

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION
ESPECIALIDAD EN:**

ORTOPEDIA

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE 2 SISTEMAS DE FIJACION
PARA FRACTURAS SUPRACONDILEAS HUMERALES EN
PACIENTES PEDIATRICOS: TECNICA CON 3 CLAVILLOS
LATERALES DIVERGENTES VS´ CLAVILLOS
CRUZADOS”**

**T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN ORTOPIEDIA**

**P R E S E N T A
DRA. TLALLI ELISA MENDEZ VAZQUEZ**

**A S E S O R
DR. RAMIRO CUEVAS OLIVO**

MEXICO D.F

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

D I R E C T O R I O

DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DRA. XOCHIQUETZAL HERNANDEZ LOPEZ
SUBDIRECTORA DE POSGRADO Y EDUCACION CONTINUA

DR. LUIS GOMEZ VELAZQUEZ
JEFE DE ENSEÑANZA MEDICA

DR. JOSE MANUEL AGUILERA ZEPEDA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEIDA

DR. RAMIRO CUEVAS OLIVO
ASESOR TITULAR

DR. SAUL RENAN LEON HERNANDEZ
ASESOR METODOLOGICO

AGRADECIMIENTOS

“La gran victoria que hoy parece fácil fue el resultado de pequeñas victorias que pasaron desapercibidas”.

Paulo Coelho

A mis Papas (**Amalia y Javier**), por enseñarme a ver la vida de una manera diferente. Por alimentar mi espíritu con todas sus enseñanzas, viajes y aventuras.

Thanks for being there always.

A mi hermano **Emmanuel**, con el cual e vivido muchos momentos y a hecho divertida mi vida. *You are the Best!!*

A toda mi familia Vázquez G., que directa e indirectamente me han apoyado en este viaje.

A todos aquellos doctores que fueron una inspiración para ser Ortopedista

A las doctoras Campos y Ortiz del servicio de Electrodiagnóstico por su apoyo en la realización de esta Tesis

A todos los que hicieron más fácil y más difícil mi estancia en el INR.

A cada uno de mis pacientitos que cumplieron con el protocolo de esta Tesis

I N D I C E

INTRODUCCION	1
HIPOTESIS	4
OBJETIVO	5
MATERIAL Y METODOS	6
RESULTADOS	8
DISCUSION	10
CONCLUSION	12
FIGURAS	13
ANEXOS	17
BIBLIOGRAFIA	22

INTRODUCCION

Las fracturas supracondíleas del humero han sido reconocidas desde el tiempo de Hipócrates, y representan las fracturas más frecuentes en la edad pediátrica (7), representando 2 tercios de los ingresos hospitalarios con lesiones del codo (8).

Estas fracturas representan entre el 3-16% de todas las fracturas en niños, es superada en frecuencia únicamente por la fractura distal del radio (19.8%); es más frecuente en el sexo masculino (62.8%), con una incidencia en el esqueleto inmaduro en niños de 2 a 10 años de edad, con un pico entre los 5 y 8 años de edad, siendo el brazo izquierdo (60.8%) o no dominante el más afectado, aumentando su prevalencia en el verano (2,7,9).

Se considera una fractura metafisaria que no abarca la fisis ni epífisis (7). Durante este periodo, como la metafisis se encuentra en un periodo de remodelación, el diámetro lateral y anteroposterior se ven reducidos. El tejido trabecular y la cortical se encuentra adelgazado, principalmente en la fosita olecraneana (7), sitio donde al realizar una hiperextensión, el olécranon descarga (13).

Debido a lo anteriormente explicado, a diferencia de muchas más fracturas en la edad pediátrica, la remodelación alrededor del codo es mínima, de ahí la importancia de realizar una reducción lo más anatómicamente posible (16).

El mecanismo de lesión puede ser en hiperextensión o hiperflexión. Las fracturas en extensión son las más frecuentes en un 95%, ocurriendo al caer con la palma en dorsiflexión, con el codo en extensión. En el caso de las fracturas por flexión, generalmente se producen por un impacto del olécranon mientras el codo se encuentra en hiperflexión, estas se presentan en un 5% (13).

La Clasificación de Gartland para las fracturas supracondíleas modificado por Wilkins es actualmente el sistema de clasificación más habitualmente utilizado, según su prevalencia en la bibliografía; es sencilla de utilizar y facilita las decisiones terapéuticas y la comunicación entre ortopedistas. Esta clasificación se basa en el aspecto radiográfico del desplazamiento de la fractura (Ver Fig.1). (9)

La clasificación original de Gartland enmarcaba tres tipos:

- Tipo I : no desplazada
- Tipo II: desplazada con la cortical posterior intacta
- Tipo III: desplazada, sin contacto cortical posteromedial o posterolateral

Esta clasificación fue modificada más adelante por Wilkins:

- Tipo 1: fractura no desplazada
- Tipo 2A: cortical posterior intacta + angulación
- Tipo 2B: cortical posterior intacta + angulación + rotación
- Tipo 3A: desplazada + sin contacto cortical + posteromedial
- Tipo 3B: desplazada + sin contacto cortical + posterolateral

(7,9)

Lejos de ser una fractura común, normalmente su manejo es cuestión de debate entre los ortopedistas, pues cuenta con una reputación de ser una fractura inestable y de difícil tratamiento, con presencia de complicaciones neurovasculares (1). Se han utilizado diversos métodos para la fijación de estas fracturas, entre ellos: la tracción cutánea introducida por Dunlop, inmovilización con aparato de yeso braquipalmar, clavillos elásticos intramedulares, fijadores externos y enclavijamiento percutáneo (15).

Dependiendo del tipo de fractura, es el tratamiento que se va a establecer; el manejo para las fracturas supracondíleas tipo I se pueden manejar con inmovilización con aparato de yeso a 90ª con el antebrazo en neutro o una férula. En el caso de las supracondíleas tipo II y III de Gartland, el método preferido para su manejo es la reducción cerrada y fijación con clavillos percutáneos, ya sean laterales o cruzados, inmovilizando con una férula o aparato de fibra de vidrio por 3 a 4 semanas, retirando en ese mismo tiempo los clavillos (6,8,9,13).

La fijación con clavillos de este tipo de fracturas se ha llevado a cabo durante más de 50 años. Jones y Swenson fueron promotores iniciales de esta técnica. Las modernas técnicas de imagen y los perfeccionados equipos han llevado a que el enclavijamiento percutáneo sea el tratamiento estándar para estas fracturas. Flynn y posteriormente Wilkins, entre otros popularizaron las modernas técnicas de fijación con clavillos y demostraron su utilidad (9). La configuración del enclavijamiento percutáneo a recibido mucha atención por diversos investigadores, debatiendo que patrón es más conveniente y provee mayor estabilidad con menor riesgo de lesión del nervio cubital (16).

Varios autores han reportado una incidencia del 2% al 22% de lesión del nervio cubital con la configuración de clavillos cruzados en diversos estudios (2).

La mayoría de los autores adjudican la lesión del nervio cubital a una penetración, contusión o enroscado del nervio con el clavillo, recuperándose exitosamente al retirarlo. Estudios biomecánicos del codo durante la flexión y extensión, han demostrado cambios sutiles en el túnel cubital. Cuando el codo se encuentra en flexión, la aponeurosis que se encuentra sobre el nervio cubital (retináculo del nervio cubital) se estrecha, disminuyendo por lo tanto la capacidad del túnel cubital. Al colocar un clavillo medial por el retináculo constriñe al nervio en su paso por el túnel; por lo tanto se puede prevenir la lesión de este al colocar el codo en una posición mas relajada, con el codo en extensión (2).

En algunos casos cuando el edema no permite palpar adecuadamente el cóndilo medial, autores como Brown y Zinar, así como Royce y cols, han propuesto realizar una incisión pequeña para localizar el cóndilo medial, colocando así el clavillo sin el riesgo de lesionar el nervio cubital. Otros han sugerido colocar inicialmente el o los clavillos laterales, manteniendo el codo en hiperflexión, posteriormente al colocar el clavillo medial se relaja el codo en semiflexión, reduciendo así la tensión del nervio, permitiendo su localización posterior.

En el 2005, Karakurt y cols. realizaron un estudio sobre la morfología y dinámica del nervio cubital posterior a colocar clavillos cruzados en pacientes de 6 a 12 años con fractura supracondílea tipo III de Gartland, concluyendo que para evitar lesionar el nervio

cubital, era imperativo colocar el clavillo medial en semiflexión, lo cual disminuiría la tensión sobre el conducto cubital; así mismo recomiendan insertar el clavillo anterior a la punta del cóndilo medial, retirar los clavillos al iniciar movimiento del codo, y finalmente recomiendan que para evitar lesionar el nervio cubital, es preferible utilizar una configuración lateral.

La importancia de la realización de este estudio, es determinar las ventajas y desventajas de la utilización de clavillos cruzados versus tres clavillos divergentes en el tratamiento de las fracturas supracondíleas, en los pacientes pediátricos en el Instituto Nacional de Rehabilitación, ya que esta fractura se encuentra dentro de los ingresos más frecuentes al servicio de Ortopedia Pediátrica.

Se ha reportado en la literatura hasta un 30% lesión del nervio cubital como complicación de la colocación de clavillos cruzados, mientras que la fijación con clavillos laterales al no comprometer el trayecto del nervio cubital no reporta complicaciones en la literatura mundial hasta el momento.

En el Instituto Nacional de Rehabilitación de Enero del 2005 a Enero del 2008, se ingresaron 400 pacientes con el diagnóstico de fractura en general; 253 pacientes tuvieron el diagnóstico de Fractura supracondílea de humero, la técnica predominante para el tratamiento de este tipo de fracturas fue la configuración de clavillos cruzados en un 98.4% y de un 1.6% de clavillos laterales.

Skaggs, Crombie y Sankar, señalan que entre las ventajas de la utilización con clavillos divergentes, se encuentra la menor incidencia de lesión del nervio periférico, por otro lado los detractores de esta técnica señalan como una debilidad la pérdida de la estabilidad

Se pretende fundamentar cuál es el mejor procedimiento, para poder establecer en un futuro el manejo más conveniente para este tipo de padecimiento, tomando en cuenta sus indicaciones, complicaciones, ventajas y desventajas de cada procedimiento.

HIPOTESIS

La fijación con clavillos laterales de las fracturas supracondíleas humerales en niños presenta un menor índice de complicaciones neurológicas comparado con la fijación de los clavillos cruzados, sin presentar pérdida de reducción, fijación y estabilidad de la fractura.

OBJETIVO

OBJETIVO GENERAL:

Se demostrará que la fijación de las Fracturas Supracondíleas con 3 clavillos divergentes confiere una estabilidad óptima y menor índice de complicaciones que la fijación con clavillos cruzados.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Valorar los resultados postoperatorios en cada grupo de pacientes de acuerdo con la Escala de Valoración funcional del Hospital de Cirugía Especial. (Ver Anexo 1)
2. Valorar la afectación del nervio cubital clínicamente en el postoperatorio para cada grupo y comparar los resultados entre los mismos, así como por neuroconducción después de 6 meses de postoperados. (Ver Anexo 2)
3. Comparar los resultados y evolución radiológicos entre las dos técnicas de fijación. (ángulo de Bauman y Paleta humeral) (Ver Fig. 2 y 3)

MATERIAL Y METODOS

En este estudio se incluyeron a todos aquellos pacientes que ingresaron por el servicio de urgencias del Instituto Nacional de Rehabilitación al Servicio de Ortopedia Pediátrica con el diagnóstico de Fractura Supracondílea de Húmero Gartland II y III, dentro del rango de edad de 6 a 14 años, en un periodo de 8 meses (1ero de mayo 2008 al 19 de enero del 2009).

Se excluyeron a todos aquellos pacientes que presentaran:

- Compromiso neurovascular a su ingreso.
- Fracturas abiertas
- Codo flotante
- Antecedente de fracturas o luxaciones en región del codo.

Y se eliminaron aquellos pacientes que se les tuviera que realizar una reducción abierta o el trazo de fractura fuera oblicuo ascendente de lateral a medial.

En total fueron 24 pacientes los que tomaron parte de este estudio; 19 pacientes del sexo masculino y 5 del sexo femenino; de los cuales 14 fueron tratados con clavillos cruzados y 10 con clavillos divergentes.

En el quirófano se decidió al azar la configuración de los clavillos a emplear, sacando de un bote un papel indicando A para la configuración cruzada y B para divergentes.

Se midieron los ángulos de Bauman y Paleta humeral en el preoperatorio y postoperatorio inmediato, al mes, 3 meses y 6 meses de postoperado. Así mismo se evaluaron clínicamente el nervio cubital antes y después de la cirugía.

Los pacientes se dieron de alta al día siguiente con férula braquial; se citaron a la semana con rayos X de control para verificar que no existiera alguna pérdida en la reducción. También se evaluó clínicamente el nervio cubital; enviándolos en caso de sospecha de lesión del mismo a electrodiagnóstico para estudio antes y después del retiro de los clavillos.

A las 4 semanas del postoperatorio, se retiraron los clavillos, previa evaluación de la radiografía de control, indicando inicio de terapia física en casa para la recuperación de los arcos de movilidad. Posteriormente se evaluaron clínicamente los arcos de movilidad y el nervio cubital, así como radiográficamente los ángulos ya nombrados, a los 3 meses y 6 meses de postoperado.

Todos los pacientes fueron observados clínicamente y evaluados de acuerdo a la Escala de Valoración Funcional del Hospital de Cirugía Especial (HSS) a partir del tercer mes de postoperado (Ver Anexo 1), la cual consta de un puntaje máximo de 100 puntos. Ella valora los siguientes parámetros: El dolor a la flexión y reposo, función y actividades, fuerza muscular, rango de movimiento y deformidad en extensión o contractura en flexión.

Se realizó un estudio de neuroconducción después de los 6 meses de postoperado a todos los pacientes tanto del grupo de clavillos divergentes como cruzados.

Se realizó correlación entre los resultados al momento de la valoración final con variables como ángulo de Bauman y Paleta humeral prequirúrgica y postquirúrgica con el lado contralateral, así como datos por neuroconducción de lesión nerviosa periférica entre los dos grupos estudiados.

Se trabajó con una potencia estadística del 84 % para demostrar la diferencia entre las proporciones de casos que terminarían con lesión del nervio cubital con los clavillos cruzados comparados contra los divergentes. La comparabilidad de los grupos en el estado prequirúrgico se estableció con chi cuadrada para comparar las distribuciones por sexo y t de Student para comparar los promedios de edad de los participantes en cada grupo. Los desenlaces se contrastaron con chi cuadrada y se calculó el riesgo relativo de lesión del nervio cubital con intervalos de confianza del 95 %; las diferencias se consideraron significativas cuando $p < 0.05$.

RESULTADOS

En el Servicio de Ortopedia Pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación, en el periodo comprendido entre mayo del 2008 a enero del 2009, se ingresaron 24 pacientes de entre 6 a 14 años de edad con el diagnóstico de fractura supracondílea de humero Gartland II y III, de los cuales 5 pacientes pertenecían al sexo femenino (20.8%) y 19 al sexo masculino (79.2%). Ocho codos fueron derechos (33.3%) y 16 izquierdos (66.7%).

Características	Grupos		P
	Cruzados (n = 14)	Divergentes (n = 10)	
Sexo (F)	4 (28.6 %)	1 (10,0 %)	0,28*
Edad (Promedio)DS	9.1 (2.2)	8.0 (2.5)	0.26**

* Chi cuadrada

** t de Student para muestras independientes

De acuerdo a la selección del tipo de configuración de enclavijado percutáneo, 14 fueron cruzados (58.3%) <ver Fig.4> y 10 fueron divergentes (41.7%) <ver Fig.5>

En estos pacientes posterior a la fijación se encontraron datos de lesión periférica del cubital a la semana de postoperados, en 9 pacientes con fijación percutánea con clavillos cruzados (64.2%), mientras que los pacientes a los que se les fijo con 3 clavillos divergentes, ninguno presento datos de lesión periférica del cubital o algún otro nervio, el riesgo relativo de lesión cubital para los clavillos cruzados fue 3.0 (IC 95 % de 1.4 – 6.1, p = 0.002 es de chi cuadrada).

Tabla de contingencia LESION CUBITAL * FIJACIÓN

			FIJACIÓN		Total
			CRUZADOS	DIVERGENTES	
LESION CUBITAL	SI	Recuento	9	0	9
		% de FIJACIÓN	64.3%	.0%	37.5%
	NO	Recuento	5	10	15
		% de FIJACIÓN	35.7%	100.0%	62.5%
Total		Recuento	14	10	24
		% de FIJACIÓN	100.0%	100.0%	100.0%

De los 9 pacientes con lesión periférica a la semana de postoperados, 6 continuaban con datos clínicos de lesión periférica del cubital (66.6%) al mes de la cirugía, y 2 aun continuaban con datos clínicos a los 3 meses (22.2%). Después de los 6 meses de postoperados ninguno presentaba clínicamente ningún dato.

Por medio del estudio de neuroconducción 10 pacientes (71.42%) postoperados de reducción cerrada con clavillos cruzados, a los 6 meses de la cirugía, presentaron bloqueo parcial de la conducción motora y sensitiva del nervio cubital y datos de reinervación. Mientras que los pacientes postoperados con clavillos divergentes, ninguno presento lesión nerviosa periférica del cubital en el estudio de neuroconducción.

Ninguno de los pacientes ubicados en cualquiera de los dos grupos resulto con pérdida de la reducción a la semana y al mes de postoperado.

Para cada uno de los parámetros establecidos por la Escala de Valoración Funcional del Hospital de Cirugía Especial (HSS), realizada al tercer mes de la cirugía, se pudo observar que todos se encontraban con un puntaje de 90 a 100.

DISCUSION

Las fracturas supracondíleas representan entre el 3-16% de todas las fracturas en niños, es superada en frecuencia únicamente por la fractura distal del radio (19.8%); es más frecuente en el sexo masculino (62.8%), con una incidencia en el esqueleto inmaduro en niños de 2 a 10 años de edad, con un pico entre los 5 y 8 años de edad, siendo el brazo izquierdo (60.8%) o no dominante el más afectado, aumentando su prevalencia en el verano.

En nuestro estudio, la incidencia de fracturas supracondíleas en niños es elevada, siendo el diagnóstico de fractura más común de ingreso al servicio de ortopedia pediátrica por el servicio de urgencias. Se presentó más frecuentemente en el sexo masculino (79.2%), del lado izquierdo (66.7%).

Persiste una controversia sobre que técnica de fijación percutánea es la óptima para el tratamiento de las fracturas supracondíleas de humero, si una configuración de clavillos cruzados o una de tres clavillos laterales divergentes.

En este estudio clínico, no encontramos una diferencia significativa entre estas dos técnicas en términos de estabilidad o pérdida de la reducción, sin embargo, conforme a la lesión del nervio del cubital, la diferencia sí fue significativa.

Con respecto a la configuración lateral varios autores han planteado la menor incidencia de lesiones nerviosas y una adecuada estabilidad, al colocar 3 clavillos laterales y divergentes.

Weiss y colaboradores en un estudio realizado en el 2005, donde analizaron 124 fracturas supracondíleas manejadas con clavillos cruzados y laterales, concluyeron que la configuración de tres clavillos divergentes proporcionaban mayor estabilidad, y que en los pacientes con configuración cruzada, la lesión iatrogénica del nervio cubital se presentaba en el 2% al 5%.

Sankar y colaboradores, en un total de 322 fracturas supracondíleas manejadas con fijación percutánea con clavillos laterales, concluye que en aquellos en los que se utilizaron tres clavillos divergentes no se perdía la reducción.

Crombie en el 2004 concluye que los clavillos laterales proporcionan la misma estabilidad que los clavillos cruzados.

Yen en el 2008, hizo una comparación entre 2 grupos de pacientes con fracturas supracondíleas manejados unos con reducción cerrada y fijación percutánea con clavillos cruzados y laterales, observando que neurológicamente a los 2 grupos les había ido igual; sin embargo en cuanto a la estabilidad y conservación de la reducción, a 6 de los 28 pacientes manejados con dos clavillos laterales perdieron la reducción y 1 de los 24 pacientes con clavillos cruzados. Motivo por el cual concluye que se recomienda la colocación de un tercer clavillo lateral para proporcionar mayor estabilidad.

El estudio que se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Rehabilitación vino a corroborar sus resultados, observando que ninguno de los pacientes fijados con tres clavillos

divergentes laterales perdió la reducción de la fractura y fue igual de estable que aquellos a los que se les fijo con dos clavillos cruzados.

Las lesiones nerviosas asociadas a las fracturas supracondíleas se pueden deber a la presencia de la fractura por si misma o a una lesión durante el tratamiento. En el presente estudio, se investigo la lesión del nervio cubital posterior a la fijación percutánea de todos aquellos pacientes con fractura supracondílea.

En la literatura mundial, se ha reportado una tasa del 1.4% al 30% de lesión iatrogénica del nervio cubital. Flynn en una serie de 72 casos presento únicamente un paciente con lesión del cubital, datos que desaparecieron espontáneamente a las 6 semanas de postoperado.

Kalender en el 2008 al estudiar 473 fracturas supracondíleas, observa una incidencia del 5.2% de lesión del nervio cubital.

Por otro lado Otsuka en un estudio de 143 casos fijados con clavillos cruzados, únicamente 4 casos (3%) tuvieron lesión al colocar el clavillo medial, resolviéndose la sintomatología clínica a los seis meses de postoperado. Onder en el 2007 en una serie de 473 casos a los cuales les realizo una reducción cerrada y fijación percutánea con clavillos cruzados, observo que 25 casos (5.2%) presentaron lesiones del nervio cubital al llevar a cabo un estudio de electromiografía inmediatamente después de la cirugía, resultando 22 pacientes con denervación parcial y bloqueo de la conducción a nivel del codo a las seis semanas de postoperado. Los hallazgos de regeneración por electromiografía se encontraron a las doce semanas. A los dos meses la función sensorial se recupero; mientras que la motora se recupero en un promedio de 5.4 meses (1 a 7 meses).

Así mismo Lyons, Brown y Zinar notaron que los pacientes presentaban una recuperación total de la función del nervio cubital entre los 2 a 6 meses posterior al retiro del clavillo medial .

En relación a nuestros resultados finales es importante mencionar que si existió diferencia muy significativa entre nuestros resultados y los que se mencionan en la literatura mundial para este grupo de pacientes.

El 64.2% de nuestros pacientes manejados con clavillos cruzados presentaron lesión clínica del nervio cubital. Por el estudio de neuroconducción 10 casos (71.42%) presentaron un bloqueo parcial de la conducción motora y sensitiva del nervio cubital a los 6 meses de postoperado. Sin embargo, todos los pacientes a los 6 meses de postoperado no presentaban ninguna alteración clínica, aunque por electroconducción resultaran con datos de bloqueo.

Mientras que los tratados con clavillos divergentes no presentaron datos de inestabilidad ni lesión nerviosa periférica.

Es así que, tomando en cuenta como punto de partida el conocimiento de estos resultados y observando el alto índice de lesión periférica nerviosa en los pacientes tratados con fijación percutánea con clavillos cruzados, y que aquellos manejados con clavillos divergentes no presentaron pérdida de la estabilidad ni lesión nerviosa, se justifica la realización de esta ultima técnica según sus indicaciones previamente señaladas, como el tratamiento idóneo para evitar complicaciones de lesión del nervio cubital.

CONCLUSIONES

Las fracturas supracondíleas de humero representan las fracturas más frecuentes en el servicio de urgencias del Instituto Nacional de Rehabilitación, teniendo una incidencia del 63.25% del total de ingresos en los últimos tres años.

Existen diversas técnicas de fijación para las fracturas supracondíleas humerales. Las más recomendadas son la fijación con dos clavos cruzados percutáneo y la fijación con tres clavos laterales divergentes.

En nuestro estudio encontramos que la aplicación de la técnica de fijación percutánea con clavillos cruzados y la técnica de tres clavillos laterales divergentes nos proporciona resultados similares en relación a estabilidad y evolución clínica, sin embargo, la técnica con clavillos cruzados puede lesionar el nervio cubital aunque no se corrobore clínicamente, por lo cual es preferible utilizar la técnica de clavillos divergentes ya que se evita la lesión neurológica.

El 64.28% de los pacientes fijados con clavillos cruzados presentaron datos clínicos de lesión de nervio cubital, de los 14 pacientes manejados con clavillos cruzados 71.42 % a los seis meses presentaron un estudio de neuroconducción con bloqueo parcial de la conducción motora y sensitiva del nervio cubital, y datos de reinervación importantes. Aunque clínicamente no existía alteración. Mientras que ningún paciente manejado con tres clavillos divergentes presentaron alteraciones en el estudio de neuroconducción de control a los seis meses.

Por lo anterior se considera que la fijación percutánea de las fracturas supracondíleas de humero con tres clavillos divergentes laterales, es un procedimiento útil y seguro para el manejo de este tipo de fracturas según sus indicaciones previamente señaladas ya que proporcionan una adecuada estabilidad y evitan lesionar el nervio cubital iatrogénicamente.

Se propone un mayor seguimiento de estos pacientes para valorar a largo plazo la incidencia y prevalencia de secuelas y complicaciones. Es importante establecer técnicas de valoración de resultados desde el punto de vista cuantitativos y cualitativos además de las ya existentes desde el punto de vista clínico. Por tal motivo se propone como una línea de investigación la realización de un estudio de neuroconducción en el postoperatorio de estos pacientes.

FIGURAS



Fig. 1 A. Fractura supracondílea Tipo I. La flecha negra señala el trazo de fractura. La línea anterior del húmero pasa por el capitelum parcialmente y se observa el cojinete graso señalado por la flecha hueca. B. Fractura supracondílea tipo II con una cortical posterior intacta (flecha). C. Fractura supracondílea Tipo III con un desplazamiento completo del fragmento distal del húmero.

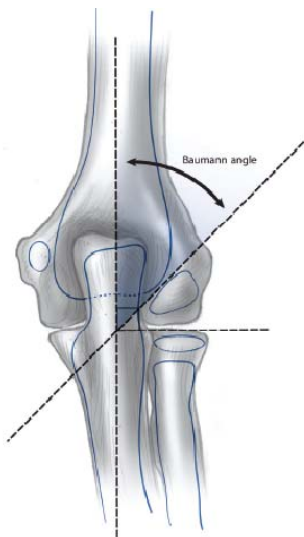


Fig.2 El ángulo de Bauman esta conformado por una línea perpendicular a la diáfisis humeral y una línea Paralela al cóndilo lateral.



Fig.3 La línea anterior del húmero en la proyección lateral debe de pasar por el centro del capitelum; dato Indicativo de una adecuada reducción.

Fig. 4



A



B



C



D

Fig. 5



A



B



ANEXOS

ANEXO 1

ESCALA DE VALORACION FUNCIONAL DEL HOSPITAL DE CIRUGIA ESPECIAL (HSS)

PARAMETROS:

- 1) Dolor: 2 mediciones (dolor a la flexión, dolor en reposo)
- 2) Función y actividades: 2 mediciones (actividades de flexión y uso del codo)
- 3) Fuerza muscular: una medición
- 4) Rango de movimiento: 3 mediciones (arco sagital, pronación y supinación)
- 5) Deformidad: 2 mediciones (contractura en flexión o en extensión)

PARAMETROS	HALLAZGOS	PUNTOS
Dolor cuando flexiona	Ninguno	15
	Leve	10
	Moderado	5
	Severo	0
Dolor en reposo	Ninguno	15
	Leve	10
	Moderado	5
	Severo	0
Actividades de flexión	Puede hacerlas por 30 minutos	8
	Puede hacerlas por 15 minutos	6
	Puede hacerlas por 5 minutos	4
	No puede hacer actividades	0
Uso de codo	Uso ilimitado	12
	Limitado solo en recreación	10
	Uso en el trabajo y hogar	8
	Limitado a autocuidado independiente	6
	No puede usar el codo (invalido)	0
Arco sagital	Grados de movimiento	1 punto por cada 7°
Fuerza muscular	Puede levantar 2.3Kg a 90°	10
	Puede levantar 0.9Kg a 90°	8
	Movimiento contra la gravedad	5
	No puede mover a través del arco de movimiento	0

Contractura en Flexión	Menos de 15°.	6
	Entre 15 y 45°	4
	Entre 45 y 90 ^a	2
	Mayor de 90 ^a	0

PARAMETROS	HALLAZGOS	PUNTOS
Contractura en Extensión	>125° dentro de 15° de 135°	6
	>100° - 124° (<125°)	4
	80° - 99° (<100°)	2
	<80°	0
Pronación	>60°	4
	>30 – 60°	3
	>15° - 30°	2
	0 – 15°	0
Supinación	>60°	4
	>30° - 60°	3
	>15° - 30°	2
	0 – 15°	0

Donde:

- El arco sagital máximo necesita ser de 140° para obtener 100 puntos como máximo de la escala (HSS).
- La contractura en flexión es interpretada como el numero de grados de flexión causados por la contractura.
- Contractura en extensión es interpretado como el ángulo alcanzado a la extensión máxima por el paciente, el cual podría ser reducido por cualquier contractura.

Interpretación:

Puntaje mínimo 0

Puntaje máximo 100

A mayor puntaje será mejor la función del codo.

ANEXO 2

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION
SECRETARIA DE SALUD
Calzada Mexico Xochimilco No. 289 Col. Arenal de Guadalupe
Tlalpan C.P 14389 Mexico, D.F
ELECTRODIAGNOSTICO
59 99 10 00 EXT 13207

Name: Castro Carmona, Claudia Lizbeth

Patient ID: N-021465-08-O-00-V

Date: 12 Dec 08 14:48
RECIBO 1120336

Date of Birth: 10/30/2000

Referring Physician: DRA TLALLI
Examining Physician: Ana Claudia Ortiz

Gender: Female

Patient History:

PROTOCOLO CODO

Se realizaron las siguientes pruebas neurofisiológicas:

1. NEUROCONDUCCIÓN MOTORA: nervios mediano y cubital con latencia y velocidad de conducción en rango bilateral, amplitud en rango
2. NEUROCONDUCCIÓN SENSITIVA: nervios mediano, cubital y radial con latencia pico y amplitud en rango bilateral
3. ELECTROMIOGRAFÍA DE SUPERFICIE: músculos cubital anterior y abductor del quinto dedo con potencial de acción de unidad motora con amplitud disminuida en abd del quinto, normal en cubital anterior.

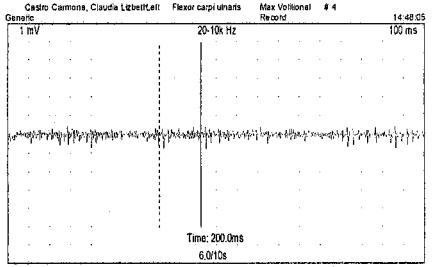
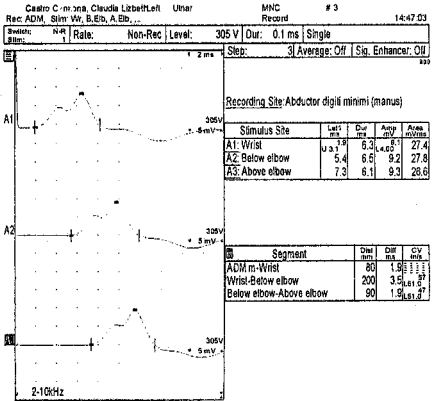
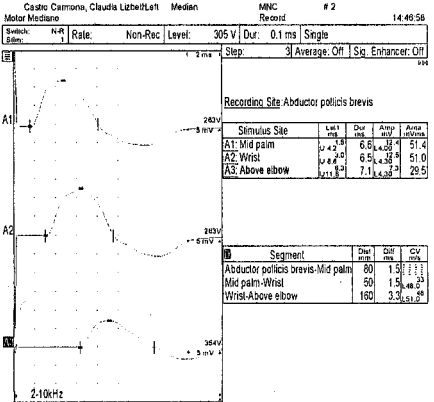
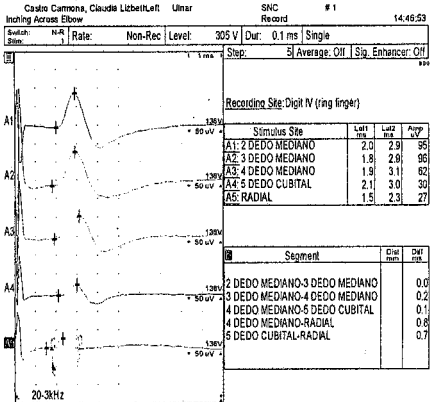
CONCLUSIONES:

Estudio con datos solamente de axonopatía leve de cubital izquierdo, distal a codo, solo para rama a abductor del quinto dedo. En relación a estudio previo importante mejoría en amplitud motora y sensitiva, actualmente amplitud de cubital en rango normal.

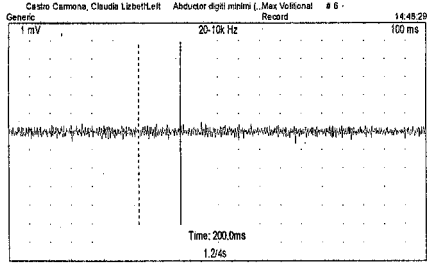
ATENTAMENTE



Dra. Ana C. Ortiz Rosillo
Dra. Paula Campos G.
TE. Rafael Noriega



MVA	1.7			
P-P uV	110			
RMS uV				
MRV uV				
Turns/s	303			



MVA	1.1			
P-P uV	83			
RMS uV				
MRV uV				
Turns/s	355			

BIBLIOGRAFIA

1. Crombie A,Duncan R, Closed reduction and percutaneous fixation of displaced paediatric supracondylar fractures of the elbow. *Current Orthopaedics* 2004;18:147-53
2. Díaz E,Martínez A,Valle G,Guzmán O, Análisis comparativo del enclavijamiento de las fracturas supracondíleas del húmero en niños. *Acta Ortopédica Mexicana* 2003;17:298-305
3. Fowles JV,Kassab MT, Displaced Supracondylar Fractures of the Elbow in Children: A report on the Fixation of Extension and Flexion Fractures by Two Lateral Percutaneous Pins. *The Journal of Bone and joint Surgery* 1974;56B No.3:490-500
4. Kalender O,Reisoglu A,Surer L,Agus H, How should one treat iatrogenic ulnar injury alter closed reduction and percutaneous pinning of paediatric supracondylar fractures?. *Injury, Int. J Care Injured* 2008;39:463-66
5. Kocher M,Passer J, Waters P et al, Lateral Entry Compared with Medial and Lateral Entry Compared with Medial and Lateral Entry Pin Fixation for Completely Displaced Supracondylar Humeral Fractures in Children. A Randomized Clinical Trial. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:706-12
6. Mangwani J,Nadarajah R,Paterson JMH, Supracondylar humeral fractures in children Ten Years' Experience in a Teaching Hospital. *J Bone Joint Surg (Br)* 2006;88:362-65
7. Marquis CP,Graham C,Dwyer J,Emery D, Supracondylar fracture of the humerus. *Current Orthopaedics* 2008;22:62-69
8. Otsuka NY,Passer JR, Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 1997;5:19-26
9. Rockwood y Wilkins, Fracturas en el Niño. Edit. Marban, 2003; 5ta Edición;13:563-621
10. Sankar W,Hebela N,Skaggs D,Flynn J, Loss of Pin Fixation in Displaced Supracondylar Humeral Fractures in Children: Causes and Prevention. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:713-17
11. Sibinski M,Sharma H,Sherlock DA, Lateral versus crossed wire fixation for displaced extensión supracondylar humeral fractures in children. *Injury Int. J Care*2006;37:961-65
12. Skaggs DL,Cluck MW,Mostofi A,Flynn JM,Kay RM, Lateral-Entry Pin Fixation in the Management of Supracondylar Fractures in Children. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:702-07
13. Steenbrugge F,Macnicol MF,Guidelines and pitfalls in the management of supracondylar humerus fractures in children. *Current Orthopaedics* 2001;15:214-19
14. Taniguchi Y,Matsuzaki K,Tamaki T, Iatrogenic ulnar nerve injury alter percutaneous cross-pinning of supracondylar fracture in a child. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9:160-62

15. Weinberg AM, Castellani C, Arzdorf M et al, Osteosynthesis of supracondylar humerus fractures in children: A biomechanical comparison of four techniques. *Clinical Biomechanics* 2007;22:502-09
16. Weiss J, Skaggs D, Lateral Entry Pinning of Supracondylar Humerus Fractures. *Operative Techniques in Orthopaedics* 2005;15:363-69
17. Yen Y, Kocher MS, Lateral Entry Compared with Medial and Lateral Entry Pin Fixation for Completely Displaced Supracondylar Humeral Fractures in Children. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:20-30