



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra
ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA

Evaluación de resultados radiográficos en el tratamiento de las fracturas de cóndilo humeral lateral. Comparación de dos técnicas de fijación clavillos paralelos vs divergentes en el Instituto Nacional de Rehabilitación LGII.

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:
ORTOPEDIA

P R E S E N T A:
JORGE MIGUEL DEVORA VANEGAS

PROFESOR TITULAR
DR. RAMIRO CUEVAS OLIVO

DIRECTOR DE TESIS
DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA



Ciudad de México

Febrero 2023



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.

DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA
PROFESOR TITULAR

DR. RAMIRO CUEVAS OLIVO
DIRECTOR DE TESIS

DR. SAUL RENAN LEON HERNANDEZ
ASESOR DE TESIS

DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

DR. HUMBERTO VARGAS FLORES
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO

Índice. –

- Resumen.
- Introducción.
- Objetivos.
- Hipótesis.
- Marco Teórico.
- Justificación.
- Planteamiento del Problema.
- Material y Métodos.
- Metodología.
- Resultados.
- Discusión.
- Conclusión.
- Bibliografía.
- Anexos.

RESUMEN

Las fracturas de cóndilo humeral son las segundas en frecuencia en el codo pediátrico. En su mayoría ameritan tratamiento quirúrgico, el cual debe favorecer una reducción anatómica para disminuir el riesgo de secuelas. Dentro de las opciones de tratamiento quirúrgicas existe la fijación con clavillos kirschner y tornillos, actualmente existen pocos estudios clínicos o radiográficos en la literatura mundial donde se compare la biomecánica de los clavillos con respecto a su técnica de aplicación respecto a la orientación de los mismos, así como su evolución que es el método empleado en nuestro instituto, ya que la tendencia actual favorece a la aplicación de los mismos con una orientación divergente a 60° (2) se llevó a cabo un estudio comparativo, retrospectivo de 2 cohortes históricas, con un seguimiento mínimo de 12 meses comparando la técnica de fijación divergente vs paralela. Se obtuvo a un total de 32 pacientes que cumplieron criterios de inclusión, se valoró la técnica de aplicación, las mediciones de ángulos de Bauman, acarreo y paleta humeral, así como la aparición de secuelas radiográficas cualitativas, como necrosis avascular, sobrecrecimiento lateral, deformidad en cola de pescado, no unión, dentro de las limitaciones de nuestro estudio se encuentra la cantidad de la muestra. Se encontró un porcentaje 10.6% menor de complicaciones con la técnica divergente con respecto a la paralela, sin alteraciones en las mediciones radiográficas funcionales en ambos grupos, se concluye que la técnica divergente presenta una mejor tasa de resultados favorables al año de seguimiento.

(Cóndilo, Paralelo, Divergente, Secuelas.)

INTRODUCCION

Las fracturas del codo representan entre el 5 al 10 % de todas las fracturas en edad pediátrica (1,4,7).

Las fracturas del cóndilo lateral del humero son la segunda fractura más común de codo (1), solo por detrás de las fracturas supracondíleas, representan aproximadamente entre el 12 -20% del total de las fracturas de esta región anatómica (1).

La edad promedio de presentación es a los 6 años, con una relación 2:1 siendo más frecuente en pacientes de sexo masculino, usualmente el mecanismo de lesión es resultado de una fuerza de varo o valgo aplicada sobre el antebrazo en extensión.

La fractura de esta región anatomía presenta un componente articular y corresponde a una lesión fisaria de tipo IV de acuerdo con la clasificación de Salter & Harris (10).

Tradicionalmente se indica tratamiento según las características del trazo y sobre todo al desplazamiento y el compromiso articular, el tratamiento conservador se indica en aquellos pacientes con fracturas con un desplazamiento < 2mm y congruencia articular preservada, siempre y cuando se disponga de las capacidades técnicas para dar un seguimiento estrecho de la fractura cada 5 a 7 días.

En pacientes con una fractura con desplazamiento entre 2 y 4 mm se puede realizar reducción cerrada y fijación percutánea con clavillos kirschner siempre y cuando exista una bisagra cartilaginosa en la articulación (8) y no exista rotación del fragmento. Las fracturas con desplazamiento > 4mm, con rotación del fragmento o pérdida de la congruencia articular reciben tratamiento con reducción abierta + fijación con clavillos kirschner, también se puede hacer uso de tornillos de compresión.

La primera descripción formal de esta fractura fue hecha por Malgaigne en 1847 y la primera clasificación fue propuesta por Milch en 1956.

Actualmente existen múltiples sistemas de clasificación para este tipo de fracturas, con sutiles diferencias sin embargo muy útiles para la toma de decisiones para el tratamiento, algunas de uso clásico como Milch, otras mas recientes que se orientan en los resultados pronósticos y la toma decisiones terapéuticas como las de Jakob, Weiss, Song (8,9,11).

Este tipo de fracturas son comunes, sin embargo, su diagnóstico no es sencillo por diversos factores ya que la cantidad de núcleos de osificación y anatomía única de esta zona del cuerpo dificultan el diagnóstico.

Actualmente existen estudios teóricos principalmente en el uso de clavillos kirschner en los cuales se busca establecer cual de los 5 tipos posibles de constructos posibles brinda más estabilidad y mejores resultados radiográficos y funcionales siendo la configuración divergente a 60° la que ofrece mejores resultados en experimentos biomecánicos (2).}

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Describir los resultados radiográficos en pacientes con fractura de cóndilo humeral lateral que recibieron tratamiento quirúrgico con dos distintos métodos de aplicación de clavillos kirschner.

Objetivos específicos:

- Realizar medición de los ángulos de Bauman, Acarreo y Paleta humeral, comparar rangos en el seguimiento con respecto a los rangos normales en pacientes en edad pediátrica.
- Clasificar a todos los pacientes con las escalas pronóstico-terapéuticas Jakob /Song
- Describir la presencia de secuelas radiográficas durante el seguimiento de acuerdo con el tipo de configuración usado.
- Correlacionar la edad, el sexo, el tipo de fijación en relación con el resultado final.
- Identificar secuelas y complicaciones atribuibles al tipo de tratamiento.

HIPOTESIS

El tratamiento quirúrgico de las fracturas de cóndilo humeral lateral tiene resultados radiográficos mejores con la aplicación de clavillos con técnica divergente en comparación con la aplicación con técnica paralela.

MARCO TEORICO

JUSTIFICACION

Las fracturas de cóndilo humeral son el segundo tipo de fracturas más frecuente del codo en edad pediátrica y la toma de decisiones en la elección del tratamiento puede afectar de manera positiva o negativa el resultado radiográfico.

Al momento actual no se cuenta con resultados medibles y comparables que fundamenten la superioridad de un método de fijación comparado en el instituto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de cóndilo humeral lateral son las segundas fracturas en frecuencia en el codo pediátrico a nivel mundial ^(1,4), estadística similar en el instituto, su diagnóstico correcto es difícil, la toma de decisiones en cuanto a su manejo suele mostrar ventajas en cuanto al tratamiento quirúrgico, sin embargo existe actualmente una tendencia de llevar a cabo el tratamiento de estas lesiones mediante osteodesis con técnica divergente, cuando históricamente se ha preferido el uso de la técnica de aplicación paralela.

MATERIAL Y METODOS

Tipo de estudio:

Se trata de un estudio observacional comparativo descriptivo de 2 cohortes históricas

Criterios de inclusión:

- Pacientes de 1 a 10 años
- Pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico de la fractura con clavillos de kirschner
- Pacientes de ambos sexos
- Seguimiento radiológico mínimo de 1 año.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no cumplen seguimiento mínimo.

DESCRIPCION DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

Análisis estadístico

Se realizó un estudio observacional comparativo descriptivo de 2 cohortes históricas en pacientes en edad pediátrica ingresados al servicio de ortopedia pediátrica provenientes del servicio de urgencias con diagnóstico de fractura de cóndilo humeral lateral. Mediante el uso del Sistema Automatizado de información Hospitalaria se llevó a cabo la búsqueda de los pacientes entre 1 y 10 años con dicho diagnóstico, entre los parámetros de búsqueda dentro de los diagnósticos disponibles en el sistema se incluyeron los siguientes (fractura de cóndilo humeral derecho-izquierdo, fractura de codo/ fractura supracondílea humeral/ fractura de epicóndilo lateral, fractura de tercio distal de humero) para evitar la omisión de pacientes por diagnósticos distintos, se obtuvo un total de 65 pacientes, de los cuales 32 contaron con los criterios de inclusión, todos fueron intervenidos quirúrgicamente entre enero de 2019 y abril de 2021, todos con radiografías del procedimiento quirúrgico y 12 meses posterior al mismo se observó en cada uno de ellos la configuración aplicada y tamaño de los clavillos, se realizaron mediciones de los ángulos de Bauman, paleta humeral y acarreo así mismo en la revisión sistemática de sus expedientes radiográficos al ingreso para clasificar de acuerdo a Jakob y Song.

METODOLOGIA

Se llevó a cabo la correlación entre la edad del paciente y el tipo de fijación con una *t* de Student, así mismo las variables de género, lateralidad, se valoraron en relación con el tratamiento con una prueba de chi cuadrada. El tipo de tratamiento se valoró de la misma manera de acuerdo con las clasificaciones de Jakob y Song

RESULTADOS

Se incluyó a un total de 32 pacientes, 16 masculinos y 16 femeninos que cumplieron con los criterios de inclusión. La edad promedio de presentación es a los 4.7 años con una desviación estándar de 2.0 (rango 1-10 años) figura 1. La distribución de los pacientes de acuerdo con las clasificaciones de Jakob y Song se muestra en las figuras 2 y 3.

De los 32 casos 15 fueron intervenidos con técnica divergente y 17 con técnica paralela figura 4.

La técnica divergente fue utilizada en pacientes con un promedio de edad mayor, la extremidad torácica derecha recibió más tratamiento con técnica divergente, se prefirió tratar a los pacientes con técnica paralela principalmente cuando se trataba de fracturas Jakob tipo III, con un Odds Ratio 2.7 mayor, sin embargo a pesar de lo anterior las diferencias no son estadísticamente significativas con excepción de la tasa de deformidad residual, la cual se presentó con mayor frecuencia en aquellos pacientes en los que se empleó la técnica paralela (70.6%) en comparación con aquellos que recibieron la técnica divergente (60%). Otras complicaciones incluyeron la necrosis avascular en 1 caso (3.125%). Con excepción de este paciente que presentó necrosis avascular, todos los pacientes mostraban indicios de consolidación a los 3 meses de evolución y había consolidación en todos al cumplir los 12 meses desde el tratamiento quirúrgico.

En cuanto a los hallazgos radiográficos, no se encontraron diferencias con el uso de las 2 técnicas distintas con respecto a los rangos normales para las mediciones del ángulo de Bauman, paleta humeral y acarreo.

DISCUSION

Durante nuestra investigación encontramos pocos estudios en los cuales se hagan comparaciones sobre técnicas de fijación con el uso de clavillos, que han sido el método a nivel mundial mas empleado, ya que es confiable, reproducible, con bajos costes, se encontró una cantidad considerable de estudios donde se compara el uso de tornillos, sin embargo, eso pudiera ser una línea de investigación aplicable para otro estudio, preferencialmente en pacientes con una mayor madurez esquelética en cuanto a nuestros resultados encontramos un porcentaje de 60% de deformidad residual con la técnica divergente datos semejantes al 58.3% de deformidad obtenido en un estudio comparativo realizado en Turquía ⁽³⁾ así mismo existe un estudio publicado en España y desarrollado en la India donde se observó una mejor resultado funcional y radiográfico con la aplicación de técnica divergente ⁽⁶⁾ .

En nuestro estudio observamos que radiográficamente existe una menor cantidad de defectos o deformidades residuales con la fijación con clavos divergentes comparado con la fijación con clavillos paralelos. El aspecto deformante es mínimo ya que se trata de alteraciones que no comprometen la funcionalidad de la extremidad, sin embargo, el seguimiento para estos pacientes debería ser más prolongado, ya que la capacidad de remodelación en etapa pediátrica puede modificarse con la edad, es decir hasta alcanzar la madurez esquelética.

Por lo anterior, consideramos que es fundamental el incrementar el tamaño de la muestra, así como el periodo de seguimiento para poder obtener resultados que sean estadísticamente significativos en relación con lo antes comentado.

Por otro lado, podríamos agregar como recomendación que el control radiográfico que la literatura mundial sugiere el uso de radiografías comparativas anteroposterior, lateral y oblicuas ⁽⁹⁾. En nuestro instituto existe una ausencia de protocolos de seguimiento y vigilancia de estos pacientes en el postoperatorio, lo cual nos hace entrever la necesidad de

protocolizar de manera más estricta tanto la valoración radiográfica preoperatoria como el seguimiento postoperatorio.

CONCLUSION

Los resultados obtenidos con el uso de clavillos con técnica divergente en comparación con la técnica paralela muestran una ligera diferencia en favor a la primera técnica de fijación, ya que se observó menor tasa de deformidad residual.

Aunque los resultados radiográficos son semejantes desde el punto de vista cualitativo, desde el punto de vista cuantitativo existen ligeras diferencias en favor de la fijación con clavos divergentes.

Se requiere un mayor seguimiento e incrementar la población de estudio para lograr obtener resultados que muestren significación estadística. Además de valorar los resultados clínicos y funcionales de esta población de pacientes.

REFERENCIAS

- 1.- Abzug, JM, Dua, K., Kozin, SH y Herman, MJ (2019). Conceptos actuales en el tratamiento de las fracturas de cóndilo lateral en niños. Revista de la Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos, 1. doi:10.5435/jaaos-d-17-00815.
- 2.-Bloom, T., Chen, L. Y., & Sabharwal, S. (2011). Biomechanical Analysis of Lateral Humeral Condyle Fracture Pinning. Journal of Pediatric Orthopaedics, 31(2), 130–137. doi:10.1097/bpo.0b013e3182074c5b
- 3.- Güven N, Özkan S, Özcan C, Türközü T, Tokyay A, Tanlı R. Radiological comparison of parallel fixation results with divergent fixation using k-wire in pediatric lateral condyle fractures. J Surg Med. 2020;4(12):1205-1208.
- 4.-Ho, C. A., & Mehlman, C. T. (2019). The Community Orthopaedic Surgeon Taking Trauma Call. Journal of Orthopaedic Trauma, 33, S12–S16. doi:10.1097/bot.0000000000001543
- 5.-Hyatt, B. T., Schmitz, M. R., & Rush, J. K. (2016). Complications of Pediatric Elbow Fractures. Orthopedic Clinics of North America, 47(2), 377–385. doi:10.1016/j.ocl.2015.09.011
- 6.-Lal Sahu, R. (2018). Fijación percutánea del alambre K en las fracturas condilares laterales pediátricas del húmero: un estudio prospectivo. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 62(1), 1–7. doi:10.1016/j.recot.2017.10.005.
- 7.- Prusick, V. W., Dantzker, N. J., Hysong, A. A., Johnson, M., Mencio, G. A., Stutz, C. M., & Schoenecker, J. G. (2018). *Surgical Technique for Closed Reduction and Percutaneous Pinning of Pediatric Lateral Humeral Condyle Fractures. Techniques in Orthopaedics, 1.*

8.- Song, KS, Kang, CH, Min, BW, Bae, KC, Cho, CH y Lee, JH (2008). Reducción cerrada y fijación interna de fracturas condíleas laterales inestables desplazadas del húmero en niños. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 90(12), 2673–2681. doi:10.2106/jbjs.g.01227

9.- Song, K. S., & Waters, P. M. (2012). Lateral Condylar Humerus Fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 32, S5–S9. doi:10.1097/bpo.0b013e318257642a

10.- Tecjwani N, Phillips D, Goldstein RY. Management of Lateral Humeral Condylar Fracture in Children. *American Academy of Orthopaedic Surgeon*. 2011;19(6):350-358. doi:10.5435/00124635-201106000-00005.

11.- Weiss, JM, Graves, S., Yang, S., Mendelsohn, E., Kay, RM y Skaggs, DL (2009). Un nuevo sistema de clasificación predictivo de complicaciones en fracturas de cóndilo lateral humeral pediátricas tratadas quirúrgicamente. *Revista de ortopedia pediátrica*, 29(6), 602–605. doi:10.1097/bpo.0b013e3181b2842c

ANEXOS

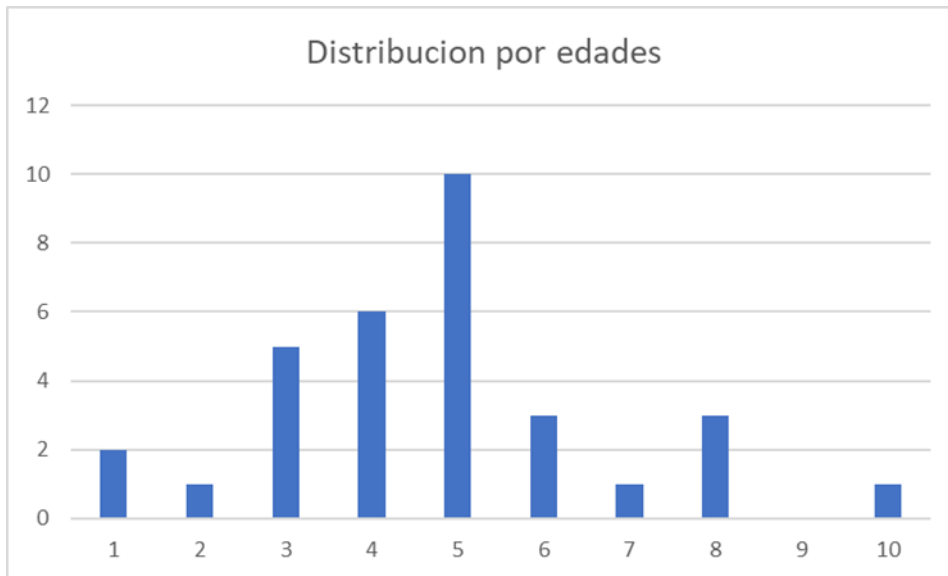


Figura 1.

Jakob	Frecuencia	Porcentaje
I	1	3.1%
II	12	37.5 %
III	19	59.4%

Figura 2.

Song	Frecuencia	Porcentaje
1	0	0 %
2	2	6.3 %
3	6	18.8 %
4	8	25 %

5	16	50 %
----------	-----------	-------------

Figura 3.

Configuración	No. De casos	Porcentaje
Divergentes	15	46.9 %
Paralelos	17	53.13 %

Figura 4.