

# Tratamiento de las fracturas en dos y tres partes de la extremidad proximal del húmero mediante fijación externa

C. Martín-Hernández, M. Guillén-Soriano, J.J. Ballester-Giménez, G. López Acevedo-Medina y F. Fernández-Esteve  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Obispo Polanco. Teruel.

**Objetivo.** Revisar los resultados del tratamiento de las fracturas en dos y tres partes del extremo proximal de húmero mediante fijación externa.

**Material y método.** Estudio retrospectivo con evaluación clínica y radiológica de 62 fracturas de tercio proximal de húmero en 2 y 3 partes en 62 pacientes intervenidos mediante osteotaxis con fijador Hoffmann II.

**Resultados.** Las puntuaciones medias obtenidas en la escala de Constant fueron de 84 puntos, con un 80% de resultados satisfactorios. No influyeron en los resultados las variables sexo ( $p = 0,25$ ), edad ( $p = 0,31$ ), lateralidad ( $p = 0,33$ ), ni tipo de fractura ( $p = 0,60$ ). Todos los casos consolidaron. La reducción fue considerada como buena en 50 casos, 8 consolidaron en varo y 4 casos en valgo.

**Conclusiones.** Este procedimiento permite obtener resultados funcionales satisfactorios precozmente, facilita la rehabilitación al limitar la movilidad posoperatoria en menor grado que otras técnicas, es menos agresivo que las técnicas de reducción abierta y osteosíntesis, y ofrece un bajo porcentaje de complicaciones.

**Palabras clave:** fracturas proximales de húmero, hombro, fijación externa.

## Treatment by external fixation of 2-part and 3-part proximal humeral fractures

**Purpose.** To review the results of treatment by external fixation of two-part and three-part proximal humeral fractures.

**Materials and methods.** A retrospective study using a clinical and X-ray assessment of 62 two-and three-part fractures of the proximal third of the humerus in 62 patients that underwent external fixation using a Hoffmann II fixation system.

**Results.** Mean scores of 84 points were obtained using the Constant scale, with 80% satisfactory results. The following variables did not influence results: sex ( $p = 0.25$ ), age ( $p = 0.31$ ), laterality ( $p = 0.33$ ), nor type of fracture ( $p = 0.60$ ). Union was obtained in all cases. Reduction was considered good in 50 cases, there were 8 cases of union in varus and 4 in valgus.

**Conclusions.** This procedure makes it possible to obtain early satisfactory functional results and helps rehabilitation as it limits postoperative mobility to a lesser degree than other techniques; it is also less aggressive than open reduction and osteosynthesis and has a low complication rate.

**Key words:** proximal fractures of the humerus, shoulder, external fixation.

Las fracturas del segmento proximal del húmero representan alrededor del 4-5% de las fracturas<sup>1</sup>, aumentando su incidencia en pacientes mayores de 75 años hasta alrededor

del 76%, con una relación mujer-hombre de 4 a 1. Hasta un 85% de estas lesiones están mínimamente desplazadas o no desplazadas y responden de manera efectiva al tratamiento conservador simple mediante cabestrillos y ejercicios de movilización precoz<sup>2</sup>. En caso de desplazamiento, severa conminución o fractura luxación es cuando se precisa tratamiento quirúrgico, siendo importante obtener un buen resultado funcional.

Desde que Neer<sup>3,4</sup> publicó su clásico estudio de las fracturas del tercio proximal del húmero en el que describió los métodos para su clasificación y una escala de evaluación de

### Correspondencia:

C. Martín Hernández.  
Avda. América 24 B 1.º A.  
44002 Teruel.  
Correo electrónico: cmartin@cmedico.e.telefonica.net

Recibido: febrero de 2005.

Aceptado: diciembre de 2005.

resultados, ha existido una gran controversia en torno al manejo de aquellas fracturas con severo desplazamiento. Para las fracturas conminutas que afectan a la superficie articular, el reemplazo protésico total o parcial parece ser aceptado actualmente como tratamiento de elección<sup>5</sup>, sin embargo, no existe consenso en cuanto al tratamiento de las fracturas desplazadas en dos y tres partes. El empleo de reducción cerrada, fijación percutánea mediante agujas de Kirschner<sup>6</sup>, osteosíntesis abierta con placa o cerclaje<sup>7,8</sup>, enclavado endomedular rígido o flexible<sup>9</sup> y sutura interfragmentaria<sup>10</sup> ha proporcionado resultados satisfactorios en un 50-70% de los casos según las series.

El uso de técnicas abiertas puede agravar la lesión sobre una vascularización ya comprometida por el traumatismo. Para evitarlo se ha propuesto el empleo de técnicas percutáneas. Kristiansen describió en 1987 una nueva técnica para el tratamiento de las fracturas desplazadas del húmero proximal mediante reducción transcutánea con clavos de Steinman y fijación externa con barras de Hoffmann, con un 80% de resultados excelentes y satisfactorios<sup>11-14</sup>. El propósito de este trabajo es presentar los resultados clínicos y radiológicos obtenidos mediante el empleo de una modificación de la técnica de Kristiansen en el tratamiento de las fracturas desplazadas en dos y tres partes del húmero proximal.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se trata de un estudio retrospectivo sobre un total de 62 fracturas del tercio proximal del húmero tratadas quirúrgicamente en 62 pacientes desde enero de 2000 hasta enero de 2004. La distribución por sexos fue de 46 mujeres (74%) y 16 hombres (26%), con una edad media de 70 años y un rango entre 33 y 88 años. Treinta y ocho fracturas afectaron al húmero derecho (61%) y 24 al izquierdo (39%). La etiología más frecuente fue la caída casual con 50 casos (80,6%), seguida de accidente de tráfico con 12 casos (19,4%).

Del total de las lesiones, 40 eran en dos partes (64,5%) y 22 en tres partes (35,5%) según la clasificación de Neer. De acuerdo con la clasificación de AO, la distribución fue 40 fracturas tipo A, 15 tipo B y 7 tipo C. Una de ellas se acompañó de luxación glenohumeral anteroinferior (AO C.3.2). El seguimiento medio fue de 18 meses, con un mínimo de 12 y un máximo de 24. Se realizaron controles radiológicos mediante proyecciones anteroposterior y axial en el postoperatorio, a las 4 y 6 semanas, y a los 3 y 6 meses. Para la valoración clínica se empleó la escala de Constant y Murley<sup>15</sup>, cuya puntuación se evaluó al año de la intervención tanto en la extremidad afecta como en la sana. Radiológicamente se evaluó la reducción de la fractura según los criterios de Neer<sup>3,4</sup>.

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el programa SPSS, empleándose la prueba de chi cuadrado

para las variables cualitativas y la «t» de Student y análisis de la varianza para la comparación de medias, considerándose como significativos los valores de p menores o iguales a 0,05.

## Técnica quirúrgica

El tiempo medio de espera hasta cirugía fue de 24 horas (0 a 48). Todos los pacientes fueron intervenidos, tras obtención de consentimiento informado, bajo anestesia general en posición de decúbito supino y bajo control radioscópico con intensificador de imágenes. En todos los casos se realizó un montaje con fijador externo Hoffmann II (Stryker Orthopaedics, Mahwah, N.J.) mediante la colocación percutánea de dos clavos roscados de 5 mm en la porción lateral superior de la cabeza humeral, paralelos entre sí en el plano transversal (a diferencia de la técnica descrita por Kristiansen en la que los clavos se colocaban según el plano sagital), evitando la penetración del cartilago articular. En las fracturas en tres partes se fijó el troquíter con, al menos, uno de los clavos. Tras colocar otros dos en diáfisis, se procedió a reducción mediante manipulación de los fragmentos a través de los clavos y colocación del fijador externo (fig. 1). El montaje fue el mismo para todos los casos, constando de dos mordazas simples clavo-barra proximales y una mordaza doble clavos-barra distal, solidarizadas ambas por una barra paralela a la diáfisis humeral a través de dos mordazas barra-barra. En el caso de fractura-luxación, la inserción de los clavos permitió restituir la cabeza humeral a su posición articular aplicando tracción sobre los mismos.

Inmediatamente tras la intervención se iniciaron ejercicios pendulares y, según tolerancia al dolor, movilización activa asistida del hombro en todos sus arcos. El fijador fue retirado entre las 4 y 6 semanas de posoperatorio, continuándose rehabilitación progresiva.



Figura 1. Montaje del fijador externo in situ.

Tabla 1. Resultados funcionales según tipo de fractura

Caso	Sexo	Edad	Tipo fractura (AO)	Lateralidad	Constant afecto	Flexión grados	Abducción	Rotación externa	Rotación interna	Dolor
1	F	55	A.3.1	Izquierda	950	160°	160°	45°	85°	No
2	F	50	A.3.2	Izquierda	93	165°	160°	30°	105°	No
3	M	70	A.3.1	Derecha	96	170°	165°	30°	95°	No
4	F	84	C.2.3	Derecha	81	100°	95°	5°	90°	Leve
5	F	72	B.1.1	Izquierda	96	175°	160°	60°	110°	No
6	M	65	A.3.1	Derecha	91	165°	160°	50°	90°	No
7	M	56	A.3.2	Izquierda	92	160°	155°	70°	85°	No
8	F	33	A.2.2	Derecha	100	170°	160°	30°	110°	No
9	F	88	A.2.2	Izquierda	80	160°	160°	45°	80°	Leve
10	F	67	A.2.3	Izquierda	81	155°	150°	20°	90°	Leve
11	F	58	A.3.2	Derecha	100	170°	170°	20°	100°	No
12	F	46	A.3.2	Derecha	100	170°	160°	29°	100°	No
13	F	69	B.2.1	Derecha	90	160°	160°	45°	90°	No
14	F	60	A.2.2	Izquierda	95	160°	160°	50°	80°	No
15	M	54	A.3.2	Izquierda	96	165°	160°	50°	90°	No
16	F	87	B.2.2	Izquierda	31	80°	75°	30°	10°	Moderado
17	F	79	A.3.2	Derecha	82	170°	120°	40°	110°	No
18	M	78	A.3.2	Izquierda	80	160°	150°	80°	45°	No
19	M	83	A.3.2	Derecha	100	170°	160°	20°	100°	No
20	F	56	A.3.2	Derecha	97	170°	170°	40°	100°	No
21	F	68	A.2.2	Derecha	90	160°	160°	45°	90°	No
22	F	62	A.3.1	Izquierda	100	115°	135°	50°	85°	No
23	F	87	A.3.2	Derecha	100	165°	170°	40°	95°	No
24	F	45	B.1.3	Izquierda	96	150°	165°	45°	100°	No
25	F	81	B.1.1	Derecha	81	160°	160°	45°	80°	Leve
26	F	73	B.2.1	Derecha	61	85°	80°	5°	40°	Leve
27	F	76	A.3.2	Izquierda	98	165°	160°	70°	100°	No
28	M	59	A.3.1	Derecha	92	170°	150°	90°	80°	No
29	F	62	A.3.2	Derecha	100	160°	160°	25°	70°	No
30	F	63	B.2.2	Izquierda	83	150°	130°	20°	85°	Leve
31	F	70	A.3.2	Derecha	61	100°	95°	5°	90°	No
32	M	78	A.2.3	Derecha	100	165°	170°	40°	95°	No
33	M	83	C.2.2	Izquierda	35	85°	60°	20°	80°	Leve
34	F	68	C.3.1	Derecha	95	165°	160°	40°	90°	No
35	F	76	A.3.2	Derecha	90	170°	160°	85°	100°	No
36	M	73	A.2.2	Derecha	96	165°	160°	50°	90°	No
37	F	82	B.1.1	Derecha	61	100°	92°	35°	45°	No
38	F	56	A.3.1	Derecha	100	165°	150°	70°	100°	No
39	F	75	A.3.2	Izquierda	85	155°	150°	40°	110°	No
40	F	80	B.1.3	Izquierda	56	150°	145°	20°	90°	Moderado
41	F	71	A.3.2	Izquierda	100	160°	170°	65°	95°	No
42	M	77	A.3.2	Derecha	95	175°	170°	60°	100°	No
43	F	86	A.3.1	Derecha	80	150°	160°	80°	95°	No
44	F	70	C.2.1	Derecha	85	160°	150°	70°	60°	No
45	F	68	A.3.2	Izquierda	90	160°	140°	80°	90°	No
46	F	70	A.3.1	Derecha	85	160°	140°	60°	70°	No
47	F	75	C.2.2	Derecha	40	50°	45°	10°	10°	Severo
48	F	68	B.2.1	Derecha	90	170°	170°	80°	100°	No
49	M	39	A.3.1	Izquierda	100	180°	180°	40°	110°	No
50	F	62	B.2.2	Derecha	50	50°	60°	30°	20°	Moderado
51	F	75	B.2.2	Derecha	95	170°	170°	70°	100°	No
52	M	81	B.2.2	Izquierda	45	50°	50°	30°	60°	Leve
53	F	64	A.3.2	Derecha	94	160°	150°	30°	70°	No
54	F	70	C.2.2	Derecha	100	180°	180°	80°	110°	No
55	F	68	B.2.2	Izquierda	66	90°	80°	30°	50°	No
56	F	66	A.3.2	Derecha	95	170°	170°	45°	90°	No
57	F	80	A.3.2	Derecha	60	90°	90°	30°	50°	Leve
58	M	81	A.3.1	Derecha	80	120°	130°	30°	80°	No
59	F	79	B.2.1	Derecha	70	100°	95°	30°	45°	No
60	F	81	C.2.1	Derecha	98	170°	170°	45°	110°	No
61	M	83	A.3.2	Izquierda	84	150°	160°	30°	90°	No
62	M	86	A.3.2	Izquierda	50	80°	60°	20°	20°	No

## RESULTADOS

Las puntuaciones medias obtenidas en la escala de Constant fueron de 84 puntos en el hombro afecto (rango 31 a 96), con un 80% de resultados satisfactorios (49 casos). La abducción media conseguida fue de 130° (50° a 180°), con una fuerza abductora media de 6,2 kg (1 a 9) que supuso el 65% del hombro contralateral (tabla 1).

En los resultados no influyeron las variables sexo ( $p = 0,25$ ), edad ( $p = 0,31$ ), lateralidad ( $p = 0,33$ ), ni tipo de fractura ( $p = 0,60$ ). Todos los casos consolidaron (figs. 2-7). Radiológicamente, la reducción fue considerada como buena en 50 casos (80,6%), 8 casos (12,9%) consolidaron en varo con una media de 20° (7° a 35°), y 4 casos (6,4%) en valgo con una media de 23° (10° a 30°). En ningún caso se observó consolidación con ascenso de troquíter.



**Figura 2.** Radiología preoperatoria de una fractura en 2 partes.



**Figura 3.** Control radiológico a las 5 semanas de la intervención.



**A**



**B**

**Figura 4.** Resultado radiológico a los 8 meses de la intervención. (A) Proyección anteroposterior. (B) Proyección axial.





**Figura 5.** Radiografía preoperatoria de una fractura en 3 partes.



**Figura 6.** Control a las 4 semanas de la intervención.

Como complicación precoz, uno de los pacientes (1,6%) sufrió desplazamiento secundario con penetración de los clavos, tras una nueva caída, que se solventó mediante reintervención y reposicionamiento del fijador. Uno de los casos (1,6%) presentó infección de partes blandas alrededor de los clavos, sin afectación ósea. El germen aislado fue *S. epidermidis*, resolviéndose el cuadro mediante tratamiento antibiótico por vía oral. No hubo otras complicaciones como lesiones neurovasculares, necrosis cefálica o pseudoartrosis.

## DISCUSIÓN

El tratamiento de las fracturas en 3 y 4 partes de Neer continúa siendo hoy objeto de controversia. Si bien existe cada vez mayor aceptación de la hemiartroplastia como tratamiento de elección de las fracturas en 4 partes, en especial en pacientes de edades avanzadas y con osteoporosis marcada<sup>2,8,16</sup>, en las fracturas en dos y tres partes con gran desplazamiento se emplean actualmente gran número de técnicas. La finalidad del tratamiento es la consecución de una reducción anatómica y una restitución funcional completa del hombro. Las mayores desventajas de los mé-



**Figura 7.** Resultado a las 16 semanas de la operación.



**Figura 8.** El fijador permite un amplio rango de movilidad posoperatoria, facilitando la rehabilitación precoz.

todos cerrados en el tratamiento de las fracturas desplazadas del húmero proximal son la reducción inadecuada o poco satisfactoria y la escasa estabilidad del montaje que puede conducir a un desplazamiento secundario y un tiempo prolongado de inmovilización y, por lo tanto, de rehabilitación<sup>17</sup>.

La osteosíntesis percutánea limita el riesgo de infección y de necrosis isquémica, pero confiere una estabilidad precaria que condiciona una inmovilización más prolongada<sup>6,9</sup>.

La reducción abierta con osteosíntesis ofrece estabilidad satisfactoria, pero presenta un elevado riesgo de lesión del aporte sanguíneo remanente a la cabeza<sup>8,18</sup> y por lo tanto de necrosis, así como de infección.

La técnica empleada en esta serie elimina varios de los problemas asociados con ambos métodos. La reducción se facilita por la posibilidad de aplicar tracción y rotaciones a los fragmentos a través de los clavos y se mantiene, previniendo desplazamientos secundarios, mediante el fijador<sup>19</sup>. La probabilidad de lesión vascular, y con ella el riesgo de necrosis, queda minimizada; de esta manera se obtiene una estabilización primaria que permite una rehabilitación inmediata con un arco de movilidad suficiente (fig. 8).

Las posibles complicaciones inmediatas de esta técnica pueden ser prevenidas mediante una técnica depurada. Para evitar la lesión del nervio axilar se deben colocar los clavos cefálicos en un área proximal de la cabeza humeral, siguiendo los «pasillos seguros» descritos por Green<sup>20</sup>.

Para prevenir la lesión del nervio radial se evitará posicionar los clavos distales más allá de la V deltoidea y realizar maniobras intempestivas que dirijan éstas hacia la cara posterior del húmero. La infección de los clavos deberá prevenirse mediante la limpieza diaria de éstos. La aplicación de esta técnica ha permitido obtener resultados satisfactorios en un 80% de los pacientes tratados, porcentaje similar al descrito por otros autores con técnicas abier-

tas<sup>10,16</sup>, y mayor que el descrito para las series con enclavado percutáneo<sup>6,9</sup>, pero con un menor índice de complicaciones.

En conclusión, este procedimiento permite obtener resultados funcionales satisfactorios precozmente, facilita la rehabilitación al limitar la movilidad postoperatoria en menor grado que otras técnicas, es menos agresivo que las técnicas de reducción abierta y osteosíntesis, y ofrece un bajo porcentaje de complicaciones, permitiendo realizar una nueva reducción si aparece redesplazamiento de la fractura. Por todo ello, consideramos que constituye una alternativa útil en el tratamiento de las fracturas desplazadas en dos y tres partes del húmero proximal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Montiel A, Granell F, Omaña J, Roger L. Tratamiento de las fracturas en 3 y 4 partes de la cabeza humeral con técnicas mínimamente invasivas, en pacientes jóvenes. *Avances Traumatol.* 2001;3:191-8.
2. Anchuela-Ocaña M, Gómez-García M, Medina-Herráez E, Riquelme-Arias G, Pérez Martín A. Fracturas proximales del húmero. Revisión de las alternativas terapéuticas. *Rev Ortop Traumatol.* 1997;41:205-12.
3. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures: I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52A: 1077-89.
4. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures: II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52A:1090-103.
5. Kralinger F, Schwaiger R, Wambacher M, Farrell E, Menth-Chiari W, Lajtai G, et al. Outcome after primary hemiarthroplasty for fracture of the head of the humerus. A retrospective multicentre study of 167 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2004; 86B:217-9.
6. Herscovici D, Saunders DT, Johnson MP, Sanders R, DiPasquale T. Fijación percutánea de fracturas del segmento proximal del húmero. *Clin Orthop (esp).* 2000;4:233-40.
7. Cornell CN, Levine D, Pagnani MJ. Internal fixation of proximal humerus fractures using the screw-tension band technique. *J Orthop Trauma.* 1994;8:23-7.
8. Gerber C, Werner CM, Vienne P. Internal fixation of complex fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86B:848-55.
9. Sanz Reig J, Bendala Tufanisco C, Lizaur Utrilla A, Cebrián Gómez, R. El enclavado percutáneo en el tratamiento de las fracturas desplazadas en dos y tres fragmentos de la extremidad proximal del húmero. *Rev Ortop Traumatol.* 2003;47:26-30.
10. Park MC, Murthi AM, Roth NS, Blaine TA, Levine WN, Bigliani LU. Two-part and three-part fractures of the proximal humerus treated with suture fixation. *J Orthop Trauma.* 2003; 17:319-25.
11. Kristiansen B, Kofoed H. Transcutaneous reduction and external fixation of displaced fractures of the proximal humerus. A controlled clinical trial. *J Bone Joint Surg Br.* 1988; 70B:821-4.
12. Kristiansen B. External fixation of proximal humerus fracture. Clinical and cadaver study of pinning technique. *Acta Orthop Scand.* 1987;58:645-8.

13. Kristiansen B, Christensen SW. Proximal humeral fractures. Late results in relation to classification and treatment. *Acta Orthop Scand*. 1987;58:124-7.
14. Kristiansen B, Kofoed H. External fixation of displaced fractures of the proximal humerus. Technique and preliminary results. *J Bone Joint Surg Br*. 1987;69B:643-6.
15. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop*. 1987;214:160-4.
16. Rees J, Hicks J, Ribbans W. Assessment and management of three and four-part proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;353:18-29.
17. Kristiansen B, Angermann P, Larsen TK. Functional results following fractures of the proximal humerus. A controlled clinical study comparing two periods of immobilization. *Acta Orthop Trauma Surg*. 1989;108:339-41.
18. Gerber C, Hersche O, Berberat C. The clinical relevance of post-traumatic avascular necrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg*. 1998;7:586-90.
19. Kristiansen B, Borgwardt A. Fracture healing monitored with strain gauges. External fixation of 7 humeral neck fractures. *Acta Orthop Scand*. 1992;6:612-4.
20. Green SA. Complications of external skeletal fixation. *Clin Orthop*. 1983;180:109-16.

**Conflicto de intereses.** Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.