

Caso clínico

Osteotomía cupuliforme combinada con transposición del nervio cubital como tratamiento del cúbito valgo postraumático en una paciente pediátrica

Pino-Almero L,* Mínguez-Rey MF,** Gomar-Sancho F***

Hospital Clínico Universitario de Valencia. Valencia, España

RESUMEN. Una secuela de las fracturas supracondíleas de húmero distal en la infancia es la deformidad angular. Generalmente es más frecuente el cúbito varo, pero también existen casos descritos de cúbito valgo. Esta última puede ser la causa de la aparición de una neuropatía tardía del nervio cubital, que requerirá de tratamiento. Existe controversia en cuanto si es posible tratar con éxito ambos problemas en un mismo procedimiento quirúrgico. En este artículo se presenta el caso de una niña de 11 años, que presenta una deformidad en cúbito valgo secundaria a una fractura supracondílea de húmero distal de codo derecho a la edad de siete años, asociada con una clínica progresiva de neuropatía del nervio cubital. Esta paciente se trató de forma satisfactoria mediante un procedimiento único de osteotomía correctora cupuliforme supracondilar asociada con una transposición anterior subcutánea del nervio cubital a través de un abordaje posterior.

Palabras clave: Húmero, supracondíleo, osteotomía, neuropatía, cubital.

ABSTRACT. A sequel of supracondylar fractures of distal humerus in children is the angular deformity. It is usually more frequent cubitus varus, but there are reported cases of cubitus valgus. The latter may be the cause of the occurrence of a late ulnar nerve neuropathy, which will require treatment. There is controversy as to whether it is possible to successfully treat both problems at the same surgical procedure. This article describes the case of a girl of 11 years old, who has a cubitus valgus deformity secondary to supracondylar fracture of distal humerus of right elbow at the age of seven years, associated with progressive symptoms of ulnar nerve neuropathy. This patient was treated successfully by a single procedure for corrective dome-shaped supracondylar osteotomy associated with subcutaneous anterior transposition of the ulnar nerve through a posterior approach.

Key words: Humerus, supracondylar, osteotomy, neuropathy, cubital.

Introducción

Una de las posibles complicaciones de las fracturas supracondíleas de húmero distal en los niños es la aparición de deformidades angulares. Éstas pueden aparecer en un solo plano o en una combinación de los mismos, de manera que pueden resultar en una deformidad en flexión o extensión en el plano sagital, una deformidad en varo o valgo en el plano coronal o una deformidad rotacional en el plano horizontal. El tipo de deformidad más frecuente es el cúbito varo, aunque también existen casos descritos en la literatura de cúbito valgo.¹ Parece que es más habitual que este último aparezca como complicación secundaria a una fractura de cóndilo externo, debido a la ausencia de consolidación, o bien, al

* Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

** Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad de Valencia. Valencia, España.

Hospital Clínico Universitario de Valencia. Valencia, España.

Dirección para correspondencia:

Dra. Laura Pino Almero

Servicio COT Hospital Clínico Universitario de Valencia

Av. Blasco Ibáñez n°17, 46010 Valencia, España.

E-mail: laupialm@yahoo.es

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

cierre prematuro fisario.² Además, el cúbito valgo suele pasar más inadvertido que el cúbito varo porque supone un incremento de la posición fisiológica del codo.

Aunque existe cierta controversia sobre el tema, la mayoría de los autores coinciden en que la principal causa de estas deformidades angulares tras la fractura supracondílea se atribuye a una mala reducción de la fractura. Así, según De Pablos,² pueden ser secundarias a una fractura aparentemente sin desplazamiento en que pasa desapercibido un colapso medial o lateral inicial, un desplazamiento tras una buena reducción que pasa inadvertido o una lesión fisaria que, aunque es rara, suele estar casi siempre en relación con la fijación con las agujas Kirschner. Rockwood³ también insiste en que estas deformidades se deben más a una consolidación defectuosa del húmero distal que a un cierre fisario. También la rotación horizontal en sentido medial/lateral del fragmento distal parece que predispone a esta angulación, pero no es la causa principal. Se ha demostrado que esta angulación latero-lateral no remodela espontáneamente, así que debe considerarse definitivo un cúbito varo o valgo tras la reducción de una fractura supracondílea.⁴ Por eso, es muy importante ser exigentes en la reducción de este tipo de fracturas.

Para poder corregir estas deformidades, es necesario recurrir a algún tipo de osteotomía correctora supracondílea humeral, que no está exenta de riesgos y complicaciones considerables (25%), tales como rigideces, lesión neurovascular y deformidad recurrente. Éstas son tanto más importantes cuanto más compleja sea la osteotomía utilizada. Por este motivo, sólo se llevan a cabo en aquellos pacientes sintomáticos y, por lo tanto, nunca por motivos estéticos. En el caso del cúbito valgo, se han descrito casos a medio-largo plazo de neuritis del cubital, que si no se trata, puede acabar en parálisis. Según algunos estudios, parece que la posibilidad de aparición de parálisis cubital tardía es mucho más frecuente tras la deformidad en valgo.⁵

En este artículo se describe el tratamiento realizado en un caso poco común de deformidad en cúbito valgo sintomática y secundaria a una fractura supracondílea de húmero distal en una niña de 11 años, así como los resultados obtenidos.

Caso clínico

Niña de 11 años que, a la edad de siete años, fue intervenida quirúrgicamente como consecuencia de una fractura supracondílea de húmero distal derecho tipo III de la clasificación de Gartland. Se le realizó una reducción cerrada y fijación con dos agujas Kirschner percutáneas de 1.8 mm de diámetro, introducidas ambas por el pilar lateral. A las cinco semanas de la intervención, se le retiró la inmovilización enyesada y las agujas Kirschner. A los dos meses, se apreció que la fractura estaba consolidada radiográficamente, con una movilidad limitada para la extensión (flexión 130°, extensión -50° y pronosupinación completa); inició tratamiento fisioterapéutico. A los cuatro meses, la niña pre-

sentó un déficit de extensión de -20°, asociado clínicamente a una deformidad en valgo de 30° y radiográficamente un ángulo de Baumann disminuido de 58° (95% de los codos normales tienen un ángulo de Baumann⁶ entre 64 y 81°) (*Figura 1*). A los 10 meses de la fractura, la paciente comenzó con una clínica ocasional de parestesias/disestesias a nivel de los dedos cuarto y quinto de la mano derecha, que con el tiempo se fueron haciendo más frecuentes y que solían empeorar, sobre todo, al escribir debido a la compresión producida sobre la cara medial del codo por el apoyo en la mesa. Esta clínica no estaba acompañada de déficit motor en el territorio cubital ni de garra digital. Se indicó una exploración electromiográfica de miembros superiores, que resultó dentro de los límites de normalidad, por lo que se decidió mantener una actitud expectante. A los dos años y medio de la fractura, la clínica compresiva del nervio cubital aumentó en intensidad, de manera que la niña se quejaba todos los días de dolor a nivel del canal retrotróclea cubital y parestesias en el territorio cubital, con ausencia de clínica motora. Clínicamente, persistió la deformidad en valgo del codo, que radiográficamente correspondía a 50° (*Figura 2*). Se repitió de nuevo la electromiografía, pero siguió encontrándose dentro de los límites de normalidad.

Ante la persistencia de la clínica de neuropatía compresiva cubital y la deformidad severa en valgo del codo como causa de la compresión de dicho nervio, se decidió realizar una osteotomía varizante cupuliforme del húmero distal para corregir el valgo asociado a la transposición subcutánea anterior del nervio cubital (*Figura 3*). Bajo anestesia general y locorregional, se colocó a la paciente en decúbito prono. Tras aplicar la isquemia preventiva, se procedió a realizar un abordaje posteromedial longitudinal desde la zona más distal del brazo hasta el olécranon. En primer lugar, se localizó y expuso el nervio cubital y se protegió du-



Figura 1.

Radiográficamente, la paciente presentó un ángulo de Baumann disminuido de 58°.

rante toda la cirugía. El abordaje se continuó entre el borde externo del músculo tríceps braquial y el braquiorradial para exponer el húmero distal y el olécranon, y se realizó una disección subperióstica de la cara posterior de la paleta humeral. Se procedió a dibujar un semicírculo con un radio de aproximadamente 1.2 cm desde el punto de intersección del eje medio del húmero y el margen más superior de la fosa olecraneana, en la superficie de la metáfisis distal del húmero. El ápex del semicírculo fue proximal. Se dibujó una línea, entonces, desde el centro del semicírculo a lo largo de la superficie del húmero hasta el punto final del semicírculo como guía para estimar el ángulo de corrección. Se realizaron múltiples perforaciones con una broca a lo largo del círculo dibujado previamente. La osteotomía supracondílea

cupuliforme se completó con un escoplo y el fragmento distal fue rotado en el plano coronal hasta corregir la deformidad en valgo y ligeramente en el plano axial, para corregir la disrotación. Finalmente, la osteotomía se fijó con tres agujas Kirschner de 2.5 mm cruzadas, dos por el pilar lateral y una por el medial. Tras la corrección de la deformidad angular, se procedió a la transposición anterior del nervio cubital a una posición subcutánea y se creó una cobertura desde la fascia del músculo subyacente para prevenir el deslizamiento posterior del nervio. Se inmovilizó con una férula de escayola braquial.

Resultados

A las seis semanas de la intervención quirúrgica, se retiró la inmovilización y comenzó el tratamiento fisioterapéutico, manteniéndose las agujas Kirschner hasta los dos meses de la cirugía, momento en el que se apreció una buena consolidación de la osteotomía y la paciente presentó una flexión de 100° y extensión de -50°. A los siete meses de la cirugía, la niña presentaba una movilidad completa en todos los planos, simétrica con el codo contralateral, un ángulo clínico en valgo similar al del codo contralateral (*Figura 4*) y radiográficamente un ángulo húmero-radio-cubital en valgo de 20°; es decir, una corrección de 30° con respecto a las radiografías preoperatorias (*Figura 5*). Además, la clínica de parestesias y dolor desaparecieron completamente. Se mantiene asintomática hasta el momento actual, dos años después de la cirugía correctora.

Discusión

Una posible secuela de las fracturas supracondíleas de húmero distal en los niños es la aparición de una deformidad en valgo, cuya principal causa es una corrección



Figura 2.

Deformidad en cúbito valgo secundaria a la fractura supracondílea de codo. Se representa el ángulo húmero-codo-muñeca (HEW: *humerus-elbow-wrist angle*), que es medido por la conexión de los puntos medios de las dos líneas de cruce humeral y otra que conecta los puntos medios de las dos líneas de cruce del antebrazo. El ángulo de intersección por esas dos líneas es el ángulo HEW. En esta paciente, su valor es de 50°.



Figura 3.

Imágenes clínicas preoperatorias de la deformidad en cúbito valgo. Imagen intraoperatoria de la osteotomía cupuliforme de húmero distal. Radiografía postoperatoria de la osteotomía fijada con tres agujas Kirschner.

incompleta del desplazamiento de la fractura en el momento de la reducción. De Boeck¹ realizó una revisión de 10 pacientes con cúbito valgo secundario a una fractura supracondílea en la infancia para identificar las causas de valgo y concluyó que en tres casos ocurrió debido a un fallo en reconocer la deformidad en el tratamiento inicial, y en siete, la deformidad fue reconocida, pero insuficientemente tratada. Esto sugiere que para reducir la incidencia de esta deformidad es necesario un análisis cuidadoso de las características de la fractura, así como una reducción anatómica y una fijación correcta.

A su vez, esta deformidad hace más susceptible al nervio cubital de sufrir una neuropatía compresiva tardía, que inicialmente comienza con una clínica intermitente de disestesias en los dedos cuarto y quinto de la mano, pero que con el tiempo puede evolucionar hacia una pérdida de fuerza en la pinza digital o del puño; incluso al desarrollo de una garra cubital. Esta neuropatía compresiva del nervio cubital progresiva es la principal indicación para la corrección quirúrgica de estas deformidades.

Previamente a la realización de la corrección es importante una adecuada planificación preoperatoria para locali-



Figura 4.

Movilidad completa en todos los planos y valgo prácticamente simétrico al contralateral a los siete meses de la cirugía.



Figura 5.

Proyecciones radiográficas (anteroposterior y perfil) a los 10 meses de la cirugía, tras la consolidación de la osteotomía.

zar el punto de mayor deformidad y seleccionar el tipo de osteotomía más adecuado. Uno de los ángulos más utilizados para valorar la desviación en varo-valgo de la fractura es el de Baumann, formado por la línea perpendicular al eje del húmero y la línea fisaria del cóndilo lateral, pero el mejor método es cuantificar el ángulo de transporte, que se mide con el goniómetro con el codo en extensión y supinación completa, formándolo la línea que une el centro de la cabeza humeral con el centro del codo y la que une el centro del codo con el centro de la muñeca. Su valor normal es de 5.4° de valgo en hombres y 6.1 a 13° en mujeres.⁷

Se han propuesto muchos tipos de osteotomía para el tratamiento de estas deformidades, pero todas ellas tienen limitaciones tales como fijación interna pobre, protrusión residual del cóndilo lateral o medial, dificultad técnica, la necesidad de inmovilización prolongada y riesgo de lesión neurovascular.

Existe, a su vez, controversia en cuanto a si es necesario corregir o no también la deformidad rotacional residual que se suele asociar a este tipo de deformidades. Aunque el simple colapso o la impactación de la columna lateral del húmero distal pueden dar lugar a una deformidad angular en valgo del cúbito, la rotación también puede contribuir a la deformidad⁸ y, por ello, esto se debe tener en cuenta al planificar la corrección.

En cuanto al tipo de osteotomía realizada en la corrección de estas deformidades, tradicionalmente se ha utilizado la osteotomía cuneiforme medial de cierre, con o sin traslación del fragmento distal, por su simplicidad. El problema de este tipo de osteotomías es que no corrige la rotación y suele dar lugar a una prominencia importante medial conforme aumenta el tamaño de la cuña necesaria, salvo que se asocie un desplazamiento medial o lateral del fragmento distal para evitarlo. También se ha descrito pérdida de corrección de la deformidad. Por ello, han surgido otro tipo de osteotomías, como la cupuliforme⁹ (*dome-shaped*). Al tratarse de una osteotomía curva, es posible la corrección multiplanar sin inducir la traslación del fragmento distal, pudiendo a su vez corregir la rotación. Además, evita la prominencia de la región epicondílea y es más difícil que ocurra una pérdida de corrección, aunque técnicamente es más compleja que la anterior.

Otros tipos de técnicas son la osteotomía triplana de Uchida¹⁰ —que consiste en un complejo corte biplano en tres dimensiones que se fija con tornillos, técnicamente difícil, pero que permite una extensa superficie de contacto para facilitar la unión ósea— o la de DeRosa¹¹ —que consiste en una osteotomía de corte escalonado en la que el fragmento distal se encaja en el fragmento proximal y se fija con un tornillo—.

En el caso de nuestra paciente, se decidió realizar una osteotomía cupuliforme supracondílea para evitar la prominencia medial que agravaría la clínica de compresión del nervio cubital y poder corregir simultáneamente al valgo y la disrotación. Una limitación del abordaje posterior de codo es que en decúbito prono es difícil valorar el ángulo de

carga. El músculo y el tendón del tríceps fueron respetados para evitar el riesgo de adherencias postoperatorias y de necrosis avascular en el caso de la sección del tendón.

Algunos de los resultados obtenidos mediante los distintos tipos de osteotomía supracondilar son los publicados por Kim,¹² que realiza una osteotomía simple en cuña de traslación y la fija con una placa humeral en forma de Y en 19 casos de cúbito varo y 13 de cúbito valgo. En los individuos con cúbito valgo, se consiguió una media de corrección del ángulo húmero-codo-muñeca de 27.6°, resultando en un ángulo final de 9.1° y un promedio de aumento en el índice de prominencia medial de 11.9%. En todos los sujetos se alcanzó el rango deseado de movilidad, buena alineación y consolidación completa del hueso. Además, en cinco pacientes que tenían una paresia del nervio cubital preoperatoria asociada al cúbito valgo, se realizó también una transposición anterior subcutánea del nervio cubital combinada con la osteotomía y se consiguió una completa recuperación de la sintomatología tras la cirugía.

Otro autor, Tien,¹³ también utiliza la osteotomía supracondilar cupuliforme para el tratamiento de la deformidad de cúbito valgo en ocho pacientes de 8.6 años de edad media, pero en este caso, secundario a una pseudoartrosis de una fractura de cóndilo lateral. Para ello, realiza —a través de un abordaje posterior único— la estabilización *in situ* del cóndilo lateral mediante un tornillo de compresión, seguida de una osteotomía cupuliforme supracondílea para corregir el cúbito valgo y evitar el desarrollo de una prominencia epicondilar medial. La media preoperatoria del ángulo húmero-cubital radiográfico fue de 31° de valgo. Los ocho casos consolidaron a los tres meses. La media postoperatoria del ángulo húmero-cúbito fue de 5.5° de valgo.

Hahn¹⁴ también utiliza la osteotomía cupuliforme para la corrección de la deformidad en cúbito varo y valgo en adultos como una opción fiable, sin ningún caso de recurrencia y sin prominencia lateral o medial del cóndilo.

Dado que la parálisis tardía del nervio cubital es una complicación común de la deformidad traumática de cúbito valgo, actualmente siguen existiendo dudas sobre si ambos problemas pueden ser corregidos al mismo tiempo, de forma segura y efectiva, en un procedimiento único. Generalmente se indica para ángulos mayores de 20°.

Kang¹⁵ trata ambos problemas mediante una técnica única consistente en una osteotomía en cúpula supracondilar asociada a una transposición anterior del nervio cubital, al igual que en nuestro caso. En su artículo presenta los resultados de 13 pacientes adultos entre los 22 y los 56 años, con diagnóstico de cúbito valgo secundario a la pseudoartrosis de una fractura de cóndilo lateral con parálisis tardía del nervio cubital. Todas las osteotomías curaron correctamente y ninguno tuvo recurrencia de la deformidad. La media del ángulo húmero-codo-muñeca fue de 11° y la corrección media fue de 24°. Se produjo una mejoría de síntomas en todos los individuos menos en uno.

En estos sujetos, el éxito del tratamiento de la neuropatía compresiva tardía del nervio cubital depende de que la de-

formidad de cúbito valgo sea también corregida. Si se realiza únicamente una transposición anterior del nervio cubital, el no corregir la deformidad angular puede conducir a dolor y aprehensión al usar el codo como resultado de una inestabilidad lateral y un movimiento limitado.

Conclusiones

La combinación de una osteotomía cupuliforme de húmero distal correctora de la deformidad en valgo que alivie la tracción patológica del nervio cubital en el codo con una transposición anterior del nervio cubital parece ofrecer un buen resultado clínico.

Bibliografía

1. De Boeck H, De Smet P: Valgus deformity following supracondylar elbow fractures in children. *Acta Orthop Belg.* 1997; 63(4): 240-4.
2. De Pablos J, González-Herranz P: *Fracturas infantiles. Conceptos y principios*. Pamplona/Madrid: MBA; 1999: 193-200.
3. Kasser JR, Beaty JH: Fracturas supracondíleas del húmero distal. En: Rockwood and Wilkins, eds. *Fracturas en el niño*. Philadelphia, PA: JB Lippincott Co; 2003: 612-8.
4. France J, Strong M: Deformity and function in the supracondylar fractures of the humerus in children variously treated by closed reduction and splinting, traction, and percutaneous pinning. *J Pediatr Orthop.* 1992; 12(4): 494-8.
5. Fujioka H, Nakabayashi Y, Hirata S, Go G, Nichi S, Mizuno K: Analysis of tardy ulnar nerve palsy associated with cubitus varus deformity after a supracondylar fracture of the humerus: a report of four cases. *J Orthop Trauma.* 1995; 9(5): 435-40.
6. Williamson DM, Cortes CJ, Miller RK, Cole WG: Normal characteristics of the Baumann (humerocapitellar) angle: an aid in assessment of supracondylar fractures. *J Pediatr Orthop.* 1992; 12: 636-9.
7. Smith L: Deformity following supracondylar fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg.* 1965; 47(8): 1668.
8. Mitsunari A, Muneshige H, Ikuta Y, Murakami T: Internal rotation deformity and tardy ulnar palsy after supracondylar humeral fracture. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995; 4(1 Pt 1): 23-9.
9. Higaki T, Ikuta Y: The new operation method of the domed osteotomy for 4 children with varus deformity of the elbow joint. *J Jpn Orthop.* 1982; 31: 300-35.
10. Uchida Y, Ogata K, Sugioka Y: A new three-dimensional osteotomy for cubitus varus deformity after supracondylar fracture of the humerus in children. *J Pediatr Orthop.* 1991; 11(3): 327-31.
11. DeRosa GP, Graziano GP: A new osteotomy for cubitus varus. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; (236): 160-5.
12. Kim HT, Lee JS, Yoo CI: Management of cubitus varus and valgus. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(4): 771-80.
13. Tien YC, Chen JC, Fu YC, Chih TT, Huang PJ, Wang GJ: Supracondylar dome osteotomy for cubitus valgus deformity associated with a lateral condylar nonunion in children. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88 Suppl 1 Pt 2: 191-201.
14. Hahn SB, Choi YR, Kang HJ: Corrective dome osteotomy for cubitus varus and valgus in adults. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009; 18(1): 38-43.
15. Kang HJ, Koh IH, Jeong YC, Yoon TH, Choi YR: Efficacy of combined osteotomy and ulnar nerve transposition for cubitus valgus with ulnar nerve palsy in adults. *Clin Orthop Relat Res.* 2013; 471(10): 3244-50.