

Fracturas metafisarias de radio distal en pacientes pediátricos. Comparación del manejo conservador vs. quirúrgico

Management of distal radio metaphyseal fractures in pediatric patients. Conservative treatment vs surgical

Dres. Mirtha Castillo¹ , Edgar Uzcategui² .

Fecha de recepción: 11 de noviembre de 2019. Fecha de aceptación: 15 de diciembre de 2019.

Resumen

Las fracturas de radio son muy frecuentes en la infancia, representan el 45% de todas las fracturas, de ellas 75% son fracturas del tercio distal de radio. Ha incrementado la tendencia al tratamiento quirúrgico de estas fracturas, ya que estudios recientes indican un alto rango de redesplazamiento y remanipulación en el manejo conservador. Este estudio tiene como objetivo determinar la efectividad relativa entre el manejo con la técnica de reducción cerrada más fijación percutánea con alambres de Kirschner vs reducción cerrada e inmovilización con yeso de las fracturas de radio distal metafisarias desplazadas. El presente estudio observacional analítico prospectivo, evaluó pacientes masculinos y femeninos entre 3 a 13 años que ingresaron al I.A.H.U.L.A con diagnóstico de fractura de radio distal metafisaria, en el periodo comprendido entre mayo del 2017 y julio 2019. Se tomó aleatoriamente dos grupos de 22 pacientes, en los que se aplicaron los manejos descritos. Se realizó una evaluación sucesiva, aplicando escalas radiológicas métricas y funcionales. De acuerdo a los criterios de la escala funcional de Coneey Modificada, y escala radiológica de Sarmiento se obtuvieron resultados "Excelente" en el 95,5% de los pacientes para ambos grupos. Cabe acotar que el grupo conservador presentó como complicación entre la 1era y 4ta semana redesplazamiento de la fractura en el 50% de los casos. El manejo quirúrgico minimiza el riesgo de redesplazamiento, a pesar de presentarse dicha complicación y en vista de los resultados funcionales y radiológicos se plantea que puede brindarse de manera segura ambos métodos de tratamiento. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2019, Vol 51 (2): 53-63.**

Palabras Clave: Radio, Fracturas Óseas, Reducción Cerrada, Fracturas del Radio, Procedimientos Ortopédicos.

Nivel de Evidencia: 3b

Abstract

Radius fractures are very frequent in childhood, they represent 45% of all fractures, of which 75% are fractures of the distal third of the radius. The trend towards surgical treatment of these fractures has increased, since recent studies indicate a high range of redisplacement and remanipulation in conservative management. The objective of this study was to determine the relative effectiveness between the management with the technique of closed reduction plus percutaneous fixation with Kirschner wires vs closed reduction and immobilization with plaster of displaced metaphyseal distal radius fractures. The present prospective analytical observational study evaluated male and female patients between the ages of 3 and 13 who were admitted to the I.A.H.U.L.A with a diagnosis of metaphyseal distal radius fracture, in the period between May 2017 and July 2019. Two groups of 22 patients were randomly selected, in which the procedures described were applied. A successive evaluation was carried out, applying metric and functional radiological scales. According to the criteria of the Modified Coneey functional scale, and Sarmiento radiological scale, "Excellent" results were obtained in 95.5% of the patients for both groups. It should be noted that the conservative group presented redisplacement of the fracture as a complication between the 1st and 4th week in 50% of the cases. Surgical management minimizes the risk of redisplacement, despite the occurrence of said complication and in view of the functional and radiological results, it is suggested that both treatment methods can be safely provided. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2019, Vol 51 (2): 53-63.**

Key Words: Radius, Bone Fractures, Closed Reduction, Radius Fractures, , Orthopedic Procedures.

Level of evidence: 3b

¹Residente de 4to año de postgrado del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes (LICOT-ULA), Mérida, Venezuela. ²Especialista en Ortopedia y Traumatología, Adjunto del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes (LICOT-ULA). Clínica de Cirugía de Mano y Miembro Superior del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), Mérida, Venezuela. Autor de correspondencia: Mirtha Castillo, email: mirthacastillo.trauma@gmail.com Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Introducción

Las fracturas de antebrazo son muy frecuentes en la edad pediátrica, representan el 45% de todas las fracturas, de ellas 75 a 80% son fracturas del tercio

distal de radio y cúbito (1). Hay dos picos de máxima frecuencia, entre 5 y 6 años para ambos sexos, y entre los 9 y 13 años en niños; predominando las lesiones del lado izquierdo. El tratamiento inicial de estas lesiones en su mayoría es mediante reducción cerrada e inmovilización con yeso ya que el 85% de los pacientes presentan resultados satisfactorios con este manejo. Cuando son expuestas o irreducibles se debe llevar a cabo tratamiento quirúrgico (2,3).

Haddad y Williams documentaron hasta 21% de desplazamientos óseos que se presentaron en forma temprana posterior a la reducción, dejando una deformidad residual en la fractura. Explican que el resultado depende de la experiencia del médico al reducir y colocar el yeso (4). Sin embargo, hay un número importante de principios que deben seguirse para obtener la meta final, que es la fractura curada sin deformidad o disfunción. Actualmente se ha incrementado la tendencia al tratamiento quirúrgico de este tipo de fracturas, a pesar del aumento de costos y complicaciones que conlleva, ya que estudios recientes indican un alto rango de desplazamiento, reangulación y remanipulación de esta fractura tratada con yeso (1).

Se debe recordar que en el paciente pediátrico se lleva a cabo una virtuosa remodelación ósea, y que por el mismo proceso de crecimiento al que están sujetos, hace en ocasiones que el tratamiento quirúrgico sea excesivo (1). Por lo tanto, el tratamiento óptimo de estas fracturas constituye un tema polémico hoy en día. En el presente estudio observacional analítico prospectivo concurrente se tiene como objetivo comparar los resultados clínicos

y radiológicos en pacientes pediátricos con fracturas de radio metafisario distal desplazadas y anguladas tratadas de manera conservadora y quirúrgica.

Material y Métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico y prospectivo. Se estudiaron pacientes de ambos sexos, con edad comprendida entre 3 y 13 años que ingresaron la Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología del I.A.H.U.L.A con diagnóstico de fractura metafisaria distal de radio, entre el 1ro de mayo de 2017 y el 31 de julio 2019.

Se incluyeron pacientes esqueléticamente inmaduros con fracturas AO/ASIF 23-M/3.1, 23r-M/3.1, localizadas por fuera del cuadrado de Heim, extrarticulares, cuyos representantes o personas-vinculadas-de-hecho consintieran su participación mediante la firma de un consentimiento informado.

Se excluyeron del estudio pacientes con edad inferior a 3 años y superior a 13 años, fracturas incompletas (torus, tallo verde), fracturas multifragmentaria, fracturas abiertas, epifisiolisis, asociadas a lesión neurológica o vascular, fracturas patológicas, pacientes tratados en otras instituciones, pacientes que no acudieron a los controles sucesivos, con otras fracturas asociadas y politraumatizados.

Cálculo de la muestra y distribución de grupos

Se estableció un tamaño de la muestra de 22 casos para cada grupo, con un α de 0,05

(dos colas) y β de 0,20 (poder del test $1-\beta$ de 0,80) y una diferencia entre ambos grupos de 0,35. Se establecieron aleatoriamente dos grupos de 22 pacientes, en los que se aplicaron los siguientes tratamientos: Grupo A: Reducción cerrada más colocación de yeso; y Grupo B: Reducción cerrada más osteodesis con alambres de Kirschner.

Protocolo de Trabajo

Al momento de ser ingresado a la emergencia del IAHULA y cumplir los criterios de ingreso, se le realizó una historia clínica y se obtuvo el consentimiento informado mediante la firma de un documento diseñado para este estudio, igualmente se llenó una ficha electrónica como instrumento de recolección de datos. En ese momento cada paciente fue asignado aleatoriamente a uno de los grupos.

En el Grupo A, a los pacientes se les realizó reducción de la fractura y colocación de una férula de yeso tipo "pinza de azúcar" en la emergencia bajo sedación consciente en la Unidad de Cuidados Especiales Pediátricos, se realizaron maniobras indirectas de reducción cerrada consistentes en tracción, contra-tracción, flexión y extensión de la muñeca hasta lograr una alineación adecuada, verificada con radiografías. Se mantuvieron en observación por 24 horas y posteriormente se egresaron y fueron citados a los 7 días para realizar el cambio de férula por un aparato de yeso braquiopalmar tubular con el codo a 90° de flexión y muñeca en posición neutra más moldeado con técnica de tres puntos. El mismo fue recortado a la 4ta semana y convertido a antebraquiopalmar, y fue retirado definitivamente a la 6ta semana, indicándose movilización activa de la muñeca y dedos.

En el Grupo B, los pacientes fueron llevados a quirófano, y con anestesia general, se realizaron maniobras de reducción indirecta, se pasaron dos alambres de Kirschner cruzados en "X" (de 2,0 ó 1,8 mm de diámetro dependiendo del paciente), percutáneos bajo fluoroscopia, en la cara lateral de la apófisis estiloides del radio a través de la fractura hasta el lado medial del fragmento proximal, el otro alambre fue introducido desde el lado dorsal del fragmento distal (lado radial ó tubérculo de Lister) hacia el lado volar del fragmento proximal. Una vez comprobada la estabilidad y reducción adecuada se colocó una férula de coaptación protectora.

Todos los pacientes de ambos grupos pasaron las primeras 24 horas de hospitalización con analgésicos endovenosos, y la extremidad elevada, vigilando llenado capilar, sensibilidad en el territorio radial y evolución de partes blandas. Se valoró el dolor a través de la Escala Visual Análoga del dolor (EVA).

A los representantes de los pacientes del Grupo B, se les explicaron los cuidados postoperatorios y forma de realización de las curas, además de los signos de alarma por los que debe consultar. La férula fue retirada a los 7 días y el retiro de los alambres a la 6ta semana, posterior a lo cual se indicó movilización activa de la muñeca y dedos.

Los pacientes de ambos grupos fueron evaluados en la primera, 4ta, 6ta, 12va y 24va semana, aplicando escalas radiológicas métricas a partir de la primera semana y funcionales en el tercer y sexto mes. Todos los procedimientos en ambos grupos, fueron realizados por la autora principal bajo la supervisión del co-autor.

Tabla 1. Escala Radiológica de Sarmiento modificada por Lidström y Frykman (5).

	Deformidad	Angulación	Acortamiento	Pérdida de
	Residual	Dorsal (°)	Radial (mm)	desviación radial (°)
Excelente	Sin deformidad ó insignificante	0	<3	5
Bueno	Leve	1-10	3-6	5-9
Regular	Moderada	11-14	7-11	10-14
Pobre	Severa	Al menos 15	>12	>14

La data obtenida de las radiografías en cada control sucesivo fue medida mediante técnicas estándar con un goniómetro, en proyecciones radiológicas de muñeca en los planos anteroposterior y lateral por el autor principal. Dichas medidas se tomaron al ingreso, posterior a la reducción indirecta, en el postoperatorio inmediato y en los controles sucesivos. Al igual que las distintas maniobras e interrogantes para completar los criterios de la Escala Radiología de Sarmiento modificada por Lidström y Frykman (5) (Tabla 1) y la Escala

Funcional de Green y O'Brien modificada por Cooney (6) (Tabla 2)

Se establecieron los siguientes parámetros métricos y escalas para este estudio:

Inclinación radial: Valor normal: 23° (15-35°). Inclinación volar: Valor normal: 11° (0-20°). Altura radial: Normalmente se encuentra entre 10 y 22 mm.

Redesplazamiento o desplazamiento secundario: Fractura desplazada con

Tabla 2. Escala de Green and O'Brien Modificada por Conney (6)

Criteria	Findings and Score	Findings and Score	Findings and Score	Findings and Score	Findings and Score
Pain	25 No pain	20 Mild pain	15 Moderate	0 Severe	
Functional Status	25 Returned to regular employment	20 Restricted employment	15 Restricted but unemployed	0 Unable to work	
Grip Strength	25 Normal	15 75%-99% of normal	10 50%-74% of normal	5 25%-49% of normal	0 0-24% of normal
Range of movement	25 (normal) Palmar flexion dorsiflexion arc is more than 120°	15 (75%-99% of normal) Palmar flexion dorsiflexion arc is 91°-119°	10 (50%-74% of normal) Palmar flexion dorsiflexion arc is 61°-90°	5 (25%-49% of normal) Palmar flexion dorsiflexion arc is 31°-60°	0 (0-24% of normal) Palmar flexion dorsiflexion arc is less than 30°
Final score	Excellent 90-100	Good 80-89	Satisfactory 65-79	Poor Below 65	

contacto coronal menor de la mitad del diámetro del hueso, y angulación en el plano sagital mayor de 15° en niños menores de 10 años y mayor de 10° en niños mayores de 10 años detectado en las primeras semanas y amerita remanipulación de la fractura (7).

Angulación aceptada: En general, en niños con un crecimiento restante de 2 o más años, se acepta angulaciones radiológicas en el plano coronal de 10° y angulaciones en el plano sagital de 30°, esperando que la remodelación durante el crecimiento corrija la deformidad residual (8).

Resultados satisfactorios: Paciente que presenta un foco fracturario sin deformidades angulares, rotación, acortamiento o rigidez articular. Escala Cooney modificada > 80.

Resultados insatisfactorios: Paciente que presenta retardo de consolidación, pseudoartrosis, consolidaciones viciosas, infección o rigidez articular. Escala de Cooney < 79.

Escala de Cooney modificada: la modificación de Cooney de la escala de Green y O'Brien consiste en examinar el rango de dolor, estatus funcional, rango de movimiento y fuerza del puño. Cada uno de los 4 parámetros dan 25 puntos para un total de 100. Resultando excelente 90-100, bueno 80-89, fallido 65-79, y pobre <65 (Tabla 2).

Análisis y recolección de datos

Los datos fueron recopilados mediante una ficha electrónica de recolección la cual fue vaciada y analizada por el programa S.P.S.S 20.0. El estudio de las distintas variables

comprendió valores de tendencia central y dispersión en cuanto a las variables cuantitativas, mientras que las variables cualitativas serán expresadas en números y porcentajes. Se determinó la efectividad relativa por medio de la tabla 2 x 2 y su 95% de intervalo de confianza.

Requisitos éticos

A todos los pacientes y representantes se le explicó las características del estudio y una vez obtenido su consentimiento se procedió a pedir por escrito su autorización para formar parte de este, manteniendo el anonimato y acato de secreto médico. Se obtuvo el permiso del Comité de Ética del IAHULA y de la Jefatura de Servicio de la UCOT.

Resultados

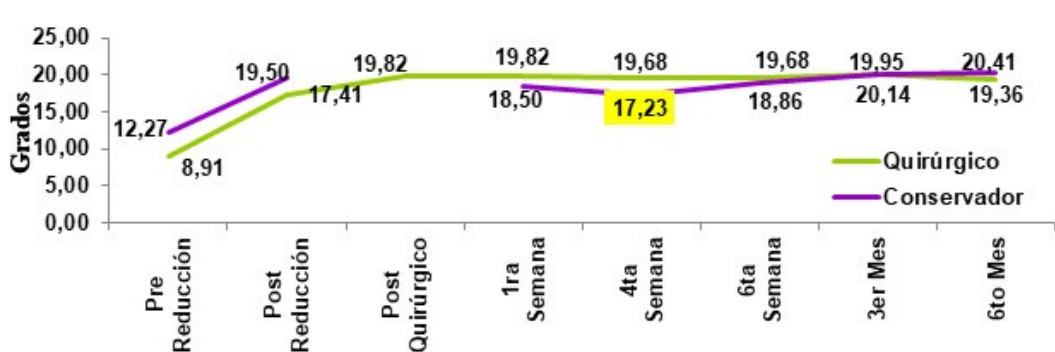
Se incluyeron 22 pacientes en cada grupo, tanto en el grupo A como en el B, hubo predominio de pacientes de sexo masculino. El mecanismo de lesión más frecuente fue la caída de su propia altura seguido de caída de más de 1 metro de altura (Tabla 3).

Tabla 3. Epidemiología según grupo.

	Conservador	Quirúrgico
Promedio de edad (años)	8,73 ± 2,91 (10-13)	8,14 ± 2,57 (6-9)
Género en porcentaje	72.7% masculino	81,8% masculino
Mecanismo de lesión	Caída propia altura 54,5%	Caída propia altura 36,4%

FUENTE: Instrumento de Recolección de Datos.

Gráfico 1. Media y Desviación Estándar de la Inclinación Radial (en grados °)

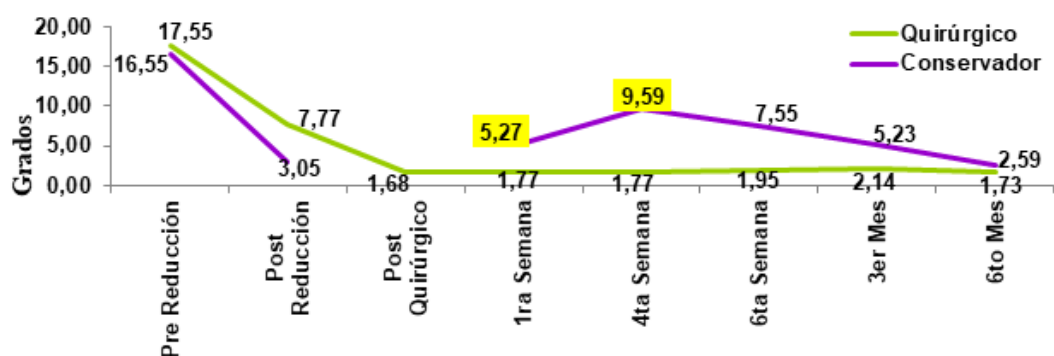


FUENTE: Instrumento de Recolección de Datos.

En cuanto a las medidas radiológicas, la inclinación radial en el grupo quirúrgico presento una media de $8,91 \pm 11,46$ grados ($^{\circ}$) previa a la reducción indirecta, con una mejoría de $17,41 \pm 4,14^{\circ}$ posterior a la reducción, dicho resultado significativo estadísticamente ($P < 0.05$); con un aumento de dicha inclinación al límite estándar en el control postoperatorio de $19,82 \pm 2,42^{\circ}$ ($P < 0.05$), que se mantuvo y fue mejorando en los siguientes controles. En el grupo conservador presento una media de $12,27 \pm 8,75^{\circ}$ previa a la reducción indirecta, con una mejoría de $19,50 \pm 2,24^{\circ}$ posterior a la reducción ($P < 0.05$), con una disminución marcada de dicha inclinación en el control realizado a la 4ta semana de $17,23 \pm 4,04^{\circ}$ ($P < 0.05$), que mejora para el control del

3er mes. (Gráfico 1). La inclinación volar en el grupo quirúrgico presento una media de $17,55 \pm 15,13^{\circ}$ previa a la reducción indirecta, con una mejoría de $7,77 \pm 6,42^{\circ}$ posterior a la reducción ($P < 0.05$), con una disminución de dicha inclinación al límite estándar en el control postoperatorio de $1,68 \pm 1,76^{\circ}$ ($P < 0.05$), que se mantuvo y fue mejorando en los siguientes controles. En el grupo conservador presento una media de $16,55 \pm 8,47^{\circ}$ previa a la reducción indirecta, con una mejoría de $3,05 \pm 2,59^{\circ}$ posterior a la reducción ($P < 0.05$), con un aumento marcado de dicha inclinación en el control realizado a la 1ra y 4ta semana de $5,27 \pm 5,57^{\circ}$ y $9,59 \pm 8,34^{\circ}$ respectivamente ($P < 0.05$), que mejora en los controles sucesivos. (Gráfico 2).

Gráfico 2. Media y Desviación Estándar de la Inclinación Volar (en grados $^{\circ}$)



FUENTE: Instrumento de Recolección de Datos.

La altura radial evaluada previa y posterior a la reducción, en el grupo quirúrgico encontramos una media de $0,59 \pm 2,13$ mm que mejoro posterior a la reducción en $5,66 \pm 4,86$ mm y en el grupo conservador de $0,71 \pm 2,10$ mm que mejoro en el control postreducción a $7,84 \pm 4,07$ mm ($P < 0.05$).

Analizado los datos métricos radiológicos y llevandolos a la escala radiológica de Sarmiento tenemos que los resultados en el grupo quirúrgico entre el control del 1er día y la 4ta semana y la 4ta semana y el 6to mes fue "excelente" para el 95,5% de los pacientes; para el grupo conservador los resultados fueron dinámicos entre el 1er día y la 4ta semana, teniendo resultados "excelente" para el 90,9% en el 1er día, que disminuyeron en la escala debido a las complicaciones (desplazamiento) a un 40,9% para la 4ta semana, distribuyéndose con un 22,7% entre "bueno" y "regular"; y 13,6% en malo, entre la 4ta semana y el 6to mes se obtuvieron resultados "excelente" para el 40,9%, que mejoraron significativamente en un 95,5% para el control en el 6to mes.

Los datos cualitativos llevados a la Escala funcional de Coneey Modificado registrada entre el 3er y 6to mes para los pacientes tratados de manera quirúrgica dio como resultados "excelente" en el 59,1% (13) de los pacientes al 3er mes, que mejoro a 95,5% (21). Para el grupo conservador entre el 3er y 6to mes dio como resultados excelentes en el 72,7% (16) de los pacientes al 3er mes que mejoro a 95,5% (21) al 6to mes ($P > 0.05$).

Dentro de las complicaciones, en el grupo quirúrgico el desplazamiento secundario se presentó en dos pacientes, posterior a caída de su propia altura y por migración de los alambres. En el grupo conservador

el desplazamiento secundario se presentó en once pacientes (50%) entre la 1era y 4ta semana. En aquellos pacientes (2) donde la angulación sagital del foco de fractura fue mayor de 25° se realizó remanipulación de la fractura e inmovilización. Aquellos que presentaron aflojamiento o retiro total del yeso, se les restituyo el mismo hasta cumplir el periodo adecuado de inmovilización.

Discusión

Las fracturas de radio metafisario distal en pacientes pediátricos son una lesión muy frecuente, y su manejo es un tema muy controvertido. Muchos centros hospitalarios manejan dicha fractura con inmovilización de yeso obteniendo buenos resultados. Sin embargo, la reducción indirecta más fijación percutánea con alambres de Kirschner bajo anestesia general es recomendada como medida para evitar el desplazamiento secundario de la fractura. Se acepta cierto grado de angulación residual y de desplazamiento debido a la virtuosa capacidad de remodelación de las fracturas en los niños, pero el desplazamiento requiere remanipulación, que a veces tiene otras complicaciones además de angustia significativa para los padres (9) Hasta ahora ningún estudio aleatorizado ha logrado demostrar ventajas de la reducción cerrada más fijación percutánea sobre el manejo con yeso (7) Además, el objetivo del tratamiento de las fracturas distales de radio es la recuperación completa de la rotación del antebrazo y la ausencia de deformidad cosmética.

En este estudio prospectivo se comparó las dos modalidades de manejo más

aceptadas, en un esfuerzo por definir cuál es el tratamiento más apropiado para estas fracturas inestables.

El análisis de la demografía de los pacientes al momento de ingresar a este estudio no reveló diferencias significativas entre los dos grupos de estudio con respecto a la edad como en el estudio de Miller y cols (10) y Shrestha y cols (8) Cabe acotar con respecto al género, el sexo más observado fue el masculino en ambos grupos con un 77%, coincidiendo con el estudio de Wendling-Keim y cols.11, en el que 72.5 % de pacientes fueron de sexo masculino y 27,5% femenino (11).

Al igual que el mecanismo de lesión, donde predominó que la lesión fue secundaria a caída de su propia altura, como refleja también Shrestha y cols (8).

Aunque no hubo diferencias significativas en las tasas de complicaciones entre los grupos conservador y quirúrgico, la naturaleza de las complicaciones fue claramente diferente.

Las complicaciones en los pacientes que se sometieron a inmovilización con yeso solo fueron consistentes con las series publicadas previamente (Porrás y cols (7), Miller y col (10), van Egmod y cols (12). A pesar de las condiciones de tratamiento ideales, es decir, reducción cerrada bajo sedación, elaboración de inmovilización realizada por un residente de cirugía ortopédica y traumatología, resulto pérdida la reducción en las primeras semanas de seguimiento que requirió en dos casos remanipulación de la fractura. En comparación al estudio de Miller y cols (10) que presento dicha complicación en la primera semana en siete pacientes los cuales fueron sometidos a remanipulación y colocación de yeso o fijación percutánea en quirófano.

Shrestha y cols (8) proponen que la mala técnica de enyesado, la presencia de fracturas asociadas o la deformidad plástica del cúbito, la fractura de radio inicialmente desplazada y angulada, el aumento de las angulaciones residuales y el desplazamiento después de la reducción se consideran los factores responsables del desplazamiento después de la reducción cerrada y la aplicación de yeso. En este estudio se presentan dichas variables a favor del riesgo de desplazamiento secundario, predominantemente entre la primera y cuarta semana del 50% de los pacientes bajo manejo conservador, quizás también asociado a los cuidados de la inmovilización o el uso inicial de una férula de yeso postreducción en vez del yeso circunferencial como describe Colaris y cols. (13) como factor de riesgo en su estudio.

El papel de una fractura cubital asociada es controvertido. Zamzam y Khoshhal (14) y Bohm y col (15) identificaron una fractura cubital asociada como un factor de riesgo de redespazamiento, mientras que Gibbons y cols (16) sugirieron que las fracturas radiales distales aisladas eran más inestables y propensas a la reangulación de lo que eran fracturas distales radiales asociadas a fractura cubital.

En la mayoría de los estudios realizados, no hubo casos de pérdida de reducción en los pacientes sometidos a fijación percutánea con alambres de Kirschner, en este trabajo dos pacientes presentaron dicha complicación como resultado de factores externos como migración exterior de un alambre de Kirschner y posterior a traumatismo indirecto por caída de su propia altura.

En el estudio de Miller y cols (10), Wendling-keim y cols (11), Shrestha y cols (8), todas

las complicaciones en este grupo estaban relacionadas con el alambre de Kirschner. En el estudio de Miller y cols (10) de los 16 pacientes en este grupo, 2 tenían infecciones en la entrada del alambre, 2 tenían migración debajo de la piel del alambre que requiere remoción en quirófano, 1 tenía irritación transitoria del tendón extensor y 1 tenía hiperestesia transitoria del nervio radial superficial. Todos estos pacientes tuvieron una resolución completa, y evolución satisfactoria.

En nuestro estudio la remanipulación solo fue realizada en dos pacientes, llevada a cabo bajo sedación, el resto de los pacientes que mantuvieron angulaciones aceptables se mantuvo la inmovilización bajo la premisa de estudios previos como Ozcan y cols (17) y Roth y cols (18) que nos hablan de una excelente remodelación y resultados funcionales a pesar de este desplazamiento secundario de la fractura hasta 25° en el plano sagital (10). Se calcula que el promedio de corrección de la epífisis radial en el plano dorsopalmar es de 0,9° al mes (19), sin embargo este potencial de remodelación disminuye con el crecimiento. Earlier, Wilkins and O'Brien han sugerido que una angulación dorsal hasta 30-35° remodelaran adecuadamente en niños que aún tienen al menos 5 años de crecimiento (20,21,22).

Roth y cols (18) evaluaron retrospectivamente a 66 niños con fracturas distales del antebrazo con una media de seguimiento de 4 años, y encontraron que una segunda reducción de las fracturas red desplazadas en niños menores de 12 años no tenía resultados superiores; las segundas reducciones se consideraron innecesarias. Llegaron a la conclusión de que los médicos deberían pensarlo dos veces antes de realizar una reducción secundaria.

En el seguimiento a más largo plazo, no hubo diferencias en el resultado del tratamiento entre los grupos, todas las diferencias parecían estar en las primeras semanas al igual que en el estudio de Miller y cols (10), van Egmod y cols (12), Wendling-keim y cols (11), Porras y cols (7), Shrestha y cols (8), Zeng y cols (23).

La pérdida de reducción que requiere remanipulación es claramente un riesgo del tratamiento conservador. Esto ocurre incluso bajo condiciones ideales de manejo, como se evidencia en nuestros resultados y estudio de Miller y cols (10). La fijación percutánea con alambres de Kirschner elimina este potencial riesgo de desplazamiento (23) La fijación con alambres tiene sus propios riesgos concomitantes de infección local, migración de alambres, lesión nerviosa o irritación del tendón, sin embargo, estos problemas se resuelven con la eliminación oportuna de los alambres y el cuidado local de heridas (10).

En cuanto a los resultados funcionales en nuestro estudio valorado con la escala funcional de Coneey Modificada se obtuvieron resultados "excelentes" en el 95,5% de los pacientes del grupo quirúrgico y del mismo modo en el grupo con manejo conservador ($P > 0,05$). En el estudio realizado por Shrestha y cols (8) aunque hay una pérdida ligeramente aumentada de flexión y extensión del codo y la muñeca y supinación y pronación del antebrazo en niños tratados de manera conservadora es un resultado estadísticamente no significativo.

En conclusión, las fracturas de radio metafisario distal potencialmente inestables puede tratarse eficazmente con reducción indirecta e inmovilización con yeso o fijación percutánea con alambres de Kirschner. El

cirujano ortopédico debe ser consciente de los posibles problemas con cada manejo y debe realizar un esfuerzo para evitarlos. En los casos de fijación percutánea con alambres de Kirschner, debe haber un reconocimiento y tratamiento precoz y rápido de los problemas relacionados con los alambres de Kirschner. En pacientes tratados con inmovilización con yeso, es esencial un seguimiento clínico cercano, con radiografías seriadas y así poder identificar ese 50% de pacientes que perderán la reducción mayor a 25-30° grados de angulación sagital y así obtener el mejor resultado final.

No dejar a un lado el hecho de que la fijación percutánea adicional reduce significativamente la tasa de redespazamiento de esta fractura. Pero que a largo plazo no establece una diferencia entre los resultados funcionales y radiológicos entre los dos grupos de este estudio.

Referencias

1. Mora R, Espíndola C, Mejía R, López M, Isunza R, Hernández M, Antonio R. Remodelación de fracturas desplazadas de la metáfisis distal del antebrazo en niños. *Rev Esp Méd Quir* 2012;17(3):186-190
2. Bugarín A. Fracturas de antebrazo y muñeca en niños y adolescentes. *Ortho-tips*. 2009;5(3):226-32.
3. Parra J, Germán D. Fracturas diafisarias de antebrazo. Hospital Universitario de Getafe. 2008
4. Brambila H, Díaz G, Leija A, Manzo E, Ramos R, Estrada C. Tratamiento de las fracturas de la metáfisis distal de radio en niños mediante enclavamiento percutáneo. *Acta Ortop Mex* 2006;20(1):13-17.
5. Sarmiento A, Pratt G, Berry N, Sinclair W. Colles' fractures. Functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg Am* 1975;57(3):311-7.
6. Cooney W, Bussey R, Dobyns J, Linscheid RL. Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist. *Clin Orthop Relat Res*. 1987 Jan;(214):136-47.
7. Porras J. Fracturas desplazadas del radio distal en niños. Fijación percutánea con clavos de Kirschner. Retos y realidades: serie de casos. *Rev. colomb. ortop. traumatol* 2007;21(3):165-69.
8. Shrestha D, Dhoju D, Parajuli N, Dhakal G, Shrestha R. Management of pediatric displaced distal metaphyseal forearm fracture: Comparison between cast immobilization and percutaneous Kirschner wire fixation. *Nepal Orthopaedic Association Journal* 2011;2(1):1-6.
9. Khandekar S, Tolessa E, Jones S. Displaced distal end radius fractures in children treated with Kirschner wires - A systematic review. *Acta Orthop Belg*. 2016;82(4):681-89.
10. Miller B, Taylor B, Widmann R, Bae D, Snyder B, Waters P. Cast immobilization versus percutaneous pin fixation of displaced distal radius fractures in children: a prospective, randomized study. *J Pediatr Orthop* 2005; 25:490-494.
11. Wendling-Keim D, Wieser B, Dietz H. Closed reduction and immobilization of displaced distal radial fractures. Method of choice for the treatment of children? *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2015;41(4):421-8. doi: 10.1007/s00068-014-0483-7.
12. van Egmond P, Schipper I, van Luijt P. Displaced distal forearm fractures in children with an indication for reduction under general anesthesia should be percutaneously fixated. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2012;22(3):201-7. doi:10.1007/s00590-011-0826-6.
13. Colaris J, Allema J, Biter L, de Vries M, van de Ven C, Bloem R, Kerver A, Reijman M, Verhaar J. Redisplacement of stable distal both-bone forearm fractures in children: a randomised controlled multicentre trial. *Injury* 2013;44(4):498-503. doi: 10.1016/j.injury.2012.11.001.
14. Zamzam MM, Khoshhal KI. Displaced fracture of the distal radius in children: factors responsible for redisplacement after closed reduction. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(6):841-3. doi: 10.1302/0301-620X.87B6.15648.
15. Bohm E, Bubbar V, Yong Hing K, Dzus A. Above and below-the-elbow plaster casts for distal forearm fractures in children. A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(1):1-8. doi: 10.2106/JBJS.E.00320.
16. Gibbons C, Woods D, Pailthorpe C, Carr A, Worlock P. The management of isolated distal radius fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1994;14(2):207-10. doi: 10.1097/01241398-199403000-00014.
17. Ozcan M, Memisoglu S, Copuroglu C, Saridogan K. Percutaneous Kirschner Wire fixation in distal radius metaphyseal fractures in children: does it change the overall outcome? *Hippokratia*. 2010;14(4):265-70.

18. Roth K, Denk K, Colaris J, Jaarsma R. Think twice before re-manipulating distal metaphyseal forearm fractures in children. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014 ;134(12):1699-707. doi: 10.1007/s00402-014-2091-8.
19. Larsen E, Vittas D, Torp-Pedersen S. Remodeling of angulated distal forearm fractures in children. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(237):190-5.
20. Wilkins K. Fractures of the distal radius and ulna fractures in children, 4th edn. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1996, pp 451–515.
21. Akar D, Köroğlu C, Erkus S, Turgut A, Kalenderer Ö. Conservative Follow-up of Severely Displaced Distal Radial Metaphyseal Fractures in Children. *Cureus* 2018;10(9):e3259. doi: 10.7759/cureus.3259.
22. Otayek S, Ramanoudjame M, Fitoussi Otayek F, et al. Les fractures de l'extrémité distale du radius chez l'enfant. *Hand Surgery and Rehabilitation* 2016;35(Supplement):S150-S155.
23. Zeng Z, Liang W, Sun Y, Jiang P, Li D, Shen Z, Yuan L, Huang F. Is percutaneous pinning needed for the treatment of displaced distal radius metaphyseal fractures in children?: A systematic review. *Medicine (Baltimore)* 2018;97(36):e12142. doi: 10.1097/MD.00000000000012142.