

# Revisión del tratamiento quirúrgico de las fracturas proximales del húmero mediante sutura transósea

## Review of the surgical treatment of proximal fractures of the humerus by transosseous suture

VERDIER GARCÍA, E., TORRENS CANOVAS, C., CANO CAMPS, X. Y MARÍN NAVARRO, M.

*Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital de la Esperanza. Barcelona*

**RESUMEN. Objetivo:** Resultados clínico-radiológicos del tratamiento quirúrgico de las fracturas del tercio proximal del húmero mediante reducción abierta y sutura transósea de los fragmentos con material irreabsorbible, apoyando o no esta sutura mediante una banda de tensión en uno o dos clavos intramedulares modificados de Ender.

**Pacientes y Método:** Estudio retrospectivo sobre 31 pacientes con 31 fracturas consecutivas tratadas quirúrgicamente. Edad media de 67 años (mínimo: 24 y máximo: 90) y un seguimiento medio de 25 meses (mínimo: 17 y máximo: 33). Valoración clínica mediante el test de Constant al año de la intervención, ponderando los resultados por intervalos de edad y sexo. Estudios de imagen: a) radiología simple en proyecciones posteroanterior y en el eje de la escápula, pre y postquirúrgicas, a los 6 meses y anuales posteriormente y b) Tomografía Computarizada prequirúrgica.

**Resultados:** El valor medio del test de Constant al año de la intervención fue de 75,8 puntos en la extremidad afectada y de 86,9 en la sana, siendo los valores ponderados de 107,6% y 125,5% respectivamente. En todos los casos se objetivó consolidación de la fractura. Se registraron dos pérdidas de reducción y tres casos de necrosis avascular de la cabeza humeral. En ningún caso se evidenció una migración proximal de los clavos intramedulares.

**Conclusiones:** La técnica descrita obtiene excelentes resultados clínicos según los valores obtenidos por el test de Constant ponderado. Permite una reducción vi-

sual directa, evitando la irradiación peroperatoria. No requiere de un segundo tiempo de extracción del material de osteosíntesis.

**PALABRAS CLAVE:** Húmero proximal. Fracturas. Tratamiento quirúrgico. Cerclaje.

**ABSTRACT. Objective:** Clinical-radiological results of surgical treatment of fracture of the proximal third of the humerus by open reduction and transosseous suture of the fragments with non-resorbable material, including or not banding on one or two modified Ender intramedullary nails.

**Patients and Methods:** Retrospective study of 31 patients with 31 consecutive fractures treated surgically. Mean age 67 years (minimum: 24 and maximum: 90), and a mean follow-up of 25 months (minimum: 17 and maximum: 33). Results were evaluated clinically using the Constant test one year after intervention, weighted by age interval and gender. Imaging studies: 1) plain radiography, posteroanterior projections and of the scapular axis, before and after surgery, at 6 months and then annually, and b) preoperative computed tomography.

**Results:** The mean score of the Constant test one year after surgery was 75.8 points in the affected limb and 86.9 in the healthy limb, weighted values being 107.6% and 125.5% respectively. In every case, fracture consolidation was achieved. Two losses of reduction and three cases of avascular necrosis of the humeral head were recorded. No patient had proximal migration of the intramedullary nails observed.

**Conclusions:** This technique produces excellent clinical results, as indicated by the weighted Constant test. It allows direct visual reduction, avoiding peroperative irradiation. It does not require a second phase of extraction of the osteosynthesis material.

**KEY WORDS:** Proximal humerus. Fractures. Surgical treatment. Banding.

---

*Correspondencia:*

ENRIQUE VERDIER GARCÍA  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Hospital de la Esperanza. Barcelona  
C/ San José de la Montaña, nº12  
08024 Barcelona  
E-mail: 92279@imas.imim.es

Recibido: Junio 2000

Aceptado: Febrero 2001

La mayoría de las fracturas del tercio proximal del húmero son poco desplazadas y, por tanto, de tratamiento incruento. Siguiendo la clasificación de Neer de las fracturas del tercio proximal del húmero,<sup>10,11</sup> parece existir un acuerdo por la mayor parte de los autores en la conveniencia del tratamiento quirúrgico mediante reducción abierta y fijación en las fracturas de tres partes.<sup>4,3,8,12,13</sup> Respecto a las fracturas en cuatro partes, persiste la controversia entre la reducción y síntesis de las mismas o la realización de una hemiartroplastia, dadas las dificultades técnicas que ofrecen una correcta reducción anatómica de este tipo de fracturas y las complicaciones registradas tales como necrosis avascular de la cabeza humeral, no consolidación de los fragmentos, pérdidas de reducción o capsulitis adhesiva.<sup>6,7,12,13</sup>

Se ha definido un subgrupo dentro de las fracturas de cuatro partes, descrito por Bigliani<sup>1</sup> y Jakob y cols,<sup>10</sup> que comprende las fracturas enclavadas en valgo que en su mayor parte respetan los vasos periósteos procedentes de las arterias circunflejas anterior y posterior. Resch y cols<sup>14</sup> en 1995, publica en una serie de 22 fracturas de cuatro partes enclavadas en valgo, tratadas mediante reducción abierta y síntesis de los fragmentos en la que encuentra relación entre una correcta reconstrucción anatómica y unos buenos resultados funcionales a largo plazo respecto al miembro no traumatizado.

Las fracturas en dos partes son tratadas mediante medidas conservadoras, exceptuando aquellas irreductibles, inestables o con un gran desplazamiento de los fragmentos.<sup>5</sup>

Se han descrito diversas técnicas para la reconstrucción de las fracturas desplazadas del tercio proximal del húmero (síntesis con tornillos, placa y tornillos, suturas interfragmentarias y agujas de Kirschner, clavos intramedulares),<sup>3,5,8,9,13,16</sup> todas ellas sujetas a ventajas e inconvenientes.

El objetivo de este trabajo es el estudio de los resultados del tratamiento de las fracturas de dos, tres y cuatro partes mediante la reducción abierta y estabilización a través de suturas transóseas irreabsorbibles interfragmentarias, apoyado mediante una banda de tensión en ocho en uno o dos clavos intramedulares modificados de Ender en aquellos casos en que el montaje a través de las suturas aisladas no fuera suficientemente estable.

### Pacientes y Método

Estudio retrospectivo de 31 pacientes con 31 fracturas del tercio proximal del húmero tratadas de manera consecutiva quirúrgicamente. La muestra fue de 31 pacientes, con una edad media de 67 años (mínimo:

24 y máximo: 90) y una distribución por sexos de dos hombres y 29 mujeres, 18 de las fracturas afectaban al húmero derecho y 13 al izquierdo. El seguimiento medio fue de 25 meses (mínimo: 17 y máximo 33).

Respecto al tipo de fractura, hubo 13 fracturas en dos partes, 17 en tres partes y una en cuatro partes. En tres de los casos la fractura se acompañó de luxación glenohumeral (dos fracturas de dos partes y una de tres). El procedimiento quirúrgico utilizado fue en 9 fracturas, una sutura aislada de los fragmentos (tres fracturas de dos partes, cinco fracturas de tres partes y una fractura de cuatro partes), mientras que en las 22 restantes la sutura se apoyó en clavos intramedulares de Ender modificados (10 fracturas de dos partes y 12 de tres) (Tabla 1).

Para la obtención de una valoración clínica homologable se utilizó la puntuación del test de Constant<sup>2</sup> realizado al año de la intervención, tanto de la extremidad fracturada como de la contralateral, aplicando la corrección por intervalos de edad y sexo mediante el Constant ponderado dada la variabilidad de edad de la muestra. El test de Constant proporciona una valoración funcional de ambos hombros puntuando cuatro parámetros sobre un máximo de 100 puntos:<sup>2</sup> dolor, balance articular, fuerza y capacidad de realización de las actividades de la vida diaria. El estudio de imagen consistió en radiografías simples en proyecciones posteroanterior y lateral de escápula pre y postoperatorias inmediata y a los 6 y 12 meses, así como una TAC preoperatoria.

El abordaje quirúrgico fue en todos los casos deltopectoral, con el paciente en posición semisentado teniendo en cuenta dejar el brazo afecto libre. Se realizó una reducción lo más anatómica posible sin desperiostizar los fragmentos y tomando como referencia anatómica el tendón del bíceps. La estabilización de los fragmentos se realizó mediante suturas irreabsorbibles transóseas interfragmentarias aisladas pasadas a través de orificios previamente brocados en los fragmentos óseos (Figs. 1 y 2), o apoyadas en uno o dos clavos intramedulares modificados de Ender (Figs. 3 y 4) en aquellas fracturas con importante conminución o desplazamiento, para obtener más estabilidad en el montaje. La pauta postoperatoria incluyó el inicio de movilizaciones pasivas a las 48 horas de la intervención, y la protección de la extremidad durante tres semanas en un cabestrillo.

### Resultados

El valor medio de la escala de Constant en el brazo afecto al año de la intervención fue de 75,8 puntos (mínimo: 30 y máximo: 95), mientras que el del brazo sano fue de 86,9 puntos (mínimo: 68 y máximo:

**Tabla 1.** Principales datos de este estudio.

Caso	Edad (años)	Lateralidad	Sexo	N.º de partes	Técnica	Constant afecto	Constant sano
1	77	D	m	3	E + S	68	86
2	62	D	m	3	E + S	95	95
3	54	D	h	2	S	83	85
4	57	E	m	3	S	88	90
5	62	D	m	2	E + S	56	79
6	76	D	m	3	E + S	74	84
7	23	E	m	2	E + S	90	88
8	64	E	m	2	S	90	90
9	74	D	m	3	S	76	93
10	76	D	m	3	S	76	88
11	62	E	m	2	E + S	64	78
12	65	E	m	3	S	76	88
13	64	D	m	2	E + S	72	88
14	60	D	m	2	E + S	71	86
15	57	E	h	3	E + S	79	89
16	82	E	m	2	E + S	76	86
17	71	E	m	2	E + S	78	84
18	56	E	m	4	S	79	94
19	65	D	m	3	E + S	78	88
20	74	D	m	3	S	85	95
21	72	E	m	3	E + S	65	87
22	82	D	m	3	E + S	93	98
23	76	D	m	3	E + S	30	84
24	66	D	m	3	E + S	82	84
25	73	D	m	3	E + S	74	82
26	70	E	m	2	E + S	82	91
27	57	E	m	2	E + S	78	83
28	72	D	m	2	E + S	82	91
29	90	D	m	2	S	69	79
30	65	D	m	3	E + S	77	83
31	68	E	m	3	E + S	65	78

100). El valor medio de la escala de Constant ponderada en la extremidad afecta fue de 108% (mínimo: 43% y máximo: 141%) y en la sana de 125,5% (mínimo: 95% y máximo: 151,5%).

No se registraron ningún caso de infección postoperatoria; en dos casos se objetivó una pérdida de la

reducción obtenida respecto al control radiológico inmediato (una fractura de dos partes y otra de tres partes ambas reconstruidas mediante sutura mas estabilización longitudinal, en pacientes mayores de 70 años). En todos los casos se consiguió la consolidación del proceso y en ningún paciente se evidenció



**Figura 1.** Proyección posteroanterior de una fractura en tres partes (Caso 1).



**Figura 2.** Síntesis mediante suturas transóseas. Control postoperatorio (Caso 1).



**Figura 3.** Proyección posteroanterior de fractura en tres partes (Caso 2).



**Figura 4.** Síntesis mediante suturas transóseas apoyadas en un clavo modificado de Ender. Control postoperatorio (Caso 2).

migración proximal de los clavos de Ender. Se han objetivado tres necrosis avasculares de la cabeza humeral, la primera en una paciente de 90 años con una fractura-luxación de cuello quirúrgico varizada, la segunda en una paciente de 75 años con una fractura del cuello quirúrgico desplazada y la última en una paciente de 77 años con una fractura de tres partes con afectación de la tuberosidad mayor; todas ellas, tratadas mediante suturas interóseas apoyadas en uno o dos clavos modificados de Ender.

### Discusión

Siguiendo la clasificación de Neer de las fracturas proximales del húmero<sup>10,11</sup> y teniendo en cuenta el subgrupo de fracturas de cuatro partes envalgo descrito por Bigiani<sup>1</sup> y Jakob,<sup>10</sup> podemos decir que existe acuerdo en el tratamiento quirúrgico mediante reducción abierta y reconstrucción de los fragmentos en la mayoría de las fracturas de tres partes,<sup>3,8,12,13</sup> en las de dos partes difíciles de reducir mediante maniobras cerradas o muy inestables, en las que existe importante conminución del cuello quirúrgico<sup>5</sup> y en las de cuatro partes en individuos jóvenes, especialmente las envalgo sin grandes desplazamientos laterales que conservan parte de la vascularización de la cabeza humeral, y por tanto disminuye el riesgo de necrosis avascular.<sup>6,7,10,12,13</sup>

Existe una larga lista de posibilidades técnicas quirúrgicas para el manejo de este tipo de fracturas que va desde la reducción cerrada y estabilización externa mediante agujas percutáneas o fijadores externos, a la reducción abierta y fijación interna mediante distintos tipos de osteosíntesis, o sistemas de fijación intramedular (agujas de Rush, clavos de Ender modificados...)<sup>3,5,8,9,13,16</sup> Cuomo y cols.<sup>3</sup> des-

criben en 1992 una técnica consistente en la reducción abierta de la fractura y estabilización de los fragmentos mediante suturas transóseas interfragmentarias irreabsorbibles con una mínima desvitalización de los tejidos, y que en huesos osteoporóticos en los que la síntesis con placas y tornillos aportaba malos resultados por el alto número de aflojamiento permitía incorporar los tendones del supraespinoso o subescapular, de mayor solidez que el propio hueso tuberositario. Esta técnica permite una correcta solidarización de los tendones del manguito, las tuberosidades y la diáfisis humeral lo que según Flatow y colaboradores,<sup>5</sup> se relaciona con una mejor funcionalidad a largo plazo y una disminución de la incidencia de necrosis avascular.

En las fracturas conminutas del cuello quirúrgico o en aquellas con un gran desplazamiento o angulación diafisaria Cuomo y cols.<sup>3</sup> indican la necesidad de una fijación longitudinal suplementaria con clavos intramedulares situados sobre una superficie no articular, esto es, encima de las tuberosidades mayor o menor. En estos casos, el apoyo de las suturas interfragmentarias en los clavos mediante una banda de tensión en ocho confiere a la síntesis una mejor solidez que permitirá una movilización y rehabilitación muscular precoz.

Los clavos utilizados son del tipo Ender de tibia con una modificación consistente en la realización de un orificio proximal para el paso de la sutura que permitirá enterrarlo en el manguito de los rotadores ya que la longitud metálica entre el orificio realizado y el final del clavo es menor a dos milímetros, lo que evita un conflicto de espacio con la superficie articular del acromion.

La realización de una serie radiológica simple,

que informe de la morfología en los planos frontal y sagital, mediante proyecciones posteroanterior y lateral respecto al eje de la escápula y en el plano axial mediante la realización de una TAC permite una correcta comprensión de la fractura que facilitará la clasificación diagnóstica y la posterior estrategia quirúrgica.<sup>15</sup>

El sistema de evaluación más utilizado en Europa es el test de Constant-Murley,<sup>2</sup> integrando dolor, nivel de restricción de actividades de la vida diaria, balance articular y fuerza muscular. La ponderación del test de Constant por estadios de edad y sexo permite interpretar los resultados de una manera más fidedigna en muestras de edad avanzada como la presentada. Los resultados clínicos obtenidos en este grupo de pacientes tratados mediante suturas transóseas apoyadas o no en clavos de Ender modificados y evaluadas mediante el test de Constant ponderado son muy satisfactorios obteniendo unos valores de Constant ponderado de 107 % que son considerados excelentes y así mismo son comparables a los publicados por Cuomo,<sup>3</sup> considerando por apartados independientes los resultados respecto al balance articular activo y al dolor. Respecto a las complicaciones, Cuomo obtiene como complicaciones una pérdida parcial de fijación, dos casos de migración proximal de clavos de Ender no modificados y una fractura diafisaria a nivel distal de los clavos intramedulares sobre una serie de 22 pacientes. En la serie presentada, sobre 31 pacientes se objetivaron dos pérdidas de reducción y tres casos de necrosis avascular de la ca-

beza humeral en procesos fracturarios con un mayor riesgo isquémico, como una fractura del cuello quirúrgico angulada en varo, una fractura del cuello anatómico desplazada, o una fractura de tres partes con una reducción no anatómica.

Respecto a las técnicas de reducción cerrada<sup>3,5,13</sup> y fijación percutánea,<sup>3,9</sup> la fijación abierta mediante suturas transóseas evita la irradiación peroperatoria al realizar una reducción visual directa de los fragmentos óseos. Así mismo la estabilidad primaria del montaje es suficiente para poder iniciar la movilización pasiva en el postoperatorio inmediato, obteniéndose resultados clínicos comparables a los de dichas series.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos en el tratamiento de las fracturas proximales del húmero mediante sutura transósea apoyada o no en clavos de Ender modificados y evaluados mediante el test de Constant son excelentes y comparables a los publicados en otras series con otros métodos.

El número y tipo de complicaciones presentadas no difiere de las obtenidas con otros procedimientos.

La modificación de los clavos de Ender, consistente en la realización de un orificio proximal dejando por encima tan solo 2-3 mm de metal permite enterrar éstos completamente en el grosor del manguito, evitando así los compromisos de espacio con la superficie articular del acromion, su migración proximal y la necesidad por tanto de una reintervención

para su extracción.

### Bibliografía

1. **Bigliani, LU:** Fractures of the proximal humerus. En: Rockwood CA, Matsen FA, (Eds). The shoulder. Philadelphia: WB Saunders, 278-309, 1990.
2. **Constant, C R y Murley, A H:** A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop*, 214: 160-164, 1987.
3. **Cuomo, F; Flatow, EL; Maday, MG; Miller SR, McIlveen SJ y Bigliani LU:** Open reduction and internal fixation of two and three-part displaced surgical neck fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg*, 1: 287-295, 1992.
4. **Doncel, A; Proubasta, I; Itarte, J; Redo, J y Crusi, X:** Las fracturas-luxaciones del extremo proximal del húmero. *Rev. Ortop. Traumatol.*, 31: 245-248, 1987.
5. **Flatow, EL; Cuomo, F; Maday MG, Miller SR, McIlveen SJ y Bigliani LU:** Open reduction and internal fixation of two-part displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg*: 73: 1213-1217, 1991.
6. **Gerber, C; Hersche, O y Berberat, C:** The clinical relevance of post-traumatic avascular necrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg*: 7: 586-590, 1998.
7. **Goldman, RT; Koval, KJ; Cuomo, F; Gallagher MA y Zuckerman JD:** Functional outcome after humeral head replacement for acute three and four part proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg*: 4: 81-86, 1995.
8. **Hawkins, RJ; Bell, RH y Gurr, K:** The three-part fracture of the proximal part of the proximal part of the humerus: Operative treatment. *J Bone Joint Surg*: 68A: 1410-1414, 1986.
9. **Jaberg, H; Warner, JJ y Jakob, RP:** Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg*: 74 A: 508-515, 1992.
10. **Jakob, RP; Miniaci, A; Anson, PS; Jaberg, H; Osteralder, A y Ganz, R:** Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg*: 73B: 295-298, 1991.

11. **Neer, CS II:** Displaced proximal humeral fractures: Part I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg*: 52A: 1077-1089, 1970.
12. **Neer, CS II:** Displaced proximal humeral fractures: Part II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg*: 52A: 1090-1103, 1970.
13. **Rees, J; Hicks, J y Ribbans, W:** Assessment and management of three- and four-part proximal humeral fractures. *Clin Orthop*: 353: 18-29, 1998.
14. **Resch, H; Beck, E y Bayley, I:** Reconstruction of the valgus-impacted humeral head fracture. *J Shoulder Elbow Surg*: 4: 73-80, 1995.
15. **Sidor, ML; Zuckerman, JD; Lyon, T; Koval K y Schoenberg N:** Classification of proximal humerus fractures: The contribution of the escapular lateral and axillary radiographs. *J Shoulder Elbow Surg*: 3: 24-27, 1994.
16. **Williams, GR; Copley, LA; Ianotti, JP y Lisser, SP:** The influence of intramedullary fixation on figure of eight wiring for surgical neck fractures of the proximal humerus: A biomechanical comparison. *J Shoulder Elbow Surg*: 6: 423-428, 1997.