

Tratamiento quirúrgico de las fracturas tipo A3 de húmero proximal.

A. J. ARENAS PLANELLES, A. D'ARRIGO, A. ARENAS MIQUÉLEZ, J. DUART CLEMENTE
SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA. PAMPLONA.

Resumen. Se presentan 32 casos de fractura de húmero proximal tipo A3 tratados quirúrgicamente mediante osteosíntesis con clavo proximal o placa bloqueada. Los resultados fueron buenos en la mayor parte de los pacientes, con un dolor medio de 11,88/15 en la cotación cifrada de Constant, una fuerza de 15,13/25 puntos y una movilidad de 20,88/40 puntos. Las complicaciones más importantes fueron el conflicto subacromial (34,4%), la consolidación viciosa de la fractura en varo (31,3%) y la protrusión de los tornillos de bloqueo proximal a la articulación (12,5%). Las fracturas del húmero proximal tipo A3 son lesiones que evolucionan normalmente bien, cuando la técnica quirúrgica se realiza de forma correcta.

Surgical management in A3 fractures of the proximal humerus.

Summary. 32 cases of A3 type fracture of the proximal humerus are presented. They were treated surgically by reduction and internal fixation with a proximal humeral nail or a locking plate. The results were satisfactory at most of the patients concerning the residual pain (mean Constant-Murley pain score: 11,88/15), the strength (mean Constant-Murley strength score: 15,13/25) and joint mobility of the shoulder (mean Constant-Murley mobility score: 20,88/40). The most important complications were rotator cuff disorders (34,4%), varus consolidation of fracture (31,3%) and prominent hardware to the joint (12,5%). A3 type fractures of the proximal humerus are injuries that evolve normally well, when the surgical technique is performed correctly.

Correspondencia:
Antonio Arenas Planelles
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Complejo Hospitalario de Navarra
C/Irunlarrea, 3.
31008, Pamplona
Correo electrónico: planellesantonio@yahoo.es

Introducción

Las fracturas de la parte proximal del húmero son lesiones frecuentes, constituyendo aproximadamente entre el 4% y el 5% de todas las fracturas¹⁻⁴. Estas fracturas son las segundas más frecuentes de la extremidad superior, después de las fracturas del radio distal⁵. Además, en personas de edad avanzada son las terceras en frecuencia tras las fracturas de la cadera y del radio distal⁵⁻⁷.

Existe acuerdo entre gran parte de los autores en que las fracturas simples, estables y no desplazadas del húmero proximal, que constituyen cerca del 80% de estas lesiones, deben ser tratadas de forma conservadora,

pues los resultados que se obtienen son normalmente satisfactorios⁷⁻¹¹. Existe, sin embargo, una gran controversia en lo que se refiere al manejo de las fracturas desplazadas y conminutas de esta parte del húmero¹²⁻¹⁷. El tratamiento conservador de las fracturas complejas puede dar como resultado una consolidación viciosa de la misma, con el correspondiente trastorno funcional que esta conlleva^{8,18-20}. Por este motivo, en la mayoría de las fracturas inestables y desplazadas, el tratamiento quirúrgico es el de elección²¹.

El objetivo de este trabajo es presentar una serie de 32 casos de fractura desplazada e inestable de la parte proximal del húmero en 2 fragmentos (tipo A3 de la clasificación de la AO^{22,23}) (Fig. 1), diagnosticadas y tratadas quirúrgicamente en nuestro Servicio entre los años 2000 y 2010.

Material y métodos

Para la realización de este estudio se ha revisado de forma retrospectiva el material clínico de 32 casos de



Figura 1: Estudio radiográfico en proyección A-P del húmero proximal derecho en el que se aprecia una fractura tipo A3 con notable desplazamiento de los fragmentos fracturarios.

fractura de la porción proximal del húmero tipo A3, tratados todos ellos en nuestro Servicio mediante reducción y osteosíntesis con placa bloqueada o clavo proximal de húmero, desde el año 2000 hasta finales del año 2010. No se ha realizado ningún tipo de selección de los pacientes, ya que se han incluido para el análisis todos los casos de este tipo de lesión tratados quirúrgicamente con estas técnicas durante el período de tiempo mencionado.

De cada uno de los casos revisados se han recogido datos clínicos, radiológicos y relacionados con la intervención quirúrgica, así como ciertos parámetros de diversa índole para la valoración de los resultados, calidad de los mismos y tiempo de evolución tras el tratamiento efectuado.

Entre los datos clínicos y radiológicos se ha recogido el sexo y la edad de los pacientes. Para mejorar la descripción de la muestra y facilitar los contrastes en el capítulo de resultados, los pacientes se han distribuido por su edad en tres grupos: A (pacientes cuya edad es igual o inferior a 59 años), B (pacientes con edades comprendidas entre 60 y 70 años) y C (pacientes cuya edad es igual o superior a 71 años). Se ha registrado asimismo el mecanismo de producción de la lesión.

Respecto al tratamiento quirúrgico, se ha registrado el tiempo que se difirió la intervención y el sistema de osteosíntesis utilizado. También se han recogido datos del control radiográfico postoperatorio, si éste es correcto o no y el tipo de defecto observado. De igual forma, se ha registrado el tiempo de seguimiento tras la intervención quirúrgica.

Para la evaluación de los resultados del estudio, se han recogido las complicaciones y secuelas ocurridas a lo largo del período evolutivo, así como ciertos datos clínicos que condicionan el resultado en los pacientes. Para este fin se ha utilizado el sistema de cotación cifrada propuesto por Constant y Murley²⁴ para cuantificar el resultado funcional de las lesiones de la articulación del hombro. Por último, se ha recogido el grado de satisfacción subjetiva de los pacientes en el momento de la revisión final de los casos.

Para el análisis de los datos obtenidos del estudio, se ha utilizado el programa estadístico SPSS 17.0 para Windows. Se ha recurrido a los Test de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk para determinar si la distribución de los datos numéricos se ajustaba a la curva normal. Se han utilizado, así mismo, pruebas descriptivas de la muestra (parámetros estadísticos básicos, frecuencias en las variables cualitativas, etc.) para exponer las características de la misma. Al describir las medias, estas han sido expresadas en todos los casos como "Media \pm Desviación Estándar". De igual forma, se ha facilitado también el Error Estándar de la Media (e.e.m.) y el Intervalo de Confianza para la Media al 95%, con el fin de completar la descripción. Para efectuar los contrastes entre las distintas variables, se ha recurrido a la Comparación de Medias Independientes (T de Student), al Análisis de la Varianza de un factor (Anova), a la Prueba del Chi-cuadrado de Pearson y a las Correlaciones. De igual forma, se han utilizado pruebas no paramétricas en aquellos casos en que la distribución de los datos numéricos no se adaptaba a la curva normal (Pruebas de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis). El valor de significación estadística aceptado ha sido de $p < 0,05$.

Resultados

La distribución de los datos se ajustaba a la curva normal en tan solo alguna de las variables numéricas como la Edad, la Puntuación del Movimiento y la Puntuación Total de la cotación cifrada de Constant y Murley²⁴.

La edad de los pacientes oscilaba entre 28 y 86 años, con un valor medio de $64,03 \pm 13,76$ (e.e.m.: 2,43) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 59,07-68,99. Por grupos de edad, 14 correspondían al grupo A (43,7%), 7 al grupo B (21,9%) y los 11 casos restantes al grupo C (34,4%). Por lo que respecta al sexo, 20 de los pacientes eran varones (62,5%) y los 12 restantes eran mujeres (37,5%). El mecanismo de producción de la fractura era de baja energía en 26 casos (81,3%) y de alta energía en los 6 restantes (18,7%).

En 1 caso, el tratamiento quirúrgico fue efectuado en el mismo día en que se produjo la fractura. En los restantes casos, la fractura fue inmovilizada de forma provisional, siendo intervenida posteriormente. El retraso que sufrió dicha intervención osciló entre 1 día y 26 días, con un valor medio de $7,56 \pm 7,83$ (e.e.m.: 1,38) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 4,74-10,38.

En los 23 casos de la serie tratados con clavos proximales, se utilizó para la intervención una vía de abordaje anterolateral del hombro sobre la zona del troquíter para la introducción del clavo. Una vez conseguida la reducción ortopédica de la fractura, se procedió a la estabilización de la misma mediante osteosíntesis con un clavo proximal de húmero tipo T2 (STRYKER). En cuanto a los pacientes tratados con placas bloqueadas (9 casos), en todos ellos se utilizó para la intervención una vía de abordaje anterior deltopectoral convencional para exponer y reducir la fractura. Una vez conseguida la reducción, se procedió a la estabilización de la misma mediante osteosíntesis con una placa. En los primeros años se recurrió a la placa Titania (PLANT TA N - Medi-

zintechnik G M B H) como sistema de fijación (3 casos), utilizándose en el resto de los pacientes (6 casos) la placa bloqueada PHILOS (SYNTHES) (Fig. 2).

El control radiográfico postoperatorio era correcto en 22 de los casos (68,8%) e incorrecto en los 10 restantes (31,2%). Entre los defectos observados en dicho control se encontraron 5 casos de mala reducción y estabilización de la fractura (15,6%), 4 fracturas tratadas con osteosíntesis incorrecta (12,5%) y en 3 casos el clavo estaba prominente y sobresalía del contorno de la cabeza humeral (9,4%) (Fig. 3).

El tiempo de seguimiento de los pacientes oscilaba entre 1 y 41 meses, con un valor medio de $11,84 \pm 8,84$ (e.e.m.: 1,56) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 8,66-15,03.

Al revisar las complicaciones detectadas, estas fueron observadas en 14 de los casos (43,8%), no encontrándose ninguna de ellas en los 18 restantes (56,3%). Se ha registrado reducción del espacio subacromial durante el período evolutivo con la correspondiente sintomatología de síndrome subacromial en 11 de los casos (34,4%)



Figura 2: Estudio radiográfico en proyección A-P de una fractura del húmero proximal derecho tratada con placa tipo PHILOS. Se observa un correcto soporte de la cortical medial. Además, los tornillos cefálicos distales están en el lugar adecuado, ajustándose a la cortical interna del cuello humeral.



Figura 3: Fractura de húmero proximal derecho en la que se observa una excesiva prominencia proximal del clavo que roza con la parte inferior del acromion, habiendo provocado una notable erosión en el mismo.



Figura 4: Estudio radiográfico en proyección A-P de una fractura del húmero proximal izquierdo en el que se aprecia una consolidación viciosa de la fractura en varo y una invasión articular por uno de los tornillos proximales.



Figura 5: Fractura de húmero proximal derecho tratada con clavillo proximal en la que se aprecia una prominencia proximal del clavillo y una protrusión de los tornillos de bloqueo proximal a la articulación gleno-humeral.

(Fig. 3), consolidación viciosa de la fractura en posición de varo en 10 casos de la serie (31,3%) (Fig. 4), protrusión de los tornillos de bloqueo proximal a la articulación glenohumeral en 4 casos (12,5%) (Fig. 5) y retardo o falta de consolidación de la fractura en 1 caso (3,1%).

Al analizar el dolor manifestado por el paciente en la fecha de la última revisión en consulta, hemos observado que 17 pacientes no presentaban dolor (53,1%), en 12 casos el dolor era leve (37,5%), en 1 era moderado (3,1%) y en los 2 restantes el dolor era severo (6,3%). La Puntuación de Dolor de la cotación cifrada de Constant y Murley²⁴ oscilaba entre 0 y 15 puntos, con un valor medio de $11,88 \pm 4,16$ (e.e.m.: 0,74) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 10,37-13,38. La Puntuación de Actividad oscilaba entre 3 y 18 puntos, con un valor medio de $14,72 \pm 3,87$ (e.e.m.: 0,68) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 13,32-16,11. La Puntuación del Movimiento oscilaba entre 0 y 34 puntos, con un valor medio de $20,88 \pm 7,38$ (e.e.m.: 1,30) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 18,21-23,54. La Puntuación de la Fuerza oscilaba entre 0 y 23 puntos, con un valor medio de $15,13 \pm 5,08$ (e.e.m.: 0,89)

y un intervalo de confianza para la media al 95% de 13,29-16,96. Por último, La Puntuación Total oscilaba entre 3 y 90 puntos, con un valor medio de $62,59 \pm 18,94$ (e.e.m.: 3,35) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 55,77-69,42. En cuanto a la satisfacción subjetiva de los pacientes, estos estaban satisfechos con el resultado en 18 de los casos (56,3%), no del todo satisfechos en 10 de las ocasiones (31,3%) e insatisfechos en los 4 casos restantes (12,5%).

Al realizar los contrastes entre las distintas variables, hemos observado que el "factor Edad" no ha tenido influencia ni en el dolor ni en el grado de satisfacción referido por los pacientes. En cuanto a las complicaciones, hemos observado una ligera mayor incidencia de compromisos subacromiales en pacientes de más edad. Entre los 14 casos con edad de 59 años o menos, se encontraron 2 casos de síndrome subacromial postoperatorio (14,3%). Frente a esta cifra, en el grupo de 7 casos con edad comprendida entre los 60 y los 70 años, 4 de ellos cursaron con esta complicación (57,1%), y en el grupo de 11 pacientes con más edad (71 años o mayores de esa edad), 5 casos presentaron dicha complicación

Tabla I. Correlación variables.

VARIABLES	VARIABLES	GRADO SIGNIFICACIÓN	PRUEBA UTILIZADA
Edad	Reducción Espacio Subacromial (S. Subacromial)	p = 0,095	Chi Cuadrado de Pearson
Edad	Reducción Espacio Subacromial (S. Subacromial)	p = 0,080	Prueba T de Student
Sexo	Dolor Manifestado Paciente	p = 0,105	Chi Cuadrado de Pearson
Sexo	Satisfacción del Paciente	p = 0,207	Chi Cuadrado de Pearson
Sexo	Complicaciones Detectadas	P = 0,043	Chi Cuadrado de Pearson
Sexo	Reducción Espacio Subacromial (S. Subacromial)	P = 0,027	Chi Cuadrado de Pearson
Sexo	Protrusión Tornillos Articulación	p = 0,098	Chi Cuadrado de Pearson
Sexo	Puntuación Constant Dolor	p = 0,067	Prueba de Mann-Whitney
Sexo	Puntuación Constant Actividad	p = 0,068	Prueba de Mann-Whitney
Sexo	Puntuación Constant Movimiento	P = 0,049	Prueba T de Student
Sexo	Puntuación Constant Fuerza	p = 0,091	Prueba de Mann-Whitney
Sexo	Puntuación Constant Total	P = 0,022	Prueba T de Student

(45,5%) (p=0,095; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; casi significativo) (Tabla I). Por otra parte, la edad media de los casos que no presentaron esta complicación era de 60,95 años, inferior a la del grupo de casos que cursaron con sintomatología subacromial (69,91 años) (p=0,080; Prueba de la T de Student; casi significativo) (Tabla I). El factor edad, sin embargo, no ha tenido influencia alguna en la aparición de otras complicaciones ni tampoco en las distintas puntuaciones de la cotación cifrada de Constant y Murley²⁴.

El "factor Sexo" ha tenido una mayor influencia que la edad en los resultados, con unos mejores valores entre los pacientes varones. El dolor referido por los pacientes varones no existía en 13 de los 20 casos (65%), era leve en 6 (30%) y moderado en el caso restante (5%); entre las mujeres, sin embargo, de los 12 casos, 4 no tenían dolor (33,3%), en 6 era leve (50%), y en los 2 restantes, el dolor era severo (16,7%) (p=0,105; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo) (Tabla I). En cuanto a la satisfacción de los pacientes, entre los varones, 13 estaban satisfechos con el resultado (65%), 6 casos no estaban del todo satisfechos con su situación (30%), y el caso restante se encontraba insatisfecho (5%). Entre las 12 mujeres han sido también algo peores los resultados, con 5 de ellas satisfechas con el mismo (41,7%), 4 pacientes no del todo satisfechas (33,3%) y las 3 restantes (25%), insatisfechas (p=0,207; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo) (Tabla I). Por lo que se refiere a las complicaciones en general, el 30% de los varones (6 de 20) cursaron con alguna de ellas, mientras que en el grupo de mujeres el porcentaje de las mismas fue más elevado (8 de 12) (66,7% de los casos) (p=0,043; Prueba

del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla I). La aparición de síndrome subacromial residual ha sido más frecuente entre las mujeres (7 de 12) (58,3%) que en el caso de los varones (4 de 20) (20%) (p=0,027; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla I). En cuanto a la protrusión de los tornillos a la articulación del hombro, también ha sido algo más frecuente entre las mujeres (3 de 12) (25%) que en los varones (1 de 20) (5%) (p=0,098; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; casi significativo) (Tabla I). La consolidación viciosa de la fractura en varo y el retardo o falta de consolidación de la fractura no se han visto influenciadas por el factor sexo. Hay que apuntar que todas las puntuaciones de la cotación cifrada de Constant y Murley²⁴ han sido más elevadas entre los pacientes de sexo masculino. La Puntuación media del Dolor era de 13,00 puntos entre los varones y de 10,00 entre las mujeres (p=0,067; Prueba de Mann-Whitney; casi significativo) (Tabla I). La Puntuación de la Actividad era de 15,70 en el grupo de los varones y de 13,08 entre las mujeres (p=0,068; Prueba de Mann-Whitney; casi significativo) (Tabla I). En cuanto a la Puntuación del Movimiento, esta era de 23,10 entre los varones y de 17,17 en el grupo de las mujeres (p=0,049; Prueba de la T de Student; significativo) (Tabla I). La Puntuación de la Fuerza era de 16,60 entre los varones y de 12,67 entre las mujeres (p=0,091; Prueba de Mann-Whitney; casi significativo) (Tabla I). Finalmente, la Puntuación Total media era de 68,40 entre los varones y de 52,92 entre las mujeres (p=0,022; Prueba de la T de Student; significativo) (Tabla I).

El "factor Mecanismo de Producción de la Fractura" no ha tenido ninguna influencia ni en la aparición de

Tabla II. Correlación variables.

VARIABLES	VARIABLES	GRADO SIGNIFICACIÓN	PRUEBA UTILIZADA
Tipo de Tratamiento	Puntuación Constant Total	p = 0,407	Prueba T de Student
Rx Control Postoperatoria	Dolor Manifestado Paciente	p = 0,058	Chi Cuadrado de Pearson
Rx Control Postoperatoria	Satisfacción del Paciente	P = 0,019	Chi Cuadrado de Pearson
Rx Control Postoperatoria	Complicaciones Detectadas	p < 0,001	Chi Cuadrado de Pearson
Rx Control Postoperatoria	Reducción Espacio Subacromial (S. Subacromial)	p < 0,001	Chi Cuadrado de Pearson
Rx Control Postoperatoria	Consolidación Fractura en Varo	P = 0,001	Chi Cuadrado de Pearson
Rx Control Postoperatoria	Protrusión Tornillos Articulación	p = 0,044	Chi Cuadrado de Pearson
Rx Control Postoperatoria	Puntuación Constant Dolor	p = 0,012	Prueba de Mann-Whitney
Rx Control Postoperatoria	Puntuación Constant Actividad	p = 0,001	Prueba de Mann-Whitney
Rx Control Postoperatoria	Puntuación Constant Movimiento	p = 0,018	Prueba T de Student
Rx Control Postoperatoria	Puntuación Constant Fuerza	p = 0,036	Prueba de Mann-Whitney
Rx Control Postoperatoria	Puntuación Constant Total	p = 0,012	Prueba T de Student

complicaciones ni en los resultados subjetivos ni objetivos de los pacientes. En cuanto al "factor Tipo de Osteosíntesis utilizado", tampoco ha tenido ninguna influencia en la aparición de complicaciones ni en los resultados de los pacientes, a excepción de la Puntuación Total de la cotación cifrada de Constant y Murley²⁴ que ha sido algo más elevada en el caso de las placas bloqueadas (67,11 puntos frente a 60,83 puntos de los clavos), aunque sin diferencias significativas (p=0,407; Prueba de la T de Student) (Tabla II).

El "factor Control Radiográfico Postoperatorio" sí que ha tenido una influencia importante en los resultados de estas lesiones. De los 22 casos en que dicho control era correcto, 15 de ellos cursaron sin dolor (68,2%), en 6 este era leve (27,3%) y en solo 1 era severo (4,5%). En la otra parte, de los 10 casos en los que el control radiográfico era incorrecto, 2 no tenían dolor (20%), en 6 era leve (60%), en 1 era moderado (10%) y en caso restante el dolor era severo (10%) (p=0,058; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; casi significativo) (Tabla II). En cuanto a la satisfacción de los pacientes, de los 22 casos en que el control era correcto, 16 pacientes se encontraban satisfechos con el resultado (72,7%), 4 casos no estaban del todo satisfechos (18,2%) y los 2 casos restantes estaban insatisfechos (9,1%). Por el contrario, en el grupo de 10 casos en que el control radiográfico era incorrecto, 2 estaban satisfechos (20%), 6 pacientes no estaban del todo satisfechos (60%) y los 2 restantes se encontraban insatisfechos con su situación final (20%) (p=0,019; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla II). Por lo que respecta a las complicaciones detectadas, ha habido una mayor incidencia de las mismas en el grupo de casos en que el control radiográfico

era incorrecto. En este último grupo, los 10 casos que lo componían cursaron todos ellos con alguna complicación (100%). Por el contrario, de los 22 casos en que el control era correcto, sólo 4 evolucionaron con algún tipo de complicación (18,2%) (p < 0,001; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla II). Se registró sintomatología subacromial en 3 de los 22 casos en los que el control era correcto (13,6%) y en 8 de los 10 en que el control era incorrecto (80%) (p < 0,001; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla II). Se apreció una consolidación viciosa de la fractura en varo en 3 de los 22 casos en los que el control era correcto (13,6%) y en 7 de los 10 pacientes cuyo control radiográfico postoperatorio era incorrecto (70%) (p=0,001; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla II). Se registró protrusión de los tornillos de bloqueo proximal a la articulación del hombro en 1 de los 22 casos con control correcto (4,5%) y en 3 de los 10 pacientes en los que el control había sido incorrecto (30%) (p=0,044; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla II).

En cuanto a la cotación cifrada de Constant y Murley²⁴, la Puntuación media del Dolor fue de 12,95 en los casos en que el control era correcto y de 9,50 en los que era incorrecto (p=0,012; Prueba de Mann-Whitney; significativo) (Tabla II). La Puntuación de la Actividad era de 16,00 puntos en los casos en que el control era correcto y de 11,90 en el grupo de casos con control radiográfico incorrecto (p=0,001; Prueba de la Mann-Whitney; significativo) (Tabla II). En cuanto a la Puntuación media del Movimiento, esta era de 22,91 en el grupo de casos en que el control era correcto y de 16,40 puntos entre los casos en que el control era incorrecto (p=0,018;

Tabla III. Correlación variables.

VARIABLES	VARIABLES	GRADO SIGNIFICACIÓN	PRUEBA UTILIZADA
Mala Reducción Estabilización Fractura	Dolor Manifestado Paciente	p = 0,011	Chi Cuadrado de Pearson
Mala Reducción Estabilización Fractura	Satisfacción del Paciente	p = 0,014	Chi Cuadrado de Pearson
Mala Reducción Estabilización Fractura	Complicaciones Detectadas	p = 0,006	Chi Cuadrado de Pearson
Mala Reducción Estabilización Fractura	Reducción Espacio Subacromial (S. Subacromial)	p = 0,019	Chi Cuadrado de Pearson
Mala Reducción Estabilización Fractura	Consolidación Fractura en Varo	p < 0,001	Chi Cuadrado de Pearson
Mala Reducción Estabilización Fractura	Puntuación Constant Dolor	p = 0,004	Prueba de Mann-Whitney
Mala Reducción Estabilización Fractura	Puntuación Constant Actividad	p = 0,005	Prueba de Mann-Whitney
Mala Reducción Estabilización Fractura	Puntuación Constant Movimiento	p = 0,142	Prueba T de Student
Mala Reducción Estabilización Fractura	Puntuación Constant Fuerza	p = 0,255	Prueba de Mann-Whitney
Mala Reducción Estabilización Fractura	Puntuación Constant Total	p = 0,023	Prueba T de Student

Prueba de la T de Student; significativo) (Tabla II). La Puntuación de la Fuerza era de 16,23 en los casos con control correcto y de 12,70 cuando el control era incorrecto (p=0,036; Prueba de Mann-Whitney; significativo) (Tabla II). Por último, la Puntuación Total media fue de 68,09 en el grupo de pacientes cuyo control radiográfico era correcto y de 50,50 entre los casos en que el control había sido incorrecto (p=0,012; Prueba de la T de Student; significativo) (Tabla II).

El "factor Mala Reducción de la Fractura" también ha influido de forma notable en los resultados de estas lesiones. El dolor referido por los pacientes no existía en 17 casos (63%), era leve en 9 (33,3%) y severo en 1 (3,7%) en el conjunto de casos que no presentaron este defecto radiográfico. Por el contrario, de los 5 casos que presentaron este defecto de la técnica, en 3 el dolor era leve (60%), en 1 era moderado (20%) y el último cursó con dolor severo (20%) (p=0,011; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla III). En cuanto a la satisfacción de los pacientes, de los 27 casos en que la fractura estaba bien reducida, 18 estaban satisfechos con el resultado obtenido (66,7%), 7 estaban no del todo satisfechos (25,9%) y los 2 restantes (7,4%) referían encontrarse insatisfechos con el resultado. Contrastando con esto, de los casos en que la fractura estaba mal reducida, 3 no estaban del todo satisfechos (60%) y los otros 2 referían estar insatisfechos con el resultado (40%) (p=0,014; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; signifi-

cativo) (Tabla III). Al pasar revista a las distintas complicaciones, de los 27 casos en que la fractura estaba bien reducida, 9 cursaron con complicaciones (33,3%) y los 18 restantes no presentaron ninguna de ellas (66,7%). Por el contrario, todos los casos en que la fractura estaba mal reducida (5) cursaron con complicaciones (100%) (p=0,006; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla III). La aparición de sintomatología de conflicto subacromial se registró en 7 de los 27 casos en los que el control radiográfico no mostraba defectos de reducción y/o estabilización de la fractura (25,9%) y en 4 de los 5 en que existía alguno de estos defectos (80%) (p=0,019; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla III). También hubo una mayor incidencia de consolidación viciosa de la fractura en varo en los casos en que existían defectos de reducción y/o estabilización de la fractura. Esta complicación se apreció en 5 de los 27 casos en que el control radiográfico era correcto (18,5%) y en los 5 casos en que la reducción y estabilización de la fractura habían sido inadecuadas (100%) (p < 0,001; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla III). Las demás posibles complicaciones no se han visto influenciadas por el factor que estamos analizando.

En cuanto a la cotación cifrada de Constant y Murley²⁴, la Puntuación media del Dolor fue de 12,78 puntos en los casos en que la fractura estaba bien reducida y de 7,00 en aquellos en que la reducción era incorrecta

Tabla IV. Correlación variables.

VARIABLES	VARIABLES	GRADO SIGNIFICACIÓN	PRUEBA UTILIZADA
Osteosíntesis Incorrecta	Dolor Manifestado Paciente	p = 0,310	Chi Cuadrado de Pearson
Osteosíntesis Incorrecta	Satisfacción del Paciente	p = 0,391	Chi Cuadrado de Pearson
Osteosíntesis Incorrecta	Complicaciones Detectadas	p = 0,015	Chi Cuadrado de Pearson
Osteosíntesis Incorrecta	Reducción Espacio Subacromial (S. Subacromial)	p = 0,067	Chi Cuadrado de Pearson
Osteosíntesis Incorrecta	Consolidación Fractura en Varo	p = 0,387	Chi Cuadrado de Pearson
Osteosíntesis Incorrecta	Protrusión Tornillos Articulación	p < 0,001	Chi Cuadrado de Pearson
Osteosíntesis Incorrecta	Puntuación Constant Dolor	p = 0,170	Prueba de Mann-Whitney
Osteosíntesis Incorrecta	Puntuación Constant Actividad	p = 0,079	Prueba de Mann-Whitney
Osteosíntesis Incorrecta	Puntuación Constant Movimiento	p = 0,008	Prueba T de Student
Osteosíntesis Incorrecta	Puntuación Constant Fuerza	p = 0,074	Prueba de Mann-Whitney
Osteosíntesis Incorrecta	Puntuación Constant Total	p = 0,021	Prueba T de Student

(p=0,004; Prueba de Mann-Whitney; significativo) (Tabla III). La Puntuación de la Actividad era de 15,63 en los casos en que la reducción de la fractura era correcta y de 9,80 en aquellos en que la reducción no era adecuada (p=0,005; Prueba de la Mann-Whitney; significativo) (Tabla III). En cuanto a la Puntuación media del Movimiento, esta era de 21,70 en el grupo de casos en que la fractura había sido bien reducida y de 16,40 puntos entre los casos en que la reducción no había sido buena (p=0,142; Prueba de la T de Student; no significativo) (Tabla III). La Puntuación de la Fuerza era de 15,70 en los casos de fractura bien reducida y de 12,00 puntos en el grupo de pacientes en los que la reducción de la fractura no era buena (p=0,255; Prueba de Mann-Whitney; no significativo) (Tabla III). Por último, la Puntuación Total media era de 65,81 en el grupo de pacientes cuya fractura había sido bien reducida y de 45,20 en aquellos en que la reducción no había sido precisa (p=0,023; Prueba de la T de Student; significativo) (Tabla III).

El "factor Osteosíntesis Incorrecta de la Fractura" ha repercutido también de forma clara en la evolución de los pacientes. El dolor manifestado por los pacientes, entre los casos que no presentaban este defecto de la técnica quirúrgica, no existía en 16 de los 28 casos (57,1%), era leve en 10 (35,7%), moderado en 1 (3,6%) y severo en el caso restante (3,6%). Frente a esto, entre los casos en que se detectó el defecto técnico (4), 1 no tenía dolor (25%), en 2 el dolor era leve (50%) y en el caso restante el dolor era severo (25%) (p=0,310; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo) (Tabla IV). En cuanto a la satisfacción de los pacientes, de los 28 casos en que la osteosíntesis de la fractura era correcta, 17 estaban satisfechos con el resultado obtenido (60,7%), 8 estaban no del todo satisfechos (28,6%) y los 3 restantes (10,7%)

referían encontrarse insatisfechos con el resultado. Contrastando con estos valores, de los casos en que la osteosíntesis no era correcta (4), 1 se encontraba satisfecho con el resultado (25%), 2 no estaban del todo satisfechos (50%) y el caso restante refería estar insatisfecho con el resultado (25%) (p=0,391; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo) (Tabla IV). Al pasar revista a las distintas complicaciones, de los 28 casos en que la osteosíntesis era correcta, 10 cursaron con complicaciones (35,7%) y los 18 restantes no presentaron ninguna de ellas (64,3%). Por el contrario, todos los casos en que la osteosíntesis no fue adecuada (4) cursaron con alguna complicación (100%) (p=0,015; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla IV). La aparición de sintomatología subacromial se dio con más frecuencia en los casos en que la osteosíntesis fue incorrecta. Mientras que en el grupo de osteosíntesis correcta 8 de los 28 pacientes cursaron con clínica de síndrome subacromial (28,6%), entre los que la osteosíntesis fue inadecuada (4 casos), 3 de ellos evolucionaron con esta complicación (75%) (p=0,067; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; casi significativo) (Tabla IV). La consolidación viciosa de la fractura en varo ha sido algo más frecuente entre los casos en que la osteosíntesis fue correcta, aunque sin diferencias significativas. Mientras que en el grupo de casos en que la osteosíntesis era apropiada 8 casos consolidaron en varo (28,6%), en el grupo de casos en que la fijación fue deficiente (4) 2 presentaron esta complicación (50%) (p=0,387; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo) (Tabla IV). También se ha visto influenciada la protrusión de los tornillos a la articulación por el factor osteosíntesis incorrecta. Este problema se ha registrado en 1 de los 28 casos de fracturas con osteosíntesis correcta (3,6%) y en 3 de los 4 casos en que

Tabla V. Correlación variables.

VARIABLES	VARIABLES	GRADO SIGNIFICACIÓN	PRUEBA UTILIZADA
Clavo prominente	Dolor Manifestado Paciente	p = 0,548	Chi Cuadrado de Pearson
Clavo prominente	Satisfacción del Paciente	p = 0,429	Chi Cuadrado de Pearson
Clavo prominente	Complicaciones Detectadas	p = 0,034	Chi Cuadrado de Pearson
Clavo prominente	Reducción Espacio Subacromial (S. Subacromial)	p = 0,144	Chi Cuadrado de Pearson
Clavo prominente	Protrusión Tornillos Articulación	p = 0,435	Chi Cuadrado de Pearson
Clavo prominente	Puntuación Constant Dolor	p = 0,646	Prueba de Mann-Whitney
Clavo prominente	Puntuación Constant Actividad	p = 0,344	Prueba de Mann-Whitney
Clavo prominente	Puntuación Constant Movimiento	p = 0,238	Prueba T de Student
Clavo prominente	Puntuación Constant Fuerza	p = 0,180	Prueba de Mann-Whitney
Clavo prominente	Puntuación Constant Total	p = 0,500	Prueba T de Student

la osteosíntesis fue incorrecta (75%) ($p < 0,001$; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla IV).

En cuanto a la cotación cifrada de Constant y Murrey²⁴, la Puntuación media del Dolor fue de 12,32 en los casos en que la osteosíntesis era correcta y de 8,75 en los que la osteosíntesis era incorrecta ($p=0,170$; Prueba de Mann-Whitney; no significativo) (Tabla IV). La Puntuación de la Actividad era de 15,21 en los casos en que la osteosíntesis era correcta y de 11,25 en aquellos en que ésta era inadecuada ($p=0,079$; Prueba de la Mann-Whitney; casi significativo) (Tabla IV). En cuanto a la Puntuación media del Movimiento, esta era de 22,14 en el grupo de casos en que la osteosíntesis era la indicada y de 12,00 puntos entre los casos en que dicha osteosíntesis no había sido buena ($p=0,008$; Prueba de la T de Student; significativo) (Tabla IV). La Puntuación de la Fuerza era de 15,79 en los casos tratados con osteosíntesis adecuada y de 10,50 en el grupo de pacientes en los que la osteosíntesis era incorrecta ($p=0,074$; Prueba de Mann-Whitney; casi significativo) (Tabla IV). Para finalizar, la Puntuación Total media era de 65,46 puntos en el grupo de casos en los que la fractura había sido estabilizada de forma correcta y de 42,50 en aquellos en que la osteosíntesis era inapropiada ($p=0,021$; Prueba de la T de Student; significativo) (Tabla IV).

El "factor Clavo Prominente" ha tenido menos repercusión en los resultados que los factores anteriormente apuntados. El dolor manifestado por los pacientes era leve o no existía en 18 de los 20 casos que no presentaron este defecto técnico (90%), y en los 3 pacientes en que se apreció prominencia del clavo en su zona de entrada en el troquíter (100%) ($p=0,548$; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo) (Tabla V). La satisfacción de los pacientes tampoco se vio influenciada por este factor ($p=0,429$; Prueba del Chi-Cuadrado de Pear-

son; no significativo) (Tabla V). Al pasar revista a las distintas complicaciones, observamos una correlación clara entre las mismas y el factor que estudiamos. De los 20 casos en que la implantación del clavo era correcta, solo 7 de ellos cursaron con alguna complicación (35%) y los 13 restantes no presentaron ninguna de ellas (65%). Frente a esto, los 3 casos en que el clavo era prominente cursaron con alguna complicación de uno u otro tipo ($p=0,034$; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla V). La aparición de síndrome subacromial fue también más frecuente entre los casos en que el clavo quedó prominente tras la intervención. Mientras que en los casos en que el clavo no sobresalía más de lo normal, solo 5 de los 20 cursaron con clínica de síndrome subacromial (25%), entre los que el clavo resultó prominente (3 casos), 2 de ellos evolucionaron con esta complicación (66,6%) ($p=0,144$; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo) (Tabla V). La consolidación viciosa de la fractura en varo no se vio influenciada por este factor. La protrusión de los tornillos a la articulación se ha visto solo levemente afectada por el factor Clavo Prominente. Este problema se ha registrado en 3 de los 20 casos de fracturas en las que el clavo estaba bien implantado (15%) y en 1 de los 3 casos en que el clavo quedó prominente (33,3%) ($p=0,435$; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo) (Tabla V).

En cuanto a la cotación cifrada de Constant y Murrey²⁴, la Puntuación media del Dolor y de la Actividad ha sido muy parecida entre los casos en que existió y no existió este defecto técnico (Tabla V). Por lo que respecta a la Puntuación media del Movimiento, ésta era de 20,90 en el grupo de casos en que el clavo estaba implantado correctamente y de 15,33 puntos entre aquellos en que el clavo era prominente ($p=0,238$; Prueba de la T de Student; no significativo) (Tabla V). La Puntuación de la

Fuerza era también algo más alta en los casos en que no existió este defecto técnico: 14,55 puntos entre los casos con clavo no prominente y de 12,33 en el grupo de pacientes en los que el clavo hacía prominencia en su punto de entrada humeral ($p=0,180$; Prueba de Mann-Whitney; no significativo) (Tabla V). Para finalizar, la Puntuación Total media era de 61,95 en el grupo de casos en los que el clavo no sobresalía del húmero y de 53,33 en aquellos otros en que el clavo era prominente en la cabeza humeral ($p=0,500$; Prueba de la T de Student; no significativo) (Tabla V).

Finalmente, el "factor Demora Quirúrgica" no ha tenido influencia en la aparición de complicaciones ni en los resultados subjetivos ni objetivos de estas lesiones.

Discusión

Las fracturas tipo A3 de la porción proximal del húmero son fracturas simples que se caracterizan morfológicamente por presentar 2 fragmentos óseos (las tuberosidades están unidas a la cabeza humeral) con desplazamiento notable. Su tratamiento debe ser normalmente quirúrgico, encaminado a una correcta reducción de la fractura y posterior estabilización de la misma por diversos sistemas de osteosíntesis. Los más utilizados en la actualidad en los distintos trabajos son las placas bloqueadas²⁵⁻²⁸ y los clavos proximales de húmero^{16,29-37}.

Desde la aparición de las llamadas placas bloqueadas, la utilización de las mismas en la fijación de fracturas de la parte proximal del húmero es cada vez más habitual. Cuando se recurre a este sistema de estabilización, algunos autores²⁷ apuntan el importante papel que cumple el estado de la "columna medial" en la estabilidad de la fractura tras la osteosíntesis (mantenimiento de la reducción de la fractura). Estos autores afirman que el soporte medial está bien conseguido si la cortical medial está reducida anatómicamente; si el fragmento proximal de la fractura está impactado lateralmente en el fragmento diafisario; o si un tornillo bloqueado dispuesto de forma oblicua está colocado inferomedialmente en el fragmento proximal de la cabeza humeral²⁷. Entre las complicaciones de este procedimiento, se ha descrito la posibilidad del efecto corte de los tornillos (cut-out) posiblemente secundario a la rigidez del implante en combinación con un soporte medial inadecuado, especialmente en pacientes con hueso osteoporótico subyacente²⁸. Plecko y Kraus, en su trabajo publicado en el año 2005, aportaron un caso de ruptura de una placa en una fractura tipo A3 en la que no se consiguió un buen soporte medial tras la osteosíntesis, pero que no precisó de cirugía adicional y la fractura consolidó tras un corto

período de inmovilización²⁶. No se han observado, sin embargo, casos de no-unión de la fractura²⁵. En cuanto a los resultados que se pueden esperar con este método de tratamiento, son buenos en general, con una valoración media de Constant y Murley al año del tratamiento quirúrgico de 82,6 puntos en la serie publicada por Fankhauser et al. (2005)²⁵ y de 83 puntos en el trabajo de Matziolis et al. (2010)³⁶. La placa bloqueada está considerada como un buen procedimiento para tratar este tipo de fracturas pues permite la reducción anatómica y una buena estabilización de las mismas, pero con cierto riesgo de lesión de las partes blandas y la consiguiente posibilidad de necrosis avascular de la cabeza humeral³⁶.

El clavo proximal es otro de los métodos recomendados en distintos trabajos para el tratamiento de este tipo de fracturas. Este procedimiento permite la reducción cerrada y la estabilización de la fractura con una mínima disección y daño de las partes blandas, que reduce el riesgo de compromiso vascular de la cabeza humeral³⁶. Tiene además la ventaja de que permite la movilización articular precoz³⁰. Para algunos autores, sin embargo, aporta poca estabilidad a la fijación de la fractura que puede condicionar un desplazamiento secundario de la misma³⁶. Este método suele verse acompañado de un bajo índice de complicaciones, siendo raras las infecciones, la necrosis avascular de la cabeza humeral y los problemas relacionados con el fallo del material durante el período evolutivo de la lesión^{33,37}. En cuanto a sus resultados, suelen ser favorables en general^{30,31}, con una valoración funcional media de Constant y Murley comparativa con el lado contralateral sano del 89%³¹. Para Rajasekhar et al. (2001), también fueron buenos, habiendo registrado unos resultados funcionales satisfactorios o excelentes en el 80% de los casos de su serie²⁹. Algo inferior fue la cotación cifrada de Constant y Murley (78 puntos) en el trabajo publicado por Matziolis et al. en el año 2010³⁶. Kazakos et al. (2007) presentaron una serie de fracturas en 2 fragmentos de la clasificación de Neer tratadas con clavo proximal de húmero en la que consiguieron la consolidación de todos los casos, apareciendo el callo de fractura entre las 5 y las 11 semanas (media de 6 semanas). En esta serie, el resultado funcional fue satisfactorio o excelente en el 78% de los casos³². Hatzidakis et al., en su trabajo publicado en el año 2011, aportaron una serie de 48 fracturas en 2 fragmentos tratadas con este sistema. Todas las fracturas consolidaron de forma primaria con unos resultados buenos en general. La valoración funcional de Constant y Murley fue de 71 puntos, con una valoración media del dolor de 13 puntos.

Al revisar el balance articular se apreció una antepulsión media de 132°. El control radiográfico final demostró que todas las fracturas menos una consolidaron con un ángulo cervico-diafisario de más de 125°. Los autores concluyeron que con este procedimiento se pueden esperar unos buenos resultados, con poco dolor y una movilidad bastante aceptable del hombro lesionado¹⁶. Zhu et al., en sus trabajos publicados en los años 2007 y 2010, analizaron una serie de 22 fracturas de húmero proximal en 2 partes tratadas con clavos proximales. Todas las fracturas consolidaron en un período de 8 semanas tras la intervención quirúrgica. La movilidad media era de 147° para la antepulsión, 45° para la rotación externa y la mano llegaba a la altura de la vértebra T10 al explorar la rotación interna. La valoración funcional media de Constant y Murley fue de 85,4 puntos. El resultado fue bueno o excelente en 18 de los 22 casos y regular en los 4 casos restantes. Todos los pacientes refirieron encontrarse satisfechos con el resultado obtenido^{33,37}. El clavo proximal de húmero está considerado como un buen sistema para tratar fracturas simples en 2 fragmentos del húmero proximal²⁹⁻³⁷, indicado tanto en pacientes jóvenes como en ancianos con hueso osteoporótico²⁹, aunque en algunos trabajos amplían su indicación a fracturas algo más complejas (A2, A3, B1, B2 y B3)³⁸. Es un método efectivo para tratar este tipo de fracturas, poco costoso y mínimamente invasivo, con unos resultados superponibles a los casos tratados con placas bloqueadas³⁶. No debe ser utilizado, sin embargo, en fracturas más complejas (en 3 y 4 fragmentos de la clasificación de Neer) por ser inferior el procedimiento a las placas bloqueadas, especialmente en pacientes jóvenes³⁵.

Revisando la bibliografía hemos encontrado diversos estudios que comparan las características mecánicas de los 2 sistemas de osteosíntesis que estamos analizando. Führtmeier et al., en sus trabajos publicados en los años 2006 y 2007, realizaron un estudio biomecánico comparativo entre los clavos intramedulares y las placas. Estos autores observaron que en las fracturas simples de la parte proximal del húmero en 2 fragmentos, los sistemas de fijación intramedular (clavos) eran superiores biomecánicamente a los sistemas de placa, tanto en lo que respecta a las cargas de torsión como a las de combamiento^{39,40}. Kitson et al. (2007) realizaron un estudio biomecánico comparativo entre la rigidez de ambos tipos de osteosíntesis en fracturas proximales de húmero en 3 partes. Tras el estudio, encontraron que el clavo proximal proporcionaba una mayor rigidez que las placas para las distintas cargas⁴¹. Otros autores, por el contrario han obtenido resultados diferentes. Edwards et al., en su tra-

bajo publicado en el año 2006, compararon la estabilidad biomecánica entre ambos métodos de osteosíntesis en fracturas de húmero proximal en 2 fragmentos. Tras el análisis, los autores observaron que en el test de combamiento, el grupo de casos en que se utilizó una placa tuvo un desplazamiento medio menor de la fractura que en aquellos en que se utilizó un clavo como sistema de fijación. También, en el test de torsión, el grupo tratado con placa presentó menor rotación angular media que los casos en que se recurrió a los clavos como método de estabilización de la fractura. Como conclusión del trabajo apuntaron que las placas disponían de unas mejores propiedades biomecánicas y proporcionaban una mayor solidez al montaje que los clavos proximales⁴². En el mismo sentido apunta el trabajo de Foruria et al. publicado en el año 2010. Estos autores afirman que tanto las placas bloqueadas como los clavos proximales pueden proporcionar suficiente estabilidad para evitar desplazamientos secundarios en fracturas de húmero proximal en 2 partes durante la fisioterapia precoz. Sin embargo, encontraron que las placas bloqueadas mostraron superiores propiedades biomecánicas que los clavos bajo cargas rotacionales de alta intensidad⁴³.

También existen trabajos que comparan ambos procedimientos en un aspecto más clínico. Lill et al. (2003) apreciaron que la mayor rigidez inicial de los implantes más rígidos (clavos) conducía a un precoz aflojamiento y fallo en la interfase hueso-implante. Por el contrario, los implantes con menor rigidez y más elásticos, parecían disminuir el estrés en la interfase hueso-implante⁴⁴. Este hecho puede tener valor cuando se utilizan estos implantes para la fijación de fracturas en hueso osteoporótico⁴⁴. Matziolis et al., en su trabajo publicado en el años 2010, realizaron un estudio clínico comparando los resultados del tratamiento de fracturas del húmero proximal en 2 fragmentos utilizando clavos proximales o placas bloqueadas como métodos de fijación. Al revisar los datos del estudio, observaron que la valoración funcional media de Constant y Murley era de 78 puntos entre los casos tratados con clavos y de 83 entre los que se utilizaron placas. Tras el análisis estadístico concluyeron que no existían diferencias significativas entre los valores correspondientes a las 2 técnicas, tanto en el aspecto objetivo como en el subjetivo³⁶. Al revisar nuestros resultados, observamos que coinciden con lo indicado por estos últimos autores (ver Tabla II).

Al revisar los diferentes factores que pueden influir en la calidad de los resultados, algunos autores han encontrado que la edad de los pacientes puede tener cierta repercusión en los mismos^{33,35,37}, siendo mejores

entre los más jóvenes de 65 años que en los de edad más avanzada³². Para otros autores, sin embargo, la edad no tiene influencia en los resultados²⁷. En nuestra serie, el factor edad tan sólo ha tenido ligera influencia en la aparición de síndrome subacromial, que ha ocurrido con mayor frecuencia en pacientes de mayor edad aunque sin diferencias significativas (ver Tabla I). El factor edad, sin embargo, no ha tenido influencia alguna en la aparición de otras complicaciones, en los resultados subjetivos ni tampoco en las distintas puntuaciones de la cotación cifrada de Constant y Murley²⁴.

El sexo de los pacientes tampoco ha tenido influido en los resultados ni tampoco en el mantenimiento de la reducción de la fractura²⁷. Sin embargo sí ha afectado el resultado de estas lesiones la fuerza del supraespinoso^{33,37}. Entre nuestros casos, el factor sexo sí que ha tenido influencia clara en los resultados, que han sido mejores en general entre los pacientes varones. Mientras que en los resultados subjetivos (dolor, satisfacción de los pacientes), las diferencias no han sido significativas, en

el caso de las complicaciones y de la valoración funcional de Constant y Murley²⁴, las diferencias han sido casi significativas o significativas (ver Tabla I y capítulo de resultados). Creemos que este hecho puede estar justificado por la mayor osteoporosis que existe entre las mujeres, que empeora el anclaje óseo de los diferentes tipos de osteosíntesis. No hemos encontrado sin embargo diferencias en los resultados en relación con el mecanismo de producción de la fractura.

La correcta reducción de la fractura con un adecuado soporte medial ha tenido un efecto significativo sobre la magnitud de la pérdida de reducción²⁷. Entre los casos que presentamos en este trabajo, el control radiográfico postoperatorio incorrecto por una mala reducción y osteosíntesis de la fractura, ha influido de forma decisiva en los resultados, siendo estos peores en los casos en que hubo defectos en la técnica quirúrgica (ver capítulo de resultados y Tablas II, III, IV y V). Creemos que este hecho está plenamente justificado, como ocurre en cualquier parte de nuestra especialidad.

Bibliografía:

1. Kristiansen B, Barfod G, Bredesen J, Erin-Madsen J, Grum B, Horsnaes MW, Aalberg JR. Epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1987; 58:75-77.
2. Helmy N, Hintermann B. New trends in the treatment of proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 442:100-8.
3. Mihara K, Tsutsui H, Suzuki K, Makiuchi D, Nishinaka N, Yamaguchi K. New intramedullary nail for the surgical neck fracture of the proximal humerus in elderly patients. *J Orthop Sci* 2008; 13:56-61.
4. Nijs S, Sermon A, Broos P. Intramedullary fixation of proximal humerus fractures: do locking bolts endanger the axillary nerve or the ascending branch of the anterior circumflex artery? A cadaveric study. *Patent Saf Surg* 2008; 16:33.
5. Nho SJ, Brophy RH, Barker JU, Cornell Ch N, MacGillivray JD. Innovaciones terapéuticas en las fracturas desplazadas del húmero proximal. *J Am Acad Orthop Surg (Ed Esp)* 2007; 6:90-104.
6. Lind T, Kroner K, Jensen J. The epidemiology of fractures of the proximal humerus: *Arch Orthop Trauma Surg* 1989; 108:285-7.
7. Koval KJ, Gallagher MA, Marsicano JG, Cuomo F, McShinaw A, Zuc-kerman JD. Functional outcome after minimally displaced fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg (Am)* 1997; 79-A:203-7.
8. Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. Part II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg (Am)* 1970; 52-A:1090-103.
9. Mills HJ, Horne G. Fractures of the proximal humerus in adults. *J Trauma* 1985; 25:801-5.
10. Zyto K. Non-operative treatment of comminuted fractures of the proximal humerus in elderly patients. *Injury* 1998; 29:349-52.
11. Gaebler C, McQueen MM, Court-Brown CM. Minimally displaced proximal humeral fractures: epidemiology and outcome in 507 cases. *Acta Orthop Scand* 2003; 74:580-5.
12. Wanner GA, Wanner-Schmid E, Romero J, Hersche O, Von Smekal A, Trentz O, Ertel W. Internal fixation of displaced proximal humeral fractures with two one-third tubular plates. *J Trauma* 2003; 54:536-44.
13. Gradl G, Dietze A, Arndt D, Beck M, Gierer P, Börsch T, Mittlmeier T. Angular and sliding stable antegrade nailing (Targon PH) for the treatment of proximal humeral fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007; 127:937-44.
14. Gradl G, Dietze A, Kaab M, Hopfenmüller W, Mittlmeier T. Is locking nailing of humeral head fractures superior to locking plate fixation? *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467:2986-93.
15. Georgousis M, Kontogeorgakos V, Kourkouvelas S, Badras S, Georga-klis V, Badras L. Internal fixation of proximal humerus fractures with the Polarus intramedullary nail. *Acta Orthop Belg* 2010; 76:462-7.
16. Hatzidakis AM, Shevlin MJ, Fenton DL, Curran-Everett D, Nowinski RJ, Fehringer EV. Angular-stable locked intramedullary nailing of two-part surgical neck fractures of the proximal part of the humerus. A multicenter retrospective observational study. *J Bone Joint Surg (Am)* 2011; 93-A:2172-9.
17. Jayankura M, Phan DQ, Spinato L, Remy P, Cermak K, Schuind F. Treatment of severe proximal humeral fractures by proximal nailing (Telegraph). A prospective preliminary study. *Rev Med Brux* 2011; 32 (Suppl 6):S58-65 (article in French).
18. Keene JS, Huizenga RE, Engber WD, Rogers SC. Proximal humeral fractures: a correlation of residual deformity with long-term function. *Orthopedics* 1983; 6:173-8.
19. Leyshon RL. Closed treatment of fractures of the proximal humerus. *Acta Orthop Scand* 1984; 55:48-51.
20. Ko JY, Yamamoto R. Surgical treatment of complex fracture of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 327:225-37.
21. Konrad G, Bayer J, Hepp P, Voigt C, Oestern H, Käb M, Luo C, Plecko M, Wendt K, Köstler W, Südkamp N. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. Surgical technique. *J Bone Joint Surg (Am)* 2010; 92-A (suppl. 1, part 1):85-95.
22. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive clas-sification of fractures of long bones. New York: Springer-Verlag; 1990.
23. Müller ME. Appendix A. The comprehensive classification of fractures of long bones. En: Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H (editores): "Manual of Internal Fixation: Techniques Recommended by the AO-ASIF Group". Springer-Verlag, Berlin, Germany, 1991, pp:118-25.
24. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 214:160-4.
25. Fankhauser F, Boldin C, Schippinger G, Haunschmid C, Szyszkowitz R. A new locking plate for unstable fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 430:176-81.
26. Plecko M, Kraus A. Internal fixation of proximal humerus fractures using the locking proximal humerus plate. *Oper Orthop Traumatol* 2005; 17:25-50.
27. Gardner MJ, Weil Y, Barker JU, Kelly BT, Helfet DL, Lorich DG. The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma* 2007; 21:185-91.
28. Thanasis C, Kontakis G, Angoules A, Limb D, Giannoudis P. Treatment of proximal humerus fractures with locking plates: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2009; 18:837-44.
29. Rajasekhar C, Ray PS, Bhamra MS. Fixation of proximal humeral fractures with the Polarus nail. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10:7-10.
30. Cuny C, Pfeffer F, Irrazi M, Chammas M, Empereur F, Berrichi A, Metais P, Beau P. A new locking nail for proximal humerus fractures: the Telegraph nail, technique and preliminary results. *Rev Chir Orthop Repara-trice Appar Mot* 2002; 88:62-7 (article in French).
31. Boughebi O, Havet E, Sanguina M, Daumas L, Jacob P, Zerkly B, Heissler P. Treatment of proximal humeral fractures by Telegraph nail: prospective study of 34 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2007; 93:325-32 (article in French).
32. Kazakos K, Lyras DN, Galanis V, Verettas D, Psillakis I, Chatzipappas Ch, Xarchas K. Internal fixation of proximal humerus fractures using the Polarus intramedullary nail. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007; 127:503-8.
33. Zhu YM, Jiang CY, Lu Y, Wang MY. Fixation of proximal humeral fracture with proximal humeral locking intramedullary nail. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2007; 45:1385-8 (article in Chinese).
34. Iacobellis C, Serafini D, Aldegueri R. PHN for treatment of proximal humerus fractures: evaluation of 80 cases. *Chir Organi Mov* 2009; 93:47-56.
35. Gaumet G, Boniface O, Wavreille G, Leroy M, Vervoort T, Chantelot C. Central-medullary nailing of proximal humerus fractures using T2 nails. A retrospective study of 38 cases. *Chir Main* 2010; 29:58-66 (article in French).
36. Matziolis D, Kaeab M, Zandi SS, Perka C, Greiner S. Surgical treatment of two-part fractures of the proximal humerus: comparison of

fixed-angle plate osteosynthesis and Zifko nails. *Injury* 2010; 41:1041-46.

37. **Zhu Y, Lu Y, Wang M, Jiang C.** Treatment of proximal humeral fracture with a proximal humeral nail. *J Shoulder Elbow Surg* 2010; 19:297-302.

38. **Blum J, Hansen M, Rommens PM.** Angle-stable intramedullary nailing of proximal humerus fractures with the PHN (proximal humeral nail). *Oper Orthop Traumatol* 2009; 21:296-311 (article in German).

39. **Füchtmeier B, May R, Fierlbeck J, Hammer J, Nerlich M.** A comparative biomechanical analysis of implants for the stabilization of proximal humerus fractures. *Technol Health Care* 2006; 14:261-70.

40. **Füchtmeier B, May R, Hente R, Maghsudi M, Völk M, Hammer J, Nerlich M, Prantl L.** Proximal humerus fractures: a comparative biomechanical analysis of intra and extramedullary implants. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007; 127:441-7.

41. **Kitson J, Booth G, Day R.** A biomechanical comparison of locking plate and locking nail implants used for fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2007; 16:362-6.

42. **Edwards SL, Wilson NA, Zhang LQ, Flores S, Merk BR.** Two-part surgical neck fractures of the proximal part of the humerus. A biomechanical evaluation of two fixation techniques. *J Bone Joint Surg (Am)* 2006; 88-A:2258-64.

43. **Foruria AM, Carrascal MT, Revilla C, Munuera L, Sánchez-Sotelo J.** Proximal humerus fracture rotational stability after fixation using a locking plate or a fixed-angle locked nail: the role of implant stiffness. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2010; 25:307-11.

44. **Lill H, Hepp P, Korner J, Kassi JP, Verheyden AP, Josten C, Duda GN.** Proximal humeral fractures: how stiff should an implant be? A comparative mechanical study with new implants in human specimens. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003; 123:74-81.