

# El codo flotante en el niño: Opciones terapéuticas y complicaciones.

HERMOSILLA F., PINO L., MÍNGUEZ MF Y GOMAR F.

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALENCIA. DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA. FACULTAD DE MEDICINA. UNIVERSIDAD DE VALENCIA.

**Resumen.** La fractura simultánea ipsilateral del húmero y de uno o ambos huesos del antebrazo, llamada también "codo flotante", es una entidad poco frecuente, siendo escasa la literatura al respecto. En este artículo se describe nuestra experiencia con este tipo de lesiones en el paciente pediátrico, así como sus complicaciones asociadas y las distintas opciones de tratamiento. El tratamiento del codo flotante es actualmente controvertido en cuanto a su indicación y la técnica quirúrgica a emplear. También existe controversia con respecto a la mayor incidencia de complicaciones en este tipo de lesiones.

## The floating elbow in children: Treatment options and complications.

**Summary.** Simultaneous ipsilateral fracture of the humerus and one or both bones of the forearm, also called "floating elbow" is a rare entity, with little literature. This article describes our experience with this type of injury in the pediatric patient and their associated complications and treatment options. The floating elbow treatment is currently controversial in terms of indications and surgical technique to use. There is also controversy over the increased incidence of complications in this type of injury.

---

Correspondencia:

L. Pino Almero  
Servicio COT  
Hospital Clínico Universitario de Valencia  
Av. Blasco Ibáñez nº 17  
e-mail: laupialm@yahoo.es

### Introducción

Las fracturas de codo suponen aproximadamente el 15% de todas las fracturas del paciente pediátrico. En un 85% de los casos se encuentran localizadas a nivel del húmero distal, siendo las más frecuentes las fracturas supracondíleas<sup>1</sup>. En cambio, la fractura simultánea ipsilateral del húmero y de uno o ambos huesos del antebrazo, llamada también como "codo flotante"<sup>2</sup>, es una entidad poco frecuente que se presenta en un 3 a 13% de las fracturas supracondíleas que acontecen en el niño<sup>3, 4</sup>.

Según la bibliografía, este tipo de lesión combinada supone una incidencia más alta de complicaciones nerviosas, vasculares (síndrome compartimental) y desviaciones angulares, que en el caso de las fracturas simples. Esto se debe a que son el resultado de traumatismos de

alta energía. Esta particularidad ha alentado a algunos autores a indicar un tratamiento quirúrgico de ambas fracturas con el fin reducir el riesgo de dichas complicaciones que, en algunos casos, podría derivar en consecuencias devastadoras, como la contractura isquémica de Volkman. En este artículo se describe nuestra experiencia en el tratamiento de este tipo de lesiones y se realiza un análisis de las diferentes opciones terapéuticas así como una revisión de las lesiones asociadas y posibles complicaciones más frecuentes.

### Casuística

Se trata de un estudio observacional retrospectivo realizado sobre una serie de 12 pacientes tratados en el Hospital Clínico Universitario de Valencia durante el período comprendido entre mayo de 1991 y mayo de 2010, con los siguientes criterios de inclusión: Paciente en edad pediátrica afectado de fractura ipsilateral de húmero y de uno o ambos huesos del antebrazo ("codo flotante").

La edad media de estos pacientes fue de 9 años [2-13 años] con un ratio hombre:mujer 6:6. El lado izquierdo fue el afectado con mayor frecuencia (66% de casos).



**Figura 1.** Caso de codo flotante: Fractura supracondílea Gartland tipo III asociada a fractura metafisaria de radio distal ipsilateral.

Todas las fracturas ocurrieron mientras el niño se encontraba jugando o practicando deporte, normalmente como resultado de una caída desde una altura inferior a un metro y medio, salvo en dos casos en que dicha altura fue superior, y otro caso implicado en caída circulando en bicicleta. El mecanismo de producción en la mayoría de los pacientes fue una caída sobre la mano con el codo hiperextendido.

El período de seguimiento medio de los pacientes fue de 7 meses, variando desde 1 mes y medio hasta los 3 años, dependiendo de las complicaciones presentadas.

En cuanto al tipo de fractura de húmero presentada, en todos los casos fue la supracondílea en extensión, siendo el tipo más frecuente de la clasificación de Gartland la tipo III (Fig. 1). En el caso del antebrazo, la localización más frecuente de la fractura fue el tercio distal



**Figura 2A.** Reducción cerrada y fijación con 3 agujas Kirschner percutáneas cruzadas a nivel del codo. Proyección AP.



**Figura 2B.** Proyección perfil.

(8 casos, en 3 epifisiolisis y en 5 metafisarias, en un caso asociada a fractura de cúbito distal), aunque hubo 4 casos localizados a nivel diafisario (2 en diáfisis de radio y otros 2 en diáfisis de cúbito).

El tratamiento se realizó de forma precoz y urgente en todos los casos.

El tipo de tratamiento de la fractura del codo realizado con más frecuencia fue el quirúrgico (7 casos), aunque en 5 casos se realizó un tratamiento ortopédico con inmovilización enyesada. El tratamiento quirúrgico consistió en todos los casos en reducción cerrada y fijación percutánea con agujas de Kirschner. El montaje más frecuente fue con agujas cruzadas (Fig. 2A y 2B) (en 2 casos se utilizaron 2 agujas Kirschner laterales, y en 5 agujas cruzadas).

En el caso del tratamiento de la fractura de antebrazo, en todos los casos consistió en un manejo ortopédico mediante reducción cerrada e inmovilización enyesada (Fig. 3), excepto en uno de los casos con fractura en tercio medio de diáfisis cubital que, por su inestabilidad, se trató mediante enclavijamiento elástico intramedular, con reducción abierta.



Figura 3. Reducción cerrada e inmovilización con férula enyesada a nivel de muñeca.

Por último, la tasa de complicaciones fue mayor que en las fracturas simples (en 5 casos). Entre éstas se produjo una axonotmesis total del nervio cubital asociada a una axonotmesis parcial del nervio mediano en un mismo paciente con fractura supracondílea Gartland tipo III y fractura de tercio medio de cúbito, que requirió ser reintervenido de la primera ante un control radiográfico inicial insatisfactorio, siendo finalmente estabilizada la fractura mediante 2 agujas Kirschner laterales y una medial. Además se presentó una lesión del nervio interóseo anterior en un paciente con fractura supracondílea Gartland tipo III tratada con 2 agujas Kirschner percutáneas laterales; y 2 lesiones del nervio radial en pacientes sometidos a estabilización percutánea con agujas Kirschner cubitales y radiales. Otro de los pacientes con fractura supracondílea Gartland tipo III tratada mediante reducción abierta y estabilización con 2 agujas Kirschner cruzadas, desarrolló una lesión intimal de la arteria humeral, requiriendo reparación con parche de vena cefálica.



Figura 4A. Radiografía tras consolidación de la fractura. Proyección AP.



Figura 4B. Radiografía tras consolidación. Proyección perfil.

Caso	edad (años)	sexo	lado	Fractura codo Clas. Gartland	Fractura antebrazo	Tratamiento fractura codo*	Tratamiento fractura antebrazo	Complicaciones
1	2	F	I	1	Diáfisis radio	ortopédico	ortopédico	
2	8	M	I	1	Epifisiolisis	ortopédico	ortopédico	
3	11	F	I	3	Metáfisis	LLMK	ortopédico	Parálisis temporal n. radial
4	13	M	I	3	Epifisiolisis	LMK	ortopédico	Parálisis temporal n. radial
5	9	F	D	3	Epifisiolisis	ortopédico	ortopédico	
6	4	M	I	3	Diáfisis radio	LMK	ortopédico	Lesión intimal a. humeral
7	10	F	I	Metáfisis	Metáfisis	ortopédico	ortopédico	
8	3	M	D	3	Metáfisis	LLK	ortopédico	
9	6	F	I	3	Diáfisis cúbito	LLMK (reintervención)	Enclavijamiento elástico IM	Parálisis temporal n. radial cubital y mediano
10	3	M	D	3	Diáfisis cúbito	LLK	ortopédico	Parálisis temporal n. radial interóseo anterior
11	4	M	D	2	Metáfisis	ortopédico	ortopédico	
12	2	F	I	3	Metáfisis	LLMK	ortopédico	

\*K, fijación percutánea con agujas (L-lateral, LL-dobel lateral, M-medial)

Tabla 1. Resumen de los resultados obtenidos en la serie de codo flotante.

Todas las lesiones nerviosas se recuperaron completamente en el momento de la evaluación final del paciente. No hubo evidencia de síndrome compartimental ni contractura isquémica en ningún paciente y, a pesar de la severidad de este tipo de lesiones, tampoco se presentaron deformidades o restricciones destacables del arco articular.

En conclusión, todos los pacientes de esta serie tuvieron globalmente unos resultados funcionales excelentes (Fig. 4A y 4B). La tabla 1 muestra el resumen de tales resultados.

### Discusión

El "codo flotante" es una lesión poco frecuente que consiste efectivamente en una disociación del codo del resto de la extremidad. Su incidencia varía desde un 2% a un 13%<sup>3</sup> según la literatura. En la serie de Mangwani<sup>5</sup> de 341 casos de niños (edad media de 6,4 años) con fractura supracondílea, en sólo 7 casos se asociaron a fractu-

ra del antebrazo ipsilateral. El posible mecanismo sugerido de estas lesiones es una caída con el antebrazo en supinación, hiperextensión de la muñeca y codo, y adducción del codo.

La asociación de fracturas más frecuente, según la bibliografía, consiste en una fractura supracondílea en extensión, generalmente tipo III de Gartland, con una fractura metafisaria o fisaria del tercio distal del antebrazo<sup>6,7</sup>.

Existe una importante controversia en cuanto al manejo terapéutico de estas lesiones. En primer lugar se presenta el dilema sobre qué fractura reducir y estabilizar primero, la del codo o la del antebrazo. Según algunos autores, lo recomendable es tratar en primer lugar la fractura supracondílea, procediendo posteriormente a resolver la lesión asociada del antebrazo<sup>8,9,10</sup>, aunque algunos como Mumford<sup>7</sup> también indican la posibilidad de reducir primero el antebrazo y estabilizarlo con escayola o con agujas Kirschner antes que el codo, para dis-

minuir la alta incidencia de mala unión de estas fracturas por rotación interna del fragmento distal cuando se aplica una fuerza de pronación durante la reducción de la fractura distal del antebrazo. Esto también se puede disminuir realizando primero una adecuada reducción y estabilización de la fractura supracondílea con agujas Kirschner cruzadas, seguida de manipulación del antebrazo.

Está claro que el tratamiento debe ser lo más precoz posible en todos los casos, pero el segundo dilema que se plantea es el tipo de tratamiento a seguir, quirúrgico versus ortopédico. Según la bibliografía en la mayoría de los casos la fractura supracondílea es tratada mediante reducción cerrada y fijación con agujas de Kirschner percutáneas, pero hay autores como Siemers<sup>6</sup>, que optan por la reducción abierta por abordaje lateral y fijación con 2 agujas Kirschner cruzadas. En cuanto al montaje de las agujas, algunos autores utilizan preferiblemente agujas cruzadas, considerando necesario en ocasiones añadir una tercera aguja dado que, con frecuencia, se trata de fracturas completamente desplazadas y muy inestables<sup>3</sup>. Por contra, otros autores defienden el implante lateral de las agujas que, en estudios biomecánicos y clínicos, ha demostrado ser tan estable como las agujas cruzadas, siempre que se localicen de forma correcta a nivel de la línea de fractura, con la ventaja además de prevenir la lesión yatrogénica del nervio cubital<sup>11-13</sup>.

En relación con las fracturas de antebrazo, tradicionalmente los autores han venido aconsejando su tratamiento ortopédico<sup>8-10</sup>, a pesar de que el mantenimiento de la reducción y el acceso a la extremidad para el ade-

cuado control neurovascular puedan verse dificultados. Sin embargo, algunos autores son partidarios del tratamiento mediante fijación percutánea con agujas Kirschner tanto de la fractura humeral como de la antebraquial<sup>3,14,15</sup>. Esta actitud es comprensible en este tipo particular de lesiones debidas a traumatismos de gran energía, dada la mayor incidencia de fracturas abiertas, complicaciones neurovasculares o de pérdida de reducción en comparación con la fractura supracondílea aislada.

Una de las complicaciones más temidas en este tipo de lesiones es el riesgo de síndrome compartimental. Según Blakemore<sup>15</sup> la incidencia real es controvertida. En un 7% de los casos de codo flotante presentados por este autor, se detectó un síndrome compartimental que requirió de tratamiento mediante fasciotomías, y concluye que los niños con fractura supracondílea desplazada en extensión y fracturas de antebrazo desplazadas asociadas, tienen un riesgo significativo de síndrome compartimental, por lo que deben ser monitorizados en el periodo perioperatorio.

En nuestra serie, el tratamiento realizado con mayor frecuencia consistió en la reducción cerrada y fijación con agujas Kirschner percutáneas cruzadas a nivel del codo, y el tratamiento ortopédico mediante reducción cerrada e inmovilización enyesada para las fracturas de muñeca asociadas.

A pesar de la gravedad de estas lesiones, los resultados fueron excelentes-buenos en la mayoría de las series presentadas, tanto a nivel radiográfico como funcional<sup>6,16,17</sup>, siendo necesarias una realineación anatómica precoz de los tejidos blandos y una rehabilitación activa precoz para un resultado satisfactorio.

---

**Bibliografía:**

1. Shrader MW. Pediatric supracondylar fractures and pediatric physeal elbow fractures. *Orthop Clin North Am* 2008; 39(2):163-71.
2. Ríos EC, Lucio LN. A prognostic classification of the "floating elbow" in children. *Acta Ortop Mex* 2007; 21(6):300-3.
3. Templeton PA, Graham HK. The floating elbow in children. *J Bone Joint Surg Br* 1995; 77:791-6.
4. Taylor KA, Junewick JJ. Simultaneous ipsilateral elbow and forearm fractures in children: a retrospective review. *Emergency Radiology* 2002; 9:314-6.
5. Mangwani J, Nadarajah R, Paterson JMH. Supracondylar humeral fractures in children. Ten year's experience in a teaching hospital. *J Bone Joint Surg Br* 2006; 88:362-5
6. Siemers F, Obertacke U, Fernandez ED, Olivier LC, Neudeck F. Combination of ipsilateral supracondylar humeral and forearm fractures in children. *Zentralbl Chir* 2002; 127:212-7
7. Mumford JE. Simultaneous ipsilateral fracture of the supracondylar humerus and forearm in a child: A case report. *Iowa Orthop J* 1993; 13:218-22.
8. Staniski CL, Micheli LJ. Simultaneous ipsilateral fractures of the arm and forearm in children. *Clin Orthop* 1980; 153:218-21.
9. Papavasiliou V, Nenopoulos S. Ipsilateral injuries of the elbow and forearm in children. *J Pediatr Orthop* 1986; 6:58-60.
10. Daunois O, Blamoutier A, Ducloyer P, Carlouz H. Supracondylar fractures of the humerus associated with ipsilateral fractures of the forearm. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1992; 78(5):333-9.
11. Omid R, Choi PD, Skaggs DL. Supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(5):1121-32.
12. 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* 2005; 432:57-64.
13. Ozturkmen Y, Karamehmetoglu M, Azboy I. Closed reduction and percutaneous pin fixation in the treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005; 39(5):396-403.
14. Ring D, Waters PM, Hotchkiss RN, Kasser JR. Pediatric floating elbow. *J Pediatr Orthop* 2001; 21:456-9.
15. Blakemore LC, Cooperman DR, Thompson GH, Wathey C, Ballock RT. Compartment syndrome in ipsilateral humerus and forearm fractures in children. *Clin Orthop* 2000; 376:32-8.
16. Kayali C, Adus H, Sanli C. Simultaneous ipsilateral humerus and forearm fractures in children. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002; 36:117-23.
17. Harrington P, Sharif I, Fogarty EE, Dowling Fe, Moore DP. Management of the floating elbow injury in children. Simultaneous ipsilateral fractures of the elbow and forearm. *Arch Orthop Trauma Surg* 2000; 120:205-8.