

# Fracturas del extremo distal del radio en el esqueleto inmaduro: estudio epidemiológico en el Centro Hospitalario Pereira Rossell

## Fracture of the distal end of the radius in children: epidemiological Study at the Pereira Rossell Hospital Center

## Fraturas da extremidade distal do rádio no esqueleto imaturo: estudo epidemiológico no Hospital Pereira Rossell

MATHIAS MAURENTE<sup>(1)</sup>, PABLO VILLA<sup>(1)</sup>, CECILIA MENDEZ<sup>(2)</sup>, JUAN KENNY<sup>(1)</sup>, MARIA ELENA PEREZ<sup>(3)</sup>

(1) Clínica de Traumatología y Ortopedia.  
Hospital de Clínicas. Universidad de la República Montevideo, Uruguay.  
Correo electrónico: mmaurente21@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2216-6979  
ORCID: 0000-0003-2794-9462  
ORCID: 0000-0001-8797-4075

(2) Asistente de la Clínica de Traumatología y Ortopedia de la Universidad de la República.  
ORCID: 0000-0001-9839-6928

(3) Profesora de la Clínica de Traumatología y Ortopedia pediátrica de la Universidad de la República.  
ORCID: 0000-0001-5778-2267

### RESUMEN

**Objetivo principal:** Conocer la epidemiología de las fracturas del cuarto distal del radio en el esqueleto en crecimiento y el tratamiento realizado en el CHPR en los años 2017 y 2018.

**Objetivos específicos:** Valorar re-desplazamiento, necesidad de re manipulación, complicaciones, re-fractura.

**Metodología:** Estudio observacional descriptivo retrospectivo.

**Criterios de inclusión:** pacientes de 0 a 14 años con fractura de radio distal (fisaria, metafisaria y suprametáfisaria) valorados en el CHPR entre 1 enero del 2017 y 31 diciembre del 2018. **Criterios de exclusión:** pacientes con radiografía normal, fracturas en miembros con malformaciones, infecciones óseas, patología tumoral maligna o benigna.

**Obtención de datos:** Valoración de radiografías de puño y antebrazo realizadas en el CHPR en 2017 y 18, iniciales y evolutivas. Se analizaron: edad, sexo, fecha fractura, topografía de la fractura, desplazamiento inicial, tratamiento, evolución radiográfica y complicaciones.

**Resultados:** se incluyeron 662 pacientes. Siendo en su mayoría de género masculino (65%), con una media de 9 años, miembro derecho (61%), en los meses de verano (36%). En cuanto a la topografía se evidenció una frecuencia mayor en fracturas tipo rodete y metafisarias (31.72% y 31.57%), seguido por suprametáfisaria (18.43%) y fisaria (18.28%). El tratamiento realizado fue ortopédico en el 86.56% de los casos, mientras que quirúrgico fue el 12.84%, en su gran mayoría con alambres de Kirschner (11,2%). El tiempo de inmovilización promedio fue de 6 semanas, con un porcentaje de complicaciones del 14.05% del total de las fracturas.

**Conclusiones:** Se valoraron las características de los pacientes y fracturas de radio distal en el CHPR en los años 2017 y 18, siendo un total de 662 fracturas, en las que su mayoría se realizó tratamiento ortopédico con un índice de complicaciones que ronda el 14%, siendo mayor cuanto mayor es el desplazamiento inicial de la fractura.

**Palabras clave:** fractura de radio, radio distal, epidemiología fractura de radio distal

### ABSTRACT

**Main objective:** To know the epidemiology of fractures of the distal fourth of the radius in the growing skeleton and the treatment carried out in the CHPR in the years 2017 and 2018.

**Specific objectives:** To assess re-displacement, need for re-manipulation, complications, re-fracture.

**Methodology:** Retrospective descriptive observational study.

**Inclusion criteria:** patients aged 0 to 14 years with distal radius fracture (physeal, metaphyseal and suprametaphyseal) evaluated at the CHPR between January 1, 2017 and December 31, 2018. **Exclusion criteria:** patients with normal radiographs, fractures in limbs with malformations, bone infections, malignant or benign tumor pathology.

**Data collection:** Assessment of fist and forearm X-rays performed at the CHPR in 2017 and 18, initial and evolutionary. The following were analyzed: age, sex, fracture date, fracture topography, initial displacement, treatment, radiographic evolution and complications.

**Results:** 662 patients were included. Being mostly male (65%), with an average of 9 years, right limb (61%), in the summer months (36%). Regarding the topography, a higher frequency was

evidenced in rim and metaphyseal fractures (31.72% and 31.57%), followed by suprametaphyseal (18.43%) and physeal (18.28%). The treatment performed was orthopedic in 86.56% of the cases, while surgical was 12.84%, mostly with Kirschner wires (11.2%). The average immobilization time was 6 weeks, with a percentage of complications of 14.05%.

Conclusions: The characteristics of the patients and fractures of the distal radius in the CHPR in the years 2017 and 18 were evaluated, with a total of 662 fractures (0.9 per day), in which the majority underwent orthopedic treatment with an index of complications that is around 14%, being greater the greater the initial displacement of the fracture.

*Key words: radius fracture, distal radius, distal radius fracture epidemiology*

## RESUMO

Objetivo principal: Conhecer a epidemiologia das fraturas do quarto distal do rádio no esqueleto em crescimento e o tratamento realizado no CHPR nos anos de 2017 e 2018. Objetivos específicos: Avaliar re-deslocamento, necessidade de remanipulação, complicações, refratura.

Metodologia: Estudo observacional descritivo retrospectivo.

Crítérios de inclusão: pacientes de 0 a 14 anos com fratura do rádio distal (fisário, metafisário e suprametáfisário) avaliados no CHPR entre 1º de janeiro de 2017 e 31 de dezembro de 2018.

Crítérios de exclusão: pacientes com radiografias normais, fraturas em membros com malformações, osso infecções, patologia tumoral maligna ou benigna.

Coleta de dados: Avaliação das radiografias de punho e antebraço realizadas no CHPR em 2017 e 18, inicial e evolutiva. Foram analisados: idade, sexo, data da fratura, topografia da fratura, deslocamento inicial, tratamento, evolução radiográfica e complicações.

Resultados: 662 pacientes foram incluídos. Sendo maioritariamente do sexo masculino (65%), com média de 9 anos, membro direito (61%), nos meses de verão (36%). Em relação à topografia, foi evidenciada maior frequência nas fraturas da borda e metafisárias (31,72% e 31,57%), seguidas das suprametáfisárias (18,43%) e fisárias (18,28%). O tratamento realizado foi ortopédico em 86,56% dos casos, enquanto cirúrgico em 12,84%, sendo a maioria com fios de Kirschner (11,2%). O tempo médio de imobilização foi de 6 semanas, com percentual de complicações de 14,05%.

Conclusões: Foram avaliadas as características dos pacientes e fraturas do rádio distal no CHPR nos anos de 2017 e 18, com um total de 662 fraturas (0,9 por dia), em que a maioria foi submetida a tratamento ortopédico com índice de complicações que fica em torno de 14%, sendo maior quanto maior for o deslocamento inicial da fratura.

*Palavras-chave: fratura do rádio, rádio distal, epidemiologia da fratura do rádio distal*

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas del 1/4 distal de radio abarcan la mayoría de las fracturas del puño y el antebrazo de los niños siendo aproximadamente un 40% de las fracturas de la edad pediátrica<sup>(1)</sup>. El manejo y tratamiento de estas lesiones es importante en cuanto a su alta frecuencia, potenciales complicaciones, diversidad terapéutica, variabilidad del paciente, así como su familia y expectativas<sup>(1,2)</sup>. Las fracturas de radio distal incluyen fracturas fisarias, meta y suprametafisaria<sup>(3,4,5)</sup>.

Dentro de dicho espectro de lesiones, las fracturas metafisarias son las más frecuentes, seguidas por las fisarias y las suprametafisarias.

Las fracturas tipo rodete son las más frecuentes<sup>(1,3,5,6,7)</sup>. Son resultado de cargas por compresión e inherentemente estables, con mínimo riesgo de desplazamiento, en las que la inmovilización con yeso o férula por 4 semanas sería suficiente, sin necesidad de control o nueva radiografía<sup>(6,1,7)</sup>.

En cuanto a las fracturas metafisarias completas, se presentan generalmente más o menos desplazadas. Son las fracturas de radio distal más estudiadas debido a la gran variabilidad terapéutica y la toma de decisiones ya que el grado de desplazamiento aceptable es aún controversial, sobre todo en aquellos con potencial de crecimiento mayor a 2 años<sup>(8)</sup>.

Las fracturas a este nivel tienen gran capacidad de consolidación y remodelación ósea, sobre todo en el plano de movimiento y cuanto más próximas a la fisis sean; sin embargo múltiples estudios han demostrado que la remodelación completa no siempre se logra, especialmente en niños mayores de 8 años<sup>(9,10,11)</sup>.

El re desplazamiento es descrito como la complicación más frecuente de estas lesiones, con una incidencia que ronda entre 20-40%<sup>(2,9,12)</sup>. Se considera que el grado inicial de desplazamiento así como la reducción anatómica de la lesión son los factores estadísticamente más significativos en cuanto al re desplazamiento<sup>(13)</sup>.

Si bien la técnica de enyesado es una variable importante, la bibliografía no la evidencia como una variable significativa en cuanto al re-desplazamiento<sup>(13)</sup>. La fijación con alambres de Kirchner (AK) disminuye considerablemente dicha complicación<sup>(1,14)</sup>. Otras indicaciones de fijación con AK son: tumefacción volar considerable, lesión del nervio mediano, o fractura expuesta<sup>(1,8)</sup>. Estas indicaciones se mantienen para las fracturas fisarias, que suelen ser el 30% de las fracturas de radio distal. Este tipo de lesión que involucra el cartílago de crecimiento del radio distal (fisis) es conocida prácticamente desde la introducción de los Rayos X a la práctica médica con una primera descripción en 1863 por Foucher<sup>(15)</sup> siendo

recién en 1963 cuando los Drs Salter y Harris<sup>(16)</sup> introdujeron una clasificación que engloba casi la totalidad de las fracturas que involucran la fisis.

En cuanto a las fracturas suprametafisarias, son fracturas que se encuentra en una zona transicional entre la diáfisis y la metáfisis distal del radio. Se consideran del cuarto distal del antebrazo y tienen características híbridas entre fracturas metafisarias y diafisarias; siendo más inestables y requiriendo mayor tiempo de inmovilización<sup>(8)</sup>. Teniendo en cuenta el aumento de la incidencia de fracturas de radio distal<sup>(1,2)</sup>, sumado a una tendencia hacia la osteosíntesis mundial, siendo el re-desplazamiento la complicación más frecuente<sup>(2,9,12)</sup>, nos abocamos a valorar la situación epidemiológica en el CHPR así como la resolución de los pacientes.

## OBJETIVOS

El objetivo principal es estudiar la epidemiología de las fracturas del cuarto distal del antebrazo y el tratamiento realizado en el Centro Hospitalario Pereira Rossell (CHPR) entre los años 2017 y 2018. Los objetivos específicos son estudiar las características de dichas fracturas, efectividad del tratamiento y complicaciones que se presenten.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2019 y 2020 se realizó la recolección de datos en las bases electrónicas del CHPR.

Se dividió la toma de datos en dos fases: en una primera fase se valoraron todas las radiografías solicitadas de antebrazo y puño entre el 1ero de enero del 2017 y el 31 de diciembre del 2018. Lo cual sumó 3548 estudios solicitados. Se depuraron los estudios repetidos quedando en 1154 estudios y se procedió a aplicar los criterios de inclusión y exclusión.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes de 0 a 14 años con fractura de radio distal.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes con radiografía normal, fracturas en miembros con malformaciones, infecciones óseas, patología tumoral maligna o benigna.

662 Rx pasaron a la segunda fase. Se analizó: la secuencia/serie radiográfica solicitada, tipo de fractura; fecha, edad, sexo, lateralidad, topografía de la fractura, desplazamiento inicial, tratamiento realizado, seguimiento y potenciales complicaciones (**Gráfico 1**).

Se diferenció la topografía de la fractura fisaria/metafisaria/suprametafisaria según la distancia a la fisis. Las fracturas tipo rodete se clasificaron

## Fracturas del extremo distal del radio en el esqueleto inmaduro: estudio epidemiológico en el Centro Hospitalario Pereira Rossell

Mauren M, Villa P, Mendez C, Kenny J, Perez ME.

DOI: 10.25184/anfamed2024v11n1a2

independientemente debido a que son inherentemente estables, sin tomar en cuenta la topografía de la lesión. Se consideró fractura suprametáfisaria cuando ésta se encuentra proximal a la metáfisis y dentro del  $\frac{1}{4}$  distal del antebrazo.

Las mediciones de la angulación de la fractura y desplazamiento, se realizó tomando como referencia el eje diafisario del radio y el eje del fragmento distal; se utilizó la herramienta de medición del Software propio de la Workstation, que en el caso del CHPR es el sistema provisto por CARESTREAM™.

Dividimos las angulaciones en menores de 15°, entre 15° a 30°, mayores de 30° y se creó una cuarta categoría, corticales opuestas o "cabalgadas". Se interpretó como fractura cabalgada a aquella fractura que las corticales estaban opuestas y sin contacto.

Se consideraron complicaciones como el re desplazamiento, definido como la pérdida de reducción inicial: más de 15 grados en el perfil, 10 grados en el frente o traslación de más de 20%. La refractura fue definida como el nuevo foco fracturario que aparece secundario a un nuevo traumatismo de igual o menor intensidad en la misma zona de la fractura inicial. También se consideraron las lesiones asociadas al tratamiento quirúrgico, principalmente infecciones, lesiones secuelas y alteraciones neuro vasculares.

Esto se realizó de forma independiente entre los dos primeros autores para luego cruzar resultados, definiendo el tercer autor en los casos que no había consenso entre los primeros; el estudio estadístico y las correcciones finales fueron obra del resto de los autores.

Luego se procedió a la búsqueda de las historias clínicas para determinar si el tratamiento realizado fue en puerta de emergencia o en block quirúrgico; si se necesitó una anestesia mayor o una estabilización quirúrgica.

Además, se valoró en la historia clínica complicaciones como pérdida de reducción o cambios en el tratamiento.

Las distintas variables fueron tabuladas en Microsoft Excel™ y posteriormente procesadas en SPSS v23.0 para Windows™. Las variables cualitativas se expresan como proporciones mientras que las cuantitativas se expresan como la media y su correspondiente desvío estándar. Los cruces de variables cualitativas se realizaron mediante test de Chi cuadrado mientras que las comparaciones de medias se valieron del test de t de Student o ANOVA según correspondiera. Se consideró estadísticamente significativo un valor-p menor a 0.05.

## RESULTADOS

Dentro de los datos principales, se destaca una marcada relación de 2:1 entre niños y niñas con un 65% niños y un 35% niñas. La distribución de edades fue entre los 11 meses y los 14 años con una media y desvío estándar de  $9,05 \pm 3,03$  años.

La distribución de lado de fractura entre derecho e izquierdo, encontramos un 61% derecha y un 39% a izquierda.

Con respecto a la distribución del tipo de fractura, (Tabla 1) fue notorio el porcentaje de fractura de radio distal tipo rodete. Llegando al 31,72%, siguiendo en frecuencia y casi igualándola están las fracturas metafisarias de radio con un 31,57%, luego suprametáfisarias con una frecuencia del 18,43% y por ultimo las fisarias en toda su gama desde fracturas tipo Salter y Harris (SH) I hasta la tipo IV con una frecuencia de 18,28%.

Tabla 1. Distribución de los tipos de fracturas, frecuencias absolutas y relativas

Tipo de fractura	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Rodete	210	31,72%
Fisaria	121	18,28%
SH tipo 1	32	4,83%
SH tipo 2	85	12,84%
SH tipo 3	1	0,15%
SH tipo 4	3	0,45%
Metafisaria	209	31,57%
Suprametáfisaria	122	18,43%
Total	662	100,00%

\*SH= fracturas fisarias según clasificación de Salter y Harris

Fuente: elaboración propia

También se determinó la frecuencia en relación a la semana epidemiológica y sobre todo con respecto a la estación del año. El Gráfico 2 y Tabla 2 demuestra una distribución con aumento de la frecuencia en los meses estivales y el franco descenso en los meses entre el otoño y el invierno con mayor descenso en nuestro caso entre las semanas 20 a 27 del año correspondiendo a los meses de mayo a Julio de cada año.

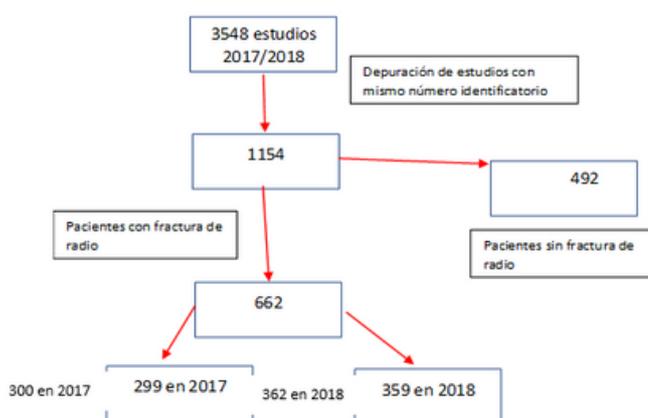


Gráfico 1. Secuencia de obtención y depuración primaria de datos

Fuente: elaboración propia

## Fracturas del extremo distal del radio en el esqueleto inmaduro: estudio epidemiológico en el Centro Hospitalario Pereira Rossell

Maurente M, Villa P, Mendez C, Kenny J, Perez ME.

DOI: 10.25184/anfamed2024v11n1a2

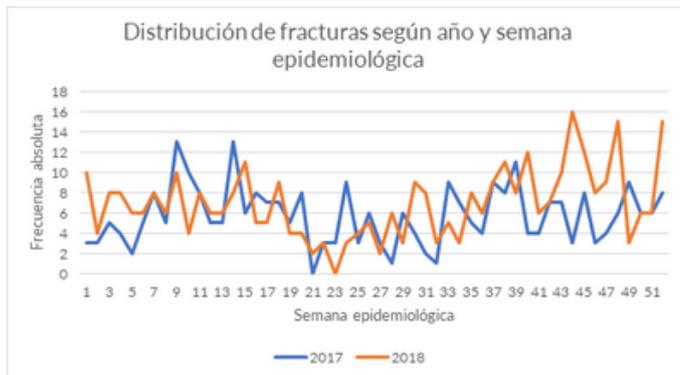


Gráfico 2. Distribución de fracturas según año y semana epidemiológica

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Distribución de fracturas según año y estación

		Año		
		2017	2018	Total
Estación del año	Verano	106	129	235 (35,5%)
	Otoño	77	64	141 (21,3%)
	Invierno	67	80	147 (22,2%)
	Primavera	51	88	139 (21,0%)
	<b>Total</b>	<b>301</b>	<b>361</b>	<b>662</b>

Fuente: elaboración propia

La edad de los pacientes es significativa, ya que cada tipo de fractura presenta diferencias en la media de edad, como vemos en la **Tabla 3**. Esto se demostró con un test de ANOVA, donde el valor del estadístico F fue 29,328 y el valor-p correspondiente <0,001. Los pacientes más jóvenes menores de 8 años suelen presentar fracturas tipo rodete. Le siguen los pacientes con fracturas metafisaria y suprametáfisarias que rondan los 9 a 11 años, seguidos de los pacientes con fracturas fisarias entre los 11 y los 14 años.

Tabla 3. Tipos de fractura y el promedio de las edades de aparición

Tipo de fractura	Edad (años + DE)	F	Valor-p
Rodete (n=210)	7,97 ± 3,15	29,328	<0,001
Fisaria (n=121)	11,03 ± 2,35		
Metafisaria (n=209)	9,05 ± 2,81		
Suprametáfisaria (n=122)	8,94 ± 2,86		

Las variables cuantitativas se expresan como media ± DE

Fuente: elaboración propia

El 85% (562/662) de las fracturas presentaban desplazamiento, incluyendo los rodetes.

Los desplazamientos se definieron en: dorsales, volares y cabalgadas. El 73,67% (414/562) tenían desplazamiento a dorso, y el 15,84% (89/562) a palma. En cuanto a la magnitud promedio, el desplazamiento a dorso fue de 17 grados, mientras que a palma fue de 14. Observamos que el 10,5% (59/562) de las fracturas estaban cabalgadas.

Encontramos que el 15,30% (77/503) de las fracturas, de todas las topografías, tenían desplazamientos mayores a 30°, sin contar las cabalgadas.

En cuanto al tratamiento de las fracturas, fue ortopédico con 86,56% (573/662) y un 12,84% (89/662) quirúrgico.

Excluyendo a los rodetes (n=210); a hora de la evolución del

tratamiento realizado en puerta o en block quirúrgico, contamos con un n 402, ya que 50 casos no fue posible confirmar donde se realizó el tratamiento.

El 90,43% (85/94) de las fracturas menores a 15° de desplazamiento fueron tratadas en emergencia y un 5,32% (5/94) fueron estabilizadas con AK en block quirúrgico. En las fracturas entre 15° y 30° (n=137) se realizó tratamiento ortopédico en un 81,75% (112/137) de los casos; a un 7,30% (10/137) se realizó maniobra y yeso en block quirúrgico y el 10,95% (15/137) requirió estabilización con AK. La elección del tratamiento cambia notoriamente en fracturas con desplazamiento mayor a 30°: el 50,77% (33/65) fue tratado en emergencia, 26,15% (17/65) maniobra y yeso en block quirúrgico y un 23,08% (15/65) fueron estabilizados con KW.

Sobre las fracturas desplazadas a palma (n=53), el 75,47% (40/53) fueron tratadas en emergencia; pero el 84,6% (11/13) de las fracturas que fueron tratadas en BQ recibieron estabilización con AK. La elección del tratamiento de las fracturas cabalgadas fue en un 83,02% (44/59) tratamiento en BQ, siendo el 75,0% (33/59) estabilización con AK, **Gráfico 3**.

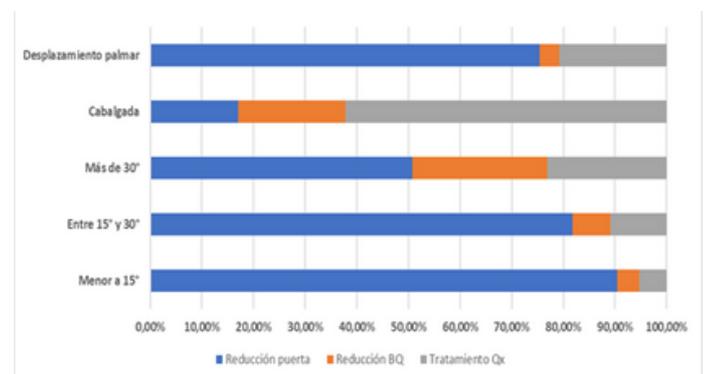


Gráfico 3. Conducta según desplazamiento de la fractura

Fuente: elaboración propia

Discriminando por topografía si se puede contar con un n de 446: lesiones fisarias fueron tratadas el 76,27% (90/118) en puerta de emergencia, el 10,17% (12/118) con reducción en BQ y 13,56% (16/118) se asoció tratamiento quirúrgico. Las fracturas metafisarias, fueron tratadas el 84,69% (177/209) en puerta de emergencia, mientras que el 6,22% (13/209) se le realizó reducción en BQ y el 9,09% (19/209) se realizó tratamiento quirúrgico. Por último, las fracturas suprametáfisarias tuvieron un tratamiento más invasivo: siendo el 73,95% (88/119) tratadas en puerta de emergencia, 7,56% (9/119) con reducción en BQ y el 18,49% (22/119) se les realizó tratamiento quirúrgico (**Gráfico 4**).

La relación entre edad y tratamiento muestra que los pacientes con fractura fisaria que recibieron una estabilización quirúrgica tenían una edad promedio de 11,59 años; mientras que si se hacía tratamiento con yeso

## Fracturas del extremo distal del radio en el esqueleto inmaduro: estudio epidemiológico en el Centro Hospitalario Pereira Rossell

Mauren M, Villa P, Mendez C, Kenny J, Perez ME.

DOI: 10.25184/anfamed2024v11n1a2

en puerta era de 10.90. Las fracturas metafisarias tratadas en emergencia tenían una edad promedio similar a aquellas estabilizadas quirúrgicamente: 9,41 vs 9,49. Finalmente, la edad promedio de tratamiento en emergencia de las fracturas suprametáfisarias fue de 8.65 años, mientras que el promedio de edad de las estabilizadas quirúrgicamente fue de 10,09 como se aprecia en **Tabla 4**.

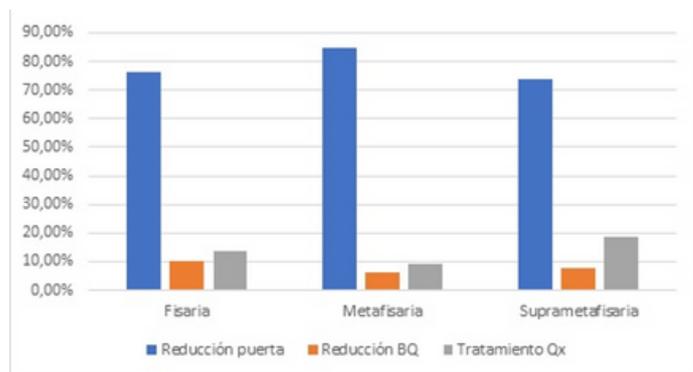


Gráfico 4. Conducta según tratamiento

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Promedio de edad y desvío estándar según tipo de fractura y conducta elegida

Tipo de fractura	Promedio de edad			valor-p
	Reducción puerta	Reducción BQ	Tratamiento Qx	
Fisaria	10,90 ± 2,50	10,85 ± 1,57	11,59 ± 2,15	0,542
Metafisaria	9,41 ± 7,58	9,30 ± 2,40	9,49 ± 2,63	0,994
Suprametáfisaria	8,65 ± 3,10	9,33 ± 2,55	10,09 ± 2,19	0,106

Fuente: elaboración propia

Dentro de los tratamientos quirúrgicos encontramos un amplio abanico de opciones desde; enclavado con AK, reducción abierta y fijación interna (RAFI), colocación de fijadores externos, y enclavado con TENS™. El de mayor frecuencia fue la estabilización con AK con un 87% **Gráfico 5**.

Encontramos que la angulación, condiciona el tipo de tratamiento y tiende a aumentar la duración de este. Por lo cual a mayor desplazamiento se optó por un tratamiento quirúrgico y se aumentó las semanas de tratamiento. Como vemos en la **Tabla 5**, se observa que el tratamiento quirúrgico fue realizado a pacientes con fractura con mayor angulación promedio; así como el tiempo de inmovilización fue mayor en las fracturas con mayor angulación promedio. Capítulo aparte es la técnica de colocación de AK. Dentro de lo cual encontramos toda la variedad de disposición. Desde un solo AK lateral hasta enclavado intrafocal tipo Kapandji<sup>(8)</sup>. La técnica más utilizada fue los KW laterales, tanto un solo KW como dos remedando una técnica de Lambotte<sup>(12)</sup> con un 49% de frecuencia relativa. La colocación de KW cruzado en dorso es la siguiente técnica más frecuente con un 35%. Y por último un híbrido entre ambas técnicas con un AK lateral y uno dorsal con casi 14%.

La duración del tratamiento está íntimamente ligado al tipo de fractura. Las fracturas fisarias y metafisarias, ya sean desplazadas o no, se realizó un tratamiento con yeso por lo menos 6 semanas; mientras que las suprametáfisarias 8,8 ± 4,72 semanas.

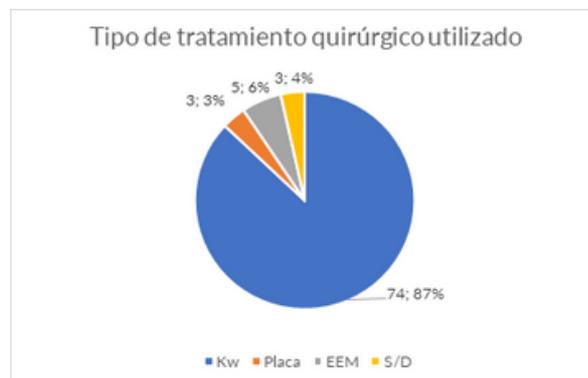


Gráfico 5. \*KW= Kirschner wire=AK alambre de Kirschner/ EEM= enclavado endomedular/ SD= sin datos

Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Tipo de angulación, duración y complicaciones Vs tipo de tratamiento

	Tratamiento ortopédico (n=573)	Tratamiento quirúrgico (n=85)	valor-p
Angulación (°)	13,12 ± 10,05	23,39 ± 9,31	< 0,001
Cabalgamiento (S/N)	19 / 554	38 / 47	<0,001
Semanas de tratamiento	6,01 ± 2,91	8,12 ± 3,22	<0,001
Complicaciones (S/N)	66/505	24/ 56	<0,001

Fuente: elaboración propia

### COMPLICACIONES

En cuanto a las complicaciones el redespazamiento fue el más frecuente con un 13,71% (62/452), excluyendo los rodetes.

En cuanto al total de las fracturas con menos de 30 grados de desplazamiento inicial, se evidenció que las fracturas fisarias se desplazaron 7.29% (7/96), las metafisarias un 12.19% (20/164) y las suprametáfisarias un 13.40% (13/97), independiente del tratamiento

Con más de 30 grados de desplazamiento inicial, el redespazamiento fue de un 25% (4/16) para las fracturas fisarias, un 27.27% (3/11) para las fracturas metafisarias y 11.11% (1/9) para las fracturas suprametáfisarias, sin discriminar por tratamiento.

Con respeto a los cabalgamientos vimos que las fracturas fisarias se redespazaron un 11.11% (1/9); las fracturas metafisarias un 15.15% (5/33). Mención aparte las fracturas suprametáfisarias donde encontramos un 46.66% (7/15) pero si nos fijamos en las fracturas suprametáfisarias cabalgadas que se realizó tratamiento quirúrgico con estabilización con KW este porcentaje sube a 70% (7/10).

### CAMBIO DE TRATAMIENTO

Se observó la decisión de intervenir el tratamiento

## Fracturas del extremo distal del radio en el esqueleto inmaduro: estudio epidemiológico en el Centro Hospitalario Pereira Rossell

Maurente M, Villa P, Mendez C, Kenny J, Perez ME.

DOI: 10.25184/anfamed2024v11n1a2

ortopédico por el redesplazamiento en 7 ocasiones. Todos ellos fueron inicialmente tratados en emergencia mediante maniobra y yeso. De las 7 fracturas, 4 eran metafisarias y 3 suprametáfisarias.

Con respecto a las fracturas metafisarias, 3 pacientes fueron reducidos de nuevo en BQ y 1 en emergencia, con muy buena evolución posteriormente.

En cuanto a las suprametáfisarias todas tenían un desplazamiento inicial mayor a 30 grados, las cuales fueron tratadas inicialmente en emergencia. El cambio de tratamiento fue, la reducción y fijación quirúrgica: una con AK, otra con TENS™ endomedular, la tercera con placa y tornillos. Los 3 mantuvieron reducción, con muy buena evolución. Ninguna fractura fisaria con redesplazamiento tuvo nueva reducción,

### RE FRACTURA

Se observaron 5.

De ellas 3 eran metafisarias, las 3 fueron tratadas inicialmente en emergencia y sufrieron re desplazamientos. Los 2 restantes fueron suprametáfisarias. También las dos tuvieron re desplazamientos. Una se toleró el desplazamiento. La otra se redujo y estabilizo con AK, retirándose el tratamiento a las 6 semanas, ocurriendo la re fractura al mes.

### QUIRÚRGICAS

Dentro de las complicaciones asociadas a cirugías, se describieron 2 complicaciones mayores, asociadas a AK. Las 2 fueron lesiones tendinosas que requirieron tenorrafia a los meses de evolución.

No se describieron infección superficial o profunda, así como tampoco migración de los AK u otras lesiones asociadas a la cirugía.

### DISCUSIÓN

Las fracturas de radio distal son las fracturas más frecuentes en la edad pediátrica.

Se destaca de nuestro trabajo un número de pacientes de 662 con fracturas valoradas y tratadas en un centro de referencia académico-asistencial (CHPR), en un periodo de dos años.

De las cuales se obtuvieron en su mayoría fracturas metafisarias. La bibliografía no discrimina entre meta y suprametáfisaria, por lo que los estudios la describen como una única lesión. Las fracturas en esta topografía son las más estudiadas, debido a su diversidad de desplazamiento y potencial de crecimiento, así como su tratamiento. No existe un consenso en cuanto al desplazamiento aceptable, pero en general se acepta que 20 grados de angulación en

flexo-extensión y 10 grados de angulación radio-cubital, remodelará en pacientes más jóvenes<sup>(8, 10, 17, 18, 19)</sup>; mientras que defectos rotaciones tendrán menos potencial de remodelación<sup>(1)</sup>. El aumento de la incidencia de las fracturas del tercio distal de antebrazo en la edad pediátrica viene en aumento desde hace más de 40 años<sup>(20)</sup>, sumando a una tendencia quirúrgica mundial, genera una mayor cantidad de fijación a fracturas que tradicionalmente se realizaba tratamiento ortopédico. Estudios de De Putter<sup>(21)</sup> citan que este aumento está ligado a una edad de inicio de actividad deportiva más temprana.

La distribución de las fracturas fisarias, sigue la tendencia mundial y bibliográfica con un mayor tipo de fracturas tipo SH2 con un 70% entre las fracturas fisarias.

En cuanto a la epidemiología nuestra distribución está marcada por más del 60% de las fracturas en niños varones. Esta distribución por género, así como la estacionalidad de aumento de fracturas en los meses de verano y disminución en los de invierno está a la par con la bibliografía internacional<sup>(22, 23, 24, 4, 25, 26)</sup>. La edad promedio es comparable a la internacional con un promedio en nuestro estudio de 9.05 años.

La edad promedio para que haya una fractura en los niños es de 8 a 11 y las niñas es de 11 a 14. Según nuestro trabajo es de 9,25 para niños y 8,7 para niñas, lo cual está ligeramente por debajo en el promedio internacional, con una población más joven en nuestro estudio.

Con respecto a la edad promedio de cada fractura Se aprecia el mayor índice de fracturas fisarias en adolescentes y preadolescentes, lo cual es similar al encontrado en las publicaciones internacionales<sup>(24, 20, 27)</sup>. Esto estaría dado por dos teorías: una dada por la clara asimetría entre el crecimiento esquelético y la mineralización durante la pubertad<sup>(28, 29, 30)</sup>. La otra, histológica marcada por la zona hipertrófica con alto contenido celular y bajo porcentaje de matriz extracelular que le confiere una menor resistencia.

Asociado a una resistencia mayor y biomecánica diferente en los tendones y ligamentos que rodean y estabilizan la articulación, estando estos ante una organización histológica mayor y más ordenada por lo tanto más resistentes<sup>(31, 32)</sup>.

En lo que respecta al tipo de tratamiento, S. Mahan et al<sup>(4)</sup> realizaron un estudio multicéntrico con 64477 pacientes, siendo el índice de tratamiento quirúrgicos de 2.65%. Asimismo, en otro estudio multicéntrico con 5640 pacientes, Godfrey<sup>(33)</sup> evidenció que solo un 1.82% recibieron tratamiento quirúrgico con reducción y fijación en block. En nuestro estudio nos encontramos en un 13% de pacientes fijados quirúrgicamente lo cual es muy alto en comparación con lo encontrado en la bibliografía.

## Fracturas del extremo distal del radio en el esqueleto inmaduro: estudio epidemiológico en el Centro Hospitalario Pereira Rossell

Maurente M, Villa P, Mendez C, Kenny J, Perez ME.

DOI: 10.25184/anfamed2024v11n1a2

Si lo comparamos a través de un test de contraste de proporciones con nuestro estudio, el estudio de Godfrey<sup>(33)</sup> nos da un valor  $p < 0.001$  y con el de Mahan con un valor  $p < 0.001$ ; ambos estadísticamente significativos. Godfrey<sup>(33)</sup>, también evidencia que, a mayor edad, mayor es la frecuencia con que realiza tratamiento quirúrgico, lo cual está de acuerdo con nuestros datos: en la **Tabla 4**, el promedio de edad es mayor para el tratamiento quirúrgico en todos los tipos de fractura, sin lograr significancia estadística en las pruebas mediante t de student". Posiblemente buscando una reducción más anatómica y mayor estabilidad teniendo en cuenta el menor potencial de crecimiento. Destacamos que en el estudio de Godfrey no se valora evolución de los pacientes, pero si el costo del tratamiento, siendo 530% más costoso el tratamiento quirúrgico cerrado que el ortopédico<sup>(33)</sup>.

La gran incidencia, amplio espectro de lesiones, edad del paciente y expectativas de paciente y familia, sumado a la diversidad terapéutica tanto ortopédica como quirúrgica de estas lesiones son algunos de los motivos por los cuales se han realizados múltiples estudios buscando identificar el mejor tratamiento para estas lesiones<sup>(1)</sup>.

El método de tratamiento preferido fue la estabilización con AK, pero no podemos hacer un análisis detallado ante la falta de estandarización, ya que si bien el método más común fue los AK laterales, también incluyeron dorsales o cruzados; es de destacar que en la bibliografía no encontramos una técnica quirúrgica que destaque sobre otra, Henrikus 2019 declara que es fundamental una alineación satisfactoria y una fijación estable, sin ahondar en el tipo de fijación sino jerarquizando el concepto de estabilización<sup>(34)</sup>.

El tratamiento ortopédico con yeso es el método preferido tanto en la bibliografía<sup>(1, 8, 17, 35)</sup>, como en los datos que recolectamos. Las características del tratamiento ortopédico, ya sea inmovilización con yeso sin reducción o la reducción y la inmovilización con yeso, presentaron buenos resultados en cuanto a re desplazamiento y al resultado final sin poder determinar la función clínica ya que escapa a los objetivos de este trabajo.

Todo tratamiento ortopédico debe presentar una reducción lo más cercana a lo anatómico, ya que esta reducción es más importante que el moldeado del yeso, para evitar el re desplazamiento<sup>(1, 36, 13)</sup>. El cual debe de tener un cast index menor de 0.7<sup>(37, 38)</sup>. Si bien no está discriminado en nuestro estudio la longitud del yeso si es hasta el codo o por encima del mismo, ya está demostrado que la longitud del mismo no presenta grandes diferencias en lo que respecta al resultado final. Pero la posibilidad del yeso "corto" en la interacción de la vida diaria y la posibilidad de mejor desempeño y falta de ausencia escolar lo hacen nada

despreciable<sup>(37)</sup>. En cuanto al tratamiento ortopédico debemos destacar que aquellos pacientes tratados con yeso en puerta de emergencia, se realizó sin sedoanalgesia en la mayoría de los casos, ya que en esos años no había un protocolo actuante. Así mismo es de enorme importancia destacar que estas maniobras se hacen sin la ayuda de equipo portátil de rayos como un arco en C, que permitan valorar la reducción previo a la confección del yeso. Por lo tanto, se hacia la maniobra, confección del yeso, se despierta al paciente y se realiza el control radiográfico en la sala de radiología en otro sector del edificio.

En lo que respecta a los pacientes que después del tratamiento inicial, tuvieron un re-desplazamiento que se consideró "tolerable" y no se hizo ningún otro gesto terapéutico, lo creemos discutible, ya que esta conducta debe estar amparada por una serie de consideraciones. La edad del paciente y su potencial de remodelación, a más joven y más cerca de la fisis la lesión, más potencial de remodelación habrá<sup>(1)</sup>. En general una desviación dorsal de 20° a 25° y/o una desviación cubital de 10° tienen capacidad de remodelar en pacientes jóvenes y sería "tolerable"; sabiendo que la deformidad rotacional tiene menor potencial de remodelación, incluso en pacientes jóvenes.

En lo que respecta a los re desplazamientos la bibliografía menciona índices entre los 10% y los 91%, pero se acepta que 1/3 de las fracturas se desplazaran<sup>(1)</sup>. Los índices de red desplazamiento que presenciamos, de un total de 452 pacientes, tanto los tratamientos ortopédicos como los quirúrgicos fue de un 13.71%. Siendo el alto grado de desplazamiento inicial uno de los factores de riesgo más importante para determinar la posibilidad de re desplazamiento<sup>(1, 13)</sup>. Otro condicionante importante es la reducción anatómica, sin olvidarnos de la mala técnica en la confección del yeso, la asociación con fractura de cubito, sobre todo a la misma altura y por último el grado de tumefacción de los tejidos blandos<sup>(1, 38)</sup>.

En nuestro trabajo se observó una disminución marcada de re-desplazamiento al ser estabilizado con AK para las fracturas fisarias y metafisarias; pero no así con las suprametáfisarias. Las fracturas metafisarias con desplazamiento mayor a 30° o cabalgadas presentaron una mayor diferencia de re-desplazamiento según el tratamiento: 11.54% con AK VS 31,58% en las ortopédicas, si nos fijamos en el valor  $p = 0.097$ , el cual no es significativo, lo cual, es nuestra impresión que ocurre dado el N bajo de pacientes, a esto nos referimos a los pacientes que tuvieron una fractura metafisaria con desplazamiento mayor a 30° o cabalgada, lo cual filtra mucho nuestra población inicial. En cuanto al porcentaje de red desplazamiento de las fracturas fisarias, desciende

## Fracturas del extremo distal del radio en el esqueleto inmaduro: estudio epidemiológico en el Centro Hospitalario Pereira Rossell

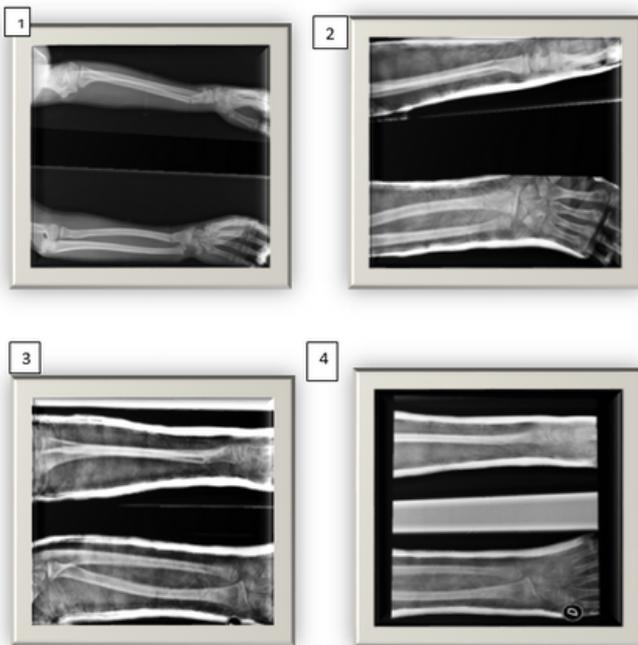
Mauren M, Villa P, Mendez C, Kenny J, Perez ME.

DOI: 10.25184/anfamed2024v11n1a2

prácticamente a la mitad cuando se estabiliza con AK: 12,3 VS 23,5%, al ser tratadas ortopédicamente, nuevamente el valor  $p=0.593$  no significativo, lo atribuimos también al mismo fenómeno de ultra selección de la población.

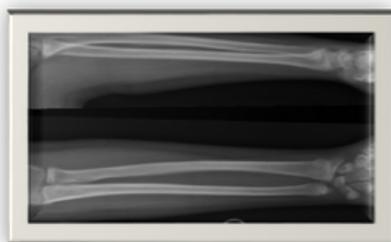
Estos datos son más significativos si planteamos el temor recurrente de lesión fisaria, a pesar que es conocido que el trayecto de los AK trans fisas, si se hace de forma adecuada, no conlleva trastornos para esta y no está asociada a un aumento de las alteraciones fisarias<sup>(39)</sup>. Sumado el hecho que no es recomendable reducir una fractura fisaria si lleva más de 2 semanas de evolución<sup>(1)</sup>.

El dato discordante lo dan las fracturas suprametafisarias cabalgadas, las cuales los resultados se invierten siendo mayor el porcentaje de re desplazamiento en las fracturas tratadas quirúrgicamente VS las ortopédicas (70% vs 0%). Dado que no hay casos de redesplazamiento entre las tratadas ortopédicamente no se realiza es test para asociación entre variables.



Fractura tipo Suprametafisaria con su progresión hasta la consolidación 1-4

Fuente: elaboración propia



Ejemplo de Fractura tipo rodete 1/1

Fuente: elaboración propia

Con respecto a estos datos, debemos señalar que la asistencia es realizada por un residente y un traumatólogo de salud pública.

Tampoco es ajeno el hecho que el tratamiento quirúrgico no este exento de complicaciones, las cuales van desde infección quirúrgica hasta, infección y o intolerancia menor al trayecto de los alambres<sup>(9,12)</sup>; si bien no encontramos datos sobre la cantidad de intolerancias al implante, creemos que es posible que no se haya descrito en la historia clínica.

En cuanto a las fortalezas de nuestro trabajo se encuentra que fue realizado por dos investigadores independientes, valorando topografía y angulación de forma precisa al realizarlo con sistema de medición del software CARESTREAM™, un N de pacientes de 662, número importante teniendo en cuenta la población nacional de 3.286.414 de habitantes, siendo el 21,7% el porcentaje de niños entre 0-14 años<sup>(40)</sup>. con la serie radiográfica de los mismos, evaluados y tratados en un centro de referencia nacional. Destacamos que es el primer estudio epidemiológico de fracturas del ¼ distal del radio realizado en el CHPR. Este podría ser útil como referencia para posibles estudios epidemiológicos multicéntricos que incluyan centros privados.

En cuanto a las debilidades del trabajo puede existir un sesgo de selección, ya que las fracturas tipo Salter y Harris tipo I, al ser fracturas sin desplazamiento, pueden haber sido subdiagnosticadas. Otra debilidad es la ausencia de valoración funcional de pacientes a largo plazo, observando si el re desplazamiento o la consolidación viciosa genera alteraciones funcionales. Destacamos que la recolección de datos y el análisis de estos ocurrieron principalmente en la etapa mayor cantidad de medidas de prevención del COVID SARS COV2 lo cual estaba relacionado a la mayor cantidad de casos positivos y muertes. Se tomó la decisión de no exponer a los pacientes a concurrir al CHPR en esos meses.

## CONCLUSIONES

Se destaca de nuestro trabajo un número de pacientes de 662 con fracturas, valoradas y tratadas en un centro de referencia académico-asistencial (CHPR), en un periodo de dos años. De las cuales se obtuvieron en su mayoría fracturas tipo rodete, seguido por metafisarias, suprametafisaria y por ultimo las fisarias con la típica prevalencia de las fracturas tipo SHII. Relación de 2:1 entre niños y niñas con un 65% niños y un 35% niñas. La distribución de edades fue entre los 14 años y los 11 meses con una media de 9 años.

La frecuencia absoluta de fracturas con desplazamiento fue de 85%; la mayor frecuencia fue a dorso con un 73.67%.

Los desplazamientos a dorso fueron de mayor entidad con un promedio de 17°, siendo el promedio de las fracturas volares de 14°. El tratamiento más frecuente fue el ortopédico con más del 86,56%.

## Fracturas del extremo distal del radio en el esqueleto inmaduro: estudio epidemiológico en el Centro Hospitalario Pereira Rossell

Maurente M, Villa P, Mendez C, Kenny J, Perez ME.

DOI: 10.25184/anfamed2024v11n1a2

El promedio de redespazamientos fue de 14.05%. El tratamiento quirúrgico más frecuente fue la estabilización con AK. Las fracturas metafisarias y fisarias, con desplazamiento mayor a 30° o cabalgadas son más estables si son estabilizadas quirúrgicamente y van a presentar índices de re desplazamiento menores que las tratadas con reducción y yeso, comportamiento que no se evidencia en las fracturas suprametatarsias cabalgadas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Bae DS. Pediatric Distal Radius and Forearm Fractures. *J Hand Surg Am* (Internet). 2008;33(10):1911-23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.10.013>
- Sengab A, Krijnen P, Schipper IB. Displaced distal radius fractures in children, cast alone vs additional K-wire fixation: a meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg* (Internet). 2019;45(6):1003-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-018-1011-y>
- Bae DS, Howard AW. Distal radius fractures: What is the evidence? *J Pediatr Orthop*. 2012;32(SUPPL. 2):128-30.
- Mahan ST, Kalish LA, Shah AS, Feldman L, Bae DS. Institutional Variation in Surgical Rates and Costs for Pediatric Distal Radius Fractures: Analysis of the Pediatric Health Information System (PHIS) Database. *Iowa Orthop J*. 2020;40(1):75-81.
- Schnependahl J, Windolf J, Kaufmann RA. Distal radius fractures: Current concepts. *J Hand Surg Am* (Internet). 2012;37(8):1718-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.06.001>
- Riera-Álvarez L, Pons-Villanueva J. Do wrist buckle fractures in children need follow-up? buckle fractures' follow-up. *J Pediatr Orthop Part B*. 2019;28(6):553-4.
- Plint AC, Perry JJ, Correll R, Gaboury I, Lawton L. A randomized, controlled trial of removable splinting versus casting for wrist buckle fractures in children. *Pediatrics*. 2006;117(3):691-7.
- Rockwood and Wilkins. *Fractures in Children*. 8th ed. Flynn, John M.D. Skaggs, David L. M.D. Waters PM, editor. Wolters Kluwer; 2015. 1305 p.
- Miller BS, Taylor B, Widmann RF, Bae DS, Snyder BD WP. Cast immobilization versus percutaneous pin fixation of displaced distal radius fractures in children: a prospective, randomized study. *J Pediatr Orthop*. 2005;25:490-4.
- Luscombe KL, Chaudhry S, Dwyer JSM, Shanmugam C, Maffulli N. Selective Kirschner wiring for displaced distal radial fractures in children. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2010;44(2):117-23.
- Ramoutar DN, Shivji FS, Rodrigues JN, Hunter JB. The outcomes of displaced paediatric distal radius fractures treated with percutaneous Kirschner wire fixation: a review of 248 cases. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015;25(3):471-6.
- McLauchlan GJ, Cowan B, Annan IH RJ. Management of completely displaced metaphyseal fractures of the distal radius in children. A prospective, randomized controlled trial. *J Bone Jt Surg*. 2002;84B:416-7.
- Maurente M, Pagano I. Fracturas metafisarias de radio distal desplazadas en el esqueleto en crecimiento: ¿cuál es el mejor método terapéutico? Revisión bibliográfica sistematizada. *AnFaMed*. 2021;8(1):0-3.
- Goldstein RY, Otsuka NY, Egol KA. Re-displacement of extraphyseal distal radius fractures following initial reduction in skeletally immature patients: Can it be prevented?. *Bull Hosp Joint Dis*. 2013;71(2):132-7.
- Parrino A, Lee MC. Pediatric Orthopaedics Ankle fractures in children. 2013;24(6):617-24.
- Salter RB HW. Involving the epiphyseal plate. *Bone Jt surg am*. 1963;45:578-622.
- Schoenecker JG, Bae DS. Fractures of the distal radius and ulna. *Rockwood Wilkins Fract Child Eighth Ed*. 2014;30(2):85-9.
- Asadollahi S, Ooi KS, Hau RC. Distal radial fractures in children: risk factors for redisplacement following closed reduction. *J Pediatr Orthop*. 2015;35(3):224-8.
- Alemdaroğlu KB, Ilter S, Çimen O, Uysal M, Alagöz E, Atlıhan D. Risk factors in redisplacement of distal radial fractures in children. *J Bone Jt Surg*. 2008;90(6):1224-30.
- Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The Epidemiology of Distal Radius Fractures. *Hand Clin* (Internet). 2012;28(2):113-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hcl.2012.02.001>
- De Putter CE, Van Beeck EF, Looman CWN, Toet H, Hovius SER, Selles RW. Trends in wrist fractures in children and adolescents, 1997-2009. *J Hand Surg Am* (Internet). 2011;36(11):1810-1815.e2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.08.006>
- Südow H, Navarro CM. The incidence of distal radius fractures in a Swedish pediatric population - an observational cohort study of 90 970 individual fractures. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):1-8.
- Costantini TW, Coimbra R, Holcomb JB, Podbielski JM, Catalano R, Blackburn A, et al. Current management of hemorrhage from severe pelvic fractures: Results of an American Association for the Surgery of Trauma multi-institutional trial. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;80(5):717-25.
- Mohamed AA, Razali NF, Shanmugam R. Pattern of distal radius fracture in Malaysian children. *Med J Malaysia*. 2012;67(5):483-6.
- Mamoowala N, Johnson NA, Dias JJ. Trends in paediatric distal radius fractures: An eight-year review from a large UK trauma unit. *Ann R Coll Surg Engl*. 2019;101(4):297-303.
- Schalamon J, Dampf S, Singer G, Ainoedhofer H, Petnehazy T, Hoellwarth ME, et al. Evaluation of fractures in children and adolescents in a level I trauma center in Austria. *J Trauma*. 2011;71(2):E19-25.
- De Putter CE, van Beeck EF, Looman CW et al. Trends in wrist fractures in children and adolescents, 1997-2009. *J Hand Surg Am*. 2011;36:1810-5.
- Bailey DA, Wedge JH, McCulloch RG et al. Epidemiology of fractures of the distal end of the radius in children as associated with growth. *J Bone Jt Surg Am*. 1989;71:1225-31.
- Krabbe S, Christiansen C, Rodbro P et al. Effect of puberty on rates of bone growth and mineralisation: with observations in male delayed puberty. *Arch Dis Child*. 1979;54:950-3.
- Faulkner RA, Davison KS, Bailey DA et al. Size-corrected BMD decreases during peak linear growth: implications for fracture incidence during adolescence. *J Bone Min Res*. 2006;21:1864-70.
- Martin RB BD. *Skeletal Tissue Mechanics*. Third Angew Chemie Int Ed. 1998;6(11):951-2.
- Agashe V NN. *Biomechanics and Biomaterials in Orthopedics*. 2016. 725-725 p.
- Godfrey JM, Little KJ, Cornwall R, Sitzman TJ. A Bundled Payment Model for Pediatric Distal Radius Fractures: Defining an Episode of Care. *J Pediatr Orthop*. 2019;39(3):216-21.
- Hennrikus WL, Mehlman CT. The Community Orthopedic Surgeon Taking Trauma Call: Pediatric Distal Radius and Ulna Fracture Pearls and

**Fracturas del extremo distal del radio en el esqueleto inmaduro: estudio epidemiológico en el Centro Hospitalario Pereira Rossell**

Maurente M, Villa P, Mendez C, Kenny J, Perez ME.

DOI: 10.25184/anfamed2024v11n1a2

Pitfalls. J Orthop Trauma. 2019;33(8):S6-11.

35. Miller BS, Taylor B, Widmann RF, Bae DS, Snyder BD, Waters PM. Cast immobilization versus percutaneous pin fixation of displaced distal radius fractures in children: A prospective, randomized study. J Pediatr Orthop. 2005;25(4):490-4.

36. Augusto LLLS. The non surgical treatment of fractures. Jaypee Brothers Medical Publisher; 2010.

37. Webb GR, Galpin RD AD. Comparison of short and long arm plaster casts for displaced fractures in the distal third of the forearm in children. J Bone Jt Surg Am. 2006;88(a):9-17.

38. Gupta A, Malhotra S, Padha K, Ahmed H. Casting Index Predicting Outcome of Paediatric Forearm Fractures. 2015;17(4).

39. Yung PS, Lam CY, Ng KB, Lam TP CJ. Percutaneous transphyseal intramedullary Kirschner wire pinning: a safe and effective procedure for treatment of displaced diaphyseal forearm fracture in children. J Pediatr Orthop 2004. 2004;7-12.

40. Censo Nacional de población y hogares. 2011. Instituto Nacional de Estadística. Republica Oriental del Uruguay.

**Nota del editor:** El Comité Editorial de AnFaMed es el responsable por la publicación de este artículo.

**Nota de contribución autorial:** Mathias Maurente 46%, Pablo Villa 46%, Cecilia Méndez 5%, Juan Kenny 3%, María Elena Pérez 5%.

**Nota de disponibilidad de datos:** El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio no se encuentran disponibles.