

Uso de clavos endomedulares flexibles de titanio para el tratamiento de fracturas diafisarias de antebrazo en pacientes pediátricos

MIGUEL PUIGDEVALL, SANTIAGO BOSIO, CAROLINA HALLIBURTON,
JORGE HOKAMA y RUBÉN MAENZA

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

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el resultado del tratamiento de niños con fractura desplazada de antebrazo mediante la estabilización con clavos endomedulares flexibles de titanio.

Materiales y Métodos: Se evaluaron, en forma retrospectiva, 13 pacientes (edad promedio 11 años; rango 6-15). Se realizó una evaluación comparativa entre el antebrazo operado y el antebrazo sano contralateral. La evaluación radiológica comparó la longitud del radio, y la ubicación y magnitud del lugar de máxima curvatura del radio entre ambos antebrazos. La evaluación funcional comparó el rango de pronosupinación del antebrazo. El seguimiento promedio fue de 37 meses (rango 12-68).

Resultados: La longitud del radio operado fue de 18,1 cm y la del radio contralateral sano, de 18,1 cm ($p = 1$). La localización del lugar de máxima curvatura del radio se ubicó a nivel del 66,8% de la longitud en el radio operado y a nivel del 61,5% de la longitud en el radio contralateral no operado ($p < 0,01$). La magnitud de la máxima curvatura del radio fue del 6,2% y del 6,7% de la longitud total del radio, en el antebrazo operado y en el no operado, respectivamente ($p = 0,26$). La pronación del antebrazo operado fue de 87,7 grados y la del contralateral sano, de 88,3 grados ($p = 0,26$). La supinación fue de 89,9 grados y de 90,9 grados en el antebrazo operado y en el no operado, respectivamente ($p = 0,49$).

Conclusiones: El tratamiento de niños con fracturas desplazadas de antebrazo mediante la estabilización con clavos endomedulares flexibles produce resultados radiológicos y funcionales similares a los del antebrazo contralateral sano.

PALABRAS CLAVE: Fractura. Antebrazo. Clavos endomedulares flexibles. Tratamiento percutáneo. Niños
NIVEL DE EVIDENCIA: III

USE OF ELASTIC INTRAMEDULLARY NAILING IN THE TREATMENT OF PEDIATRIC DIAPHYSEAL FOREARM FRACTURES

ABSTRACT

Background: To evaluate the results of flexible intramedullary nailing for the treatment of pediatric displaced forearm fractures.

Methods: We retrospectively evaluated 13 patients (average age 11 years; range 6-15). Radiographically we compare radial length and the amount and location of maximum radial bow between the operate forearm and the contralateral normal side. Functional results compared range of pronosupination between both forearms. Average follow-up was 37 months (range 12-68).

Results: The length of the operated radius was 18.1 cm and that of the contralateral normal radius was 18.1 cm ($p = 1$). The location of maximum radial bow differed significantly between the operated and the contralateral radius ($p < 0.01$). No statistically difference was found in the amount of maximum radial bow between both forearms ($p = 0.26$). Forearm pronation was 87.7° on the operated side and 88.3° on the contralateral forearm ($p = 0.26$). Forearm supination was 89.9° and 90.9°, respectively ($p = 0.49$).

Conclusions: The use of flexible intramedullary nailing for the treatment of pediatric displaced forearm fractures gives radiographic and functional results similar to those of the normal contralateral forearm.

KEY WORDS: Fracture. Forearm. Flexible intramedullary nailing. Percutaneous treatment. Children.

LEVEL OF EVIDENCE: III.

Recibido el 9-11-2012. Aceptado luego de la evaluación el 17-6-2013.
Correspondencia:

Dr. MIGUEL PUIGDEVALL
miguel.puigdevall@hospitalitaliano.org.ar

Introducción

La incidencia de fractura diafisaria de antebrazo en pacientes pediátricos varía entre el 15% y el 18% del total de las fracturas en dicha región.¹ El tratamiento está dirigido a recuperar la alineación ósea y mantener la pronosupinación completa del antebrazo.

La mayoría de las fracturas de antebrazo se tratan en forma conservadora, mediante una reducción cerrada y una inmovilización con yeso.^{1,2} Sin embargo, algunas fracturas son inestables y se desplazan luego de la reducción e inmovilización.

Cuando falla el tratamiento conservador, es necesario estabilizar la fractura mediante algún método de osteosíntesis.

La estabilización con clavos endomedulares flexibles de titanio colocados en forma percutánea ha logrado buenos resultados en el tratamiento de fracturas diafisarias de huesos largos en niños.³

El objetivo de este trabajo fue evaluar el resultado del tratamiento de pacientes pediátricos con fractura desplazada de antebrazo mediante la estabilización con clavos endomedulares flexibles de titanio.

Materiales y Métodos

Los criterios de inclusión fueron pacientes con una fractura diafisaria de cúbito y radio tratada quirúrgicamente con clavos endomedulares flexibles de titanio, colocados en forma percutánea; placa de crecimiento abierta, un antebrazo contralateral sano y un seguimiento posoperatorio superior a 12 meses.

Se evaluaron, en forma retrospectiva, 13 pacientes que cumplieron con estos criterios. La edad promedio al momento de la cirugía era de 11 años (rango de 6 a 15 años). Diez pacientes eran del sexo masculino y 3, del sexo femenino. En 7 casos, la fractura afectaba el miembro superior dominante.

Se realizó una evaluación comparativa entre el antebrazo operado y el antebrazo sano contralateral. La evaluación radiológica comparó la longitud del radio, y la ubicación y magnitud del lugar de máxima curvatura del radio entre ambos antebrazos. Se utilizó el método descrito por Schemitsch y Richards.^{4,5} La evaluación funcional comparó el rango de pronosupinación del antebrazo operado con el del antebrazo sano contralateral (Fig. 1).

El seguimiento promedio de la serie fue de 37 meses (rango de 12 a 68 meses).

Técnica quirúrgica

Todos los pacientes habían sido tratados previamente mediante una reducción cerrada e inmovilización con yeso. Cuando la reducción lograda era inaceptable (angulación >15 grados en pacientes menores de 10 años, o >10 grados en pacientes mayores de 10 años) o la fractura se desplazaba dentro del yeso, se indicaba la estabilización de la fractura mediante clavos endomedulares flexibles de titanio.

El diámetro de los clavos utilizados dependía del tamaño del canal medular. Se utilizaron clavos de entre 2 y 3 mm de diámetro, y se elegía el diámetro que ocupara dos tercios del canal medular. Se usaron clavos de 2 mm de diámetro (2 pacientes), de 2,5 mm de diámetro (5 pacientes) y de 3 mm de diámetro (6 pacientes).

Los clavos fueron premoldeados en una curva cuyo radio máximo era igual a tres veces el diámetro del canal medular. El primer clavo que se colocaba era el del hueso con el mayor desplazamiento inicial. En 10 pacientes, el primer clavo se colocó en el radio y, en 3 pacientes, en el cúbito. La reducción se realizaba en forma cerrada y bajo control con el intensificador de imágenes.

Si la reducción cerrada no era exitosa, se procedía a la apertura del foco de fractura (fue necesaria la apertura de la fractura del radio en dos pacientes).

El clavo radial se implantaba, en forma retrógrada, a través de una ventana ósea ubicada en la cortical lateral inmediatamente proximal a la fisis distal del radio. El clavo cubital se introducía



Figura 1. Evaluación funcional que comparó el rango de pronosupinación del antebrazo operado con el del antebrazo sano contralateral.

en forma anterógrada, a través de una ventana ósea en la cara lateral del olécranon.

Una vez reducidas y estabilizadas ambas fracturas, se colocaba una valva de yeso antebraquiopalmar por 2 semanas, luego de ese tiempo, se iniciaba la rehabilitación con movilización activa del miembro operado.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa EPI Info versión 3.3.2, con un nivel de significancia de $p < 0,05$. Para las variables continuas paramétricas, se utilizó la prueba de Student y, para las variables continuas no paramétricas, la prueba de U de Mann-Whitney.

Resultados

Utilizando el método descrito por Schemitsch y Richards,^{4,5} se realizó una evaluación radiológica que comparó la longitud del radio, y la ubicación y magnitud del lugar de máxima curvatura del radio entre ambos antebrazos (Fig. 2). La longitud del radio en el antebrazo operado fue de 18,1 cm y la del radio contralateral sano, de 18,1 cm ($p = 1$). La localización del lugar de máxima curvatura del radio se ubicó a nivel del 66,8% de la longitud total del radio en el radio operado y a nivel del 61,5% de la longitud total del radio en el radio contralateral no operado ($p < 0,01$). La magnitud de la máxima curvatura del radio fue del 6,2% y del 6,7% de la longitud total del radio, en el antebrazo operado y en el no operado, respectivamente ($p = 0,26$).

La evaluación funcional comparó el rango de pronosupinación del antebrazo operado con el del antebrazo sano contralateral. La pronación del antebrazo operado fue de 87,7 grados y la del contralateral sano, de 88,3 grados ($p = 0,26$). La supinación fue de 89,9 grados y de 90,9 grados en el antebrazo operado y en el no operado, respectivamente ($p = 0,49$).

Discusión

La mayoría de las fracturas de antebrazo en los pacientes pediátricos se tratan con éxito mediante la reducción cerrada y la inmovilización con yeso.^{1,2} Pero cuando la reducción conseguida no es aceptable o la fractura se desplaza dentro del yeso, se indica el tratamiento quirúrgico.^{1,2,6,7} Entre los múltiples métodos de osteosíntesis utilizados para estabilizar estas fracturas, los clavos endomedulares flexibles de titanio son los que han logrado más aceptación.^{3,8-11}

Nuestros resultados fueron buenos en 13 niños con fractura de antebrazo tratados con clavos endomedulares flexibles de titanio colocados en forma percutánea. En el último control, todos los pacientes tuvieron un rango de pronación y supinación similar al del antebrazo contralateral no operado. No se hallaron diferencias radiológicas significativas al comparar la longitud del radio operado y la magnitud del lugar de máxima curvatura del radio operado respecto del radio sano contralateral. Sí observamos, al igual que otros autores,¹¹ que el lugar de máxima curvatura del radio operado estaba desplazado más distalmente respecto del radio sano contralateral.

Numerosos autores también publicaron buenos resultados en fracturas de antebrazos en niños con la utilización de clavos endomedulares flexibles de titanio colocados en forma percutánea.⁸⁻¹¹ Shah¹¹ publicó una serie de 15 pacientes tratados con este método y obtuvo buenos resultados y menos complicaciones en relación con la reducción abierta y la estabilización con placa. Kanellopoulos⁹ reportó una serie de 23 pacientes que consolidaron sin complicaciones y con excelentes resultados funcionales. Kapoor¹⁰ recomienda emplear este método para tratar fracturas de antebrazo pediátricas en su estudio de 50 pacientes. Garg⁸ publicó 21 pacientes con buenos resultados funcionales y mínimas complicaciones.

Varios artículos compararon el tratamiento percutáneo con clavos flexibles endomedulares y la reducción abierta



Figura 2. Fractura diafisaria desplazada de ambos huesos del antebrazo. Se realizó una estabilización percutánea con clavos endomedulares flexibles de titanio. Comparación radiológica final entre el antebrazo operado y el antebrazo sano contralateral.

y la estabilización con placa y tornillos. La mayoría de los autores prefiere los implantes intramedulares, ya que se obtienen iguales resultados con ambos tratamientos, pero con menor índice de complicaciones,¹¹ tiempos quirúrgicos más cortos,^{7,12,13} mejor cosmesis^{7,12} y un retiro más fácil del implante,⁷ con los clavos flexibles endomedulares que con las placas para tratar las fracturas de antebrazo en niños.

Conclusión

El tratamiento de pacientes pediátricos con fracturas desplazadas de antebrazo mediante la estabilización con clavos endomedulares flexibles de titanio produce resultados radiológicos y funcionales similares a los del antebrazo contralateral sano.

Bibliografía

1. **Rodríguez-Merchán EC.** Pediatric fractures of the forearm. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(432):65-72.
2. **Kay S, Smith C, Oppenheim WL.** Both-bone midshaft forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1986;6(3):306-10.
3. **Lascombes P, Haumont T, Journeau P.** Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 2006;26(6):827-34.
4. **Firl M, Wünsch L.** Measurement of bowing of the radius. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(7):1047-9.
5. **Schemitsch EH, Richards RR.** The effect of malunion on functional outcome after plate fixation of fractures of both bones of the forearm in adults. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(7):1068-78.
6. **Kucukkaya M, Kabukcuoglu Y, Tezer M, Eren T, Kuzgun U.** The application of open intramedullary fixation in the treatment of pediatric radial and ulnar shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2002;16(5):340-4.
7. **Van der Reis WL, Otsuka NY, Moroz P, Mah J.** Intramedullary nailing versus plate fixation for unstable forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1998;18(1):9-13.
8. **Garg NK, Ballal MS, Malek IA, Webster RA, Bruce CE.** Use of elastic stable intramedullary nailing for treating unstable forearm fractures in children. *J Trauma* 2008;65(1):109-15.
9. **Kanellopoulos AD, Yiannakopoulos CK, Soucacos PN.** Flexible intramedullary nailing of pediatric unstable forearm fractures. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2005;34(9):420-4.
10. **Kapoor V, Theruvil B, Edwards SE, Taylor GR, Clarke NM, Uglow MG.** Flexible intramedullary nailing of displaced diaphyseal forearm fractures in children. *Injury* 2005;36(10):1221-5.
11. **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(7):440-7.
12. **Fernandez FF, Egenolf M, Carsten C, Holz F, Schneider S, Wentzensen A.** Unstable diaphyseal fractures of both bones of the forearm in children: plate fixation versus intramedullary nailing. *Injury* 2005;36(10):1210-6.
13. **Reinhardt KR, Feldman DS, Green DW, Sala DA, Widmann RF, Scher DM.** Comparison of intramedullary nailing to plating for both-bone forearm fractures in older children. *J Pediatr Orthop* 2008;28(4):403-9.