

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



**TRATAMIENTO Y COMPLICACIONES EN FRACTURAS
SUPRACONDILEAS DE HUMERO EN NIÑOS DEL CENTRO MEDICO
ISSEMYM ECATEPEC EN UN LAPSO DE 12 MESES**

INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL DEL ESTADO DE MEXICO Y MUNICIPIOS (ISSEMYM)
CENTRO MEDICO ECATEPEC, EDO. DE MEXICO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD
DE ORTOPEDIA

PRESENTA

M.C. RENATO REYES ZUÑIGA

DIRECTOR DE TESIS: E. EN ORT. HUGO RAMIRO ARAGON MARTINEZ

REVISORES DE TESIS: E. EN ORT. RENE GUTIERREZ GUTIERREZ
E. EN ORT. ERICK EDUARDO MARTINEZ RAZO
E. EN ORT. JULIO JESÚS TOKUNAGA BRAVO

TOLUCA, ESTADO DE MEXICO, 2014.

Agradecimiento

A mis profesores y amigos del servicio de Ortopedia y Traumatología del Centro Medico ISSEMyM Ecatepec.

A mis compañeros de especialidad por darme la oportunidad de compartir una etapa importante de sus vidas.

A mis padres, por su ejemplo de trabajo, sacrificio y amor a la vida; sin ellos no habría conseguido estar aquí.

A mis hermanos por estar siempre a mi lado y creer en mí aun en los momentos difíciles.

A todos los que habéis participado y me habéis ayudado en este trabajo

Muchas gracias de todo corazón.

Dedicatoria

A Dios...

A Isabel y Macario mis padres

A Anaid, Adán y Macario mis hermanos

Les amo.

ÍNDICE

I. Resumen	1
I.1 Abstract	1
II. Introducción	2
III. Marco teórico	3
III.1 Incidencia	5
III.2 Anatomía	5
III.3 Mecanismo de Producción	6
III.4 Clasificación	7
III.4.1 Fracturas de extensión	7
III.4.1 Fracturas de flexión	7
III.5 Fracturas según Gartland	7
III.5.1 Gartland tipo I	7
III.5.2 Gartland tipo II	7
III.5.3 Gartland tipo III	8
III.6 Clasificación anatómica	8
III.6.1 Supracondílea baja	8
III.6.2 Supracondílea alta	8
III.6.3 Diafisoepifisaria	8
III.6.4 Supraintercondílea	9
III.7 Clasificación AO	9
III.7.1 Fracturas intraarticulares	9
III.7.2 Fracturas extraarticulares	10
III.8 Cuadro clínico	10
III.9 Evaluación radiográfica	10
III.10 Tratamiento	11
III.11 Complicaciones	13
IV. Planteamiento del problema	15
V. Pregunta de investigación	16
VI. Hipótesis	16
VII. Objetivos	16
VII.1 Objetivo general	16
VII.2 Objetivos específicos	16
VIII. Material y métodos	17
VIII.1 Universos de trabajo	17
VIII.1.1 Criterios de inclusión	17
VIII.1.2 Criterios de exclusión	17
VIII.1.3 Criterios de eliminación	17
VIII.2 Diseño del estudio	17
VIII.3 Tamaño de la muestra	17
VIII.4 Variables	18
IX. Cronograma de actividades	19
X. Procedimiento	19
X.1 Análisis estadístico	19
XI. Implicaciones éticas	20

XII. Organización	20
XIII. Resultados	21
XIV. Análisis de resultados	29
XV. Conclusiones	31
XVI. Bibliografía	32
XVII. Anexos	34

I. RESUMEN

Objetivo: Observar el tratamiento y las complicaciones de las fracturas supracondíleas de húmero en niños del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec en un lapso de 12 meses. **Material y métodos:** se realizó un estudio retrospectivo, observacional y transversal, en un periodo de 12 meses. Se estudiaron 40 pacientes con fractura supracondílea de humero que requieren de procedimiento quirúrgico clasificadas mediante Gartland II y III, así mismo observar las complicaciones que pueden presentarse en este tipo de fracturas. **Resultados:** con respecto a la edad se observó un predominio entre los 4 y 7 años de edad (57.5%), la extremidad torácica afectada en la mayoría de los casos fue la izquierda (70%). El grado de desplazamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños se determinó según la clasificación de Gartland, encontrando GII en 10 (25%) y GIII en 30 (75%). El examen neurológico al ingreso fue normal en el 100% de los casos. No así para el examen vascular en donde se encontró anormal en un caso. Todas las fracturas supracondíleas de húmero que se incluyeron fueron cerradas, de estas se realizó técnica percutánea en 24 (60%) y técnica abierta en 16 (40%). Se encontró alteración en el examen neurológico postquirúrgico inmediato en 3 pacientes (7.5%). **Conclusiones:** las fracturas supracondíleas de humero tienen alta incidencia entre los niños de 5 a 10 años de edad y suelen acompañarse de otras lesiones importantes que deben ser evaluadas cuidadosamente al ingreso del paciente. Se puede recomendar ampliamente la técnica mediante reducción cerrada y fijación percutánea como el tratamiento de elección.

I.1 ABSTRACT

Objective: To observe the treatment and complications of supracondylar humeral fractures in children ISSEMyM Ecatepec Medical Center over a period of 12 months. **Methods:** A retrospective, observational, cross-sectional study was conducted over a period of 12 months. 40 patients with supracondylar humerus fracture requiring surgical procedure ordered by Gartland II and III, also observe the complications that can occur in these types of fractures were studied. **Results:** With respect to age prevalence between 4 and 7 years of age (57.5%) was observed, thoracic affected limb in most cases was left (70%). The degree of displacement of supracondylar humerus fractures in children was determined according to Gartland classification, finding GII in 10 (25%) and GIII in 30 (75%). Neurological examination on admission was normal in 100% of cases. Not so for the vascular examination where abnormal was found in one case. All supracondylar humeral fractures that were included were closed, these percutaneous technique was performed in 24 (60 %) and open technique in 16 (40%). Alteration was found in the immediate postoperative period in 3 patients (7.5 %) neurological examination. **Conclusions:** supracondylar humerus fractures have a high incidence among children 5-10 years of age and are usually accompanied by other significant injuries that must be carefully evaluated on admission of the patient. Can widely recommend the art by percutaneous fixation closed as the treatment of choice reduction.

II. INTRODUCCION.

De todas las fracturas de los niños, alrededor del 70% ocurren en la extremidad superior y de ellas hasta un 10 % en el húmero distal. La severidad de estas fracturas no solo deriva del trauma necesario en sí para producir la lesión, sino de las secuelas tan graves que pueden aparecer si no se realiza el diagnóstico, tratamiento y seguimiento adecuados.

Las fracturas supracondíleas de húmero en niños figuran entre las lesiones más difíciles y frecuentes de manejar, siendo objetivo esencial el tratar de conservar reducidos los fragmentos y preservar una función adecuada de la extremidad. Es una lesión compleja que requiere una cuidadosa evaluación, preparación de la cirugía y ejecución quirúrgica.

El trazo de las fracturas supracondíleas se localiza a nivel de la fosa olecraniana de húmero y se extiende a ambos lados de la paleta humeral a través de las columnas medial y lateral. Este es el punto más estrecho del húmero y de ahí que la mayoría de las fracturas del húmero distal se localicen ahí. Las fracturas supracondíleas desplazadas requieren siempre tratamiento especializado de emergencia, debido a la gran frecuencia de deformidades, secuelas limitantes y complicaciones neurovasculares potenciales, que hacen que esta lesión se considere grave.

El daño neurológico o la insuficiencia vascular pueden y a veces estar asociados al mecanismo de la lesión y a las maniobras de reducción, aun si no constituye una emergencia, no se debe retrasar la intervención; pues el codo tiende a ponerse tumefacto enseguida, lo cual puede comprometer gravemente el cierre de los tejidos blandos tras la fijación interna.

Estas fracturas son el tipo más común de las lesiones del codo en niños y adolescentes; en muchos casos ocurre el desplazamiento completo de los fragmentos. Por lo menos el 60% de las fracturas que ocurren por encima del codo en niños son supracondíleas o transcondíleas.

En el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital ISSEMyM Ecatepec, cuando la fractura supracondílea así lo amerita, se aconseja una reducción quirúrgica a cielo abierto o una reducción percutánea (a cielo cerrado); dependiendo este último de la habilidad y destreza de la técnica por el especialista tratante, teniendo en cuenta que en el hospital se cuenta con el equipo indicado para realizar esta maniobra (intensificador de imágenes).

Estas dos modalidades en el tratamiento y las complicaciones generadas por las fracturas supracondíleas de humero en niños nos motivó para realizar esta investigación relacionada con la comparación entre ambas técnicas quirúrgicas y las complicaciones tempranas y tardías que se presentan en los niños que llegan para su tratamiento en esta institución.

III. MARCO TEÓRICO

III.1 Incidencia

En niños las fracturas más frecuentes son las localizadas en miembros superiores, éstas representan entre el 65 y 75 % de todas las fracturas. Entre el 7 y 9% del total de fracturas en niños corresponden a fracturas de codo, y de éstas, la fractura supracondílea humeral es la más común con un 79 al 86%. 1,2.

III.2 Anatomía

La osificación del húmero distal procede de una tasa predecible. En general, la tasa de osificación en niñas excede a la de los niños. En algunas áreas, como el olécranon y el epicóndilo lateral, la diferencia entre niños y niñas en la edad de osificación puede ser hasta de dos años. 3.

El centro de osificación del cóndilo lateral en promedio aparece antes del año de edad; algunos autores han registrado la aparición de este centro desde los seis meses, pero puede verse retrasado hasta los 18-24 meses. Silberstein y colaboradores notaron que el centro de osificación se encuentra situado anteriormente y que la placa de crecimiento es más amplia hacia la parte posterior, con una aparente basculación de la epífisis que puede dar la falsa impresión de una fractura. El epicóndilo medial aparece entre los cinco y seis años de edad y es una concavidad pequeña que se desarrolla en la superficie medial del borde metafisario. Ocasionalmente se desarrolla más de un centro de osificación, lo cual puede dar la apariencia de una fractura. El centro de la tróclea aparece alrededor de los nueve o diez años de edad y puede ser irregular y múltiple. El epicóndilo lateral es el último en osificarse, entre los 10 y 12 años de edad. Primero se osifica la epífisis capitelar para volverse después triangular, fusionándose rápidamente con el cóndilo lateral. El radio proximal aparece entre los cinco y seis años de edad al mismo tiempo que el epicóndilo medial. El centro de osificación está presente en cuando menos el 50% de las niñas a los 3.8 años de edad; pero puede no estarlo en el mismo número de niños, sino hasta los 4.5 años. El olécranon se origina de dos centros, uno articular y otro de tracción. El primero aparece entre los 6.8 años de edad en mujeres y 8.8 años en hombres. El segundo centro de osificación (de tracción) del olécranon aparece hasta la vida adulta. 2.3.

El codo está compuesto por tres articulaciones: radio-humeral, radio-cubital proximal y húmero-cubital, las cuales comparten una única cavidad articular y se encuentran estabilizadas por numerosas estructuras de tejidos blandos, incluyendo los ligamentos colaterales lateral y medial y la porción anterior de la cápsula articular. La cabeza del radio se articula con el capitellum humeral a manera de pivote y el cúbito con la tróclea humeral a manera de bisagra. La tróclea humeral, las escotaduras trocleares del cúbito y la cabeza radial, con

excepción hecha de su porción antero-lateral, están cubiertas por cartílago articular de 2 mm de grosor, aproximadamente. La cápsula articular cubre completamente los segmentos óseos articulados. Su aspecto anterior se encuentra adherido a la diáfisis humeral justo por encima de las fosas coronoídea y radial, y se extiende hasta la superficie anterior del proceso coronoídeo y al ligamento anular. 3,4.

El aspecto posterior de la cápsula se inserta en la superficie posterior del húmero por encima de la fosa olecraniana y a los márgenes superiores del olécranon. La membrana sinovial de la articulación del codo recubre la superficie interna de la cápsula y el ligamento anular. Se pliega entre el radio y el cúbito y produce tres recesos sinoviales principales. El receso más grande es el receso olecraniano (humeral posterior), el cual incluye tres bursas: superior, medial y lateral. En la región anterior del codo, el receso coronoídeo (humeral anterior) se extiende sobre las fosas coronoídea y radial del húmero, mientras que el receso anular rodea el cuello radial. Algunos cojinetes grasos se encuentran entre la cápsula fibrosa y la membrana sinovial en una localización extra-sinovial, pero intraarticular. Los más grandes llenan las fosas coronoídea y radial del húmero por debajo del músculo braquial y la fosa olecraniana de manera profunda al músculo tríceps. 4.

III.3 Mecanismo de Producción de las fracturas supracondíleas de húmero

La fractura supracondílea se produce en forma característica por una caída sobre el brazo extendido y el codo en hiperextensión. 1,2.

Si la fractura es completa, el fragmento distal se desplaza hacia atrás, por lo común con cierto grado de cabalgamiento. La deformidad puede ser tan evidente como simular una luxación, con lo cual se llega a confundir a menudo. En cambio, si la fractura es incompleta, la deformidad es poco perceptible y la angulación con vértice anterior puede ser suficiente como para reducir la flexión en 25° o 30°, lo que justifica la reducción. 2.

Menos del 5% de las fracturas supracondíleas son a la inversa o sea de tipo flexión. Esta lesión se produce por una caída sobre el codo flexionado con el consiguiente desplazamiento anterior del fragmento distal. Esta fractura en flexión debe ser reconocida para reducirla e inmovilizarla en grado tal de extensión que impida la recidiva de la deformidad. Es un error confundir ambos tipos y tratar en extensión al fragmento distal, habitualmente desplazado en forma posterior y con el vértice del ángulo hacia delante. Esta equivocación causa hiperextensión prolongada y flexión limitada. 6.

III.4 Clasificación de las Fracturas Supracondíleas

Se presentan 2 tipos de fracturas supracondíleas del húmero, según la posición en que se encuentra el antebrazo en el momento del traumatismo y el desplazamiento del fragmento distal. 1, 2,6.

III.4.1 Fracturas de Extensión. (Comúnmente, constituye aproximadamente el 95% de los casos), es producido por caída sobre la mano con el brazo estirado e hiperextensión del codo, el fragmento distal se desplaza hacia la parte posterior. 5,6.

III.4.2 Fracturas de flexión. (Es rara, ocurre en el 4-5% de los casos), por lo común después de una caída con el codo en flexión y hay un desplazamiento resultante del fragmento distal hacia anterior. 5,6.

III.5 Fracturas en Extensión según Gartland

Gartland en 1959, dividió a las fracturas supracondíleas en extensión en base al grado de desplazamiento y al daño producido en la cortical ósea. Esta clasificación es útil para determinar el tratamiento. Se consideran así tres tipos principales. 1, 2, 5,6.

III.5.1 Fracturas de Tipo I

En estas fracturas, el desplazamiento del extremo distal del húmero es mínimo o nulo. A menudo solo se manifiesta por el signo de la almohadilla grasa positivo. En algunas instancias, la línea de fractura solo se visualiza en las imágenes oblicuas. La línea humeral anterior todavía atraviesa el centro de osificación del cóndilo externo, de manera que el ángulo entre este y la diáfisis es aceptable. Estas lesiones no requieren reducción, y se tratan con inmovilización con la colocación de un yeso braquial o incluso una férula posterior. 1, 2, 5,6.

III.5.2 Fracturas de Tipo II

Estas son fracturas en tallo verde con desplazamiento suficiente como para requerir reducción para lograr una adecuada alineación. En general el fragmento distal se desliza hacia posterior, cabe mencionar que la cortical

posterior permanece intacta, no es necesario restablecer la longitud. La angulación en los planos sagital y coronal se corrige por manipulación. La cortical posterior indemne proporciona estabilidad interna, de modo que se efectúa inmovilización en flexión moderada. La banda de sostén en 8 incorporada al yeso es ideal en estos casos si se trata conservadoramente.

III.5.3 Fracturas de Tipo III

Por lo común estas lesiones son quirúrgicas. Se produce disrupción completa de la cortical posterior, y el fragmento puede ser posteromedial, posterolateral o posterior puro con respecto al proximal. Como se verá esto adquiere relevancia en el tratamiento quirúrgico ya que define la probabilidad de lesión nerviosa o vascular, así como la decisión de cual clavo es necesario colocar primero y en ocasiones para determinar el abordaje a seguir. 1, 2, 5,6.

III.6 Fracturas desde el punto de vista anatómico

La clasificación anatómica de las fracturas supracondíleas por considerarlo importante desde el punto de vista terapéutico se dividen en:

III.6.1 Fractura Supracondílea baja:

Su trazo fracturario se encuentra a nivel o por debajo de la fosa olecraneana del húmero; siendo transversal en oblicuo y totalmente intracapsular. 1,2.

III.6.2 Fractura Supracondílea alta:

Su trazo está situado por encima de la fosa olecraneana. 1,2.

III.6.3 Fractura Diafisoepifisiaria:

Su trazo fracturario va desde la diáfisis a la epífisis, partiendo de la cortical interna que desciende hacia el pilar interno o hacia la propia articulación. 1,2.

III.6.4 Fractura Supraintercondilea:

Presenta 2 trazos, uno supracondileo y otro que partiendo del anterior, separa la tróclea del cóndilo. 1,2.

III.7 Clasificación del grupo AO / ASIF

De las diversas clasificaciones publicadas en los últimos años la del grupo AO/ASIF es probablemente la más efectiva. En dicha clasificación las fracturas se dividen en tres tipos, A, B y C. El **tipo A** es extra articular. El **tipo B** es parcialmente articular (unicondíleas) y el **tipo C** (afectan a la tróclea y al capitellum) es totalmente intra articular. Este tipo C es el que en la mayoría de los casos corresponde a lo que habitualmente hemos llamado fracturas supraintercondileas. 1,8.

Cada una de ellas es a su vez subdividida según la localización y orientación de las principales líneas de fractura y la cantidad de conminución metafisaria y articular. En total existen 27 tipos diferentes de lesión. Es sin duda alguna la mejor clasificación a seguir para los estudios comparativos de resultados de diferentes series clínicas de hospitales distintos. 1,8.

III.7.1 Fracturas intra articulares del Extremo distal del Húmero

Las fracturas tipo B y sobre todo las tipo C son las más complejas a tratar a nivel del húmero distal. Clínicamente este tipo de fracturas se presentan en los pacientes más jóvenes ante un traumatismo de alta energía sobre la extremidad afectada. En los casos de los pacientes de más avanzada edad pueden aparecer sin embargo ante traumas más banales, facilitado por la osteopenia que se presenta ya en muchos de ellos. La exploración de estos pacientes revela en general deformidad muy evidente de la paleta humeral con impotencia funcional severa. 1,8.

III.7.2 Fracturas Extra articulares del extremo distal del Húmero

Corresponden a las anteriormente citadas como tipo A de la clasificación AO/ASIF. Se trata de fracturas mucho más comunes en edades pediátricas que en adultos que se caracterizan por no afectar a las superficies articulares incluyendo en mayor o en menor medida ambas columnas del húmero. Es por ello que a veces se denominan “transcolumnares”. Según la línea de fractura y el desplazamiento del fragmento distal se habla de fracturas en flexión o extensión y abducción, aducción. 1,8.

III.8 Cuadro Clínico

Generalmente es el propio niño quien al sufrir una caída, trata de no golpearse más y abre su brazo por instinto para amortiguar el golpe y tratar de detener su caída. Lo hace con la muñeca en dorsiflexión y el codo en hiperextensión. Cuando se trata de una fractura supracondílea grado I, presenta aumento de volumen, dolor con ciertos movimientos y dolor a la digito percusión sobre el codo; si se trata de una fractura supracondílea grado II, sólo se acentúan los síntomas ya que la fractura es discretamente mayor a la anterior pero muy estable. En la fractura supracondílea grado III se presenta más dolor, inflamación y deformidad de la región y una pseudoparálisis en extensión con la extremidad en pronación porque el fragmento distal está habitualmente en rotación interna. En ocasiones también se presenta una equimosis en la región antecubital y una perforación en la piel por la espiga del fragmento proximal desplazado. Cuando se trata de una fractura en flexión, el codo se encuentra en flexión con aumento de volumen y dolor a la movilidad. 1, 2, 5,6.

La aparición de este tipo de fracturas exige una detenida exploración neurovascular del miembro superior a nivel distal que debe incluir las exploraciones complementarias necesarias para descartar sobre todo traumatismos vasculares. Igualmente es necesario valorar la posible evolución hacia un síndrome compartimental en aquellas fracturas con gran componente inflamatorio. 5,6.

III.9 Evaluación Radiográfica

Para hacer la evaluación radiográfica es suficiente con tomar unas radiografías simples en proyección lateral y anteroposterior de codo, pero en ocasiones esta última no se puede realizar debido a la postura del codo en el niño fracturado y el dolor importante que presenta al tratar de movilizar el brazo. En

las fracturas tipo I sólo se puede apreciar un discreto trazo de fractura y un aumento de volumen en las almohadillas adiposas. 6.

Se deben analizar el aspecto del cojinete graso, la línea humeral anterior y el desplazamiento anterior o posterior; y otra antero-posterior para establecer el desplazamiento en varo o valgo. 1, 5,6.

En la radiografía lateral verdadera del codo hay que buscar 4 signos; 1) Imagen en lágrima de la porción distal normal del húmero; 2) Ángulo formado por el eje longitudinal del húmero y el eje longitudinal del epicóndilo, con una orientación normal de 40°; 3) La línea humeral anterior y 4) La línea coronoides, aquella trazada por el borde anterior de la apófisis coronoidea. 6.

Pueden incluirse radiografías oblicuas o Tomografía axial computada (TAC) si se duda de los trazos de la fractura o es necesario descartar otras lesiones óseas posiblemente asociadas. 1, 2,5.

III.10 Tratamiento

Las fracturas supracondíleas de húmero en los niños representan un gran reto para el ortopedista, pues suelen acompañarse de importantes complicaciones vasculares y nerviosas, y del síndrome compartimental, que lamentablemente puede dejar secuelas tales como: limitación funcional, consolidaciones viciosas y deformidades angulares. Para el tratamiento de este tipo de fracturas podemos practicar desde la reducción cerrada con colocación de una férula posterior en flexión forzada (férula puño cuello) con brazo en pronación, la reducción cerrada con clavillos percutáneos cruzados, clavillos percutáneos laterales y fijadores externos, o bien, la reducción abierta con el uso de josticks y combinaciones de las mismas. 6, 7,8.

III.10.1 Fracturas tipo I

Son fracturas no desplazadas aquellas en las que el fragmento distal puede tener una discreta angulación posterior, que cuando es menor de veinte grados, se trata con una férula posterior por tres semanas. Si es mayor de veinte grados, es necesario reducirla a su posición original por manipulación bajo anestesia ya que no puede esperarse remodelación ósea por crecimiento. Una de las fallas que nos puede ocurrir, consiste en no poder reconocer la deformación medial, la cual puede producir un cúbito varo que tampoco remodela con el crecimiento. El mejor método que nos ayuda a reconocer esta lesión, consiste en compararla con la otra extremidad en extensión completa. De encontrar dicha deformación, es necesario realizar una reducción cerrada bajo anestesia aplicando tracción longitudinal de la extremidad con el codo en extensión completa. Después de esto, debe colocarse una férula posterior con el codo en flexión por tres semanas. 6, 7,9.

III.10.2 Fracturas tipo II

Éstas son similares a las fracturas tipo I pero la severidad de la angulación del fragmento distal es mayor y además presenta la corteza humeral anterior fracturada permaneciendo la corteza posterior intacta.

La reducción de esta fractura no es necesaria si no hay componentes rotacionales ya que las angulaciones anteriores o posteriores pueden remodelar con el crecimiento; pero las angulaciones en varo o en valgo no se corrigen con el crecimiento. Por lo tanto, las fracturas se deben reducir bajo anestesia general, con control fluoroscópico, aplicando tracción longitudinal de la extremidad con el codo extendido. 6, 7, 11,12.

Cuando exista la deformidad en valgo o en varo se deben aplicar fuerzas laterales o mediales para corregirlas aun con el codo extendido. Una vez alineada, se flexiona al máximo el codo empujando con el pulgar hacia el plano anterior el olécranon para reducir la angulación posterior, y por último, se coloca una férula posterior aproximadamente a ochenta grados de flexión por tres semanas.5, 11,12.

III.10.3 Fracturas tipo III

Hay que recordar que estas fracturas tienen desplazamiento completo y que son sumamente inestables. En ellas, la corteza anterior y la corteza posterior no tienen contacto, sino que tienen un gran desplazamiento que generalmente es posteromedial; son las que tienen más riesgo de presentar una lesión nerviosa o vascular. 5,7.

Reducción cerrada. Se realiza tracción longitudinal, sin hiperextensión de la fractura. Luego se corrige el desplazamiento interno o externo del fragmento distal, se controla su posición con el intensificador de imágenes. Para corregir la deformidad rotacional, se flexiona el codo 15 a 20 grados, se estabiliza la diáfisis del húmero con una mano, mientras se corrige la deformidad con la otra: por último se lleva el codo a hiperflexión de 130° y pronación del antebrazo, que pone a tensión la bisagra posterior de partes blandas y evita el desplazamiento. Se controla bajo intensificador de imagen la reducción tanto en el plano antero posterior como lateral. 6.

Una vez corregida la fractura se procede a enclavijarla con clavos cruzados, siendo primero el clavillo lateral y después el medial, tratando de sentir el nervio cubital para evitar la lesión directa del nervio con el clavillo de Kirschner. Cuando no se logra la reducción cerrada después de tres intentos se pasa a la reducción abierta, ya que, ordinariamente se tiene tejido interpuesto entre los fragmentos fracturarios que por lo general son tejidos importantes como el nervio radial, la arteria braquial o ambos. 9,12.

La reducción abierta y fijación interna de la fractura permite una osteosíntesis más estable y la posibilidad de iniciar la movilidad articular y fisioterapia en general de forma más rápida. Las complicaciones de este tipo de fracturas son semejantes a las tipo II, pero debe de tenerse especial atención a la posibilidad del síndrome compartimental con posterior inmovilización. Deben de evitarse por ello los yesos cerrados circulares en estos casos, siendo en ocasiones recomendable el ingreso y vigilancia estrecha del paciente en las primeras 24-48 horas. 6, 10,11.

Actualmente con el uso regular de la fluoroscopia transoperatoria se realiza la reducción cerrada y fijación percutánea (RCFP) con clavos de Kirschner, mejorando los resultados funcionales y de movilidad postquirúrgica, sin embargo, estudios recientes han relacionado la lesión iatrogénica del nervio cubital con la colocación del clavillo medial. 10.

III.11 Complicaciones

Las complicaciones principales del tratamiento de las fracturas supracondíleas se pueden dividir en Inmediatas y tardías. 1, 2, 5,6.

III.11.1 Complicaciones Inmediatas

Las principales complicaciones inmediatas que se presentan son nerviosas, vasculares e infecciosas.

La incidencia de **lesiones nerviosas** asociadas con fracturas supracondíleas en niños ha sido estimada en 5-16%; el 80% de estas lesiones son neuropraxias y se resuelven espontáneamente. En el momento de la fractura o durante los intentos de reducción pueden lesionarse los nervios radial, cubital y mediano. 5, 6,13.

Por lo común, la lesión de nervio radial se produce cuando el fragmento distal se desplaza en sentido posterointerno y la parálisis del nervio mediano surge con el desplazamiento en sentido opuesto del fragmento distal. El cirujano debe hacer una evaluación completa de los nervios radial, cubital y mediano, antes y después del tratamiento de las fracturas supracondíleas.13.

Algunos autores proponen una exploración quirúrgica temprana en casos de parálisis sensorial y motora completa. Sin embargo, la mayoría recomiendan manejo expectante y observación. Si la clínica y los estudios de conducción nerviosa a los 6 meses no muestran ninguna recuperación se considera la exploración quirúrgica. El tiempo preciso para realizar la exploración aun es objeto de debate y fluctúa desde 2-3 semanas hasta 6 meses. El principal factor de mal pronóstico se presenta cuando la cirugía se realiza después de un año de haber transcurrido la lesión. 6, 14,15.

Una lesión nerviosa post-quirúrgica es considerada una complicación mayor en cualquier tratamiento. 10,16.

Las **lesiones vasculares** en la mayoría de los estudios ha sido reportada alrededor del 5%, los vasos humerales pueden lesionarse de una forma directa por la fractura, pero la lesión de mayor incidencia es el síndrome de compartimento en el cual no hay lesión intrínseca del vaso. 6.

La **contractura isquémica de Volkmann** ocurre principalmente a la angulación que sufre la arteria braquial en el sitio de la fractura y nos puede conducir a una verdadera tragedia, presentándose tres datos clínicos: palidez, parestesias y dolor en la mano con compromiso del pulso radial en algunas ocasiones. Afortunadamente solo se ha reportado en 0.5% de los casos o menos. 5,6.

III.11.2 Complicaciones tardías

Cúbito Varo o Valgo: Son consecuencia de la unión defectuosa, no de trastornos en el crecimiento fisario. Si la deformidad en varo o valgo del codo es mayor y ocasiona problemas estéticos y funcionales, se puede corregir quirúrgicamente. 13.

La complicación más frecuente es la deformidad del **cúbito varo** como resultado de una consolidación defectuosa, por una mala reducción o una pérdida de la misma. Se presenta con mayor incidencia cuando el desplazamiento del húmero es posteromedial, pero no por una lesión de la físis del húmero, aunque algunos autores así lo han mencionado. Se caracteriza por no perder el funcionamiento del codo –sólo su aspecto cosmético es desagradable– pero se ha demostrado inestabilidad posterior del hombro secundaria a una fractura supracondílea con secuelas de cúbito varo. Para su corrección se han mencionado muchas técnicas con muy buenos resultados. 1, 2,13.

La edad idónea para realizar la corrección de esta deformidad es a los once años, ya que el esqueleto es más maduro y aún le restan dos o tres años de remodelación ósea. Otra de las complicaciones no mencionadas es la infección alrededor de los clavillos percutáneos la cual se resuelve con antibióticos orales. 1, 2,13.

Rigidez Articular: La pérdida de movimiento que se produce en fracturas supracondíleas, generalmente no excede los 5°-10° y se corrige poco a poco por remodelamiento óseo. 17.

Miositis Osificante: Complicación rara que a veces surge después de reducción cerrada o abierta. Su pronóstico es bueno. En un término de 2 años, probablemente desaparezca la rigidez. 5,6.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas supracondíleas del húmero son una de las lesiones más frecuentes en los niños y generalmente, de las más demandantes técnicamente en su manejo debido a las secuelas posibles. Estas fracturas ocurren en niños alrededor de los 5 años de edad y se caracterizan por deformidad, inflamación, dolor y limitación funcional. Es esencial evaluar el estado neurovascular de los pacientes en la exploración inicial debido a la frecuencia de estas lesiones y de sus posibles secuelas.

Es de vital importancia lograr una fijación estable para prevenir un desplazamiento rotacional del fragmento distal, lo cual puede conducir a una deformidad en cúbito varo.

La finalidad de realizar el presente estudio es la de observar el tipo de tratamiento y la complicaciones que pueden presentarse en esta fractura, y de esta forma tratar de evitar dichas complicaciones.

V. PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el tratamiento y complicaciones en fracturas supracondíleas de humero en niños del Centro Medico ISSEMyM Ecatepec en un lapso de 12 meses?

VI. HIPOTESIS

Un buen tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños evita complicaciones

VII. OBJETIVOS

VII.1 Objetivo principal

Observar el tratamiento y las complicaciones de las fracturas supracondíleas de húmero en niños del Centro Medico ISSEMyM Ecatepec en un lapso de 12 meses.

VII.2 Objetivo secundario:

Describir la edad, el género y mecanismo del trauma asociado a la fractura supracondílea del húmero en niños.

Describir el manejo quirúrgico utilizado en el Centro Medico ISSEMyM Ecatepec para las fracturas supracondíleas del húmero.

Describir las complicaciones inmediatas y tardías encontradas en pacientes con diagnóstico de fracturas supracondíleas del húmero.

VIII. MATERIAL Y METODOS

VIII.1 Universo de Trabajo

Pacientes con fractura supracondílea de húmero, que requieren de procedimiento quirúrgico en el servicio de Ortopedia Pediátrica del Centro Médico ISSEMYM Ecatepec durante el periodo comprendido entre el 1º de enero de 2012 y 31 de diciembre de 2012.

VIII.1.1 Criterios de inclusión:

- Menores de 11 años de edad
- Fracturas sin tratamiento previo en otras unidades hospitalarias.
- Pacientes que cuenten con expediente clínico completo.

VIII.1.2 Criterios de exclusión:

- Con Fracturas Intercondíleas del húmero.
- Fracturas de los cóndilos humerales.
- Pacientes con fracturas supracondíleas de humero expuestas.
- Pacientes con fracturas supracondíleas que tengan compromiso neurovascular a su ingreso.

VIII.1.3 Criterios de eliminación:

- Pacientes con expediente clínico incompleto
- Pacientes que hayan perdido afiliación al ISSEMyM durante el presente estudio

VIII.2 Diseño del estudio

En el presente es un estudio Retrospectivo, observacional, y transversal.

VIII.3 Tamaño de la Muestra:

En el presente estudio se incluyen a 40 pacientes a conveniencia.

VIII.4 Variables del Estudio

Variable independiente: Fracturas supracondíleas tipo II y III de Gartland.

Conceptual: la fractura supracondílea de húmero se localiza a nivel de la fosa olecraneana y se extiende a ambos lados de la paleta humeral.

Operacional: Fractura de húmero en un niño

Categoría: Cualitativa

Escala de Medición: Dicotómica

Unidad de Medición: Presente o ausente

Variable dependiente:

Tratamiento de la fractura supracondílea.

Conceptual: tratamiento quirúrgico establecido para la reducción de la fractura

Operacional: Cirugía de humero en un niño

Categoría: Cualitativa

Escala de Medición: Dicotómica

Unidad de Medición: Cirugía percutánea, cirugía abierta

Complicaciones de la fractura supracondílea

Conceptual: complicaciones más frecuentes producidas al momento de la fractura o con la reducción quirúrgica

Operacional: secuela de la fractura en el niño

Categoría: Cualitativa

Escala de medición: Nominal

Unidad de medición. a) Vasculat b) nerviosa c) infecciosa d) deformidad angular e) rigidez articular y e) Miositis Osificante.

IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Jul 2013	Ago. 2013	Sep. 2013	Oct. 2013	Nov. 2013	Dic. 2013
Determinación del problema de estudio	XX					
Elaboración de protocolo	XX	XX	XX			
Aprobación de protocolo			X	X		
Aplicación de instrumento de investigación				XX		
Procesamiento de información					XX	
Análisis de datos					XX	
Formulación de conclusiones					XX	XX
Sustentación de informa final						XX

X. PROCEDIMIENTO

Los pacientes con Fractura supracondílea de humero, ingresados en nuestra institución se sometieron a recolección de datos mediante Historia Clínica, así como evaluación clínica al momento de su ingreso y toma de rayos x en proyecciones anteroposterior y lateral de humero distal para la clasificación de la misma y posteriormente a evento quirúrgico.

Una vez dentro de quirófano se corrobora mediante fluoroscopio el tipo fractura y mediante maniobras de reducción los datos de estabilidad del trazo de fractura, tomando la decisión de realizar reducción abierta o cerrada para posteriormente estabilizar con clavillos. Dando seguimiento postquirúrgico mediato y tardío durante la consulta externa, para poder analizar la evolución y las posibles complicaciones que se puedan generar.

Se recolectara del expediente la edad, género, extremidad afectada y tipo de fractura y tipo específico de complicación, para ser anotados en la hoja de recolección de datos.

X.1 Análisis estadístico

Los datos se concentraran en hoja de Excel y de las variables se obtendrán medidas de tendencia central (media, moda, mediana). Y con los datos que se obtengan se realizaran las gráficas y análisis correspondientes de cada rubro.

XI. IMPLICACIONES ETICAS

El presente estudio no implica ningún riesgo para los participantes en el mismo, ya que solo se toman datos del expediente clínico. Tomamos en cuenta a la Declaración de Helsinki. El estudio se realiza posterior a obtener la Aceptación del Comité de Ética y de Investigación hospitalarios.

El presente estudio no utilizara métodos invasivos, toda la información recabada se mantendrá en absoluta confidencialidad bajo la fundamentación de la declaración de Helsinki, y solo se utilizara con fines estadísticos que permitan tener conocimiento de la evaluación de los pacientes operados de Fractura supracondílea de humero y sus complicaciones.

XII. ORGANIZACIÓN

- **Tesista:** M.C. Renato Reyes Zúñiga
- **Director de Tesis:** E. EN ORT. Hugo Ramiro Aragón Martínez

XIII. RESULTADOS

Se revisaron 40 historias clínicas con el diagnóstico de fractura supracondílea del húmero, en un periodo de 12 meses, comprendido entre el 1° de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2012.

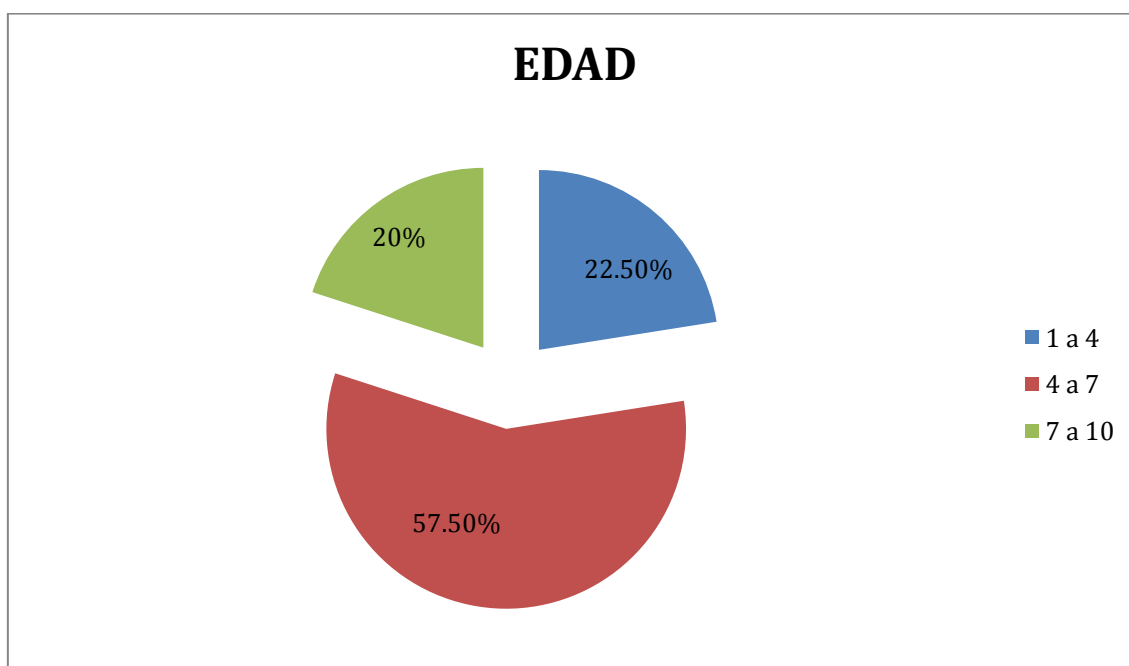
Con respecto a la edad, se observó un predominio entre los 4 y 7 años de edad (57.5%) con un promedio de 5 años (1 a 10 años). Así como se aprecia en la tabla 1 y grafica 1.

TABLA 1. DISTRIBUCION POR EDAD

EDAD (Años)	PACIENTES	PORCENTAJE
1 – 4	9	22.5%
4 – 7	23	57.5%
7 - 10	8	20%
Total	40	100%

Origen: Hoja de recolección de datos.

GRÁFICA 1. Porcentaje de edad de los pacientes con fractura supracondílea de húmero.



Origen: TABLA 1.

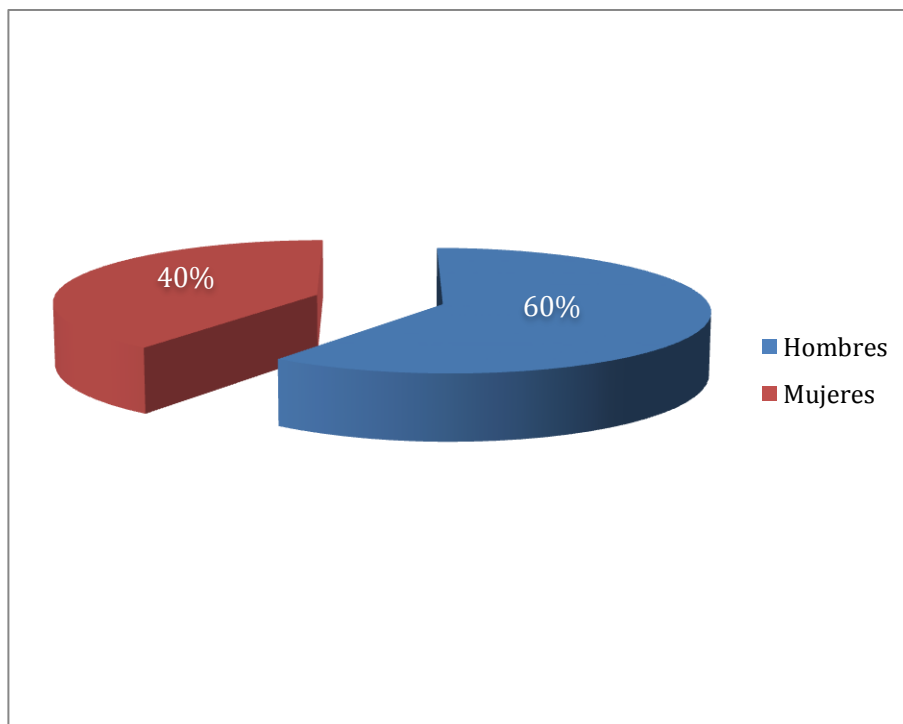
En cuanto al sexo se determinó que 24 (60%) fueron hombres y 16 (40%) fueron mujeres. Como se observa en la Tabla 2 y Grafica 2.

TABLA 2. DISTRIBUCION POR GÉNERO

SEXO	PACIENTES	PORCENTAJE
Hombres	24	60%
Mujeres	16	40%
Total	40	100%

Origen: Hoja de recolección de datos

Gráfica 2. Porcentaje correspondiente por sexo en pacientes con fractura supracondílea de húmero en niños.



Origen: Tabla 2.

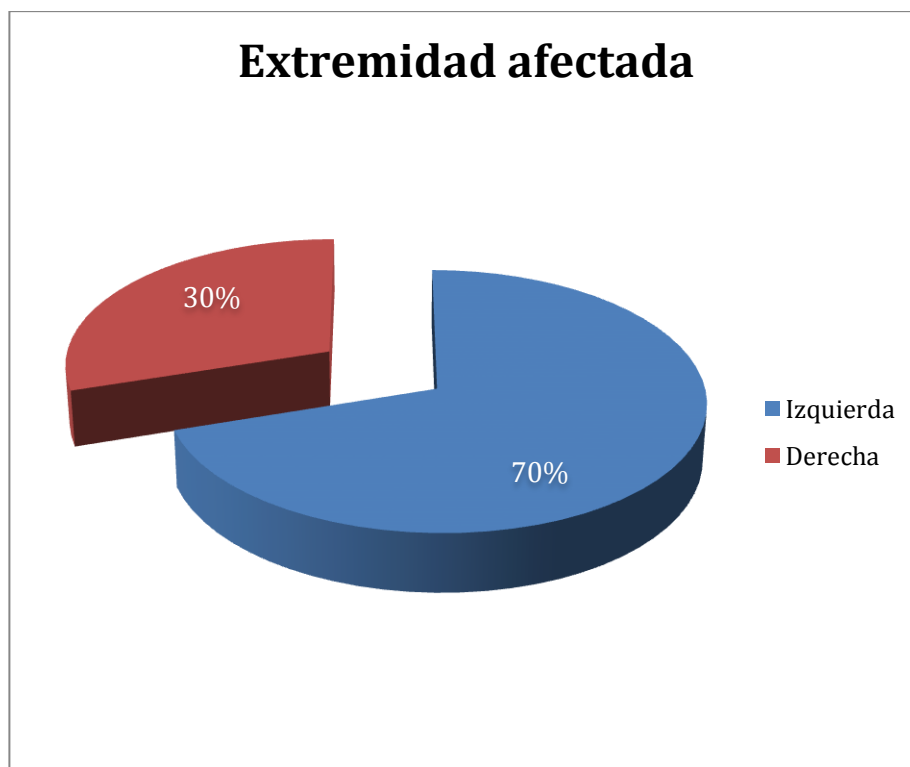
Se identificó el predominio de extremidad torácica afectada, encontrando 28 pacientes con el codo izquierdo representando el 70% y con el derecho solo 12 pacientes, que corresponden al 30%. Como se aprecia en la Tabla 3 y Grafica 3.

TABLA 3. Extremidad afectada

EXTREMIDAD	PACIENTES	PORCENTAJE
Izquierda	28	70%
Derecha	12	30%
Total	40	100%

Origen: Hoja de recolección de datos

Gráfica 3. Porcentaje de la extremidad torácica afectada en las fracturas supracondíleas de húmero en niños



Origen: Tabla 3.

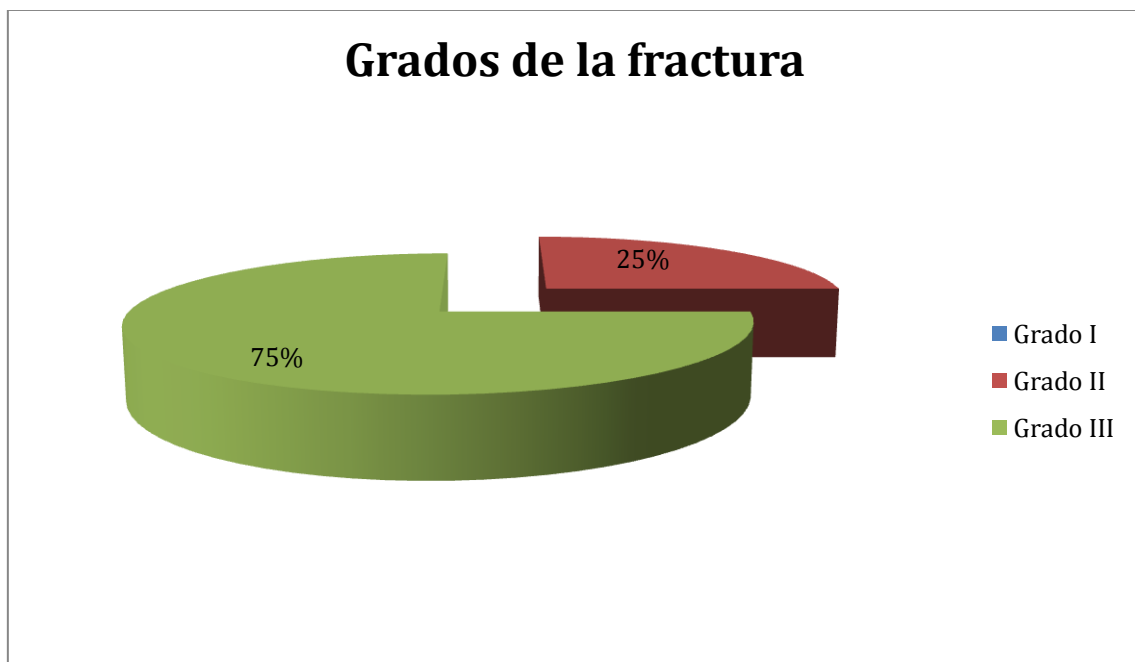
El grado de desplazamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños fue determinado según la clasificación de Gartland, encontrando GII en 10 (25%) y GIII en 30 (75%), no encontrando ninguna fractura asociada en todos los casos. Como se observa en la Tabla 4 y gráfica 4.

TABLA 4. Grados de la Fractura

EXTREMIDAD	PACIENTES	PORCENTAJE
Grado I	0	0%
Grado II	10	25%
Grado III	30	75%
Total	40	100%

Origen: Hoja de recolección de datos

GRÁFICA 4. Tipo de Fractura según su desplazamiento, valorado por la clasificación de Gartland



Origen: Tabla 4.

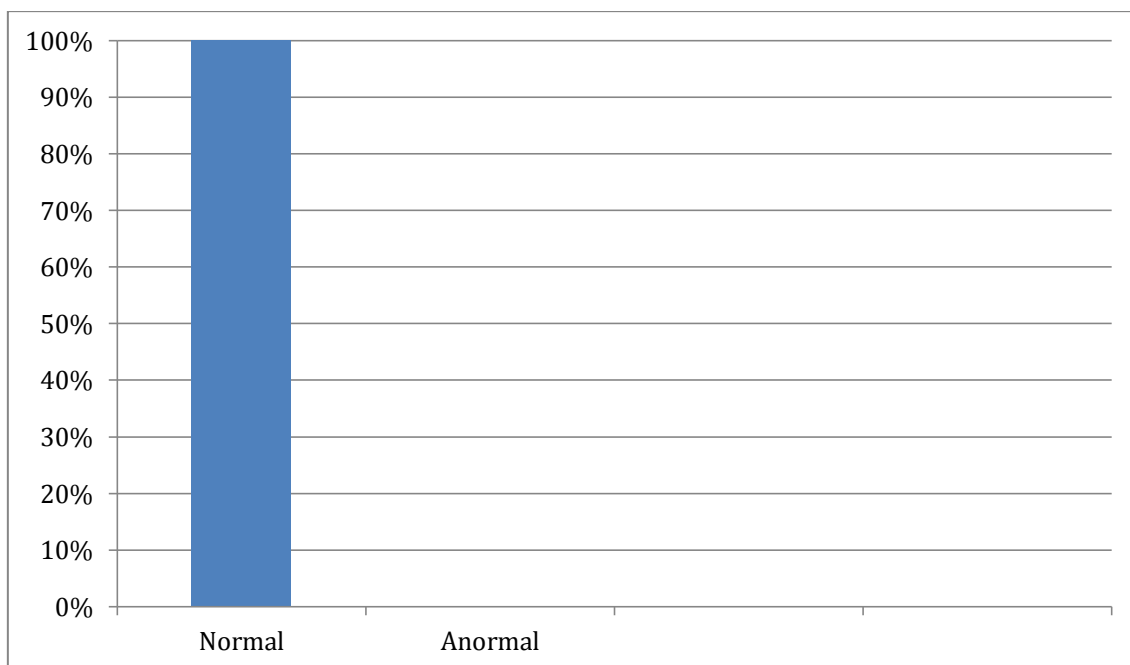
El examen neurológico al ingreso fue normal en 40 (100%). No se presentó al inicio compromiso de los nervios radial, mediano y cubital. Como se explica en la tabla 5 y grafica 5.

TABLA 5. Examen Neurológico al ingreso

	PACIENTES	PORCENTAJE
Normal	40	100%
Anormal	0	0
Total	40	100%

Origen: Hoja de recolección de datos

Gráfica 5. Examen neurológico valorado a su ingreso de los pacientes con fractura supracondílea de húmero



Origen: Tabla 5

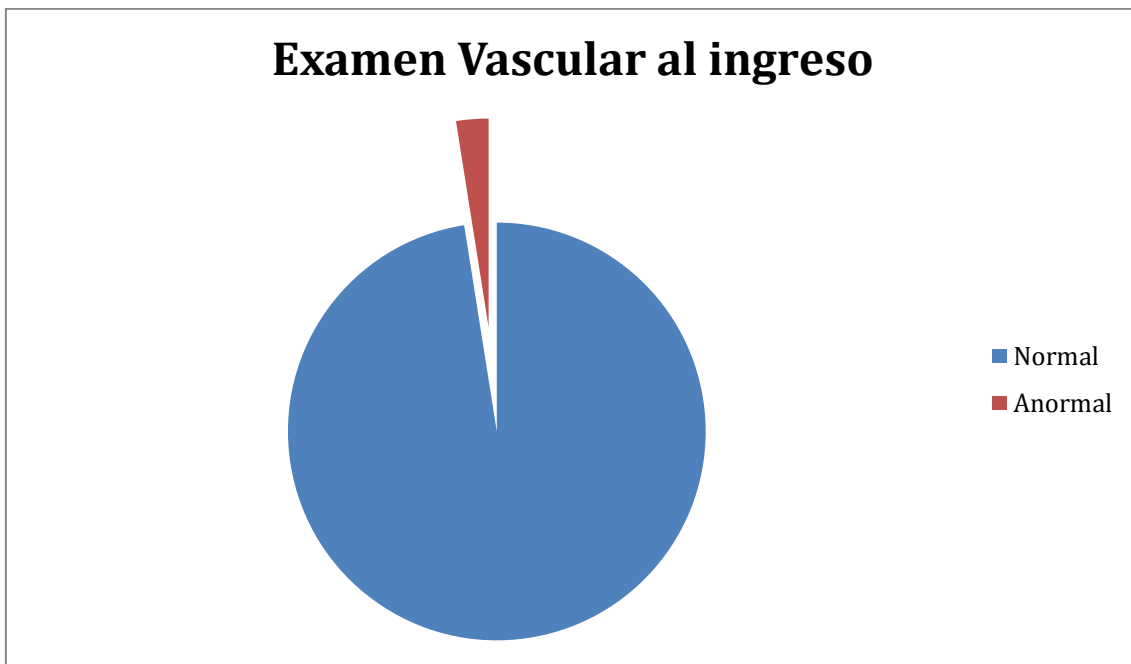
El examen vascular al ingreso fue normal en 39 (97.5%) pacientes y anormal en 1 paciente (2.5%). Como se muestra en la tabla 6 y grafico 6.

TABLA 6. Examen vascular al ingreso

	PACIENTES	PORCENTAJE
Normal	39	97.5%
Anormal	1	2.5%
Total	40	100%

Origen: Hoja de recolección de datos

Gráfica 6. Examen vascular al ingreso del paciente en el Centro Medico ISSEMyM Ecatepec.



Origen: Tabla 6

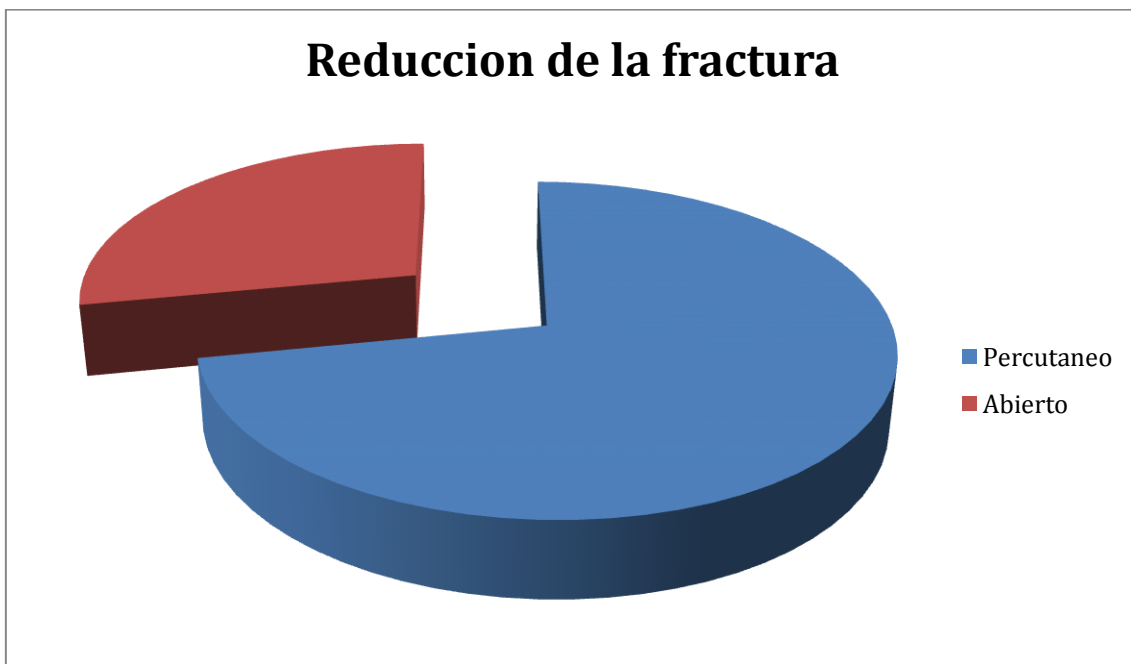
Todas las fracturas supracondíleas de húmero en niños que se incluyeron en este estudio fueron cerradas en los 40 casos (100%), de estos 24 pacientes (60%) se realizó reducción percutánea y a 16 pacientes (40%) se realiza reducción abierta. Como se muestra en la tabla 7 y grafica 7. Se utilizó como técnica quirúrgica la colocación de clavos cruzados para estabilizar el trazo en el 100% de las reducciones.

TABLA 7. Tipo de reducción realizada en pacientes con fractura supracondílea

REDUCCIÓN	PACIENTES	PORCENTAJE
Percutánea	24	60%
Abierta	16	40%
Total	40	100%

Origen: Hoja de recolección de datos

Gráfica 5. Pacientes a los que se realiza tratamiento quirúrgico percutáneo vs abierto.



Origen: Tabla 7.

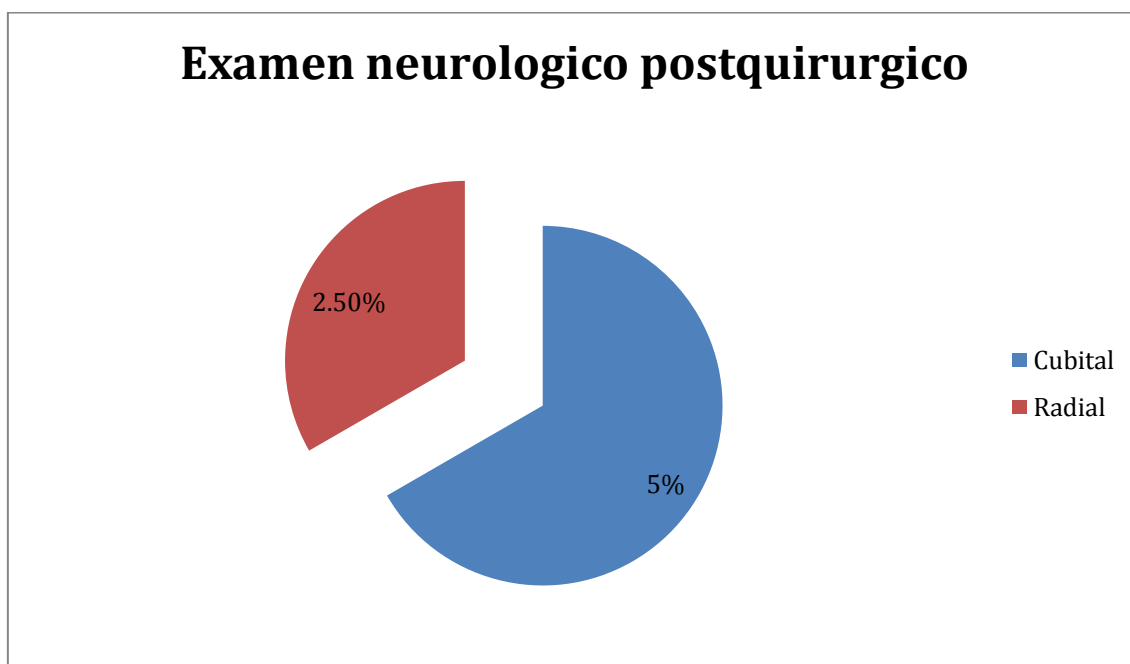
El examen neurológico postquirúrgico inmediato fue anormal en 3 (7.5%) pacientes, correspondiendo a lesión del nervio cubital en 2 (5%) y el nervio radial en 1 (2.5%). Como se observa en la tabla 8 y grafica 8.

TABLA 8. Examen neurológico anormal en el posquirúrgico inmediato

LESION DEL NERVI	PACIENTES	PORCENTAJE
Cubital	2	5%
Radial	1	2.5%
Total	3	7.5%

Origen: Hoja de recolección de datos

Gráfica 8. Pacientes con examen neurológico anormal en el postquirúrgico inmediato.



Origen: Tabla 7.

Como complicaciones tempranas se presentó infección de la herida quirúrgica en 2 pacientes, tratados con curación de la misma en su domicilio y administración de antibióticos.

Como complicaciones tardías se establecieron aquellas que se evidencian en el tiempo después de la consolidación de la fractura; se presentó rigidez articular en 2 (5%) y deformidad angular por cubito varo en 1 (2.5%).

XIV. Análisis de Resultados

En el tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero los objetivos son conseguir una buena reducción, mantenerla sin que se desplace hasta la consolidación y prever y evitar complicaciones con el tratamiento instaurado.

En nuestro estudio encontramos un pico de incidencia entre los 4 y 7 años de edad. Un predominio del sexo masculino, 24 pacientes para un 60%, el resto 16 casos afectó a las niñas en un 40%. Estos hallazgos son similares en los reportados en la literatura, según Harold y cols. Pensamos que este pico corresponde al inicio de la actividad escolar y la mayor actividad desarrollada por los niños en este grupo de edad.

El tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas del húmero consistente en reducción cerrada y fijación percutánea con clavos, es el método más adecuado de tratamiento, se consigue la reducción y se logra mantenerla sin necesidad de posiciones forzadas. La posición de neutro o extensión leve evita riesgos de complicaciones vasculares como el síndrome compartimental.

En todos nuestros pacientes usamos la técnica de dos clavos cruzados, aunque como se sabe existe controversia en cuanto la fijación con los clavos percutáneos. Se ha demostrado que la fijación con dos clavos cruzados es la configuración más estable biomecánicamente.

En nuestra serie no encontramos pacientes con lesión vascular al momento de su ingreso a la unidad, ni posteriormente terminado el evento quirúrgico.

La incidencia de iatrogenia del nervio cubital en el tratamiento de las fracturas supracondíleas del húmero con la técnica de dos clavos cruzados ha sido reportada desde un 2 a 3 % hasta un 11%. Nuestro estudio mostro que hubo 2 pacientes (5%) con lesión del nervio cubital inmediatamente después de la cirugía. Entre las causas para que se produzca la lesión del nervio, está la flexión del codo necesaria para mantener la reducción mientras se pasa el clavo. Se ha demostrado que la flexión del codo disminuye el volumen del canal ulnar inmediatamente junto al epicóndilo, que lo hace vulnerable. Otro factor de riesgo es la subluxación del nervio ulnar en el canal cuando se flexiona el codo, la cual se ha reportado hasta en un 16%.

Por ultimo otro factor importante es el edema a nivel del codo, que hace difícil palpar el cóndilo interno, sitio de entrada del clavo, la introducción del clavo sin haber identificado esta estructura posiblemente lleva a lesión del nervio. De nuestros 2 pacientes, los dos se recuperaron al cabo de 6 meses y a ningún niño se le retiro el clavo inmediatamente detectada la lesión, sino hasta

conseguir la consolidación de la fractura. Por lo que coincidimos con lo que se reporta en la literatura donde se habla de una recuperación espontánea en la mayoría de los casos.

En nuestro estudio hallamos 1 paciente (2.5%) con lesión del nervio radial en el postquirúrgico inmediato, siendo una complicación poco frecuente y que se puede presentar con la tracción necesaria para la reducción durante el acto quirúrgico.

También se ha documentado que con el tratamiento quirúrgico la incidencia de cúbito varo es mínima. Nosotros tuvimos 1 paciente (2.5%) con cúbito varo y en él se demostró que no se había restaurado la columna interna completamente. En él no hubo necesidad de realizar alguna osteotomía para corregir la deformidad, ya que la magnitud del cúbito no fue mayor a 20 grados.

Se encontró infección en el sitio de la herida quirúrgica en 2 pacientes (5%), los cuales con aseo de la misma y antibióticos tópicos se resolvieron.

Quisimos evaluar que tanta rigidez y pérdida del arco de movilidad del codo se presentaba en nuestra serie de pacientes, pero no fue posible por no registrarse los datos del arco de movilidad en un gran porcentaje de historias clínicas y por el volumen de pacientes que no regresaban a los controles después de remover los clavos y el yeso.

XV. Conclusiones

Las fracturas supracondíleas del húmero tienen una alta incidencia entre los niños de 5 a 10 años de edad y suelen acompañarse de otras lesiones importantes que deben ser evaluadas cuidadosamente al ingreso del paciente.

Conforme a nuestros resultados, se puede recomendar para las fracturas supracondíleas del húmero inestables la reducción cerrada y fijación percutánea con colocación de clavos cruzados.

Para evitar la lesión del nervio cubital, se recomienda evaluar los factores de riesgo que puedan encontrarse en el paciente como es el examinar si existe subluxación del nervio con la flexión del codo, si la hay se deberá fijar primero el lado externo y luego disminuir la flexión del codo para pasar el clavo interno.

Si se presenta lesión iatrogénica del nervio cubital después de la cirugía, es mejor retirar el clavo y pasar dos clavos externos divergentes.

Las lesiones vasculares asociadas que se pueden presentar con las fracturas supracondíleas del humero deben ser resueltas rápidamente, representan una urgencia y de la rapidez en su pronta atención dependerán los buenos o malos resultados.

La dificultad en la obtención y recuperación de datos de las historias clínicas, como el examen neurológico de ingreso y los arcos de movilidad del codo en los controles por consulta externa, nos deben sensibilizar a mejorar nuestros registros médicos.

XVI. BIBLIOGRAFIA

1. Rockwood and Wilkins A.C; Fracturas en el Niño. Vol. I. 5ta Edición. Marban. 2007. Páginas 577-624.
2. Julio de Pablos y Pedro González Herranz. Fracturas Infantiles. Principios y Conceptos. Vol. I. 2da Edición. 2005. Páginas 193-204.
3. Carlos R Procell Villalobos, Nelson Cassis Zacarías, Carlos S Juárez Rojas, Martha Beatriz Cárdenas Turrent: Aparición de centros de osificación en el codo en niños mexicanos. Hospital ABC. Vol. 45, Núm. 2. Abr - Jun. 2000. 75 - 77.
4. Guillermo Enrique Py, Fritz Hofmann, Pedro Rodríguez; Sonoanatomía de codo. Rev. chil. reumatol. 2011; 27(1):38-45.
5. Jesús Francisco Meza Santini; Fractura supracondílea humeral en niños. Hospital CIMA. Arch medigraphic. Vol. 5. No. 3. Jul-Sep. 2009. 218-225.
6. Harold Zamorano, Luis Gallón L, Carlos Echandía: Evaluación del tratamiento y complicaciones en fracturas supracondíleas de húmero distal. Rev Col. De Or. Tra. Volumen 20. No. 1. 2006. 36-45.
7. K, Reising, H. Schmal, M. Kohr, K. Kuminack and Cols: Surgical Treatment of Supracondylar Humerus Fractures in Children. Act Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Cechols. 78. 2011. 519-523.
8. Andrew Howard MD, Chair and Cols: The Treatment of Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Volumen 1. 2011. 1-245.
9. Irving Quezada, Armando Pérez: Tiempo quirúrgico y recuperación en niños con fractura supracondílea humeral tratada con reducción. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2009. 47(1); 69-72.
10. Erika Arana-Hernández, Carlos Cuevas-De Alba, Mateo Gutiérrez-De La O, Héctor Flores-Navarro and Col: Fractura supracondílea humeral Gartland III (FSH-GIII). Tratamiento quirúrgico con clavos de Kirschner cruzados vs laterales. Clin Orthop, Vol. 4, No 2; noviembre - enero 2013.
11. John D. Beck, John T. Riehl, Blake E. Moore and Cols: Risk factors for failed closed reduction of Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. Orthopedics. Vol. 35. No. 10. 2012. 1492-97.
12. Iqtidar Ullah Babar, Nowroz Shinwari, and Cols: Management of Supracondylar fracture of. J Bone Joint Surg. 1991. Humerus in children by close reduction and Immobilization of the elbow. J Ayub Med Abbottabad. 2009. 21-24.
13. Pablo Castañeda, Jorge Aziz, Jaim Atri: Riesgo de desarrollar cúbito varo después de fracturas supracondíleas del humero en niños. Rev Mex Ortop Ped. 2007. 1: 13-18.
14. Royce RO, Dutkowsky JP, Kasser JR, Rand FR, and Cols: Neurologic complications after K-wire fixation of supracondylar humerusfractures in children. J. Pediatr Orthop 2001. 11; 191-194.
15. Brown IC, Zinar DM: Traumatic and iatrogenic neurological complications after supracondylar humerus fractures in children. J. Pediatr Orthop 1995; 15: 440-443.

16. Ikram MA: Ulnar nerve palsy: a complication following percutaneous fixation of supracondylar fractures of the humerus in children. *Injury* 1996. 27: 303-305.
17. Nedim Smajic, Mirsad Hodzic, Jasmina Smajic, and Cols: Outcome of operative treatment of supracondylar humeral fractures in children according to Flynn's criteria. *BH Surgery*, 2011: Vol. 1. 86-92.

XVII. ANEXOS

XVI.1 Anexo 1

Hoja de recolección de datos obtenida por las historias clínicas y expedientes clínicos de los pacientes con fracturas supracondíleas de humero en niños del Centro Medico ISSEMyM Ecatepec.

Nombre_____ Clave ISSEMyM_____

Edad_____ Sexo_____

Extremidad torácica lesionada:

Derecha____

Izquierda____

Fractura asociada Si () No ()

Estado neurovascular al ingreso: Normal_____ Anormal_____

Especifique la lesión:

Cirugía: percutánea_____ Abierta_____

Técnica quirúrgica: Clavillos cruzados _____

Examen neurovascular posquirúrgico inmediato: Normal____ Anormal_____

Especifique la lesión:

Complicación presentada:

Infección de herida_____ Dehiscencia de la herida_____

Deformidad angular_____ Cubito varo_____

Rigidez articular _____ Miositis Osificante_____