

Novedades en el tratamiento de la fractura supracondílea pediátrica de húmero (I)

New developments in the treatment of pediatric supracondylar humerus fractures (I)

Armando Pita González^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-8244-8807>

Jessael Eliecer Ramírez Bateca² <https://orcid.org/0000-0001-6780-7130>

Luis Oscar Marrero Riverón² <https://orcid.org/0000-0002-1645-8249>

Carlos Ramón Cabrera Álvarez¹ <https://orcid.org/0009-0002-7256-7287>

¹Hospital Ortopédico Docente “Fructuoso Rodríguez”. La Habana, Cuba.

²Complejo Científico Ortopédico Internacional “Frank País”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: armandopita96@gmail.com

RESUMEN

La fractura supracondílea de húmero en el niño constituye una de las afecciones más frecuentes en la traumatología pediátrica y una de las más controversiales con respecto a su manejo. Los autores recopilaron varios artículos novedosos de los últimos cinco años sobre el tema con el objetivo de identificar la evidencia científica y la utilidad práctica en el manejo de las fracturas supracondílea de húmero. Se incluyeron los resultados de seis estudios que brindaban importantes contribuciones en la clasificación y el tratamiento de estas lesiones: proponían la mejor configuración de pines para garantizar una fijación estable y, a la vez, una baja probabilidad de lesionar el nervio cubital. El tratamiento conservador en las fracturas supracondílea de húmero tipo III de Gartland trae consigo, por lo general, resultados funcionales pobres. Las de tipo IV se identifican en las radiografías cuando se observa un

desplazamiento amplio en el plano coronal, pero no en el sagital. La configuración de tres pines cruzados de 2,0 mm resulta la más estable, y debe usarse en las fracturas supracondílea de húmero tipo III de Gartland con trazo oblicuo alto y cuando el *test* de estrés en rotación interna muestre desplazamiento de la columna medial. El pin medial se coloca a través de un abordaje mínimo-invasivo.

Palabras clave: fractura supracondílea de húmero; lesiones del codo pediátrico; tratamiento.

ABSTRACT

Supracondylar humerus fractures in children are one of the most common conditions in pediatric traumatology and one of the most controversial regarding their management. The authors compiled several novel articles on the topic from the last five years to identify the scientific evidence and practical usefulness in the management of supracondylar humerus fractures. The results of six studies were included, providing important contributions to the classification and treatment of these injuries: they proposed the optimal pin configuration to ensure stable fixation while minimizing the likelihood of ulnar nerve injury. Conservative treatment of Gartland type III supracondylar humerus fractures generally results in poor functional outcomes. Type IV fractures are identified on radiographs when a large displacement is observed in the coronal plane, but not in the sagittal plane. The three-pin 2.0 mm cross-pin configuration is the most stable and should be used for Gartland type III supracondylar humerus fractures with a high oblique line and when the internal rotation stress test shows medial column displacement. The medial pin is placed through a minimally invasive approach.

Keywords: supracondylar humerus fracture; pediatric elbow injuries; treatment.

Recibido: 18/05/2024

Aceptado: 03/06/2024

Introducción

La fractura supracondílea de húmero es la más frecuente en pacientes menores de 16 años, después de los traumas de radio distal. Representa el 18 % de las fracturas totales en la infancia.⁽¹⁾ Sin embargo, a pesar de su incidencia, el tratamiento continúa siendo desafiante, tanto al tomar decisiones sobre el plan de acción como durante el acto quirúrgico. La literatura de los últimos cinco años ofrece disímiles contribuciones al respecto.

Varios de estos aportes podrían ser útiles para los cirujanos ortopédicos; por tanto, se ha elaborado un breve compendio con el objetivo de identificar la evidencia científica y la utilidad práctica en el manejo de las fracturas supracondíleas de húmero.

Métodos

Las referencias se identificaron mediante la búsqueda en *Google Scholar* y *PubMed*. Se seleccionaron las publicaciones en idioma inglés y español del 2018 hasta 2023, a partir de los términos “fractura supracondílea de húmero pediátrica”, “fractura supracondílea de húmero en niños”, “*pediatric humeral supracondylar fracture*”, “*supracondylar fracture of the humerus in children*”. Se añadieron artículos con más de cinco años de antigüedad, pero que son clave para el tema tratado.

Desarrollo

Actualmente, la clasificación más usada es la de Gartland. Esta divide a las fracturas supracondíleas de húmero en tres grandes grupos: I) fractura no desplazada, II) fractura desplazada con contacto de la cortical posterior, y III) fractura desplazada sin contacto de corticales, pero con bisagra perióstica íntegra.⁽²⁾ En 2006, *Leitch* y otros⁽³⁾ agregaron el tipo IV: fractura desplazada

sin contacto de corticales y sin bisagra perióstica, esto la hace inestable en la reducción bajo fluoroscopia a la flexión y la extensión del codo (fig. 1).

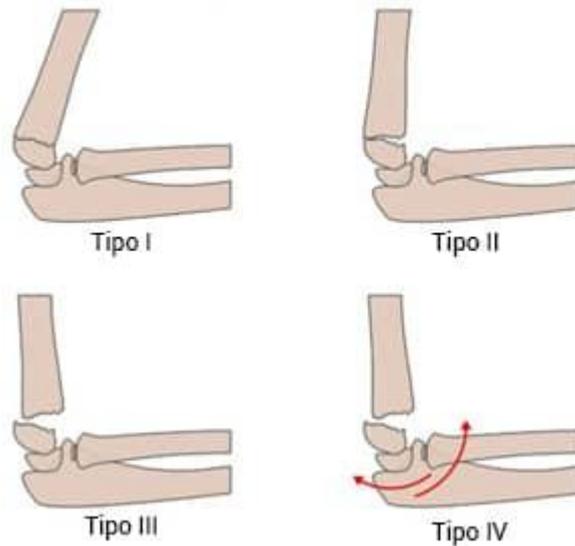


Fig. 1 - Clasificación de Gartland.⁽²⁾

En los últimos años se han añadido modificaciones a esta clasificación de acuerdo con diversos estudios de gran utilidad práctica para tratar estas fracturas. Por ejemplo, *Segal* y otros⁽⁴⁾ concluyeron que el único factor estadísticamente relacionado con la inestabilidad en la fijación y la pérdida de la reducción, en su serie de 341 pacientes, fue la oblicuidad sagital mayor de 20° en el trazo fracturario; en consecuencia, propusieron subclasificar los tipos II y III de Gartland en trazo oblicuo y trazo transversal, para aplicar variantes de fijación más estables en los trazos oblicuos, como constructos con pines cruzados o más de dos pines.

En el aspecto biomecánico, los resultados se sustentaron en que las fuerzas de cizallamiento resultan mayores cuando el punto de pivote de la bisagra posterior es más alto proximalmente, como en las fracturas con oblicuidad sagital, pues el fragmento distal se desplaza a una distancia mayor desde la misma angulación (fig. 2).⁽⁴⁾

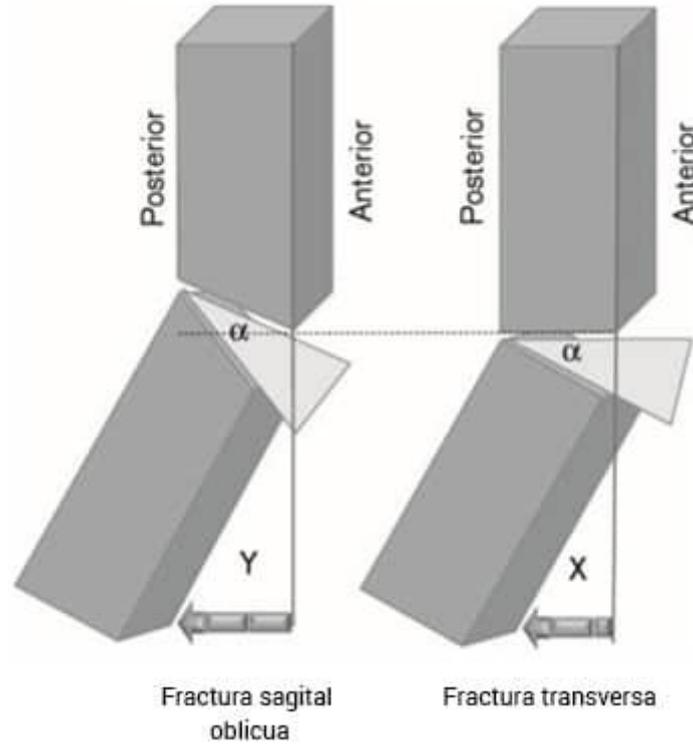


Fig. 2 - Fractura supracondílea de húmero transversa (a) y oblicua sagital (b).⁽⁴⁾

Soldado y otros⁽⁵⁾ brindan aportes valiosos para el diagnóstico y el tratamiento de las fracturas tipo IV de Gartland, tan complicadas de reducir para el cirujano ortopédico. Aunque se ha planteado que estas fracturas se diagnostican durante la reducción bajo fluoroscopia intraoperatoria,⁽³⁾ *Soldado* y otros⁽⁵⁾ plantean que, si el fragmento distal presenta gran desplazamiento coronal, pero poco desplazamiento sagital tiene altas probabilidades de ser tipo IV de Gartland. Estos autores sugieren colocar el codo en semiextensión para reducirlas y consideran muy importante la rotación del antebrazo (dar pronación en el desplazamiento posteromedial y supinación en el posterolateral), basados en la hipótesis de que la disrupción perióstica ocurre anterior, posterior y en el lado opuesto al desplazamiento, mientras el otro lado conserva la posibilidad de mantenerse estable gracias a su cobertura perióstica (fig. 3).⁽⁵⁾

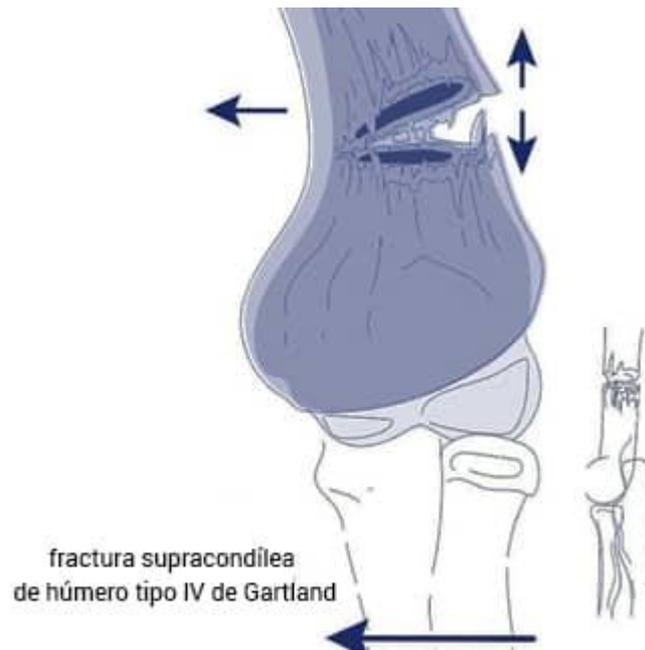


Fig. 3 - Mecanismo de rotura perióstica en fracturas supracondíleas de húmero IV.⁽¹¹⁾

Mlinde y otros⁽⁶⁾ analizaron los resultados del tratamiento conservador en 137 niños con fractura supracondílea de húmero IV. Aunque esta condición es eminentemente quirúrgica, el hospital de Malawi, donde se desarrolló el estudio, carecía de recursos para operar; esto posibilitó que los autores indagaran en los aspectos más interesantes del tratamiento conservador.

Los pacientes con fracturas supracondíleas de húmero IV tipo I se trataron, en su mayoría, con tracción de partes blandas hasta disminuir el edema, luego les inmovilizaron el miembro afectado con una férula braquial; mientras que en los casos tipo II y III se utilizó tracción, movilización bajo anestesia sin fluoroscopia (no disponían de fluoroscopia) e inmovilización con férula braquial. De acuerdo con la escala funcional de Flynn, la mayoría de los resultados fueron excelentes para las de tipo I y II; en cambio para las de tipo III, disminuyeron los progresos. Esto demuestra que la cirugía restablece mejor la función en las fracturas tipo III de Gartland que el tratamiento conservador.⁽⁶⁾

Claireux y otros,⁽⁷⁾ en un metaanálisis a 2639 pacientes agrupados en 32 estudios, señalaron que la mayor estabilidad se garantiza con la configuración de pines de tres alambres Kirschner cruzados de 2 mm. No obstante, los autores recomendaron evaluar el riesgo-beneficio al utilizar este procedimiento para evitar lesiones iatrogénicas del nervio cubital.

El *test* de estrés de rotación interna (fig. 4) surgió para determinar cuándo se requería la adición de un tercer pin medial en la fijación percutánea de las fracturas supracondíleas de húmero, y así evitar una lesión del nervio cubital y el exceso de osteosíntesis.⁽⁸⁾ Rees y otros⁽⁹⁾ demostraron su efectividad y recomendaron su uso. El *test* de estrés de rotación interna se realiza una vez fijada la columna lateral del húmero distal con dos pines. Bajo fluoroscopia se imprime una fuerza de rotación interna al codo, mientras se estabiliza el húmero distal. Si no se aprecia el desplazamiento de la columna medial en el fluoroscopio, no se necesita incluir un pin medial; pero en caso contrario, este debería añadirse para conseguir una estabilidad adecuada.⁽⁹⁾

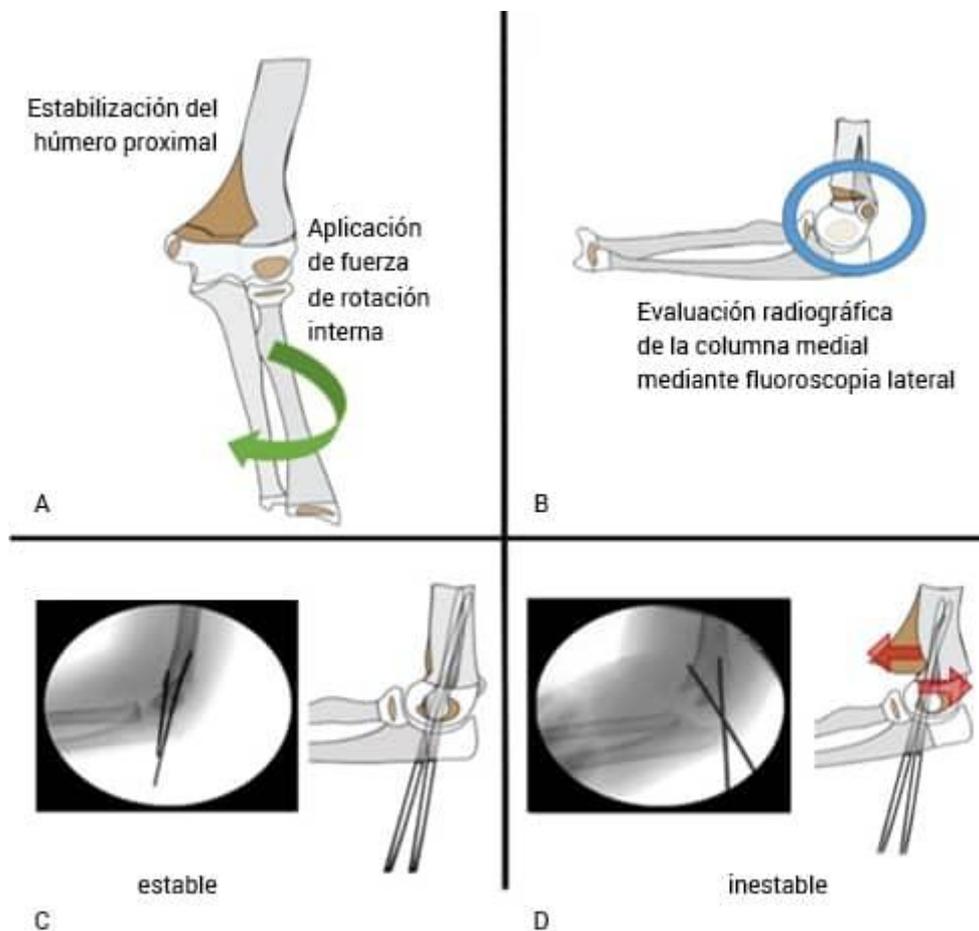


Fig. 4 - Test de estrés rotación interna.⁽¹⁰⁾

Para los pacientes que utilizaron el *test* de estrés de rotación interna para determinar la colocación de un pin medial, se propuso el enclavijado medial a través de un abordaje *mini-open*. En 2021 Rees y otros⁽¹⁰⁾ demostraron la

seguridad del abordaje *mini-open* cuando lo aplicaron a 698 pacientes y solo tres presentaron lesión iatrogénica del nervio cubital; lo cual resultó 10 veces menor que los porcentajes de otros estudios a casos tratados con pines cruzados sin uso de abordaje medial *mini-open*.

El abordaje consiste en realizar una incisión de 1 cm, ligeramente anterior al epicóndilo medial, con el codo flexionado a 50 o 60° para relajar la tensión sobre el nervio cubital. Se disecciona con cuidado, a través de la masa flexora-pronadora, hasta identificar el epicóndilo medial. El pin se introduce por el epicóndilo medial y otorga retroversión para seguir una trayectoria de posterior a anterior, o puede introducirse por la masa flexora-pronadora para favorecer el eje del húmero en el plano sagital. El pin se inserta bajo la protección de una funda para taladrar y mediante la separación de las partes blandas con retractores como los de Freer.^(10,11)

Conclusiones

El tratamiento conservador en las fracturas supracondíleas de húmero tipo III de Gartland ofrece, generalmente, resultados funcionales pobres. Las de tipo IV se identifican en las radiografías cuando se observa un amplio desplazamiento en el plano coronal, pero no en el sagital. En estos casos se sugiere realizar la reducción con el codo en semiextensión y rotar el antebrazo hacia el lado contrario del desplazamiento para aprovechar la cobertura perióstica. La configuración de tres pines cruzados de 2 mm resulta más estable, y se recomienda su uso en las fracturas tipo III de Gartland con trazo oblicuo alto y si el *test* de estrés en rotación interna muestra desplazamiento de la columna medial.

Referencias bibliográficas

1. Challa S, Agarwal-Harding KJ, Levy P, Barr-Walker J, Sabatini CS. Supracondylar humerus fractures in low- and lower middle-income countries: a scoping review of the current epidemiology, treatment modalities, and

- outcomes. Int Orthop. 2020;44(11):2443-8. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04694-8>
2. Shah M, Agashe MV. Supracondylar humerus fractures: classification based treatment algorithms. Indian J Orthop. 2020;55(1):68-80. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43465-020-00285-2>
3. Leitch KK, Kay RM, Femino JD, Tolo VT, Storer SK, Skaggs DL. Treatment of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children: a modified Gartland type-IV fracture. J Bone Joint Surg Am. 2006;88:980-5. DOI: <https://doi.org/10.2106/jbjs.d.02956>
4. Segal D, Cobb L, Little KJ. Fracture obliquity is a predictor for loss of reduction in supracondylar humeral fractures in older children. J Pediatr Orthop B. 2020;29(2):105-16. DOI: <https://doi.org/10.1097/bpb.0000000000000636>
5. Soldado F, Hodgson F, Barrera-Ochoa S, Diaz-Gallardo P, Garcia-Martinez MC, Ramirez-Carrasco TR, *et al.* Gartland type-IV supracondylar humeral fractures: preoperative radiographic features and a hypothesis on causation. Orthop Traumatol Surg Res. 2022;108(1):103049. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2021.103049>
6. Mlinde E, Amlani LM, May CJ, Banza LN, Chokotho L, Agarwal-Harding KJ. Outcomes of nonoperatively treated pediatric supracondylar humeral fractures at the Nkhotakota District Hospital, Malawi. JB JS Open Access. 2021;6(3):e21.00011. DOI: <https://doi.org/10.2106/jbjs.oe.21.00011>
7. Claireaux H, Goodall R, Hill J, Wilson E, Coull P, Green S, *et al.* Multicentre collaborative cohort study of the use of Kirschner wires for the management of supracondylar fractures in children. Chin J Traumatol. 2019;22(5):249-54. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2019.06.002>
8. Bauer JM, Stutz CM, Schoenecker JG, Lovejoy SA, Mencio GA, Martus JE. Internal rotation stress testing improves radiographic outcomes of type 3 supracondylar humerus fractures. J Pediatr Orthop. 2019;39(1):8-13. DOI: <https://doi.org/10.1097/bpo.0000000000000914>
9. Rees AB, Schultz JD, Wollenman LC, Moore-Lotridge SN, Martus JE, Mencio GA, *et al.* Internal rotation stress test reduces cross-pinning and improves outcomes in displaced pediatric supracondylar humeral fractures. JB JS Open Access. 2021;6(3):e21.00014. DOI: <https://doi.org/10.2106/jbjs.oe.21.00014>

10. Rees AB, Schultz JD, Wollenman LC, Moore-Lotridge SN, Martus JE, Schoenecker JG, *et al.* A mini-open approach to medial pinning in pediatric supracondylar humeral fractures may be safer than previously thought. *J Bone Joint Surg Am.* 2022;104(1):33-40. DOI: <https://doi.org/10.2106/jbjs.21.00301>
11. Green DW, Widmann RF, Frank JS, Gardner MJ. Low incidence of ulnar nerve injury with crossed pin placement for pediatric supracondylar humerus fractures using a mini-open technique. *J Orthop Trauma.* 2005;19(3):158-63. DOI: <https://doi.org/10.1097/00005131-200503000-00002>
12. Kocher MS, Kasser JR, Waters PM, Bae D, Snyder BD, Hresko MT, *et al.* Lateral entry compared with medial and lateral entry pin fixation for completely displaced supracondylar humeral fractures in children. A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(4):706-12. DOI: <https://doi.org/10.2106/jbjs.f.00379>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.