

ORIGINAL

El acortamiento del radio como factor limitante para la reducción cerrada en fracturas de antebrazo pediátrico



Rodrigo Nicolás Brandariz*, Tomás Alfredo Esteves, Virginia María Cafruni, Mariano Oscar Abrego, Santiago Tomás Bosio y Miguel Hector Puigdevall

Departamento de Ortopedia y Traumatología, Instituto Carlos E. Ottolenghi, Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

Recibido el 21 de agosto de 2020; aceptado el 13 de octubre de 2020
Disponible en Internet el 11 de marzo de 2021

PALABRAS CLAVE

Fracturas de antebrazo;
Factores pronósticos;
Reducción abierta;
Clavo endomedular elástico;
Análisis radiográfico

Resumen

Introducción: Las fracturas diafisarias de antebrazo (FDA) en pacientes esqueléticamente inmaduros son lesiones comunes que representan el 30% de las fracturas de la extremidad superior en este grupo etario. Existen casos con lesiones inestables o reducciones inaceptables, en los cuales está indicada la resolución quirúrgica mediante la reducción y estabilización con clavos endomedulares elásticos (CEE) por vía percutánea. Una de las ventajas que ofrece este sistema es evitar un abordaje del foco de fractura, pudiendo realizar la reducción de forma cerrada en la gran mayoría de estas. Sin embargo, no siempre es posible lograr una aceptable reducción cerrada y entonces es necesaria la apertura del foco de fractura. El objetivo de este estudio fue determinar si existen factores preoperatorios para predecir la dificultad de efectuar una reducción cerrada en estos pacientes.

Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes esqueléticamente inmaduros con FDA agudas, tratados con CEE por el mismo cirujano pediátrico. La variable de resultado primaria se definió como la necesidad de llevar a cabo una reducción abierta; considerado como un abordaje quirúrgico directo en el sitio de fractura. Se analizaron las características demográficas de los pacientes incluidos y las radiográficas de la fractura.

Resultados: Encontramos que la mediana del porcentaje del acortamiento del radio preoperatorio en los grupos de reducción cerrada y reducción abierta fue del 1 y 5%, respectivamente; resultando en una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,04$).

Conclusión: El acortamiento del radio en las radiografías preoperatorias permite predecir un aumento del riesgo de requerir una reducción abierta de la fractura (39% de asociación); por lo cual, esta variable debe ser considerada por el traumatólogo general como un factor pronóstico para definir la derivación de estos pacientes.

© 2021 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de SECOT. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rodrigo.brandariz@hospitalitaliano.org.ar (R.N. Brandariz).

KEYWORDS

Forearm fractures;
Prognostic factors;
Open reduction;
Elastic
endomedullary nail;
Radiographic analysis

Radius shortening as a limiting factor for closed reduction in pediatric forearm fractures**Abstract**

Introduction: Diaphyseal forearm fractures in skeletally immature patients are common injuries that account for 30% of upper extremity fractures in this age group. There are cases with unstable injuries or unacceptable reductions, in which surgical resolution by reduction and stabilisation with percutaneous elastic endomedullary nailing is indicated. One of the advantages of this system is that it avoids an approach to the fracture site, allowing closed reduction in the vast majority of fractures. However, it is not always possible to achieve an acceptable closed reduction and opening of the fracture site is necessary. The aim of this study was to determine whether there are preoperative factors to predict the difficulty of performing closed reduction in these patients.

Methods: A retrospective study of skeletally immature patients with acute diaphyseal forearm fractures treated with elastic endomedullary nailing by the same paediatric surgeon was performed. The primary outcome variable was defined as the need for open reduction; considered as a direct surgical approach to the fracture site. Demographic characteristics of the included patients and radiographic characteristics of the fracture were analysed.

Results: We found that the median percentage of preoperative radial shortening in the closed reduction and open reduction groups was 1 and 5%, respectively; resulting in a statistically significant difference ($p = 0.04$).

Conclusion: Radial shortening on preoperative radiographs predicts an increased risk of requiring an open reduction of the fracture (39% association); thus we understand that this variable should be considered by the general traumatologist as a prognostic factor in defining the referral of these patients.

© 2021 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of SECOT. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Las fracturas diafisarias de antebrazo (FDA) en pacientes esqueléticamente inmaduros son lesiones comunes que representan el 30% de las fracturas de la extremidad superior en este grupo etario¹. Presentan una distribución bimodal; con una incidencia máxima en pacientes de cinco a nueve años y de 10 a 14 años². La reducción cerrada seguida de la inmovilización con yeso braquialpalmar moldeado es actualmente el estándar de oro para el tratamiento de la mayoría de las FDA³, teniendo excelentes resultados a largo plazo^{4,5}. La importante capacidad de remodelación que presentan los pacientes con cartílagos de crecimiento abiertos hace que las reducciones con leves deformidades angulares o leves acortamientos pueden ser toleradas, dependiendo de la edad y de la ubicación de la fractura⁶.

En casos de FDA con reducciones inestables o inaceptables, está indicada la resolución quirúrgica^{7,8} mediante la reducción y estabilización con clavos endomedulares elásticos (CEE) por vía percutánea⁹⁻¹². Una de las ventajas que ofrece este sistema es evitar un abordaje del foco de fractura, pudiendo realizar la reducción de forma cerrada en la gran mayoría de estas lesiones. Sin embargo, no siempre es posible lograr una aceptable reducción cerrada y entonces es necesaria la apertura del foco de fractura^{2,9,12}. Por otra parte, numerosos intentos de reducción cerrada pueden conducir a complicaciones indeseables, como el síndrome compartimental, que puede resultar

devastador para la extremidad si no se diagnostica y trata a tiempo^{13,14}.

Hasta el momento, no hay publicados trabajos que tengan en cuenta el desplazamiento radiográfico inicial como predictor preoperatorio para una reducción abierta de las FDA en la población pediátrica. A raíz de esto, el objetivo de este estudio fue determinar si existen factores preoperatorios que podrían ser analizados, para predecir la dificultad de realizar una reducción cerrada en pacientes esqueléticamente inmaduros con FDA, y así poder realizar una derivación acorde a la complejidad del tratamiento.

Materiales y método

Se realizó un estudio retrospectivo con la aprobación del comité de Ética Institucional. Los datos se recopilaron de los registros en la historia clínica electrónica. Incluimos pacientes esqueléticamente inmaduros (14 años o menos) con FDA aguda que, por presentar reducciones inestables o inaceptables tuvieron indicación de resolución quirúrgica^{7,8} mediante la reducción y estabilización con CEE por vía percutánea. Todos los sujetos fueron tratados en nuestra institución entre el 2012 y el 2017 por el mismo cirujano pediátrico (MHP). Se definieron como esqueléticamente inmaduros aquellos pacientes con fisis abierta en el estudio radiográfico tanto en radio como en cúbito. Excluimos las lesiones subagudas (más de tres semanas después del



Figura 1 Radiografía de perfil de un antebrazo izquierdo con fractura diafisaria de ambos huesos. A) Medición de la longitud del fragmento distal. B) Medición de la longitud del fragmento proximal. C) Medición de la longitud de la superposición de los fragmentos A y B. Se debe realizar la relación porcentual entre la longitud de C sobre la sumatoria de A y B. En caso de que el resultado para el hueso radio sea mayor a 5%, consideramos que el paciente tendrá un riesgo 39% mayor de requerir una cirugía abierta.

trauma), fracturas con lesiones asociadas, Galeazzi o Monteggia y las fracturas patológicas.

La variable de resultado primaria se definió como la necesidad de realizar una reducción abierta; considerado como un abordaje quirúrgico directo en el sitio de fractura. Se registraron las características demográficas como le edad, el género, el índice de masa corporal (IMC) y las comorbilidades.

Protocolo de tratamiento

Inicialmente, todos los pacientes con fracturas de antebrazo fueron tratados por guardia donde se los inmovilizó con un yeso braquial. Si la fractura, por la magnitud de su desplazamiento, requería una reducción cerrada, el individuo fue llevado a quirófano para realizarle este procedimiento bajo anestesia general y control radioscópico. Luego, los pacientes fueron derivados a la brevedad (dentro de las 48 h) al cirujano pediátrico para su control o para la planificación del tratamiento definitivo, en caso de no haber logrado una reducción satisfactoria. En la cirugía definitiva que se llevó a cabo bajo anestesia general y, con el paciente relajado, se estabilizó la fractura mediante la colocación de CEE. El cirujano, inicialmente, intentó lograr la reducción en forma indirecta sin abordar el foco y enhebrando la fractura con el CEE. Si esto no se lograba en los primeros dos intentos o las partes blandas estaban visiblemente edematizadas, se optó por hacer un pequeño abordaje dorsal a nivel del foco de fractura y lograr así la reducción bajo la visión directa. En este caso previo al abordaje, se colocó un lazo hemostático a nivel del brazo para facilitar la visión.

Para su análisis, los pacientes fueron divididos en dos grupos: aquellos que requirieron una reducción abierta del foco de fractura para lograr una reducción adecuada (reducción abierta) y los que lograron una reducción satisfactoria en forma indirecta o cerrada (reducción cerrada).

Evaluación radiológica

Las FDA se clasificaron de acuerdo con el sistema de clasificación AO pediátricas. La evaluación radiográfica preoperatoria se realizó con las radiografías anteroposterior y lateral de antebrazo, siendo valorada por tres de los investigadores de manera ciega. El radio y el cúbito fueron analizados por separado. Se evaluaron la angulación radial, cubital, dorsal y volar, en los planos coronal y sagital. La superposición diafisaria interfragmentaria y el acortamiento

del hueso se midieron también en ambos planos. Considerando que no contábamos con radiografías con testigo para poder escalar las mismas al tamaño real, se aplicó una relación porcentual para la evaluación del acortamiento óseo, el cual fue definido por cualquier magnitud mayor a 1 mm de superposición ósea; dividiendo la longitud de la superposición radiográfica sobre la suma de la longitud de los fragmentos (fig. 1).

Con el mismo criterio anterior, la superposición diafisaria interfragmentaria se definió como una relación porcentual entre el ancho diafisario superpuesto de los fragmentos involucrados (plano radiográfico que muestre menos superposición) (fig. 2). El grado de angulación se midió en ambos planos como resultante de líneas perpendiculares a través del eje anatómico de cada fragmento óseo (fig. 3).

Análisis estadístico

Las variables continuas se presentan como mediana con el rango intercuartílico. Las variables categóricas se presentan como proporciones. Se revisaron la normalidad para las variables continuas y la existencia de valores extremos para las variables ordinales y cuantitativas categóricas. La prueba *t* se utilizó para variables continuas. Para las categóricas, la prueba χ^2 o *F* de Fisher se usaron de acuerdo con la distribución de la variable. Los factores de riesgo asociados con la reducción abierta se evaluaron con un modelo de regresión logística. *Odds ratio* crudo y ajustado se presentan con su intervalo de confianza y valor *p*. Consideramos a los valores *p* menores de 0,05 como estadísticamente significativos. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando Stata 13 Software.

Resultados

Treinta y siete pacientes cumplieron los criterios de inclusión. Seis de ellos fueron excluidos del análisis final porque no se pudo hacer una evaluación radiográfica preoperatoria adecuada debido a que la técnica de toma de radiografías no fue correcta. Treinta y uno de los sujetos se incluyeron en la evaluación final, con una edad media de 11 años (cinco mujeres). Trece requirieron reducción abierta (RA) previo a la estabilización con CEE (grupo RA), mientras que los restantes 18 pudieron ser tratados con reducción cerrada (RC) (grupo RC). El trazo simple, patrón 22-A3.2 según la clasificación AO/OTA, fue el más frecuente, ascendiendo al 71% del total, con una distribución similar en ambos grupos.

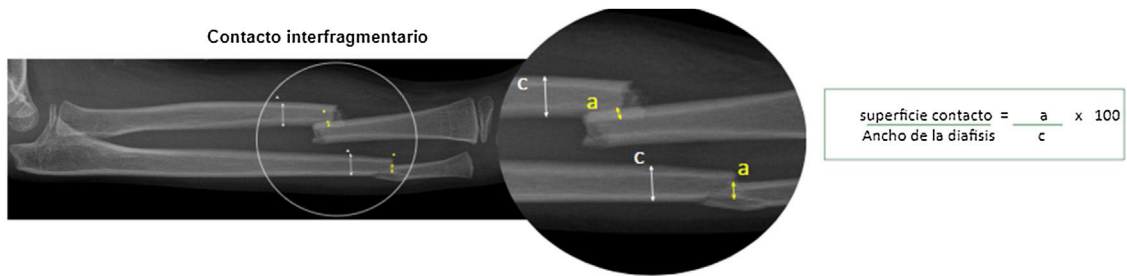


Figura 2 Radiografía anteroposterior de un antebrazo izquierdo focalizada en la zona de fractura diafisaria de ambos huesos. A) Medición de la superposición diafisaria entre el fragmento proximal y distal. B) Medición del ancho de la diáfisis de hueso intacto lo más cercano posible al foco de fractura. Se debe realizar la relación porcentual entre A y C. El resultado de nuestra serie demostró que esta medición no está asociada a diferencias significativas que definan el tipo de cirugía ulterior.

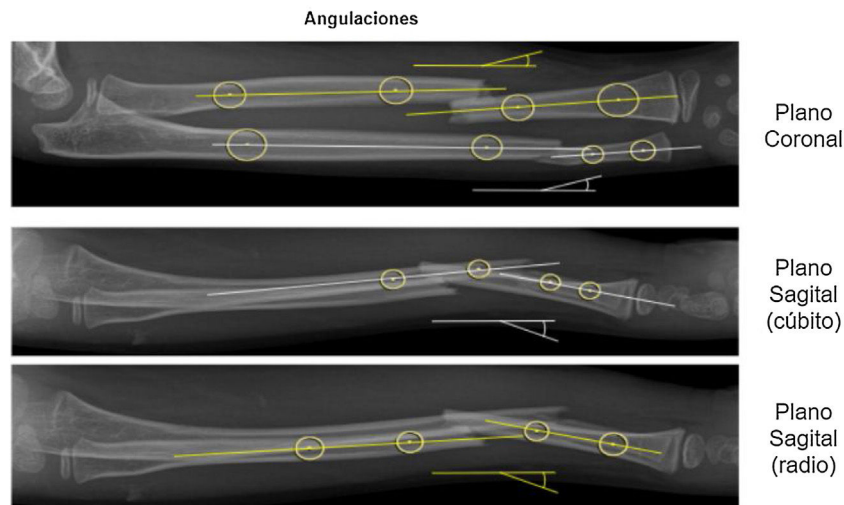


Figura 3 Radiografías, 1 anteroposterior y 2 de perfil de antebrazo izquierdo con fracturas diafisarias de ambos huesos. Las angulaciones de los fragmentos se deben medir trazando el eje longitudinal de cada fragmento proximal y medir el ángulo que se genera con las mediciones del eje longitudinal según su correspondiente fragmento distal.

Veinticuatro pacientes presentaban ambos huesos afectados, mientras que en el resto (siete) solo el radio estaba comprometido. La afeción de un solo hueso no tuvo significancia estadística a favor de ningún grupo.

Tampoco encontramos hallazgos estadísticamente significativos entre los dos grupos estudiados con respecto a la edad, el sexo, el IMC o el tiempo entre la lesión y la cirugía. Solo dos de los pacientes presentaban comorbilidades, uno pielonefritis y otro una arritmia sinusal respiratoria, ambos solo requirieron una reducción cerrada (tabla 1).

En relación con las variables radiográficas analizadas, encontramos que la mediana del porcentaje del acortamiento del radio preoperatorio en los grupos RC y RA fue del 1 y 5%, respectivamente; resultando en una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,04$). El resto de las variables radiográficas examinadas y descritas en el apartado correspondiente, presentaron una distribución simétrica sin mostrar diferencias significativas entre ambos grupos (tabla 2).

Después de un análisis multivariado, el acortamiento de radio permaneció como único factor radiográfico preoperatorio predictor de requerimiento de realizar una reducción

abierta (*Odds ratio* ajustado = 1,39). Los pacientes con más del 5% de acortamiento radial se asociaron con un aumento del 39% de probabilidad de requerir una reducción abierta (tabla 3).

Discusión

La reducción cerrada sigue siendo el tratamiento estándar del oro para las FDA entre la población pediátrica³. Ante la presencia de una FDA inestable o irreductible, una de las opciones de terapia más utilizadas es la reducción (cerrada o abierta según la complejidad) y posterior estabilización con CEE por vía percutánea¹⁵. El CEE proporciona tiempos de operación más cortos, mejor cosmesis y facilidad de extracción de osteosíntesis en comparación con la osteosíntesis con placas¹².

Sin embargo, no siempre es posible realizar en forma cerrada una reducción aceptable de la fractura. Las series actuales muestran tasas de reducción abierta de hasta el 60% en algunos trabajos^{13,16-19}. Nuestra serie presentó una tasa del 41%, siendo el acortamiento del radio el único factor

Tabla 1 Características demográficas y generales de la fractura

	Global(n = 31)	Reducción abierta (n = 13)	Reducción cerrada (n = 18)	Valor p
Edad, Mediana (IQR), años	11 (8-13)	10 (8-13)	12 (9-14)	0,46
Sexo femenino, n (%)	5 (16)	2 (15)	3 (17)	0,92
IMC. Mediana (IQR), kg/m ²	19 (17-21)	18 (16-21)	19 (18-21)	0,51
Tiempo e/ trauma y cirugía, mediana (IQR), días	7 (5-11)	8 (6-4)	6 (4-10)	0,19
Fractura aislada de R, n (%)	7 (23)	2 (15)	5 (28)	0,41
Fractura de R y C, n (%)	24 (77)	13 (72)	11 (85)	0,41

C: Cúbito; IMC: Índice de masa muscular; IQR: Rango intercuartílico; R: Radio.

Tabla 2 Variables radiográficas

	Global (n = 31)	Reducción abierta (n = 13)	Reducción cerrada (n = 18)	Valor p
% de acortamiento (fig. 1)				
Radio, % (IQR)	3 (0-6)	5 (2-6)	1 (0-4)	0,04
Cúbito, % (IQR)	2 (0-5)	1 (0-5)	3 (0-5)	1
% de superficie de contacto (fig. 2)				
Radio, % (IQR)	55 (0-81)	57 (25-78)	52 (0-83)	0,83
Cúbito, % (IQR)	69 (0-100)	79 (18-79)	63 (0-100)	0,42
Angulaciones (fig. 3)				
Angulación coronal R, grados (IQR)	5 (2-11)	4 (2-11)	5 (3-12)	0,57
Angulación coronal C, grados (IQR)	7 (1-12)	7 (1-15)	7 (0-11)	0,70
Angulación sagital R, grados (IQR)	5 (2-18)	3 (2-6)	9 (3-22)	0,14
Angulación sagital C, grados (IQR)	2 (0,4-10)	6 (3-10)	1 (0-3)	0,03

C: Cúbito; IQR: Rango intercuartílico; R: Radio

La negrita indica significancia estadística (p < 0,05).

Tabla 3 Análisis univariado y multivariable para la variable acortamiento radial como predictor de reducción abierta de la fractura de antebrazo

	ORc	IC 95%	Valor p	ORa	IC 95%	Valor p
Acortamiento radial	1,36	(1,01-1,82)	0,04	1,39	(1,01-1,97)	0,05

IC: Intervalo de confianza; ORa: *Odds ratio* ajustado; ORc: *Odds ratio* crudo

La negrita indica significancia estadística (p < 0,05).

preoperatorio pronóstico para la dificultad de realizar una reducción cerrada en pacientes esqueléticamente inmaduros con FDA.

Makki et al.⁹ mostraron, en su trabajo del 2017, que la afección de un solo hueso aumentaba el riesgo de reducción abierta frente a la fractura de ambos. Antes de nuestro estudio, encontramos este hallazgo como el único factor pronóstico para la reducción abierta descrita en la literatura médica. En nuestra serie, la afección de un solo hueso no fue un factor asociado al requerimiento de una reducción abierta. Entendemos que esto puede deberse al tamaño escaso de nuestra muestra. Sin embargo, también consideramos que el trabajo de Makki no realizó un ajuste

de variable por confusión, lo cual podría haber afectado el resultado final.

En 2017, Lu et al.²⁰ realizaron un estudio prospectivo, incluyendo 88 pacientes pediátricos con FDA tratados por cirujanos ortopédicos pediátricos especializados y ortopedistas no pediátricos. Los autores encontraron una diferencia significativa entre ambos grupos en términos de tasas de reducción abierta. Aunque el resultado funcional y la consolidación de la fractura eran similares, en sus muestras, los cirujanos ortopédicos especializados tuvieron menor índice de reducción abierta respecto al grupo de no especializados. Con el objetivo de evitar un error de selección, en nuestra serie solo incluimos procedimientos

realizados por cirujanos especializados en ortopedia infantil con experiencia en tratamiento de FDA, lo cual minimiza los posibles sesgos derivados de la experiencia del cirujano tratante.

Somos conscientes de las limitaciones de este estudio. Por el carácter retrospectivo del mismo, algunas de las radiografías examinadas no presentaban una técnica adecuada para su análisis, con lo cual la muestra final se redujo significativamente. Sin embargo, si bien el número de sujetos incluidos parece ser bajo, consideramos que es una cohorte homogénea, tratados por el mismo cirujano especialista en ortopedia infantil con vasta experiencia en el tema, y una serie de pacientes con un adecuado seguimiento, evaluación radiográfica y análisis estadístico.

Conocer los factores pronósticos es de gran utilidad a la hora de elegir tratamientos para una patología. También nos ayuda a prevenir y evitar complicaciones no deseadas durante el tratamiento de la misma. Un simple y reproducible análisis radiográfico como el acortamiento del radio, para lo cual no se necesitan conocimientos especiales sobre clasificaciones de fracturas y sus subtipos, puede ser de gran utilidad para el cirujano que evalúa las radiografías de un paciente con una FDA. Ante la presencia de un acortamiento significativo del radio y la posibilidad de que el sujeto pueda requerir una cirugía de mayor complejidad que la habitual, como la reducción abierta y fijación con CEE, creemos de suma importancia la pesquisa de estos casos en particular.

Conclusión

Nuestros resultados mostraron que, en presencia de una FDA en pacientes esqueléticamente inmaduros, un análisis simple y reproducible como la medición del acortamiento del radio en las radiografías preoperatorias, permite predecir un aumento del riesgo de requerir una reducción abierta de la fractura (39% de asociación); por lo cual esta variable debe ser considerada como un factor pronóstico para definir la derivación de un paciente con FDA.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia: III.

Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Rennie L, Court-Brown CM, Mok JYQ, Beattie TF. The epidemiology of fractures in children. *Injury*. 2007;38:913–22.
- Vopat ML, Kane PM, Christino MA, Truntzer J, McClure P, Katarincic J, et al. Treatment of diaphyseal forearm fractures in children. *Orthopedic Rev (Pavia)*. 2014;6:5325.
- Jones K, Weiner DS. The management of forearm fractures in children: a plea for conservatism. *J Pediatr Orthop*. 1999;19:811–5.
- Zionts LE, Zalavras CG, Gerhardt MB. Closed treatment of displaced diaphyseal both-bone forearm fractures in older children and adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2005;25:507–12.
- Franklin CC, Robinson J, Noonan K, Flynn JM. Evidence-based medicine: management of pediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop*. 2012;32:S131–4.
- Price CT, Scott DS, Kurzner ME, Flynn JC. Malunited forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1990;10:705–12.
- Schmittenebecher PP. State-of-the-art treatment of forearm shaft fractures. *Injury*. 2005;36:A25–34.
- Herman MJ, Simon M, Mehlman CT. The community orthopaedic surgeon taking trauma call: pediatric forearm shaft fracture pearls and pitfalls. *J Orthop Trauma*. 2017;31:S6–10.
- Makki D, Matar HE, Webb M, Wright DM, James LA, Ricketts DM. Elastic stable intramedullary nailing in paediatric forearm fractures: the rate of open reduction and complications. *J Pediatr Orthop B*. 2017;26:412–6.
- Cumming D, Mfula N, Jones JWM. Paediatric forearm fractures: the increasing use of elastic stable intra-medullary nails. *Int Orthop*. 2008;32:421–3.
- Baldwin K, Morrison MJ, Tomlinson LA, Ramirez R, Flynn JM. Both bone forearm fractures in children and adolescents which fixation strategy is superior — plates or nails? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Orthop Trauma*. 2014;28:e8–14.
- Patel A, Li L, Anand A. Systematic review: functional outcomes and complications of intramedullary nailing versus plate fixation for both-bone diaphyseal forearm fractures in children. *Injury*. 2014;45:1135–43.
- Martus JE, Preston RK, Schoenecker JG, Lovejoy SA, Green NE, Mencio GA. Complications and outcomes of diaphyseal forearm fracture intramedullary nailing: a comparison of pediatric and adolescent age groups. *J Pediatr Orthop*. 2013;33:598–607.
- Yuan PS, Pring ME, Gaynor TP, Mubarak SJ, Newton PO. Compartment syndrome following intramedullary fixation of pediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop*. 2004;24:370–5.
- Bae DS. Pediatric distal radius and forearm fractures. *J Hand Surg Am*. 2008;33:1911–23.
- Shah AS, Lesniak BP, Wolter TD, Caird MS, Farley FA, Vander-Have KL. Stabilization of adolescent both-bone forearm fractures: a comparison of intramedullary nailing versus open reduction and internal fixation. *J Orthop Trauma*. 2010;24:440–7.
- Kim BS, Lee YS, Park SY, Nho JH, Lee SG, Kim YH. Flexible intramedullary nailing of forearm fractures at the distal metadiaphyseal junction in adolescents. *Clin Orthop Surg*. 2017;9:101–8.
- Lascombes P, Prevot J, Ligier JN, Metaizeau JP, Poncelet T. Elastic stable intramedullary nailing in forearm shaft fractures in children: 85 cases. *J Pediatr Orthop*. 1990;10:167–71.
- Kapoor V, Theruvil B, Edwards SE, Taylor GR, Clarke NMP, Uglow MG. Flexible intramedullary nailing of displaced diaphyseal forearm fractures in children. *Injury*. 2005;36:1221–5.
- Lu D, Lin Z, Zhang J-D, Chen H, Sun L-J. Treatment of pediatric forearm midshaft fractures: Is there a difference between types of orthopedic surgeon? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103:119–22.