

Condrodiastasis y transporte óseo simultáneos para formación de hueso único como alternativa de reconstrucción por trauma severo de antebrazo en niños: reporte de un caso

Chondrodiastasis and bony simultaneous transport for formation of one-bone as reconstruction alternative for severe trauma of forearm in children: report of a case

Dr. Miguel Molano*, Dr. Eulogio Vásquez**, Dr. Juan Hernández***

RESUMEN

Los defectos post traumáticos severos de miembros superiores en niños son infrecuentes y cuando ocurren involucran mecanismos de alta energía. Se realiza estudio descriptivo, sobre preescolar masculino, 7 años, indígena, quien presentó trauma severo en antebrazo derecho con fractura abierta III b y pérdida de 2/3 distales del cúbito y 2/3 proximales del radio con preservación de placa de crecimiento de éste último. Planteamos como objetivo preservar el miembro, mantener longitud axial y su máxima función realizando la reconstrucción de antebrazo por condrodiastasis del radio y transporte óseo del cúbito simultáneamente utilizando fijador externo Ilizarov. Logramos alargamiento de 2,5 cms. en radio y 3 cms. en cúbito con la consolidación de ambos para la formación de un hueso único radio-cúbito, conservando los movimientos intrínsecos de la mano, el crecimiento epifisiario, la flexo-extensión de codo y muñeca con abolición de pronosupinación. Concluimos que la cirugía reconstructiva con formación de hueso único mediante técnicas combinadas de alargamiento óseo es una opción terapéutica eficaz para el manejo del trauma complejo del antebrazo con pérdida de hueso en niños.

Palabras clave: Traumatismo del Antebrazo, Condrodiastasis, Fracturas Abiertas, Desviación Ósea, Ortopedia, Huesos del Brazo, Alargamiento Óseo.

SUMMARY

Severe post-traumatic defects in the upper limbs of children are rather rare and when they happen they involve mechanisms of high energy. Material and methods descriptive and prospective study about indigenous masculine, 5 years, who present severe trauma in right forearm with open fracture III b and loss of 2/3 distal of the ulna and 2/3 proximal of the radio with preservation of plate of growth. We outline as objective to preserve the limb, to maintain axial longitude and their maximum function carrying out the forearm reconstruction simultaneously for chondrodiastasis of the radio and bone transport of the ulna using external fixation Ilizarov. Results: we achieved lengthening of 2,5 cm. in radio and 3 cm. in ulna with thinks about the consolidation of both for the formation of a one-bone radio-ulna, conserving the intrinsic movements of the hand, the epiphyseal growth, the elbow flexo-extension and wrist with pronosupinación abolition. Discussion: We concluded that the reconstructive surgery with formation of one-bone mediating combined techniques of bone lengthening is a therapeutic effective option for the handling of the complex trauma of the forearm with bone loss in children.

Key words: Forearm Injuries, Chondrodiastasis, Fractures Open, Bone Malalignment, Orthopedics, Arm Bones, Bone Lengthening.

* Jefe de la Unidad de Trauma Complejo y Reconstrucción de Extremidades. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín Estado Monagas.

** Residente de 2^{do} año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín Estado Monagas.

*** Residente de 1^{er} año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín Estado Monagas.

Los defectos postraumáticos graves en miembros superiores de niños son algo infrecuentes. La literatura sobre el tema es escasa y es difícil dirigir una evaluación exhaustiva debido a la heterogeneidad de los estudios reportados al respecto ⁽¹⁾.

El miembro superior es un conjunto de tejidos y estructuras encargadas de soportar la función prensil de la mano. El traumatismo inicial conlleva a una variedad de lesiones asociadas a diferentes tejidos. Un defecto limitado a la piel puede combinarse con un defecto severo de un hueso largo; pero si un defecto severo compromete dos o más estructuras, lo denominamos defecto compuesto, por lo cual un defecto compuesto es la combinación de varios defectos severos con un grado variable de participación de piel, músculos, hueso, articulaciones, tendones, nervios, arterias, etc ⁽²⁾.

El índice, las características y efectos del trauma de alta energía son diferentes en el individuo en crecimiento que en el adulto. Los defectos postraumáticos graves del miembro superior en adultos están principalmente relacionados con el trabajo, el tráfico, o los accidentes relacionados con deportes. En niños, estas clases de lesión ocurren infrecuentemente y cuando ocurren son causados por eventos catastróficos (por ejemplo explosiones o colapso de edificios) o los accidentes de tráfico serios en los que los niños están involucrados como pasajeros en un vehículo, o como peatones chocados con por un vehículo ⁽³⁾.

Se acordó que las indicaciones para la reconstrucción quirúrgica de los defectos postraumáticos graves en niños, tanto como para remplazo de los segmentos amputados, son más amplias que en adultos debido a la duración de vida esperada del paciente, para el valor estético y social de la reconstrucción y definitivamente porque las posibilidades de la recuperación funcional son más altas ⁽⁴⁾. Obviamente las indicaciones generales para la cirugía reconstructiva resultan en una incidencia más grande de complicaciones y fracasos. La tasa de éxito de reemplazos en adultos revelo ser mayor de 80%, mientras que en niños es inferior al 70% ⁽⁵⁾.

Aunque los defectos severos del radio y cúbito podrían ser también indicaciones excelentes para la reconstrucción por transferencia de hueso vascularizado, la alternativa de rescatar el antebrazo por un hueso único siempre merece la consideración. Además, más defectos limitantes del radio proximal o cúbito distal podrían ser consecuentes con un aceptable nivel de función de miembro superior ⁽⁶⁾.

Hey Groves ⁽⁷⁾ describió un hueso único en antebrazo en 1921, y posteriormente algunos otros estudios sobre el tema han sido publicados. Las indicaciones para la reconstrucción de hueso único en antebrazo incluyen la inestabilidad a traumática, la resección de tumor de hueso previo, la deformidad congénita, o lesiones postraumáticas. Cuando elegimos la indicación correcta esta técnica reconstructiva puede suministrar un antebrazo estable con los buenos resultados funcionales y superficiales tanto como satisfacción al paciente ⁽⁸⁾.

Las técnicas de alargamiento óseo, en sus diferentes formas, son bien conocidas y utilizadas en la práctica ortopédica. Recientemente, se ha utilizado la técnica de Ilizarov con regeneración de tejidos con resultados favorables ⁽⁹⁾. La forma más eficaz de estimular la osteogénesis, se consigue con un injerto autólogo acompañado de una vascularidad óptima y una conexión con los tejidos blandos ⁽¹⁰⁾. Los métodos de Ilizarov requieren comprender cómo se utilizan fuerzas mecánicas para inducir dos procesos biológicos separados: osteogénesis por distracción (producción de hueso de novo entre las superficies de la corticotomía que se someten a distracción gradual) y osteogénesis por compresión (estímulo mecánico de una interfase para regenerar la continuidad ósea normal) ^(11, 12). Los dos factores críticos para la producción ósea son: transmisión estable de fuerzas y vascularidad local ^(13, 14).

En la edad infantil se han introducido otros sistemas de alargamiento actuando en la zona epifisaria y no en la diafisaria como otras técnicas clásicas. Nos referimos a la llamada condrodiastasis. Esencialmente se describen dos sistemas de distracción en la epífisis. El primero fue descrito por Monticelli en 1979 conociéndose interna-

cionalmente en 1981 ⁽¹⁵⁾ con el nombre de distracción epifisaria y consistía en el alargamiento de 1 mm. diario, produciendo una verdadera fractura-epifisiolisis; su utilización clínica no ha sido frecuente en nuestro medio. El segundo o condrodiastasis, fue comunicado por De Bastiani ⁽¹⁶⁾ y se realiza con una distracción simétrica, lenta y gradual del cartílago de crecimiento, sin llegar a producir una fractura, permaneciendo íntegro el futuro potencial de crecimiento. En realidad estimula la capacidad de crecimiento epifisario sin alterar histológicamente la epífisis.

El objetivo general de este trabajo es la formación de un hueso único como alternativa de tratamiento en un paciente pediátrico con trauma severo del antebrazo y gran pérdida ósea combinando dos métodos de formación de hueso como son la condrodiastasis y el alargamiento óseo, utilizando un aparato de Ilizarov, para lograr el salvamento y la máxima función del miembro.

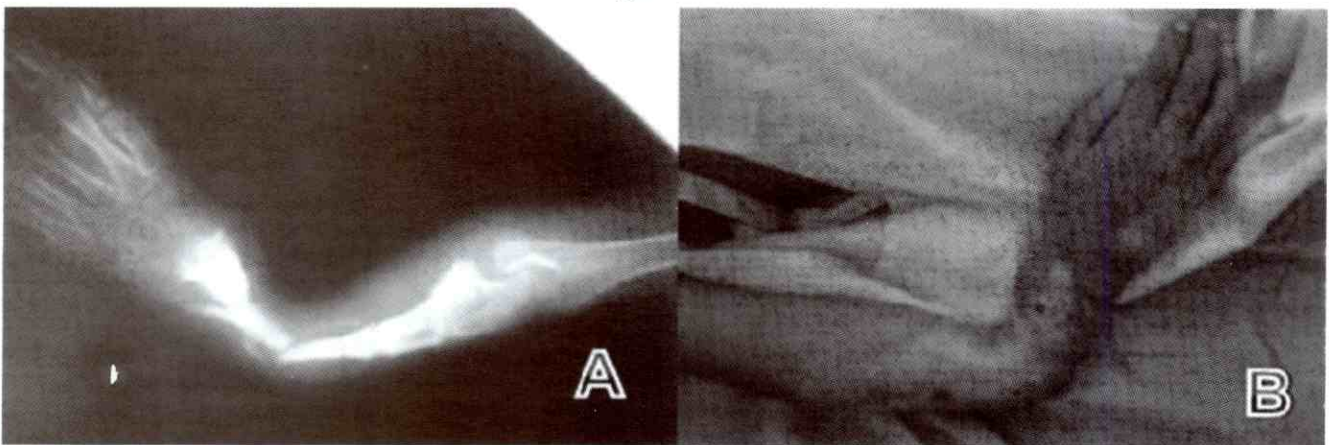
MATERIALES Y METODOS

Se realizó estudio descriptivo y prospectivo en la unidad de cirugía reconstructiva y trauma complejo del servicio de traumatología del hospital Universitario "Manuel Núñez Tovar" en el periodo enero 2008 a enero 2009.

Se trata de escolar masculino de 7 años de edad, indígena natural y procedente de Tucupita, estado Delta Amacuro, quien posterior a caída de bote en movimiento sufre traumatismo directo sobre antebrazo derecho con

la propela del motor fuera de borda, presentando trauma severo expresado por lesión amplia de partes blandas y fractura abierta con pérdida ósea de 2/3 proximales de radio sin lesión de cartílago epifisario y 2/3 distales de cúbito, razón por la cual es trasladado al servicio de emergencias del HUMNT, donde es ingresado con el diagnóstico de fractura abierta tipo III B con pérdida ósea de radio y cúbito derecho, decidiéndose inicialmente la cirugía de control de daños estabilizando los segmentos óseos con fijador externo monoplanar, y el manejo de la infección y lesión de tejidos blandos con curas quirúrgicas continuas, desbridamiento de tejido desvitalizado, así logramos por segunda intención la cobertura adecuada del antebrazo en un lapso aproximado de dos meses (ver Figura N° 1). Una vez superada esta etapa se plantea la reconstrucción ósea del antebrazo formando un hueso único radio-cúbito con el objetivo de preservar el miembro, mantener función de la mano, longitud y estética aceptable. Se utilizó fijador externo de Ilizarov para transporte óseo y condrodiastasis, preservando de esta manera la circulación y las partes blandas, el cual consistió en dos módulos de aros; el primero constituido por dos aros fijados con alambres transfixiantes a nivel de la epífisis y metafisis del radio, con los cuales realizamos condrodiastasis, iniciada 24 horas posteriores al acto quirúrgico a una velocidad de distracción de 0,5 mm. diarios divididos en 0,25 mm. cada 12 horas, un segundo módulo colocado en el segmento proximal del cúbito fijados con alambres transfixiantes donde realizamos osteotomía percutánea de la diáfisis cubital esperando un periodo de latencia

Figura N° 1



A) Radiografía preoperatoria.

B) Deformidad posterior al manejo de partes blandas.

de 10 días para hacer transporte óseo a una velocidad de distracción de 1 mm. al día dividida en 0,25 mm. 4 veces al día, es importante destacar la colocación de alambre intramedular en ambos segmentos para facilitar el transporte y evitar pérdida de la alineación de los segmentos. El tiempo total de alargamiento de cubito y radio fue de 50 días para un total de estancia del fijador externo de ocho meses (ver Figura N° 2).

RESULTADOS

Obtuvimos como resultado el alargamiento de radio por condrodiastasis, con un total de 2,5 cms. aproximadamente en un tiempo de 50 días. Además el transporte del cúbito de 3 cms. para un tiempo total de 30 días, el tiempo total del procedimiento fue de 50 días. Para su corticalización y consolidación definitiva se mantuvo el fijador de Ilizarov durante 6 meses adicionales, haciendo notar que ambos procedimientos fueron realizados simultáneamente. Así mismo, se produjo la consolidación de ambos huesos formando hueso único cúbito-radio sin deformidad angular, lo que permitió restaurar la estabilidad del antebrazo y colocar el mismo en posición neutra funcional, manteniéndose así la flexo extensión del codo, la función prensil de la mano a expensas de movimientos intrínsecos, longitud adecuada y aspecto estético satisfactorio (ver Figuras N° 3 y N° 4).

Como complicación quedo abolida la prono-supinación del antebrazo, además infección local del trayecto de

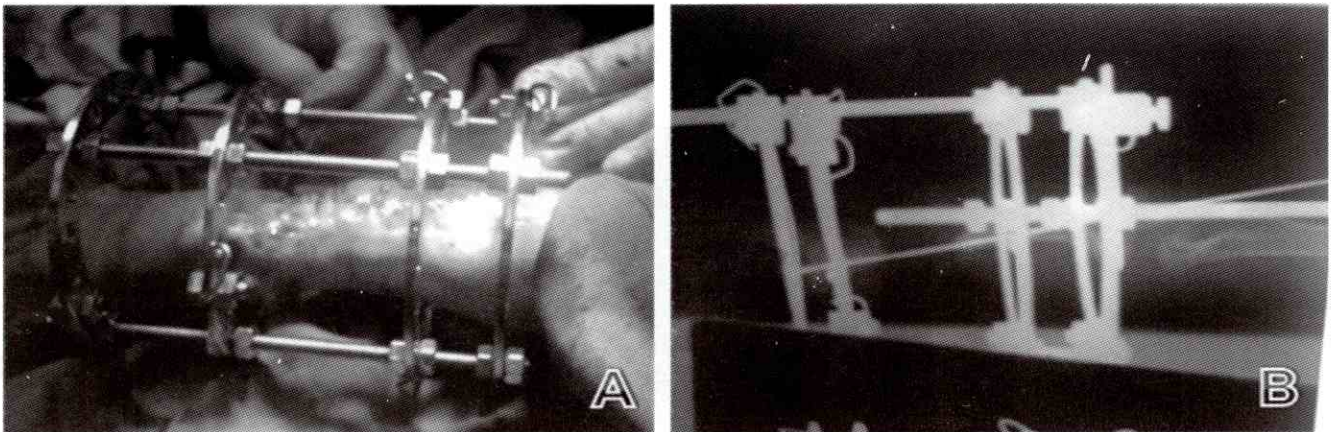
los pines; para lo cual se utilizó antibiótico terapia oral, mejorando el cuadro sin riesgo alguno.

DISCUSIÓN

Desde que Hey Groves ⁽⁷⁾ describió por primera vez la formación un hueso único en antebrazo en 1921, se han reportado múltiples estudios sin llegar a un acuerdo claro respecto a las indicaciones, la mejor técnica quirúrgica o los resultados a largo plazo de dicho procedimiento. Los defectos óseos postraumáticos pueden ser tratados de acuerdo a la severidad con diferentes técnicas, entre ellas: transporte óseo, injerto vascularizado, Ilizarov mas injerto autólogo, etc. Todas ellas presentan diversos grados de complejidad y van en relación a la curva de aprendizaje del cirujano, presentándose durante el proceso diversas complicaciones.

Así mismo Monticelli ⁽¹⁵⁾, De Bastiani ⁽¹⁶⁾ y De Pablos ⁽¹⁷⁾, implantaron la distracción fisiaria, específicamente la condrodiastasis como método de alargamiento óseo en niños, reportando que la osificación secundaria obtenida se debe a la reparación inmediata de las microfracturas repetidas y al aumento de la actividad metabólica de las células del cartilago de crecimiento a un ritmo de alargamiento de 0,5 mm. por día; a pesar que dichos procedimientos han sido aplicados a huesos largos como fémur y tibia y basándonos en dichas experiencias, en nuestro trabajo realizamos condrodiastasis de la epífisis del radio obteniendo resultados óseos y funciona-

Figura N° 2



A) Fijador de Ilizarov en el acto quirúrgico.

B) Radiografía postoperatoria, se evidencia alambre intramedular.

Figura N° 3



Resultado postoperatorio, miembro superior estética y funcionalmente aceptable.

Figura N° 4



Radiografía del antebrazo que evidencia la formación de hueso único radio-cúbito.

les similares a los reportados por dichos autores, con la particularidad de ser aplicado a un hueso largo del miembro superior.

De igual forma el transporte óseo con el método de Ilizarov⁽¹²⁾ permite reparar el defecto, la pérdida de tejido, lesión de tejidos blandos y la discrepancia de manera simultánea. En nuestro caso usamos este sistema para alargar el cubito afectado obteniendo resultados tan buenos como los autores que aplican estas técnicas, destacando su uso tanto en miembro superiores como inferiores.

La estrategia quirúrgica realizada en nuestro trabajo, la cual combina y aplica dos técnicas de alargamiento óseo de forma simultánea para formar un hueso único radio-cubito mediante su consolidación en antebrazo de niño con trauma severo con pérdida ósea, no ha sido reportada en la literatura consultada, por lo cual cobra importancia su uso en la cirugía reconstructiva en pacientes con potencial de crecimiento óseo y que presenten esta patología.

CONCLUSIÓN

El trauma severo en el miembro superior de niños, definitivamente, es un reto para el cirujano y a decir verdad, las diferencias anatómicas de un niño en comparación con un adulto y su crecimiento debe ser tomado en consideración mientras planifica cualquier tratamiento reconstructivo.

La condrodiastasis es una técnica de alargamiento epifisiario de gran utilidad en los miembros superiores como en miembros inferiores.

La cirugía reconstructiva con formación de hueso único radio-cúbito mediante técnicas combinadas de alargamiento óseo es una opción terapéutica eficaz para el manejo del trauma complejo con pérdida ósea en el miembro superior de niños.

BIBLIOGRAFIA

1. Yücel A., Aydın Y., Yazar S., Altintas F., Senyuva C. (2001) Elective free-tissue transfer in pediatric patients, *J Reconstr Microsurg* 17:27-36).
2. Masquelet A.C. (2000) Coverage of large skin defects of the pediatric upper extremity, *Hand Clin* 16:563-71.
3. Fagelman M.F., Epps H.R., Rang M. (2002) Mangled extremity severity score in children, *J Pediatr Orthop* 22:182-4).
4. Paul O., Jouglet T., Camboulives J. (1997) Les traumatismes severes de l'enfant, *ArchPediatr* 4:443-59., Raimondi et al 2000).
5. Urbaniak J.R., Foster J.S. (1992) Reimplantation in children. In: *Microsurgical Procedures*. Churchill Livingstone).
6. Peterson C.A. 2nd, Maki S., Wood M.B. (1995) Clinical results of the one-bone forearm. *J Hand Surg [Am]*; 20(4):609-18.
7. Groves H. EWÑ On modern methods of treating fractures. 2nd ed. Bristol: John Wright & Sons Ltd, 1921:320.
8. Allende C., and Bartolome T. (2004) Posttraumatic One-Bone Forearm Reconstruction A Report of Seven Cases *J Bone Joint Surg Am* 86:364-369.
9. Christian E.P. (1989) Reconstruction of large diaphyseal defects, without free fibular transfer in Grade IIIB tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am*; 71A (7): 994-1004.
10. Meffert R. (2000) Distraction osteogenesis after acute limb shortening for segmental tibial defects. *J Bone Joint Surg Am*; 82 (6):799-808.
11. Cattaneo R. (1992) the treatment of infected nonunion and segmental defects of the tibia by the methods of Ilizarov. *Clin Orthop*; 280: 143-52.
12. Paley L., Dror K. (2000) Ilizarov Bone Transport treatment for tibial defects. *J Orthop Trauma*; 14(2): 76-86.
13. Aronson J. (1989) Local bone transportation for treatment of intercalary defects by the Ilizarov technique. Biomechanical and clinical considerations. *Clin Orthop*; 243: 71-9.
14. Mekhail A. (2004) Bone transport in the management of post-traumatic bone defects in the lower extremity. *J Trauma*; 56(2): 368-78.
15. Monticelli G., Spinelli R. (1981) Distraction epiphysiolysis as a method of limb lengthening. I Experimental study. *Clin. Orthop*. 154: 254-261.
16. De Bastiani G., Aldegheri R., Renzi Brivio L., Trivella G. (1986) Chondrodiastasis-Controlled symmetrical distraction of the epiphyseal plate. *J. Bone Joint Surg*. 68B: 550-556.
17. De Pablos J., Villas C., Cañadell J. (1986) Bone Lengthening by physseal distraction. *Int. Orthop.*, 10: 163-169.