

# El enclavado percutáneo en el tratamiento de las fracturas desplazadas en dos y tres fragmentos de la extremidad proximal del húmero

J. Sanz Reig, C. Bendala Tufanisco, A. Lizaur Utrilla y R. Cebrián Gómez  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital General de Elda. Elda. Alicante.

Se realizó un estudio retrospectivo de 40 pacientes con fracturas desplazadas en dos y tres fragmentos de la extremidad proximal de húmero, tratados mediante reducción cerrada y enclavado percutáneo con agujas de Kirschner. Conforme a la clasificación de Neer, las fracturas se distribuyeron en 22 casos tipo II y 18 casos tipo III. En 12 casos asociaron otras lesiones traumáticas. Las agujas de Kirschner se introdujeron desde la diáfisis humeral proximal a nivel de la inserción del deltoides a la cabeza humeral en 26 casos, y desde proximal a través del deltoides y el manguito rotador en 14 casos. Los resultados funcionales fueron satisfactorios en un 55% y radiológicamente la reducción de la fractura fue anatómica sólo en un 30%. El resultado funcional final dependió significativamente de la calidad de la reducción postoperatoria conseguida ( $p = 0,002$ ), teniendo peores resultados cuando la desviación fue *ad latus* o en valgo; y de la edad ( $p = 0,002$ ), peor en mayores de 60 años; sin influir el sexo ( $p = 0,316$ ), el tipo de fractura ( $p = 0,258$ ) ni la técnica quirúrgica utilizada ( $p = 0,706$ ). En conclusión, según nuestros resultados esta técnica no es recomendable en el tratamiento de este tipo de fractura, sobre todo en mayores de 60 años, por la dificultad en obtener una adecuada reducción.

**Palabras clave:** hombro, fracturas proximales de húmero, reducción cerrada, síntesis percutánea.

## Percutaneous fixation of two and three part displaced fractures of the proximal humerus

A retrospective study was made of 40 patients with displaced fractures of the proximal humerus and two or three parts that were treated by closed reduction and percutaneous fixation with Kirschner wires. According to the Neer classification, there were 22 type II cases and 18 type II cases. Twelve patients had other associated traumatic injuries. Kirschner wires were introduced from the proximal humeral shaft at the level of the insertion of the deltoid on the humeral head in 26 cases and proximally, through the deltoid and rotator cuff in 14 cases. The functional results were satisfactory in 55% but an anatomic reduction of the fracture was achieved in only 30%. The final functional result depended significantly on the quality of the postoperative reduction achieved ( $p = 0.02$ ). Results were worse when the displacement was *ad latus* or valgus and in patients over 60 ( $p = 0.002$ ). Sex ( $p = 0.316$ ), type of fracture ( $p = 0.258$ ), and surgical technique ( $p = 0.708$ ) were unrelated with outcome. In conclusion, our results indicate that this technique cannot be recommended for the treatment of this type of fracture, particularly in patients over 60, because of the difficulty in achieving an adequate reduction.

**Key words:** shoulder, proximal fractures of the humerus, closed reduction, percutaneous fixation.

### Correspondencia:

J. Sanz Reig.  
Servicio de Cirugía Ortopédica.  
Hospital General de Elda.  
Ctra. Elda-Sax, s/n.  
03600 Elda. Alicante.

Recibido: enero de 2002.

Aceptado: julio de 2002.

El tratamiento de las fracturas desplazadas en dos y tres fragmentos de la extremidad proximal de húmero es controvertido. Este tipo de fractura se presenta preferentemente en ancianos, en los que la osteoporosis dificulta la adecuada fijación de la osteosíntesis interna; sin embargo, cada vez son más frecuentes en pacientes jóvenes, debido a traumatismos de alta energía y por tanto con grave lesión de las partes blandas y estructuras vasculares. Por un lado, el tratamiento conservador suele asociarse con consolidación viciosa y malos resultados clínicos, y por otro, la reducción abierta y

fijación interna presenta el riesgo de necrosis avascular de la cabeza humeral por la lesión que acarrea el abordaje quirúrgico a la vascularización. Por ello, se ha considerado que la reducción cerrada y fijación percutánea podría restaurar la anatomía de la extremidad proximal del húmero preservando el aporte sanguíneo de la cabeza humeral<sup>1-3</sup>. El propósito de este trabajo es evaluar los resultados clínicos y radiológicos en las fracturas desplazadas en dos y tres fragmentos de la extremidad proximal de húmero, tratadas mediante reducción cerrada y fijación percutánea con agujas de Kirschner.

## MATERIAL Y MÉTODO

Entre 1984 y 1998 fueron tratados 146 pacientes con fracturas proximales de húmero en dos y tres fragmentos según la clasificación de Neer, de los cuales 69 recibieron tratamiento conservador; en 22 casos se realizó reducción abierta y síntesis tipo AO y 55 pacientes fueron tratados mediante enclavado percutáneo. De estos 55 pacientes, 15 no tuvieron un seguimiento mínimo de 12 meses y se consideraron como casos perdidos, por lo que quedaron 40 pacientes en el estudio.

La edad media de los pacientes fue de 56 años (15 a 86), de los que 24 fueron mujeres (60%) y 16 hombres (40%). El lado fracturado fue por igual en ambos con 20 casos, coincidente con la dominancia en un 60%. La etiología más frecuente fue la caída casual con 26 casos (65%), seguido del accidente de tráfico con 9 (22%). Según la clasificación de Neer<sup>1</sup>, en 22 casos (55%) la fractura proximal de húmero fue en dos fragmentos y en 18 (45%) en tres. En 7 casos (17%) se asoció a luxación glenohumeral anterior. El trazo de fractura afectó al cuello quirúrgico en 39 casos, al troquíter en 16 y al cuello anatómico en 1 caso. Hubo 12 casos que presentaron asociadas otras 14 lesiones traumáticas (tabla 1).

El tiempo medio de espera hasta la cirugía fue de 4 días (0 a 15). En todos los casos el tratamiento aplicado fue reducción cerrada bajo anestesia general, realizándose en 26 casos síntesis percutánea con agujas de Kirschner insertadas desde la diáfisis humeral proximal a nivel de la inserción del deltoides a la cabeza humeral según técnica de Kapandji<sup>1</sup>, y en los otros 14 desde proximal a través del deltoides y el manguito rotador. En los casos con fractura del troquíter desplazada su síntesis se realizó con dos agujas retrógradas hacia la cortical medial de la diáfisis humeral. Las agujas se doblaron a nivel de la piel.

Postoperatoriamente fueron inmovilizados con vendaje tipo Velpeau durante 4,3 semanas de media (3 a 7). Los pacientes fueron controlados semanalmente, tanto clínica como radiológicamente, para detectar cambios en la posición de las agujas de Kirschner, las cuales se retiraron a las 4,6 semanas de media (3 a 12). El 78% de los pacientes fueron remitidos a rehabilitación. Posteriormente se revisó a los pacientes según protocolo clínico y radiológico a los 3 meses, 6 meses, 1 año, y controles anuales hasta la última evaluación.

Para la valoración de los resultados funcionales se utilizó la escala de Constant y Murley<sup>4</sup> respecto a la presencia de dolor, capacidad de realizar actividades diarias, rango de movilidad y fuerza abductora; tomando como puntuación máxima la lograda por el hombro contralateral y considerando, al igual que otros autores<sup>5</sup>, un resultado satisfactorio con una puntuación mayor de 60.

Radiológicamente se valoró la reducción de la fractura según los criterios de Neer<sup>1</sup>: angulación entre fragmento epifisario y diafisario menor de 45°, desplazamiento entre fragmentos principales (cefalotuberositario, diafisario y tuberositario) menor de 1 cm en cualquier dirección y ángulo cervicocéfálico normal entre 130° y 140°, afectando la función articular si su valor varía en más de 25°.

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el programa SPSS utilizando la prueba del Chi cuadrado pa-

**Tabla 1.** Lesiones asociadas según el tipo de fractura

	Fractura húmero proximal			
	Dos fragmentos	Tres fragmentos	Tratamiento	Total
Fractura de olécranon	1		Obenque	1
Luxación de codo	1	1	Ortopédico	2
Fractura supracondílea de codo	1		Osteosíntesis	1
Fractura doble de antebrazo	2		Osteosíntesis	2
Fractura costal			Ortopédico	1
Fractura de trocánter mayor	1		Ortopédico	1
Fractura de cadera	1	1	TPDC	2
Fractura de clavícula		2	Ortopédico	2
Fractura de fémur		1	Enclavado intramedular	1
Fractura de tibia-peroné		1	Enclavado intramedular	1

TPDC: tornillo placa deslizante a compresión.

ra valorar la asociación entre variables cualitativas, junto a la «t» de Student y el análisis de varianza para comparar medias. Se consideraron significativos los valores de p igual o menores de 0,05.

## RESULTADOS

El seguimiento postoperatorio medio de los pacientes fue de 22 meses (12 a 50). Según la valoración funcional de Constant y Murley, la puntuación media fue de 62,16 puntos (27,22 a 93,0), con un 55% (22 casos) de resultados satisfactorios, siendo mejor la puntuación subjetiva, que alcanzó un 72% del total frente a la objetiva con un 67%. La abducción media conseguida fue de 113° (40° a 180°) y la fuerza abductora alcanzó una media de 4,1 Kg (1 a 9), lo que supuso el 52% del hombro contralateral. Agrupando los casos (tabla 2) según la edad, en mayores y menores de 60 años, los resultados funcionales fueron peores en el primer grupo, siendo las diferencias significativas ( $p = 0,002$ ); sin embargo, no influyó el sexo ( $p = 0,316$ ), ni el tipo de fractura ( $p = 0,258$ ), ni la técnica utilizada ( $p = 0,706$ ).

En cuanto a los resultados radiológicos (tabla 3), en 13 casos (32,5%) la reducción fue defectuosa en varo, con una media de 22,5° (5° a 40°); en 7 casos (17,5%) en valgo, con una media de 25° (10° a 40°); y en 19 casos (47,5%) se mantuvo en *ad latus*, con una media de 0,78 cm (0,5 a 3). El troquíter se encontró ascendido en 4 casos, lo que supuso un 25% del total de casos con fractura de troquíter, todas fracturas en tres fragmentos, con una media de 0,83 cm (0,5 a 1,5). En 4 casos (10%) se constató movilización de las agujas de Kirschner y en 5 (12,5%) pérdida de la reducción postoperatoria, de los cuales 2 tuvieron movilización de las agujas. Al agrupar los errores en la reducción intraoperatoria (tabla 4), existió una relación significativa entre la mala reducción y el resultado clínico final ( $p = 0,002$ ); éstos fueron más numerosos en el grupo de pacientes ma-

**Tabla 2.** Resultados funcionales\*

	Satisfactorio	No satisfactorio	p
Edad			
>60	5 (72,7)	12 (44,6)	0,002
<60	18 (80,4)	5 (52,8)	
Sexo			
Mujer	12 (76,9)	12 (45,3)	0,812
Hombre	9 (82,2)	7 (51,5)	
Tipo fractura			
2 fragmentos	15 (78,0)	7 (53,1)	0,258
3 fragmentos	8 (80,7)	10 (43,2)	
Técnica quirúrgica			
Lateral	15 (79,4)	11 (50,5)	0,706
Proximal	7 (78,6)	7 (42,8)	

\*Número de casos (puntuación media Constant<sup>4</sup>).

**Tabla 3.** Resultados radiológicos\*

	Satisfactorio	No satisfactorio	p
Varo	7 (70,4)	6 (46,27)	0,712
Valgo		7 (41,9)	0,028
<i>Ad latus</i>	6 (72,9)	13 (47,1)	0,057
Ascenso troquíter	1 (62)	3 (47,4)	0,491
Movilización de agujas	2 (68,5)	2 (42)	0,819
Pérdida de reducción	1 (72)	4 (42,2)	0,058

\*Número de casos (puntuación media Constant<sup>4</sup>).

yores de 60 años, e independientes del tipo de fractura ( $p = 0,35$ ) y la técnica utilizada ( $p = 0,51$ ). La fractura consolidó a las 7,7 semanas de media (3 a 16), sin presentarse ningún caso de retardo ni de necrosis avascular durante el seguimiento.

Como complicaciones postoperatorias hubo 4 casos (10%) con infección superficial, que mejoraron con tratamiento antibiótico y la retirada del material de síntesis con

**Tabla 4.** Calidad de la reducción postoperatoria

	Anatómica	Un defecto*	Dos defectos**	Tres defectos***	p
Constant (media)	83,2	63,7	46,3	57,5	0,002
Edad					
> 60	6	5	9	2	0,05
< 60	6	10	2		
Tipo de fractura					
2 fragmentos	7	10	6		0,353
3 fragmentos	5	5	5	2	
Técnica quirúrgica					
Lateral	9	9	6	2	0,5132
Proximal	3	6	5		

\* Reducción en varo o valgo o *ad latus* o ascenso troquíter.

\*\* Dos de los anteriores asociados.

\*\*\* Tres de los anteriores asociados.

resultado clínico satisfactorio, a excepción de un caso que desarrolló una osteomielitis con resultado final no satisfactorio; otro caso presentó una algodistrofia simpático-refleja tipo Sudeck que precisó tratamiento médico y fisioterapia prolongada, con resultado no satisfactorio; y dos casos precisaron reintervención quirúrgica, uno por osteomielitis a las 12 semanas postoperatorias ya mencionado y el otro en el postoperatorio inmediato por alteraciones en la radiografía de control, con resultado final satisfactorio.

## DISCUSIÓN

La mayoría de las fracturas de la extremidad proximal de húmero son sin desplazar o mínimamente desplazadas, siendo de elección el tratamiento conservador, en el que el resultado funcional es satisfactorio con inmovilización simple; sin embargo, existe desacuerdo conceptual en cómo tratar las fracturas en dos y tres fragmentos. La finalidad teórica del tratamiento debe ser conseguir una reducción anatómica de la fractura, que permita restaurar la funcionalidad completa del hombro, para lo cual la reducción abierta y fijación interna sería el tratamiento de elección. Sin embargo, esta finalidad teórica es difícil de conseguir, ya que en ancianos la osteoporosis dificulta la adecuada fijación de la osteosíntesis interna; y en pacientes jóvenes, al presentar traumatismos de alta energía y en consecuencia con grave lesión de las partes blandas y estructuras vasculares, la cirugía abierta y fijación interna agravaría el aporte sanguíneo a la cabeza humeral<sup>1,2,6,7</sup>.

La reducción cerrada pretende disminuir la tasa de necrosis avascular y pseudoartrosis, al evitar la lesión de la arteria circunfleja anterior y especialmente de su rama ascendente, la cual constituye el principal aporte vascular a la cabeza humeral<sup>2,6</sup>. En nuestra serie todas las fracturas consolidaron sin presentarse ningún caso de retardo, pseudoartrosis o necrosis avascular; sin embargo, hemos tenido un alto porcentaje de malas reducciones conseguidas, pues sólo en 7 de los 23 casos (30,4%) con fracturas en dos fragmentos y en 5 de 17 (29,4%) en fracturas en tres fragmentos se consiguió una reducción anatómica, aunque es conocido que el hombro tolera un grado moderado de deformidad residual<sup>8</sup> y en nuestra serie los pacientes con sólo un defecto de reducción presentaron una puntuación media según la escala de Constant de 63,7 puntos (tabla 4).

Los defectos de reducción que más han influido en el resultado clínico final han sido la mala reducción en valgo y el *ad latus*. En los casos con fractura de troquíter, el fragmento permaneció ascendido en el 25% de los casos y el resultado final no fue satisfactorio en los que el ascenso fue mayor de 1 cm. Otros autores refieren un mayor número de casos con ascenso de troquíter, por lo que no recomiendan esta técnica para conseguir su reducción<sup>5</sup>. La pérdida de re-

ducción se asoció con un resultado funcional no satisfactorio (tabla 3). La reducción percutánea de la fractura mediante la introducción de instrumentos que faciliten el manejo de los fragmentos a través de pequeñas incisiones y posterior síntesis con agujas de Kirschner permite obtener a algunos autores unos resultados clínicos más satisfactorios<sup>9,10</sup>.

Estas fracturas requieren un control radiológico semanal para detectar movilización de las agujas de Kirschner, las cuales pueden migrar a estructuras anatómicas vitales como el corazón, la arteria subclavia, la aorta, el canal vertebral o el pulmón entre otras, y provocar complicaciones mortales. Por ello se recomienda informar al paciente del método de síntesis utilizado, doblar las agujas al nivel de la piel, hacer un control radiológico semanal hasta su extracción y retirar la aguja si migra<sup>11</sup>. En nuestra serie se detectó precozmente la movilización de las agujas en 4 casos, siendo retiradas inmediatamente con anestesia local, con resultado no satisfactorio en los 2 casos en que hubo pérdida de la reducción postoperatoria (tabla 3).

La escala de Constant y Murley<sup>4</sup> para la valoración clínica es un método fácil de utilizar, requiere poco tiempo para la evaluación, abarca tanto parámetros subjetivos del paciente (dolor, limitación de actividades cotidianas) como objetivos (movilidad y fuerza del hombro) y presenta un índice bajo de error interobservador (aproximadamente un 3%). En nuestro estudio el resultado clínico fue satisfactorio en un 55%, lo cual es similar al obtenido por Anchuela et al<sup>5</sup> con un 60%, pero claramente inferior al referido por otros<sup>3,5,8,12</sup>. Agrupando los pacientes en mayores y menores de 60 años, las diferencias entre ambos grupos respecto al sexo, tipo de fractura o técnica quirúrgica no fueron significativas; sin embargo, sí hubo un mayor porcentaje de malas reducciones conseguidas en los pacientes mayores de 60 años (tabla 4) y el resultado clínico final fue peor que en menores de 60 años (tabla 2), al igual que refieren otros autores<sup>5</sup>. El resultado final tampoco dependió del tipo de fractura ni de la técnica utilizada (tabla 2).

En nuestro estudio, con la reducción cerrada y síntesis percutánea con agujas, sólo obtuvimos resultados funcionales satisfactorios en un 55% de los casos, a pesar de que otros autores<sup>3,5,8,12</sup> refieren un porcentaje más elevado con la misma técnica. Estos resultados se relacionaron directamente con el grado de reducción obtenido intraoperatoriamente; habiendo conseguido la reducción anatómica en sólo 12 casos (30%) y siendo los peores resultados cuando la desviación fue en valgo o *ad latus* (tablas 3 y 4).

A la vista de nuestros resultados, pensamos que esta técnica, a pesar de estar muy extendida y referirse en la literatura por su facilidad de ejecución y un adecuado porcentaje de resultados funcionales satisfactorios, no es recomendable para el tratamiento de este tipo de fracturas en los mayores de 60 años, y coincidimos con otros autores<sup>9,10</sup> en que se debería asociar a la reducción de los fragmentos mediante incisiones mínimas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bigliani LU, Flatow EL, Pollock RG. Fractures of the proximal humerus. En: Rockwood CA, Matsen FA, editores. The shoulder. 2.<sup>nd</sup> ed. vol. 1. Philadelphia: WB Saunders Company; 1998. p. 337-89.
2. Gerber C, Schneeberger AG, Vinh T. The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. J Bone Joint Surg Am 1990;72A:1486-94.
3. Herscovici D, Saunders DT, Johnson MP, Sanders R, DiPascuale T. Percutaneous fixation of proximal humeral fractures. Clin Orthop 2000;375:97-104.
4. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop 1987;214:160-4.
5. Anchuela Ocaña J, Gómez García M, Medina Herráez E, Riquelme Arias G, Pérez Martín A. Fracturas proximales de húmero. Revisión de las alternativas terapéuticas. Rev Ortop Traumatol 1997;41:605-12.
6. Brooks CH, Revell WJ, Heatley FW. Vascularity of the humeral head after proximal humeral fractures. J Bone Joint Surg Br 1993;75B:132-6.
7. Szyszkowitz R, Seggl W, Schleifer P, Cundy P. Proximal humeral fractures. Management techniques and expected results. Clin Orthop 1993;292:13-25.
8. Jaberg H, Warner JJ, Jakob RP. Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. J Bone Joint Surg Am 1992;74A:508-15.
9. Montiel Giménez A, Granell Escobar F, Omaña García J, Roger Berenguer L. Tratamiento de las fracturas en 3 y 4 partes de la cabeza humeral con técnicas mínimamente invasivas, en pacientes jóvenes. Avances Traumatol 2001; 31:191-8.
10. Resch H, Povacz P, Frölich R, Wambacher M. Percutaneous fixation of three and four part fractures of the proximal humerus. J Bone Joint Surg Br 1997;79B:295-300.
11. Lyons FA, Rockwood CA. Migration of pins used in operations on the shoulder. J Bone Joint Surg Am 1990;72A:1262-7.
12. García Abad JJ. Tratamiento de las fracturas desplazadas de la extremidad proximal del húmero mediante enclavado percutáneo. Rev Ortop Traumatol 1981;25:91-8.