

ORIGINAL

Fracturas supracondíleas humerales con traumatismo vascular en niños

J. Merino Pérez^{a,*}, I. Ibor Ureña^a, M.T. Rodríguez Bustabad^b, O. Campos Alonso^a, G.M. Elorriaga Sagarduy^a y J.I. Vicinay Olabarria^a

^aDepartamento de Traumatología y Cirugía Ortopedia, Hospital de Cruces, Baracaldo, Vizcaya, España

^bDepartamento de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital de Cruces, Baracaldo, Vizcaya, España

Recibido el 29 de agosto de 2008; aceptado el 1 de diciembre de 2008

Disponible en Internet el 6 de mayo de 2009

PALABRAS CLAVE

Arteriografía;
Fractura supracondílea humeral;
Lesión vascular;
Niños

Resumen

Introducción: Las fracturas supracondíleas humerales presentan tasas de complicaciones más altas que cualquier otra fractura pediátrica. El tratamiento de las lesiones vasculares asociadas sigue siendo controvertido.

Objetivos: Analizar el resultado de los pacientes con fracturas supracondíleas y pulso radial ausente o disminuido.

Material y métodos: Estudio retrospectivo en 205 niños con fractura supracondílea humeral desplazada entre 2002 y 2006.

Resultados: De los 205 niños con fractura supracondílea, 11 no tenían pulso radial en el momento del ingreso. Seis de los 11 niños lo recuperaron tras la reducción cerrada y fijación con agujas Kirschner. Uno no tenía pulso después de la reducción e inmovilización, y 4 pacientes que presentaban una mano isquémica requirieron reducción abierta de la fractura y exploración arterial tras la valoración angiográfica. Ninguno de ellos tuvo problemas en la última revisión.

Conclusiones: El tratamiento inicial para los niños con fracturas supracondíleas y sin pulso radial debe ser la reducción cerrada. La arteriografía es la prueba diagnóstica preoperatoria e intraoperatoria más adecuada para definir la lesión y planificar la cirugía. La reducción de la fractura y la restitución de la vascularización son importantes para el salvamento de la extremidad y evitar posibles secuelas.

© 2008 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: josumerino@hotmail.com (J. Merino Pérez).

KEYWORDS

Arteriography;
Supracondylar hume-
ral fracture;
Vascular injury;
Children

Supracondylar humerus fractures with associated vascular trauma in children**Abstract**

Introduction: Supracondylar humerus fractures have higher complication rates than any other pediatric fracture. The management of the associated vascular injuries is still a moot point.

Aim: To analyze the outcomes of patients with supracondylar fractures and absent or decreased radial pulse.

Materials and methods: Retrospective study of 205 children with a displaced supracondylar fracture between 2002 and 2006.

Results: Of the 205 children with a supracondylar fracture, 11 had no radial pulse on admission. Six of the 11 children recovered it further to closed reduction and fixation with Kirschner wires. One of the 11 had no pulse following reduction and immobilization and 4 patients that presented with an ischemic hand required open reduction of the fracture and artery examination further to an angiographic assessment. In the last follow-up visit, none of them showed any problems.

Conclusions: Initial treatment for children with supracondylar fractures and no radial pulse must be closed reduction. Arteriography is the most appropriate pre- and intraoperative diagnostic tool to define the lesion and plan the surgery. Fracture reduction and blood supply restoration are important for limb salvage and avoidance of potential sequelae.

© 2008 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Las fracturas supracondíleas humerales que representan un 17,9% de todas las fracturas en niños con edades comprendidas entre los 0 y los 16 años¹ son las que presentan tasas de complicaciones superiores a cualquier otra fractura pediátrica. El objetivo del tratamiento de estas lesiones es el de conseguir una función y alineación normal de la articulación del codo, evitando las secuelas posteriores.

El abordaje de las fracturas desplazadas suele ser difícil, especialmente si se asocian lesiones neurovasculares. El compromiso vascular puede acabar en secuelas que varían desde una claudicación vascular hasta una contractura isquémica de Volkmann, llegando en casos extremos a la gangrena y la amputación subsiguiente del miembro.

El diagnóstico y el tratamiento de las fracturas supracondíleas asociadas a un traumatismo vascular son considerados una urgencia quirúrgica y su abordaje sigue siendo controvertido. Algunos autores sugieren la práctica de una arteriografía para definir la naturaleza y extensión de la lesión vascular, ya que permite planificar y mejorar su tratamiento²⁻⁴. Otros autores sugieren que la lesión arterial siempre se encuentra en el foco de fractura y que la práctica de la arteriografía sólo retrasa su abordaje, complica su pronóstico e incluso, en un 4% de los casos, se asocia a complicaciones secundarias relacionadas con la prueba^{5,6}.

Los objetivos de este estudio son: describir los distintos parámetros epidemiológicos de los niños con fracturas supracondíleas humerales en nuestro medio, y analizar el resultado de aquellos asociados a lesión vascular.

Material y método

Estudio retrospectivo de 205 niños afectados de fracturas supracondíleas desplazadas tipos II y III de Gartland,

atendidos en nuestro departamento entre enero de 2002 y enero de 2006.

De todos ellos, tan sólo 11 presentaban un pulso radial disminuido o ausente a su llegada a urgencias. La edad, el sexo, el mecanismo lesional, la exploración neurovascular, el método de tratamiento y su curso postoperatorio han sido registrados.

Con la finalidad de evaluar la presencia de dolor, claudicación, rango de movimiento y estado neurovascular del miembro afectado, sólo los pacientes que requirieron cirugía vascular asociada al tratamiento de las fracturas supracondíleas han sido incluidos en la revisión final.

Resultados

De los 205 niños con fractura supracondílea humeral desplazada, 11 presentaban ausencia de pulso radial a su llegada a urgencias. Siete de ellos presentaban una mano bien perfundida mientras que en los 4 restantes la mano era isquémica.

Todas las fracturas fueron diagnosticadas radiológicamente, y fueron supracondíleas desplazadas tipo II y tipo III de Gartland cerradas; el tiempo medio de seguimiento fue de 2 años (rango 2 a 6 años), y el antecedente traumático en todos los casos consistió en caídas accidentales, bien en el ámbito doméstico, bien en el ámbito lúdico deportivo.

La edad media en el momento de la fractura era de 7,25 años (rango, 4–12 años). Siete eran varones, y el codo izquierdo fue el más afectado (81,8%).

El tratamiento inicial consistió en la inmovilización con férula de yeso y preparación prequirúrgica. Una vez en quirófano y con anestesia general, se procedió a la reducción cerrada y fijación en 10 de los 11 niños. Tan sólo uno de los pacientes con mano isquémica fue trasladado al área angiográfica, sin intento de reducción cerrada previa.

Fue diagnosticado de desgarro intimal, por lo que se procedió a reducción abierta, exploración vascular y *bypass*.

En 6 de los 7 niños que presentaban una extremidad sin pulso, pero con una mano perfundida, la reducción cerrada y la fijación percutánea fueron suficientes para recuperar el pulso radial, y fueron dados de alta tras 24-48 h en observación. Tan sólo en un caso, no sólo no se recuperó el pulso radial, sino que el miembro afectado se volvió isquémico, por lo que se realizó una arteriografía intraoperatoria, donde se observó un espasmo arterial, que requirió la realización de un *bypass*.

De los 4 casos sin pulso y con mano isquémica, a 3 se les practicó reducción cerrada, y al no observarse mejoría, se realizó una arteriografía y una exploración arterial además de fijación interna (fig. 1).

La arteriografía realizada en 5 de los 11 pacientes con lesión vascular, demostró en 4 de ellos un espasmo arterial y, en un caso, un desgarro de la íntima (fig. 2). En un paciente, el espasmo arterial fue secundario al atrapamiento de la arteria en el foco de fractura, y una vez liberada y después de la administración de papaverina la vascularización mejoró. Los espasmos arteriales y el desgarro de la íntima requirieron *bypass* con vena safena interna (tabla 1).

El seguimiento fue realizado por los servicios de cirugía vascular y traumatología, sin objetivarse complicaciones de índole infecciosa, fallos en la consolidación ni deformidades en varo. Todos los pacientes se encuentran asintomáticos, con rangos de flexoextensión de codo similares al miembro sano y sin síntomas de claudicación.

En relación con las lesiones neurológicas, hay que señalar que tan sólo un paciente de los 11 presentaba lesión del nervio radial asociada a su traumatismo vascular. A los 9 meses de seguimiento, la recuperación fue total. De los 194

pacientes con fractura supracondílea sin lesión vascular asociada, tan sólo 18 (9,27%) presentaron déficit neurológico. En 8 casos el nervio afectado fue el radial, en 7 el cubital y en 3 el nervio mediano.

Discusión

Las fracturas supracondíleas desplazadas pueden estar asociadas a una lesión vasculonerviosa. La anamnesis y la exploración física exhaustiva resultan imprescindibles para su diagnóstico pudiendo evitar exploraciones innecesarias, como el eco-Doppler⁸, técnica no invasiva pero que no presenta la suficiente sensibilidad y especificidad, ni aporta toda la información que proporciona una arteriografía.

En nuestro estudio no hemos encontrado una asociación directa entre los signos de isquemia y el tipo de lesión arterial⁹: laceración, disección intimal, contusión, sección, compresión o espasmo. La ausencia de pulso ha sido el signo más útil para confirmar el traumatismo vascular^{5,10,12}. Sin embargo, no es necesariamente un signo de alarma, ya que puede traducir un espasmo transitorio secundario al traumatismo.

Tras la exploración, la inmovilización se hace necesaria. Flexionar el codo más de 90 grados ante una fractura supracondílea puede ser difícil y arriesgado en un codo hinchado y doloroso. A nuestro entender, la mejor forma es inmovilizar el codo en flexión pero en la posición más cómoda para el paciente sin forzar la flexión por encima de los 90 grados.

El tratamiento sistemático¹¹ inicial mediante reducción cerrada y fijación percutánea con agujas Kirschner es la opción terapéutica más correcta y la aceptada en todos los artículos revisados^{2,4-6,9,11,12}. Esta fijación permite una

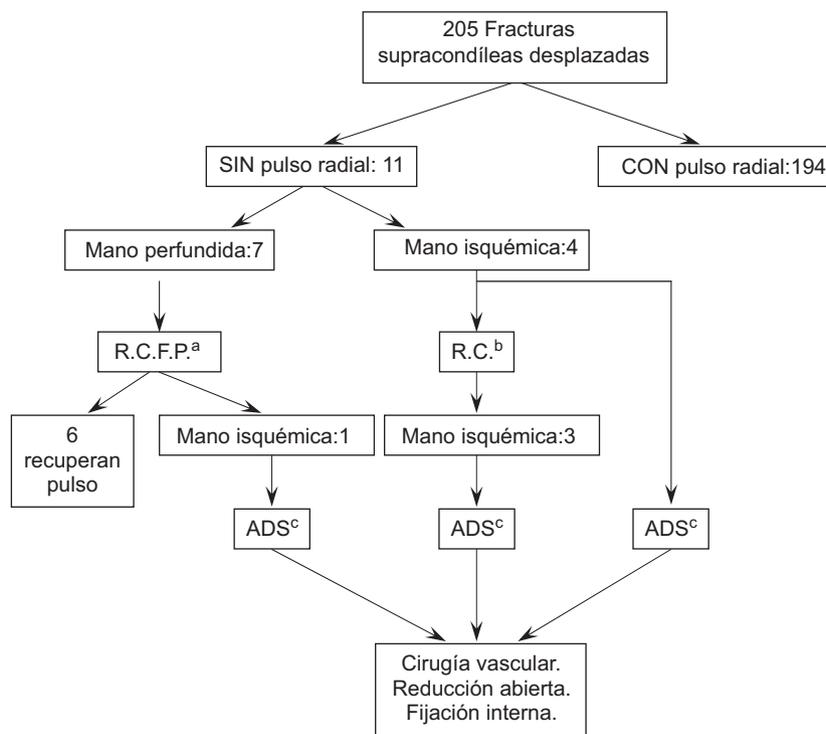


Figura 1 Evolución de las fracturas tratadas en nuestro centro. RCFP = reducción cerrada y fijación percutánea. RC = Reducción cerrada. ADS = Arteriografía diagnóstica.



Figura 2 a. Fractura supracondílea reducida con oclusión de la arteria braquial por encima del foco de fractura y relleno de las arterias colaterales. b. Arteriografía realizada previa a la reducción de dicha fractura. Afilamiento y oclusión arterial proximal, con relleno de las ramas periféricas.

Tabla 1 Lesiones arteriales

Paciente	Edad	Sexo	Lesión arterial	Tratamiento
1	12	Varón	Espasmo	<i>Bypass</i>
2	5	Varón	Espasmo secundario a atrapamiento	Liberación Papaverina
3	8	Mujer	Espasmo	<i>Bypass</i>
4	4	Mujer	Diseción intimal	<i>Bypass</i>
5	7	Varón	Espasmo	<i>Bypass</i>

extensión de codo y no requiere un enyesado circunferencial. En este estudio, 10 de los 11 niños con lesión vascular asociada fueron tratados de este modo inicialmente. En 6 de ellos, el pulso radial se restauró de forma casi inmediata.

La controversia surge cuando no se recupera el pulso. Hay autores⁵⁻⁷ que consideran la práctica de la arteriografía no sólo innecesaria, ya que la lesión arterial siempre se encuentra en el foco de fractura, sino también perjudicial con respecto al pronóstico. Las razones que ofrecen son: retrasa la reducción de la fractura, alarga el tiempo de isquemia y hay una posible iatrogenia asociada a ésta, como

alergia al contraste, lesión arterial en el lugar de inserción del catéter o pérdida temporal del pulso.

Otros autores²⁻⁴ creen que la arteriografía es útil para confirmar la lesión vascular, definir su naturaleza y extensión, y permite planificar la reconstrucción arterial. En algunos casos, permite desenmascarar lesiones leves que afectan a la íntima y que pueden progresar.

En nuestra experiencia, la arteriografía resulta necesaria para la evaluación de los casos más graves, ya que permite mejorar el tratamiento de las lesiones vasculares. El retraso que puede suponer su realización se ve ampliamente

compensado por el beneficio que proporciona un diagnóstico exacto de la lesión arterial y evita complicaciones secundarias más graves. En la literatura médica encontramos varias referencias^{5,6,9} sobre los riesgos que representa una actitud conservadora ante un traumatismo vascular grave. Entre las complicaciones más frecuentes se hallan alteraciones del crecimiento de la extremidad, aparición de isquemia asociada al ejercicio, síntomas de claudicación o intolerancia al frío.

La reparación vascular presenta altas tasas de complicaciones, como son la reoclusion y la estenosis residual. Nuestros pacientes, si bien han podido presentar estenosis residuales en los controles ecográficos, no han presentado clínica de ningún tipo.

Respecto a las lesiones neurológicas asociadas, su incidencia en la literatura médica varía desde el 2 hasta el 60%⁹. En nuestra serie, la incidencia de complicaciones neurológicas mayoritariamente sensitivas ha sido de un 9,2% y su recuperación ha sido completa en todos los casos antes del año.

En resumen, el tratamiento inicial de las fracturas supracondíleas desplazadas en el niño, asociadas a una ausencia de pulso radial, debe consistir en la reducción cerrada y la estabilización con agujas de Kirschner. La arteriografía es la prueba diagnóstica más adecuada para definir la lesión y planificar la cirugía. En los niños, las fracturas supracondíleas con ausencia de pulso distal asociada a una mano isquémica una vez practicada la reducción, requieren una exploración vascular inmediata para evitar las graves secuelas que una actitud conservadora puede provocar.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Cheng JC, Ng BK, Ying Sy, Lan PK. A 10 year-study of the changes in the pattern and treatment of 6,493 fractures. *J Pediatr Orthop*. 1999;19:344-50.
2. Luria S, Sucar A, Eylon S, Pichas-Mizrachi R, Berlatzky Y, Anner H, et al. Vascular complications of supracondylar humeral fractures in children. *J Pediatr Orthop B*. 2007;16:133-43.
3. Friedman RJ, Jupiter JB. Vascular injuries and closed extremity fractures in children. *Clin Orthop Relat Res*. 1984;188:112-9.
4. Makin GS, Howard JM, Green RL. Arterial injuries complicating fracture or dislocations: the necessity for a more aggressive approach. *Surgery*. 1966;59:208.
5. Copley LA, Dormans JP, Davidson RS. Vascular injuries and their sequelae in pediatric supracondylar humeral fractures: toward a goal of prevention. *J Pediatr Orthop*. 1996;16:99-103.
6. Shaw BA, Kasser JR, Emans JB, Rand FF. Management of vascular injuries in displaced supracondylar humerus fractures without arteriography. *J Orthop Trauma*. 1990;4:25-9.
7. Vasli LR. Diagnosis of vascular injury in children with supracondylar fractures of the humerus. *Injury*. 1988;19:11-3.
8. Minkowitz B, Busch MT. Supracondylar humerus fractures. Current trends and controversies. *Orthop Clin North Am*. 1994;25:581-94.
9. Garbuz DS, Leitch K, Wright JG. The treatment of supracondylar fractures in children with an absent radial pulse. *J Pediatr Orthop*. 1996;16:594-6.
10. Endean ED, Veldenz HC, Schwarcz TH, Hyde GI. Recognition of arterial injury in elbow dislocation. *J Vasc Surg*. 1992;16:402-6.
11. De las Heras J, Durán D, De la Cerda J, Romanillos O, Martínez-Miranda J, Rodríguez-Merchán EC. Supracondylar fractures of the humerus in children. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;432:57-64.
12. Sabharwal S, Tredwell SJ, Beauchamp RD, Mackenzie WG, Jakubec DM, Cairns R, et al. Management of pulseless pink hand in pediatric supracondylar fractures of humerus. *J Pediatr Orthop*. 1997;17:303-10.