

Comparación del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III con técnica de Dorgan versus técnica Cruzada. Hospital General del Sur “Dr. Pedro Iturbe”

Treatment Comparison of Gartland II and III supracondylar humerus fractures with Dorgan technique vs Cross technique. del Sur General Hospital “Dr. Pedro Iturbe”

Paul Polanco MD¹ , Julio Carruyo MD² , Ibis Coronel MD³ 

Fecha de recepción: 10/10/2021. Fecha de aceptación: 30/11/2021.

Resumen

Se comparó la osteodesis por técnica lateral de Dorgan con la técnica Cruzada tradicional o de “Banderillero” en fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III. Se realizó un estudio descriptivo correlacional con diseño experimental. Se incluyeron 24 pacientes, los cuales se distribuyeron en 2 grupos: Grupo A (13 pacientes): técnica de Dorgan y Grupo B (11 pacientes): la técnica Cruzada. La mayor frecuencia de pacientes se encontró entre los 10 y 14 años para el Grupo A y 6 a 9 años para el Grupo B. Se encontró predominio del sexo masculino con 78% de los casos. El mecanismo de producción de la fractura más frecuente fue el indirecto. Mayor frecuencia de las fracturas Gartland III en 62,5% casos y desplazamiento posterior en 66,66%. Según los Criterios de Flynn, los resultados post operatorios para el Grupo A: Pérdida del Ángulo de Acarreo: 7,7% Excelente, 53,8% Bueno y 38,5% Regular, y Pérdida de Movilidad: 7,7% Excelente, 38,5% Bueno y 53,8% Regular; para el Grupo B: Pérdida del Ángulo de Acarreo: 54,5% Bueno, 27,3% Regular y 18,2% Malo, y Pérdida de Movilidad: 9,1% Excelente, 81,8% Bueno y 9,1% Malo. La tasa de complicaciones fue de 7,7% para el Grupo A y 18,2% para el Grupo B ($p < 0,05$). La osteodesis con técnica de configuración lateral de Dorgan presentó menor tasa de complicaciones comparada con la técnica Cruzada, sin embargo, ésta última tuvo mejor recuperación de los rangos articulares. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 82-88.**

Palabras Clave: fracturas óseas, ortopedia, fijación de fractura, articulación del codo, fracturas del húmero.

Nivel de evidencia: 2b

Abstract

Osteodesis using the Dorgan lateral technique was compared with traditional crossover or “Banderillero” technique in Gartland II and III supracondylar humerus fractures. A descriptive correlational study with experimental design was made. 24 patients were included, and distributed into 2 groups: Group A (13 patients): Dorgan’s technique and Group B (11 patients): crossover technique. The highest frequency of patients was found between 10 and 14 years for Group A and 6 to 9 years for Group B. A predominance of the masculine sex was found with 78% of the cases. The most frequent mechanism for producing the fracture was indirect. Higher frequency of Gartland III fractures in 62,5% cases and posterior displacement in 66,66%. According to Flynn Criteria, the postoperative results for Group A: Loss of Motion: 7,7% Excellent, 53,8% Good and 38,5% Fair, and Angle of Movement: 7,7% Excellent, 38,5% Good and 53,8% Regular; for Group B: Angle of load: 54,5% Good, 27,3% Regular and 18,2% Bad, and Angle of Movement: 9,1% Excellent, 81,8% Good and 9,1% Bad. The complication rate was 7,7% for Group A and 18,2% for Group B ($p < 0,05$). Osteodesis with the Dorgan lateral configuration technique presented a lower rate of complications compared to the Cross technique, however, the latter had better recovery of the joint ranges. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 82-88.**

Key Words: bone fractures, orthopedics, fracture fixation, elbow joint, humeral fractures.

Level of evidence: 2b

¹Especialista en Ortopedia y Traumatología, Adjunto del Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital General del Sur “Dr. Pedro Iturbe”, Maracaibo, Estado Zulia. ²Residente del Postgrado de Ortopedia y Traumatología-Universidad del Zulia, Hospital General del Sur “Dr. Pedro Iturbe”, Especialista en Metodología de la Investigación, Coordinador Científico Humanístico de la Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia (RedIELUZ), Investigador Peii. ³Especialista en Ortopedia y Traumatología. Jefe del Servicio y Coordinadora del Post-Grado de Ortopedia y Traumatología-Universidad del Zulia, Hospital General del Sur “Dr. Pedro Iturbe”, Maracaibo, Estado Zulia.

Autor de correspondencia: Paul Polanco, email: ppolancov@gmail.com

Conflictos de interés: No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores. Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones.

Introducción

Las fracturas del codo son frecuentes en niños menores de 15 años. Las fracturas supracondíleas del húmero distal, son la fractura más común y representan aproximadamente el 75% de todas lesiones del codo en pacientes pediátricos(1). Es más frecuente en niños de 5 a 10 años, debido a la arquitectura ósea delgada de la región metafisiaria supracondílea del húmero y la laxitud ligamentaria periférica.

Aproximadamente el 96% de todas las fracturas supracondíleas se producen por el mecanismo de extensión durante las caídas apoyando la mano con el brazo extendido, mientras que entre 1% y 2% ocurren por traumatismos sobre el olécranon con el codo flexionado. Este tipo de fracturas se clasifican de acuerdo a Gartland (2) en: Tipo I (sin desplazamiento); Tipo IIa, con la corteza posterior intacta; Tipo IIb, con la corteza anterior intacta; Tipo III (completamente desplazado); y Tipo IV, caracterizadas por una bisagra perióstica incompetente en toda su circunferencia, además de la inestabilidad tanto en flexión como en extensión.

Históricamente, estas lesiones han sido asociadas con morbilidad significativa por mal unión, complicaciones neurovasculares, síndrome compartimental y consolidación viciosa que puede conducir a la deformidad en cubito varo si no está bien reducida(3,4).

El tratamiento es variado y puede comprender desde la reducción cerrada y colocación de yeso, uso de tracción percutánea, tratamiento quirúrgico con reducción cerrada o abierta más osteodesis con alambres de Kirschner en diferentes configuraciones (1,3).

La reducción cerrada y osteodesis con alambres de Kirschner es una técnica muy

utilizada con buenos resultados comparado a los tratamientos no quirúrgicos, en las fracturas desplazadas (1,5).

La osteodesis por técnica cruzada en "X" o "banderillero" para estas fracturas, consiste en la fijación mediante dos alambres, insertados medial y lateralmente a través del epicóndilo y la epitroclea, ofreciendo estabilidad biomecánica para la reducción de estas fracturas.

Sin embargo, esta técnica está asociada con lesiones del nervio cubital en el 2-8% de los casos durante la colocación alambre de Kirschner medial (1). Por otro lado, la técnica lateral de Dorgan, consiste en la inserción de dos alambres de Kirschner cruzados en la cara lateral, lo cual proporciona una fijación biomecánicamente estable, que disminuye el riesgo de lesión nerviosa del cubital, sin embargo, se pueden presentar lesiones del nervio radial en esta técnica (6).

Aún hoy en día existe la controversia sobre cuál es la configuración más segura con menos complicaciones. Debido a la alta incidencia de pacientes pediátricos con fracturas supracondíleas que acuden al Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe", Maracaibo, Estado Zulia-Venezuela.

El objetivo de este trabajo es comparar los resultados del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero Gartland Tipo II y III con osteodesis por técnica de Dorgan versus la técnica Cruzada.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo-correlacional de diseño no experimental (7,8) conducido en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General del

Sur "Dr. Pedro Iturbe" de Maracaibo, Estado Zulia-Venezuela.

Se incluyeron todos los pacientes, de ambos sexos, con edad inferior a 14 años, ingresados con diagnóstico de fractura supracondílea de húmero Gartland II y III, tratados quirúrgicamente con osteodesis por técnica lateral de Dorgan y técnica Cruzada (Figura 1), durante el periodo de enero a julio de 2019.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con diagnóstico de fracturas supracondíleas Gartland I y IV.
- Pacientes con diagnóstico de fracturas intercondíleas.
- Pacientes con diagnóstico de fracturas aisladas del cóndilo y/o epicóndilo y de tróclea y/o epitróclea.
- Pacientes con diagnóstico de fracturas asociadas del olécranon.
- Pacientes con diagnóstico de fracturas asociadas de cúpula radial.
- Pacientes con diagnóstico de luxofractura de codo.

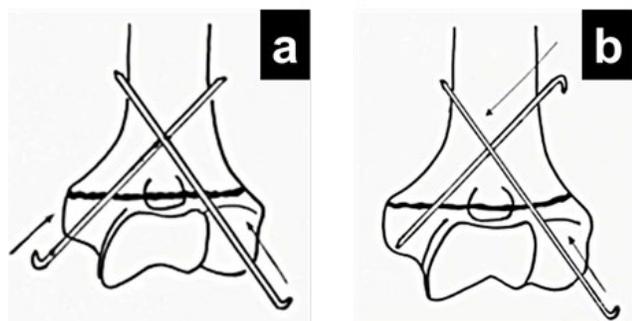


Figura 1. Técnicas quirúrgicas evaluadas: Cruzada o "Banderillero" (a) y Dorgan (b)

- Pacientes sometidos a tratamiento conservador.
- Tratamiento quirúrgico con osteodesis con otras configuraciones.

Protocolo de tratamiento:

Al paciente con sospecha clínica de fractura supracondílea del codo, se le realizó historia clínica y examen físico, con énfasis en el estado neurovascular del miembro afectado, la deformidad que presente, limitación a la movilidad y los datos obtenidos durante la anamnesis. Luego se solicitaron los estudios radiográficos del codo en proyección anteroposterior y una lateral. Se clasificó la fractura según Gartland (2) excluyendo los pacientes que presenten fracturas supracondíleas Gartland I y IV o cualquiera de las otras ya mencionadas. Una vez incluido en el estudio, el representante o persona vinculada de hecho del paciente firmó el consentimiento informado, para poder continuar con el protocolo. Se realizó reducción cerrada, bajo sedación consciente y monitorización en la emergencia, verificando antes y después el estado neurovascular, y la inmovilización con férula. Una vez realizado esto es asignado en un grupo A o B para su tratamiento.

Una vez completado el pre-operatorio y mejorado el estado de las partes blandas, cuando era el caso, los pacientes fueron llevados a cirugía.

En quirófano, y previa realización de maniobras de reducción y su visualización con intensificador de imágenes, al obtener la reducción adecuada, se realiza la fijación percutánea con alambres de Kirschner de 1,8 mm Ø.

Para el grupo A, con la técnica de osteodesis por técnica de "banderillero" y al grupo B con la técnica de osteodesis de configuración lateral de Dorgan, esta asignación se hizo de forma aleatoria simple.

En el postoperatorio, se inmovilizó con una férula posterior durante cuatro semanas, y se realizaron controles radiográficos y cura semanales. Al momento de realizar el retiro de dicha inmovilización el paciente fue valorado mediante los criterios de Flynn (Tabla 1) para la valoración de los resultados tanto estético como funcional en las fracturas supracondíleas humerales en niños (es necesario conocer los valores normales de la extremidad contralateral) (9).

Análisis y recolección de datos

Para la recolección de la información, se utilizó un instrumento diseñado por los autores, tipo encuesta, con las variables: edad, fecha del accidente, fecha de ingreso hospitalario, motivo de accidente, posición del codo al momento del accidente, diagnóstico, desplazamiento de la fractura en el plano coronal, presencia de lesión neurovascular de ingreso, tipo de tratamiento y técnica usada, fecha de intervención quirúrgica, resultado postoperatorio medido en grados de flexión

y ángulo de carga y por último resultados según los Criterios de Flynn (9).

El análisis se desarrolló bajo la estadística descriptiva e inferencial. Se aplicó la prueba Chi cuadrado (X^2), asignándosele valor a la $p < 0,05$, con un Intervalo de confianza del 95%.

El análisis fue realizado, a través del cálculo de la distribución numérica y porcentual y representado en tablas de distribución de frecuencia utilizando el paquete estadístico SPSS 23 (IBM; Chicago, Illinois, USA) para Windows.

Requisitos éticos

Se respetaron y cumplieron todas las normas de bioética contempladas en la Ley del Ejercicio de la Medicina y Código de Deontología Médica vigentes, al igual que aquellas contempladas en las normas de FONACIT. Se garantizó la confidencialidad de la identidad del paciente y los datos obtenidos de cada uno. Se garantizó de igual forma, la manipulación de la información únicamente por los investigadores. Todos los pacientes firmaron un formato de consentimiento informado. Se obtuvo el permiso del comité de ética de la institución.

Tabla 1. Criterios de Flynn

Resultado	Factor cosmético: pérdida de ángulo de acarreo (en grados)	Factor funcional: pérdida de movilidad (en grados)
Satisfactorio		
Excelente	0 - 5	0 - 5
Bueno	5 - 10	5 - 10
Regular	10 - 15	10 - 15
No satisfactorio		
Malo	> 15	> 15

Resultados

Se incluyeron 24 pacientes, divididos en dos grupos. 13 pacientes en el grupo A tratados por técnica de Dorgan y 11 pacientes en el grupo B que fueron tratados con técnica Cruzada. Estas características se muestran en la tabla 2.

Con respecto a la etiología el mecanismo más frecuente fue el traumatismo indirecto en 10/13 (76,9%) pacientes para el grupo A

Tabla 2. Características epidemiológicas.

	Grupo A	Grupo B	Valor de p
	Técnica Dorgan	Técnica Cruzada	
Edad			
0 a 5 años	3 (23,1 %)	2 (18,2 %)	0,002*
6 a 9	3 (23,1 %)	5 (45,5 %)	
10 a 14	7 (53,8 %)	4 (36,3 %)	
Género			
Masculino	11 (84,6 %)	7 (53,6 %)	
Femenino	2 (15,4 %)	4 (34,4 %)	

*=p<0,07 Fuente: Formulario de recolección de datos.

y 10/11 (90,9 %) pacientes en el B (p<0,05). La causa más frecuente del traumatismo fue la precipitación (caída de altura mayor a 2 metros) en el grupo A en 10/13 (76,9 %) pacientes y en el grupo B 10/11 (90,1 %) (p>0,05). La posición del codo durante la caída fue extensión en 76,9 % de los casos del grupo A y 23,1 % en el grupo B.

De acuerdo a la clasificación de Gartland (2), las tipo III se presentaron de la siguiente forma: Grupo A 61,5 % y grupo B: 63,6 %. Encontrándose desplazamiento posterior en 16 (66,66 %) pacientes (Tabla 3).

Tabla 3. Tipo de fractura según Gartland (2) y desplazamiento

	Grupo A	Grupo B	Valor de p
	Técnica Dorgan	Técnica Cruzada	
Tipo de fractura			
Garland II	4 (30,8 %)	4 (36,4 %)	0,02*
Garland III	8 (61,5 %)	7 (63,8 %)	
Garland IV	1 (7,7 %)	0	
Desplazamiento			
Anterior	5 (38,5 %)	3 (27,3 %)	0,03*
Posterior	8 (61,5 %)	8 (72,7%)	

*=p<0,07 Fuente: Formulario de recolección de datos.

Con respecto a los resultados post-operatorios según los criterios de Flynn, para la Pérdida del Ángulo de Acarreo: 7/13 (53,8 %) pacientes tratados con técnica de Dorgan presentaron mediciones entre 6 y 10°, lo que se considera "Bueno", mientras 6/11 (54,6 %) pacientes tratados por técnica Cruzada presentaron 6 a 10° (p=0,006). Para la Pérdida de Movilidad: 7/13 (53,8 %) pacientes tratados con técnica de Dorgan presentaron mediciones entre 11 a 15°, lo que se considera "Regular", mientras 6/11 (54,6 %) pacientes tratados con la técnica Cruzada presentaron mediciones entre 6 a 10° lo que se considera "Bueno" (p=0,006). Estos resultados se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Técnica Utilizada. Ángulo de Carga y Movilidad según Criterios de Flynn

	Grupo A- Técnica Dorgan		Grupo B- Técnica Cruzada		Valor de p
	FA	%	FA	%	
Ángulo de carga					
0° a 5° Excelente	1	7,7	0		0,006*
6° a 10° Bueno	7	53,8	6	54,6	
11° a 15° Regular	5	38,5	3	27,3	
> 16° Malo	0	0	2	18,2	
Ángulo de movilidad					
0° a 5° Excelente	1	7,7	1	9,1	0,006*
6° a 10° Bueno	5	38,5	9	81,8	
11° a 15° Regular	7	53,8	1	9,1	
> 16° Malo	0	0	0		

*=p<0,07 Fuente: Formulario de recolección de datos.

Por último, con respecto a las complicaciones, la tasa de complicaciones fue de 7,7 % para el grupo A y de 18,2 para el grupo B ($p=0,02$). En el grupo tratado con técnica de Dorgan 1/13 (7,7 %) paciente presentó infección del sitio operatorio o sitio de inserción de los alambres. Mientras que en el grupo de técnica Cruzada, 1/11 (9,1 %) paciente presentó infección del sitio operatorio y 1/11 (9,1 %) lesión del nervio cubital. La infección del sitio operatorio curó con tratamiento antibiótico y curas locales, mientras que la lesión del nervio cubital remitió de forma espontánea en menos de 4 semanas, sin tratamiento adicional o necesidad de terapia.

Discusión

En este estudio, se encontró predominio de pacientes del sexo masculino en 78% de los casos, estos resultados concuerdan con el trabajo de Sadeky *et al.* (10) quienes también reportaron edad media en para sus pacientes de entre los 5 y 6 años, al igual que Diaz *et al.* (6), esto difiere de nuestros resultados donde la mayor frecuencia se encontró entre los 10 y 14 años con un 53,8%.

Encontramos que de acuerdo a la clasificación de Gartland (2) para fracturas supracondíleas de húmero, las Tipo III fueron las más frecuentes en ambos grupos con 61,5% y 63,6%, lo cual coincide con lo reportado por Ihsanullah *et al.* (11) de 63,3% para fracturas Gartland tipo III. El desplazamiento de estas fracturas en este trabajo fue posterior en el 66,66% pacientes al igual que en el trabajo de Sadek *et al.* (10) donde el desplazamiento en la mayoría de los niños fue hacia posterior (posterolateral, posteromedial y posterior directo).

De acuerdo a la variable ángulo de carga y movilidad según los criterios de Flynn, el resultado funcional se consideró bueno en más del 50% de los pacientes, lo cual fue contrario a los hallazgos encontrados por Othman (5), Diaz *et al.* (6), Rizk y Kandil (12) que reportaron resultados excelentes en la mayoría de los pacientes.

Para la variable complicaciones, se observó que en el grupo A (Dorgan) el 7,7% de los pacientes presentó una infección del sitio operatorio (Sitio de colocación de los alambres), al igual que en el grupo B (Cruzada), sin embargo, en este grupo se presentó además un caso de lesión del nervio cubital. Así que la tasa de complicaciones fue de 7,7% para el grupo A y 18,2% para el grupo B. Esto concuerda con los obtenidos por Rizk y Kandil (12).

En nuestro estudio, la técnica de Dorgan presentó mejores resultados en comparación con la técnica Cruzada para el tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes pediátricos Gartland II y III. Ambos procedimientos cumplen con su objetivo que es lograr la fijación de la fractura; así mismo, ambos son eficientes para restaurar y conservar el ángulo de acarreo normal y arcos de movilidad adecuados. Sin embargo, existe el riesgo de lesionar el nervio cubital en forma iatrogénica al colocar el clavillo medial cuando se desea realizar una fijación percutánea con alambres de Kirschner cruzados. Sugerimos la realización de estudios con mayor cantidad de pacientes para comparar ambas técnicas.

Referencias

1. Wilkins K. Fracturas supracondíleas del húmero distal en Rockwood CA, Wilkins KE. Fracturas en el niño. Quinta Edición. 2010. 577-624

2. Gartland J. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. *Surg Gynecol Obstet* 1959;109(2):145-54.
3. Canale S. Fractures and dislocations in children. En Crenshaw AH. *Campbell's Operative Orthopedics*. St. Louis: Mosby; 1992.
4. Babal J, Mehman C, Klein G. Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. *J Pediatr Orthop* 2010;30(3):253-63. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181d213a6
5. Othman M, Nahla A, El-Mal A. A comparative study of three percutaneous pinning techniques for paediatric supracondylar humeral fractures. *ARC Journal of Orthopedics* 2017;2(2):11-9. doi:10.20431/2456-0588.0202003
6. Díaz E, Martínez A, Valle-de Lascurain G, Guzmán O. Análisis comparativo del enclavijamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños. *Acta Ortop Mex* 2003;17(6):298-305 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2003/or036i.pdf>
7. Arias, Fidas G. *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ta. Edición. Venezuela: Editorial Episteme, C.A;2012.
8. Hernández, R, Fernández, C; y Baptista, M. *Metodología de la investigación*. 1ra Edición. Colombia: McGraw-Hill Interamericana;2010.
9. Flynn J, Matthews J, Benoit R. Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years experience with long-term follow up. *J Bone Joint Surg Am* 1974;56(2):263-272
10. Sadek A, Ibrahim M, El-Azab M, Noamany H. Comparison of Fixation of supracondylar humeral fractures in children by lateral cross-wiring technique versus traditional lateral pinning. *Sohag Medical Journal* 2018; 22 (1):265-271. doi: 10.21608/smj.2018.41770.
11. Ihsanullah, Inam M, Khalid, Shabir M, Ali M. Outcome of Supracondylar Fractures of Humerus in children treated with Dorgan's Surgical Technique. *J Pak Ortho Assoc* 2019;31(4):153-156 Disponible en: <https://jpoa.org.pk/index.php/upload/article/view/352>.
12. Rizk A, Kandil M. Conventional versus lateral cross-pinning (Dorgan's technique) for fixation of displaced pediatric supracondylar humeral fractures: a randomized comparative study. *Egyptian Orthopaedic Journal* 2018;53(4):348-58.