

# Fracturas del cuello quirúrgico del húmero (B2-B3). Tratamiento quirúrgico.

A. J. ARENAS PLANELLES, A. D'ARRIGO, A. ARENAS MIQUÉLEZ, A. GARBAYO MARTURET.

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA. CLÍNICA UBARMIN. PAMPLONA.

**Resumen.** Se presentan 36 casos de fractura de húmero proximal tipos B2 y B3 tratados quirúrgicamente mediante osteosíntesis con clavo proximal (4 casos) o placa bloqueada (29 casos) o utilizando una hemiartroplastia de hombro (3 casos). Los resultados fueron buenos en la mayor parte de los pacientes, con un dolor medio de 11,97/15 en la cotación cifrada de Constant, una fuerza de 13,42/25 puntos y una movilidad de 24,33/40 puntos. Las complicaciones más importantes fueron el conflicto subacromial (10 casos), la consolidación viciosa de la fractura en varo (6 casos) y la consolidación viciosa de las tuberosidades (5 casos). Las fracturas del húmero proximal tipo B2 y B3 son lesiones que evolucionan normalmente bien, cuando la técnica quirúrgica se realiza de forma correcta.

## Fractures of the proximal humerus (B2-B3). Surgical management.

**Summary.** 36 cases of B2-B3 type fracture of the proximal humerus are presented. They were treated surgically by reduction and internal fixation with a proximal humeral nail (4 cases), a locking plate (29 cases); or using a shoulder hemi-arthroplasty (3 cases). The results were satisfactory at most of the patients concerning the residual pain (mean Constant-Murley pain score: 11,97/15), the strength (mean Constant-Murley strength score: 13,42/25) and joint mobility of the shoulder (mean Constant-Murley mobility score: 24,33/40). The most important complications were rotator cuff disorders (10 cases), varus consolidation of fracture (6 cases) and malunion of the tuberosities (5 cases). Proximal humerus fractures type B2 and B3 are lesions that evolve usually well, when the surgical procedure is performed correctly.

---

### Correspondencia:

Antonio Arenas Planelles  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología  
Complejo Hospitalario de Navarra. Clínica Ubarmin.  
Elcano s/n.  
31486 Navarra  
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 fracturas<sup>1-4</sup>. Estas fracturas son las segundas más frecuentes de la extremidad superior, después de las fracturas del radio distal<sup>5</sup>. Además, en personas de edad avanzada son las terceras en frecuencia tras las fracturas de la cadera y del radio distal<sup>5-7</sup>.

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 satisfactorios<sup>7-11</sup>. Existe, sin embargo, una gran controversia en lo que se refiere al manejo de las fracturas desplazadas y conminutas de esta parte del húmero<sup>12-17</sup>. El tratamiento conservador de las fracturas complejas puede dar como resultado una consolidación viciosa de la misma, con el correspondiente trastorno funcional que ésta conlleva<sup>8,18-20</sup>. Por este motivo, en la mayoría de las fracturas inestables y desplazadas, el tratamiento quirúrgico es el de elección<sup>21</sup>.

El objetivo de este trabajo es presentar una serie de 36 casos de fractura desplazada e inestable de la parte proximal del húmero, a nivel del cuello quirúrgico del mismo, asociadas o no a luxación glenohumeral (tipos B2 y B3 de la clasificación de la AO)<sup>22,23</sup> (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 36 casos de fractura de la porción proximal del húmero tipos B2 y B3, tratados todos ellos en nuestro Servicio mediante osteosíntesis con placa bloqueada o clavo proximal de húmero, o recurriendo a la sustitución de la cabeza humeral por una artroplastia parcial del hombro, 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 las técnicas apuntadas durante este período de tiempo.

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 tratamiento 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 cifra propuesto por Constant y Murley<sup>24</sup> para



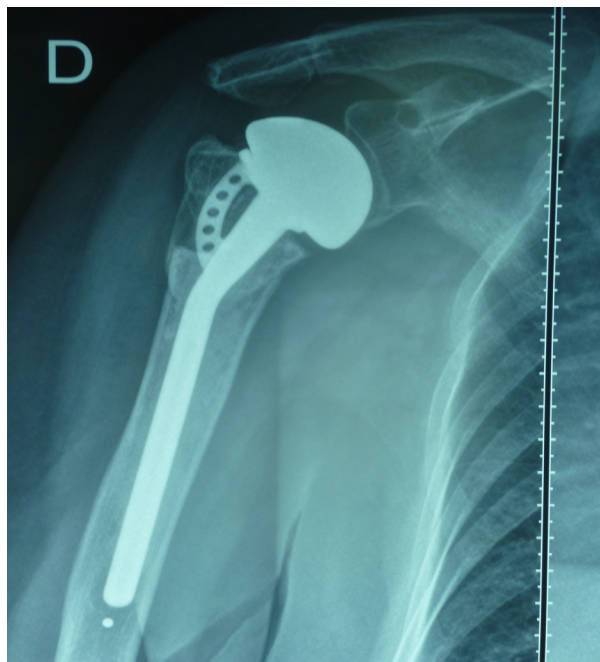
**Figura 1.** Estudio radiográfico en proyección A-P del húmero proximal derecho en el que se aprecia una fractura tipo B2 con desplazamiento de los fragmentos de la fractura.

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 20 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, éstas 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  $p < 0,05$ .



**Figura 2.** Radiografía 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.** Control radiográfico correcto de hemiartroplastia de hombro derecho tipo Equinox.

## Resultados

La distribución de los datos se ajustaba a la curva normal en alguna de las variables numéricas como la Edad, la Puntuación del Movimiento y la Puntuación Total de la cotación cifrada de Constant y Murley<sup>24</sup>. En el resto de las variables numéricas la distribución de los casos no era homogénea.

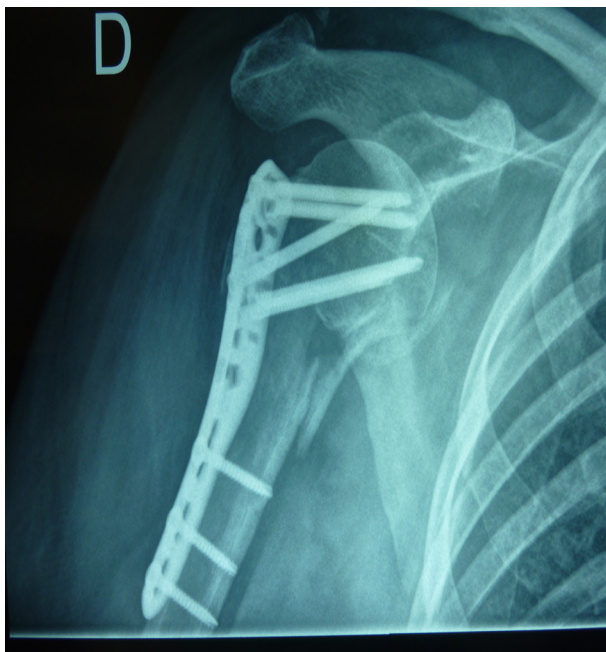
La edad de los pacientes oscilaba entre 29 y 87 años, con un valor medio de  $65,67 \pm 12,79$  (e.e.m.: 2,13) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 61,34 - 69,99. Por grupos de edad, 10 correspondían al grupo A (27,8%), 11 al grupo B (30,6%) y los 15 casos restantes al grupo C (41,7%). Por lo que respecta al sexo, 11 de los pacientes eran varones (30,6%) y los 25 restantes eran mujeres (69,4%). El tipo de fractura era B2 (sin luxación glenohumeral asociada) en 29 casos (80,6%) y tipo B3 (con luxación glenohumeral asociada) en los 7 casos restantes (19,4%). El mecanismo de producción de la fractura fue de baja energía en 31 casos (86,1%) y de alta energía en los 5 restantes (13,9%).

En 2 casos, 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  $6,56 \pm 5,95$  (e.e.m.: 0,99) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 4,54 - 8,57.

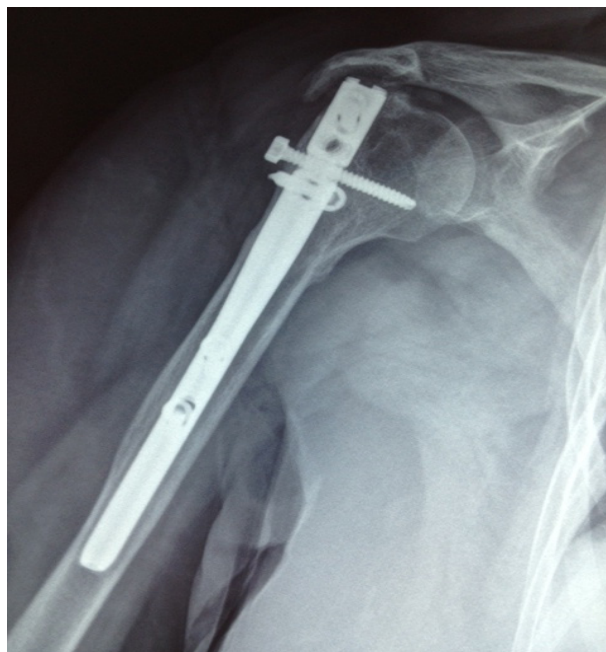
En los pacientes tratados con placas bloqueadas (29 casos) se utilizó para la intervención una vía de abordaje anterior deltopectoral convencional para exponer y reducir la fractura. Una vez conseguida la reducción, se procedió a la estabilización de la misma con una placa. En los primeros años se recurrió a la placa Titania (PLANTTAN-Medizintechnik GMBH) como sistema de fijación (6 casos), utilizándose en el resto de los pacientes (23 casos) la placa bloqueada PHILOS (SYNTHES) (Fig. 2). En cuanto a los casos tratados con clavos proximales (4 pacientes), 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 los 3 pacientes restantes que fueron tratados con hemiartroplastia del hombro, se utilizó para la intervención una vía de abordaje anterior deltopectoral convencional para exponer la fractura, extraer la cabeza humeral, implantar la prótesis humeral y reanclar las tuberosidades al implante. La prótesis utilizada fue del tipo Equinox (EXACTECH) (Fig. 3).

El control radiográfico postoperatorio fue correcto en 28 de los casos (77,8%) e incorrecto en los 8 restantes (22,2%). Entre los defectos observados en dicho control se encontró un caso de mala reducción y estabilización de la fractura (2,8%), 3 casos en los que las tuberosidades estaban mal reducidas (8,3%), en





**Figura 4.** Fractura de húmero proximal derecho tratada con placa tipo PHILOS. Se observa un inadecuado soporte medial. Además, los tornillos cefálicos más distales están muy altos y no se ajustan a la cortical interna del cuello humeral.

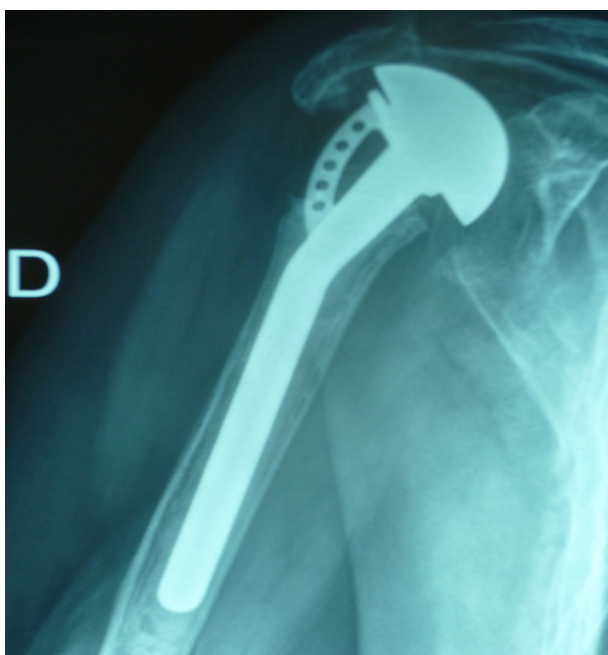


**Figura 5.** Fractura de húmero proximal derecho en la que se observa una excesiva prominencia proximal del clavo que roza con la parte inferior del acromion, habiendo provocado una notable erosión en el mismo.

5 pacientes las fracturas estaban tratadas con osteosíntesis incorrecta (13,9%) (Fig. 4) y en un caso el clavo proximal estaba prominente y sobresalía del contorno de la cabeza humeral (2,8%) (Fig. 5).

El tiempo de seguimiento de los pacientes oscilaba entre 3 y 60 meses, con un valor medio de  $18,17 \pm 15,90$  (e.e.m.: 2,65) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 12,79 - 23,55.

Al revisar las complicaciones detectadas,



**Figura 6.** Ascenso marcado de la cabeza protésica de una hemiartroplastia de hombro derecho que impacta en la parte inferior del acromion.

éstas fueron observadas en 14 de los casos (38,9%), no encontrándose ninguna de ellas en los 22 restantes (61,1%). Se ha registrado reducción del espacio subacromial durante el período evolutivo con la correspondiente sintomatología de síndrome subacromial en 10 de los casos (27,8%) (Figs. 5 y 6), reabsorción de las tuberosidades en un caso (2,8%), consolidación viciosa de la fractura en posición de varo en 6 casos de la serie (16,7%), lesión del nervio circunflejo en un caso (2,8%), necrosis de la cabeza humeral en 2 pacientes (5,6%) (Fig. 7), consolidación viciosa de las tuberosidades en 5 casos (13,9%), protrusión de los tornillos de bloqueo proximal a la articulación glenohumeral en 2 casos (5,6%), artrosis en un paciente (2,8%), ascenso de la cabeza protésica en un caso (2,8%) (Fig. 6), hundimiento de la prótesis en un caso (2,8%) y retardo o falta de consolidación de la fractura en 1 caso (2,8%).

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 (47,2%), en 14 casos el dolor era leve (38,9%) en los 5 restantes el dolor era moderado (13,9%). La Puntuación de Dolor de la cotación cifrada de Constant y Murley<sup>24</sup> oscilaba entre 5 y 15 puntos, con un valor medio de  $11,97 \pm 3,51$  (e.e.m.: 0,58) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 10,78 - 13,16. La Puntuación de Actividad oscilaba entre 3 y 20 puntos, con un valor medio de  $15,28 \pm 4,56$  (e.e.m.: 0,76) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 13,73 - 16,82. La



**Figura 7.** Estudio radiográfico en proyección A-P de una fractura del húmero proximal derecho tratada con una placa tipo Titanio. Se observa una desestructuración de la cabeza humeral secundaria a una necrosis avascular de la misma.

Puntuación del Movimiento oscilaba entre 4 y 40 puntos, con un valor medio de  $24,33 \pm 9,67$  (e.e.m.: 1,61) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 21,06 - 27,61. La Puntuación de la Fuerza oscilaba entre 2 y 22 puntos, con un valor medio de  $13,42 \pm 5,30$  (e.e.m.: 0,88) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 11,62 - 15,21. Por último, la Puntuación Total oscilaba entre 20 y 95 puntos, con un valor medio de  $65 \pm 19,68$  (e.e.m.: 3,28) y un intervalo de confianza para la media al 95% de 58,34 - 71,66. En cuanto a la satisfacción subjetiva de los pacientes, éstos estaban satisfechos con el resultado en 24 de los casos (66,7%), no del todo satisfechos en 5 de las ocasiones (13,9%) e insatisfechos en los 7 casos restantes (19,4%).

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 consolidaciones viciosas de la fractura en varo en pacientes de más edad. Entre los 10 casos con edad de 59 años o menos, no se encontró ningún caso con esta complicación. Frente a esto, en el grupo de 23 casos con edad superior a los 59 años, 6 de ellos cursaron con consolidación viciosa en varo de la fractura (26,1%) ( $p = 0,064$ ; 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 64,30 años, inferior a la del grupo de casos que cursaron con la mis-

ma (69,50 años) ( $p = 0,387$ ; Prueba de la T de Student; no significativo). El factor edad, sin embargo, no ha tenido influencia en la aparición de otras complicaciones. En cuanto a la valoración funcional de Constant y Murley<sup>24</sup>, sólo la Puntuación media de la Fuerza se ha visto influenciada por este factor. Entre los pacientes con edades de hasta 59 años, esta cotación era de 16,7 puntos de valor medio. En el grupo de casos cuya edad oscilaba entre 60 y 70 años, la puntuación era de 12,09. Por último, entre los casos de edad superior a los 70 años, la cotación cifrada era de 12,20 puntos ( $p = 0,066$ ; Anova de 1 factor; casi significativo) (Tabla I). Por otra parte, al contrastar la edad de los pacientes y la puntuación de la fuerza, hemos observado una correlación lineal clara entre ambas variables ( $p = 0,046$ ; Correlación de Spearman; significativo) (Tabla I).

El “factor Sexo” ha tenido una mayor influencia que la edad en los resultados, con unos mejores valores entre los pacientes varones. El dolor y la satisfacción de los pacientes han sido mejores entre los varones, aunque sin diferencias significativas. Las complicaciones han sido más frecuentes entre las mujeres, aunque también sin diferencias significativas. En el grupo de varones, el 27,3% han presentado alguna de ellas, mientras que entre las mujeres, dicho porcentaje ha sido del 44% ( $p = 0,343$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). La consolidación viciosa de la fractura en varo y de las tuberosidades se ha dado con mayor frecuencia entre las mujeres, aunque sin diferencias significativas. Hemos observado que las puntuaciones de la cotación cifrada de Constant y Murley<sup>24</sup> han sido más elevadas en general entre los pacientes de sexo masculino, pero las diferencias no han sido significativas en lo que respecta al Dolor y a la Actividad. En cuanto a la Puntuación media del Movimiento, ésta era de 28,00 entre los varones y de 22,72 en el grupo de las mujeres ( $p = 0,133$ ; Prueba de la T de Student; no significativo). La Puntuación de la Fuerza era de 16,55 entre los varones y de 12,04 entre las mujeres ( $p = 0,018$ ; Prueba de Mann-Whitney; significativo) (Tabla I). Finalmente, la Puntuación Total media era de 74,00 entre los varones y de 61,04 entre las mujeres ( $p = 0,068$ ; Prueba de la T de Student; casi significativo) (Tabla I).

El “factor Mecanismo de Producción de la Fractura” no ha tenido ninguna influencia ni en la aparición de complicaciones ni en los resultados subjetivos ni objetivos de los pacientes. Tampoco ha tenido influencia en los resultados el “factor Demora de la Intervención”.

En cuanto al “factor Tipo de Intervención

**Tabla I.** Correlación variables.

| VARIABLES            | VARIABLES                         | GRADO SIGNIFICACIÓN | PRUEBA UTILIZADA        |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------|
| Edad                 | Consolidación Fractura en Varo    | p = 0,064           | Chi Cuadrado de Pearson |
| Edad                 | Puntuación Constant Fuerza        | p = 0,066           | Anova de 1 Factor       |
| Edad                 | Puntuación Constant Fuerza        | <b>p = 0,046</b>    | Correlación de Spearman |
| Sexo                 | Puntuación Constant Fuerza        | <b>p = 0,018</b>    | Prueba de Mann-Whitney  |
| Sexo                 | Puntuación Constant Total         | p = 0,068           | Prueba T de Student     |
| Tipo de Intervención | Protrusión Tornillos Articulación | p = 0,090           | Chi Cuadrado de Pearson |
| Tipo de Intervención | Retardo-Falta de Consolidación    | <b>p = 0,006</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Tipo de Intervención | Puntuación Constant Movimiento    | p = 0,052           | Anova de 1 Factor       |
| Tipo de Fractura     | Reabsorción Tuberosidades         | <b>p = 0,039</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |

realizada”, ha tenido ligera influencia en los resultados y en la aparición de algunas complicaciones, aunque sin diferencias significativas en la mayoría de los casos. La satisfacción de los pacientes fue mayor en los casos tratados con placa: de los 29 pacientes en que se estabilizó la fractura con placa, 21 referían estar satisfechos con el resultado (72,4%), 4 estaban no del todo satisfechos (13,8%) y los 4 restantes estaban insatisfechos (13,8%); en el grupo de casos tratados con clavo proximal (4), 2 estaban satisfechos con la situación obtenida (50%), 1 no estaba del todo satisfecho (25%), y el 4º caso se encontraba insatisfecho con el resultado (25%); por último, entre los pacientes en que se implantó una hemiartroplastia de hombro como método de tratamiento, uno estaba satisfecho con el resultado (33,3%) y los otros 2, insatisfechos con su situación (66,6%) (p = 0,234; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). Por lo que respecta a las complicaciones, aparecieron algunas de ellas en 10 de los casos tratados con placa (34,5%), en 2 de los tratados con clavo proximal (50%) y en otros 2 de los casos tratados con hemiartroplastia (66,6%) (p = 0,492; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). Se ha registrado sintomatología de conflicto subacromial en 7 de los pacientes tratados con placa (24,1%), en 1 de los casos tratados con clavo proximal (25%) y en 2 de los pacientes en que se recurrió a una hemiartroplastia como método de tratamiento (66,6%) (p = 0,291; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). Se observó un único caso de lesión de nervio circunflejo entre los pacientes tratados con hemiprótosis de hombro. Se ha producido consolidación viciosa de la fractura en varo en 5 de los casos tratados

con placa (17,2%) y en 1 de los 4 tratados con clavo proximal (25%) (p = 0,706; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). Asimismo, hemos registrado consolidación viciosa de las tuberosidades en 3 de los casos tratados con placa (10,3%), y en 1 de los tratados con clavo proximal (25%) y hemiartroplastia (33,3%) (p = 0,435; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). En cuanto a la protrusión de los tornillos de bloqueo a la articulación glenohumeral, ha ocurrido en uno de los casos tratados con placa (3,4%) y en otro de los tratados con clavo proximal (25%) (p = 0,090; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; casi significativo) (Tabla I). Hemos observado un caso de retardo o falta de consolidación de la fractura entre los pacientes tratados con clavo proximal (25%) y en ninguno de los pacientes en que se utilizó una placa como sistema de osteosíntesis (p = 0,006; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla I). Hemos observado que las puntuaciones de la cotación cifrada de Constant y Murley<sup>24</sup> han sido más bajas en general entre los pacientes tratados con hemiartroplastias, pero las diferencias no han sido significativas en lo que respecta al Dolor, la Actividad y la Fuerza. En lo que respecta al movimiento, estas diferencias han sido más importantes: La puntuación media de este parámetro ha sido de 25,86 puntos entre los casos tratados con placa, de 22,50 en los pacientes en que se utilizó un clavo proximal como método de osteosíntesis y de 12,00 puntos en los casos tratados con una hemiartroplastia (p = 0,052; Anova de 1 Factor; casi significativo) (Tabla I). Finalmente, la Puntuación Total en los casos tratados con placa ha sido de 67,59 puntos; de 60,00 puntos en el grupo de pacientes en que se



realizó la osteosíntesis de la fractura con clavo proximal; y de 46,67 puntos entre los casos en que se implantó una prótesis como sistema de tratamiento ( $p = 0,189$ ; Anova de 1 Factor; no significativo).

El “factor tipo de Fractura” ha tenido una ligera influencia en los resultados, siendo mejores en general los de las fracturas tipo B2. La satisfacción de los pacientes fue mayor en los casos de fractura B2: de los 29 pacientes con este tipo de fractura, 21 referían estar satisfechos con el resultado (72,4%), 3 estaban no del todo satisfechos (10,3%) y los 5 restantes estaban insatisfechos (17,2%); frente a estos datos, en el grupo de fracturas tipo B3 (7 casos), 3 estaban satisfechos con la situación obtenida (42,9%), 2 no estaban del todo satisfechos (28,6%) y los 2 casos restantes se encontraban insatisfechos con el resultado (28,6%) ( $p = 0,292$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). Por lo que respecta a las complicaciones, aparecieron algunas de ellas en 10 de los casos de fractura tipo B2 (34,5%) y en 4 de las fracturas tipo B3 (57,1 %) ( $p = 0,270$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). Se ha registrado sintomatología de síndrome subacromial en 7 de las fracturas B2 (24,1%), en 3 de los casos de fractura B3 (42,9%) ( $p = 0,321$ ; Prueba del Chi-Cuadrado

de Pearson; no significativo). Se observó un caso de reabsorción de las tuberosidades entre los pacientes con fractura tipo B3 (14,3%) y ninguno entre las 29 fracturas tipo B2 ( $p = 0,039$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla I). La aparición de necrosis de la cabeza durante el período evolutivo ha sido también más elevado entre los casos de fractura B3, aunque sin diferencias significativas: de los 28 casos de fractura tipo B2 tratados con osteosíntesis, sólo 1 evolucionó a la necrosis avascular de la cabeza humeral (3,6%); entre las fracturas tipo B3 tratadas con osteosíntesis (5 casos), también uno de ellos presentó esta complicación (20%) ( $p = 0,156$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). Se ha producido consolidación viciosa de las tuberosidades en 3 de los 29 casos con fractura tipo B2 (10,3%) y en 2 de las 7 fracturas B3 (28,6%) ( $p = 0,211$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). En cuanto a la protrusión de los tornillos de bloqueo a la articulación glenohumeral, ha ocurrido en uno de los casos de fractura B2 (3,6%) y en otro entre las fracturas tipo B3 (20%) ( $p = 0,156$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). Hemos observado que las puntuaciones de la cotación cifrada de Constant y Murley<sup>24</sup> han sido más bajas en general entre los pacientes

**Tabla II.** Correlación: Rx Control Postoperatoria/ otras variables.

| VARIABLES                 | VARIABLES                                      | GRADO SIGNIFICACIÓN              | PRUEBA UTILIZADA        |
|---------------------------|--|----------------------------------|-------------------------|
| Rx Control Postoperatoria | Dolor Manifestado Paciente                     | $p = 0,074$                      | Chi Cuadrado de Pearson |
| Rx Control Postoperatoria | Satisfacción del Paciente                      | <b><math>p = 0,014</math></b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Rx Control Postoperatoria | Complicaciones Detectadas                      | <b><math>p = 0,001</math></b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Rx Control Postoperatoria | Reducción Espacio Subacromial (S. Subacromial) | <b><math>P = 0,001</math></b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Rx Control Postoperatoria | Reabsorción Tuberosidades                      | $p = 0,058$                      | Chi Cuadrado de Pearson |
| Rx Control Postoperatoria | Consolidación Viciosa Tuberosidades            | <b><math>p &lt; 0,001</math></b> | Chi Cuadrado de Pearson |
| Rx Control Postoperatoria | Artrosis                                       | $p = 0,050$                      | Chi Cuadrado de Pearson |
| Rx Control Postoperatoria | Puntuación Constant Dolor                      | <b><math>p = 0,024</math></b>    | Prueba de Mann-Whitney  |
| Rx Control Postoperatoria | Puntuación Constant Actividad                  | <b><math>P = 0,009</math></b>    | Prueba de Mann-Whitney  |
| Rx Control Postoperatoria | Puntuación Constant Movimiento                 | $p = 0,052$                      | Prueba T de Student     |
| Rx Control Postoperatoria | Puntuación Constant Total                      | <b><math>p = 0,040</math></b>    | Prueba T de Student     |

con fracturas tipo B3, pero las diferencias no han sido significativas en ninguno de los parámetros clínicos.

El “factor Control Radiográfico Postoperatorio” sí que ha tenido una influencia importante en los resultados de estas lesiones. De los 28 casos en que dicho control era correcto, 15 de ellos cursaron sin dolor (53,6%), en 11 el dolor era leve (39,3%) y en 2 era moderado (7,1%). En la otra parte, de los 6 casos en los que el control radiográfico era incorrecto, 2 no tenían dolor (25%), en 3 era leve (37,5%) y en los 3 casos restantes el dolor era moderado (37,5%) ( $p = 0,074$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; casi significativo) (Tabla II). En cuanto a la satisfacción de los pacientes, de los 28 casos en que el control era correcto, 22 pacientes se encontraban satisfechos con el resultado (78,6%), 3 casos no estaban del todo satisfechos (10,7%) y los 3 casos restantes estaban insatisfechos con su situación (10,7%). Por el contrario, en el grupo de 8 casos en que el control radiográfico era incorrecto, 2 estaban satisfechos (25%), otros 2 pacientes no estaban del todo satisfechos (25%) y los 4 restantes referían estar insatisfechos con el resultado conseguido (50%) ( $p = 0,014$ ; 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, de los 8 casos que lo componían, 7 cursaron con alguna complicación (87,5%). Por el contrario, de los 28 casos en que el control era correcto, sólo 7 evolucionaron con algún tipo de complicación

(25%) ( $p = 0,001$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla II). Se registró clínica de síndrome subacromial en 4 de los 28 casos en los que el control era correcto (14,3%) y en 6 de los 8 en que el control era incorrecto (75%) ( $p = 0,001$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla II). Se observó reabsorción de las tuberosidades en 1 de los 8 casos en que el control era incorrecto (12,5%) y en ninguno de los 28 pacientes en los que el control era correcto (0%) ( $p = 0,058$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; casi significativo) (Tabla II). Se apreció una consolidación viciosa de la fractura en varo en 4 de los 26 casos en los que el control era correcto (15,4%) y en 2 de los 7 pacientes cuyo control radiográfico postoperatorio había sido incorrecto (28,6%) ( $p = 0,422$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). Se registró consolidación viciosa de las tuberosidades en 5 de los 8 casos en los que el control era incorrecto (62,5%) y en ninguno de los 28 pacientes cuyo control radiográfico postoperatorio había sido correcto (0%) ( $p < 0,001$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla II). Se encontró protrusión de los tornillos de bloqueo proximal a la articulación del hombro en 1 de los 26 casos con control correcto (3,8%) y en 1 de los 7 pacientes en los que el control había sido incorrecto (14,3%) ( $p = 0,304$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). En cuanto a la aparición de artrosis durante el período evolutivo, se observó en uno de los 7 casos en los que el control radiográfico era incorrecto y en ninguno de los que el control era correcto (0%) ( $p = 0,050$ ; Prueba del Chi-Cua-

**Tabla III.** Correlación: Tuberosidades mal reducidas/ otras variables.

| VARIABLES                   | VARIABLES                                     | GRADO SIGNIFICACIÓN | PRUEBA UTILIZADA        |
|-----------------------------|---|---------------------|-------------------------|
| Tuberosidades Mal Reducidas | Dolor Manifestado Paciente                    | <b>p = 0,017</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Tuberosidades Mal Reducidas | Satisfacción del Paciente                     | <b>p = 0,001</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Tuberosidades Mal Reducidas | Complicaciones Detectadas                     | <b>p = 0,023</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Tuberosidades Mal Reducidas | Reducción Espacio Subacromial(S. Subacromial) | <b>P = 0,004</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Tuberosidades Mal Reducidas | Consolidación Viciosa Tuberosidades           | <b>p &lt; 0,001</b> | Chi Cuadrado de Pearson |
| Tuberosidades Mal Reducidas | Puntuación Constant Dolor                     | <b>p = 0,027</b>    | Prueba de Mann-Whitney  |
| Tuberosidades Mal Reducidas | Puntuación Constant Actividad                 | <b>p = 0,042</b>    | Prueba de Mann-Whitney  |
| Tuberosidades Mal Reducidas | Puntuación Constant Movimiento                | $p = 0,093$         | Prueba T de Student     |
| Tuberosidades Mal Reducidas | Puntuación Constant Fuerza                    | <b>P = 0,037</b>    | Prueba de Mann-Whitney  |
| Tuberosidades Mal Reducidas | Puntuación Constant Total                     | <b>p = 0,025</b>    | Prueba T de Student     |



**Tabla IV.** Correlación: Osteosíntesis incorrecta/ otras variables.

| VARIABLES                | VARIABLES                                     | GRADO SIGNIFICACIÓN | PRUEBA UTILIZADA        |
|--------------------------|---|---------------------|-------------------------|
| Osteosíntesis Incorrecta | Complicaciones Detectadas                     | <b>p = 0,028</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Osteosíntesis Incorrecta | Reducción Espacio Subacromial(S. Subacromial) | <b>p = 0,043</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Osteosíntesis Incorrecta | Consolidación Viciosa Tuberosidades           | <b>p = 0,038</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |
| Osteosíntesis Incorrecta | Reabsorción Tuberosidades                     | <b>P = 0,016</b>    | Chi Cuadrado de Pearson |

drado de Pearson; casi significativo) (Tabla II).

Por lo que se refiere a la cotación cifrada de Constant y Murley<sup>24</sup>, la Puntuación media del Dolor fue de 12,71 puntos en los casos en que el control era correcto y de 9,38 en los que era incorrecto ( $p = 0,024$ ; Prueba de Mann-Whitney; significativo) (Tabla II). La Puntuación de la Actividad era de 16,18 puntos en los casos en que el control era correcto y de 12,13 en el grupo de casos con control radiográfico incorrecto ( $p = 0,009$ ; Prueba de la Mann-Whitney; significativo) (Tabla II). En cuanto a la Puntuación media del Movimiento, ésta era de 26 en el grupo de casos en que el control era correcto y de 18,50 puntos entre los casos en que el control era incorrecto ( $p = 0,052$ ; Prueba de la T de Student; casi significativo) (Tabla II). La Puntuación de la Fuerza era de 13,68 en los casos con control correcto y de 12,50 cuando el control era incorrecto ( $p = 0,572$ ; Prueba de Mann-Whitney; no significativo). Por último, la Puntuación Total media fue de 68,57 en el grupo de pacientes cuyo control radiográfico era correcto y de 52,50 entre los casos en que el control había sido incorrecto ( $p = 0,040$ ; Prueba de la T de Student; significativo) (Tabla II).

El “factor Mala Reducción de las Tuberosidades” también ha influido de forma notable en los resultados de estas lesiones. El dolor referido por los pacientes no existía en 17 casos (51,5%), era leve en 13 (39,8%) y moderado en 3 (9,1%) en el conjunto de casos que no presentaron este defecto radiográfico. Por el contrario, de los 3 casos en que las tuberosidades presentaron defectos en la reducción, en 1 el dolor era leve (33,3%) y en 2 era moderado (66,7%) ( $p = 0,017$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla III). En cuanto a la satisfacción de los pacientes, de los 33 casos en que existía una correcta reducción de las tuberosidades, 24 estaban satisfechos con el resultado obtenido (72,7%), 5 estaban no del todo satisfechos (15,2%) y los 4 restantes (12,1%) referían encontrarse insatisfechos con el resultado. Contrastando con esto, de los ca-

sos en que las tuberosidades estaban mal reducidas, los 3 referían estar insatisfechos con la situación conseguida (100%) ( $p = 0,001$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla III). Al pasar revista a las distintas complicaciones, de los 33 casos en que las tuberosidades estaban bien reducidas, 11 cursaron con complicaciones (33,3%) y los 22 restantes no presentaron ninguna de ellas (66,7%). Por el contrario, todos los casos en que la fractura de las tuberosidades estaba mal reducida (3 pacientes) cursaron con complicaciones (100%) ( $p = 0,023$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla III). La aparición de sintomatología de conflicto subacromial se registró en 7 de los 33 casos en los que el control radiográfico no mostraba defectos de reducción de las tuberosidades (21,2%) y en los 3 casos en que la reducción de las mismas no era adecuada (100%) ( $p = 0,004$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla III). También hubo una mayor incidencia de consolidación viciosa de las tuberosidades entre los casos en que se observó una mala reducción de las mismas. Esta complicación se apreció en 2 de los 33 casos en que la reducción había sido correcta (6,1%) y en los 3 casos en que las tuberosidades estaban mal reducidas (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 Murley<sup>24</sup>, la Puntuación media del Dolor fue de 12,39 puntos en los casos en que las tuberosidades estaban bien reducidas y de 7,33 en aquellos en que la reducción era incorrecta ( $p = 0,027$ ; Prueba de Mann-Whitney; significativo) (Tabla III). La Puntuación de la Actividad era de 15,70 en los casos en que la reducción era correcta y de 10,67 en aquellos en que la reducción no era adecuada ( $p = 0,042$ ; Prueba de la Mann-Whitney; significativo) (Tabla III). En cuanto a la Puntuación media del Movimiento, ésta era de 25,15 en el grupo de casos

en que la fractura de las tuberosidades había sido bien reducida y de 15,33 puntos entre los casos en que la reducción no había sido buena ( $p = 0,093$ ; Prueba de la T de Student; casi significativo) (Tabla III). La Puntuación de la Fuerza era de 13,94 en los casos en que la fractura de las tuberosidades estaba bien reducida y de 7,67 puntos en el grupo de pacientes en los que la reducción no era buena ( $p = 0,037$ ; Prueba de Mann-Whitney; significativo) (Tabla III). Por último, la Puntuación Total media era de 67,18 en el grupo de pacientes cuya fractura había sido bien reducida y de 41,00 en aquellos en que la reducción no había sido precisa ( $p = 0,025$ ; Prueba de la T de Student; significativo) (Tabla III).

El "factor Osteosíntesis Incorrecta de la Fractura" ha repercutido también de alguna forma en la evolución de los pacientes. El dolor y el grado de satisfacción de los pacientes no se han visto influenciados por este factor. Frente a esto, al pasar revista a las distintas complicaciones, de los 28 casos en que la osteosíntesis era correcta, 8 cursaron con complicaciones (28,6%) y los 20 restantes no presentaron ninguna de ellas (71,4%). Por el contrario, 4 de los 5 casos en que la osteosíntesis no fue adecuada cursaron con alguna complicación (80%) ( $p = 0,028$ ; 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 sólo 5 de los 28 pacientes cursaron con clínica de síndrome subacromial (17,9%), entre los casos en que la osteosíntesis fue inadecuada (5 casos), 3 de ellos evolucionaron con esta complicación (60%) ( $p = 0,043$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; casi significativo) (Tabla IV). La consolidación viciosa de las tuberosidades ha sido más frecuente entre los casos en que la osteosíntesis fue incorrecta. Mientras que en el grupo de 28 casos en que la osteosíntesis era apropiada 2 casos cursaron con una consolidación viciosa de las tuberosidades (7,1%), en el grupo de casos en que la fijación fue deficiente (5) 2 presentaron esta complicación (40%) ( $p = 0,038$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla IV). La reabsorción de las tuberosidades también ha sido más frecuente entre los casos en que la osteosíntesis fue incorrecta. De los 28 casos en que la osteosíntesis era apropiada ninguno de ellos cursó con esta complicación; frente a esto, en el grupo de casos en que la fijación fue deficiente (5 casos) 1 de ellos presentó esta complicación (20%) ( $p = 0,016$ ; Prueba del

Chi-Cuadrado de Pearson; significativo) (Tabla IV). La protrusión de los tornillos a la articulación se ha visto influenciada de alguna forma por el factor osteosíntesis incorrecta, aunque sin diferencias significativas. Este problema se ha registrado en 1 de los 28 casos de fracturas con osteosíntesis correcta (3,6%) y en 1 de los 5 casos en que la osteosíntesis fue incorrecta (20%) ( $p = 0,156$ ; Prueba del Chi-Cuadrado de Pearson; no significativo). En cuanto a la cotación cifrada de Constant y Murley<sup>24</sup>, las puntuaciones de los distintos parámetros han sido algo mejores en general entre los casos en que la osteosíntesis había sido adecuada, pero las diferencias entre los distintos valores no han sido significativas en ninguna de las cotaciones cifradas.

## Discusión

En algunos tipos de fractura del húmero proximal puede verse comprometida la vascularización de la cabeza humeral. Esto puede condicionar un riesgo elevado de necrosis avascular de la misma. En esta situación, la conservación de la cabeza humeral durante el tratamiento no es posible, debiendo optarse entonces por prescindir de la misma y sustituirla por una prótesis de la cabeza humeral. A este respecto, Hertel y cols., en su trabajo publicado en el año 2004, realizaron un estudio sobre la perfusión sanguínea de la cabeza humeral en las fracturas del húmero proximal, con el fin de determinar los factores predictores de isquemia en esa parte del húmero<sup>25</sup>.

En las lesiones tipo B2 y B3 que analizamos en este estudio, debido al trazo de fractura localizado a nivel del cuello quirúrgico del húmero, existe en principio un menor riesgo de necrosis avascular de la cabeza humeral que en fracturas más proximales. Por este motivo no suele recurrirse en general al uso de hemiartróplastias en su tratamiento.

La opción más válida de tratamiento en estos casos debe ser la osteosíntesis de la fractura. Una posibilidad terapéutica es la reducción y estabilización de la misma con un clavo proximal de húmero. Sin embargo, el hecho de que en estas lesiones estén afectadas las tuberosidades humerales, hace peligroso utilizar este sistema de fijación por el riesgo notable de provocar un desplazamiento de las mismas al introducir el clavo.

\*Por este motivo, en las fracturas que estudiamos en este trabajo, algunos autores indican que puede lograrse la conservación de la cabeza humeral, realizando osteosíntesis de la misma con una placa bloqueada<sup>26,27</sup>. Handschin

y cols. (2008) presentaron un grupo de 31 pacientes con fractura de húmero proximal en 2, 3 o 4 fragmentos de la clasificación de Neer, tratados quirúrgicamente mediante reducción a cielo abierto y fijación interna con placa bloqueada tipo PHILOS. Al revisar los resultados con la escala de UCLA, observaron un 10% de excelentes, 67% de buenos y 23% de resultados regulares<sup>28</sup>. Koukakis y cols., en su trabajo publicado en el año 2006, presentaron 20 casos de fractura de húmero proximal en 2, 3 o 4 fragmentos, tratadas con reducción abierta y estabilización con placa PHILOS. Al evaluar sus resultados, encontraron que a los 6 meses de evolución, la valoración funcional de Constant y Murley<sup>24</sup> era de 76 puntos. Debido a esto, los autores apuntaron que es un buen método de tratamiento de las fracturas complejas del húmero proximal, del que puede esperarse un buen resultado funcional en gran parte de los casos<sup>29</sup>. En idéntico sentido apunta el trabajo de Moonot y cols. publicado en el año 2007. Estos autores aportaron una serie de 32 casos de fracturas de húmero proximal en 3 o 4 fragmentos, tratados todos ellos con placa PHILOS. Tras analizar la serie, observaron que en 31 de ellos se apreció consolidación clínica y radiográfica a las 10 semanas de evolución, y sólo un caso cursó con falta de unión asociada a necrosis avascular de la cabeza humeral. Además, la valoración media de Constant y Murley<sup>24</sup> fue de 66,5 puntos, algo más baja que la observada en otros trabajos. A pesar de esto, los autores consideran que la placa PHILOS es un buen método para tratar este tipo de fracturas por los buenos resultados que pueden obtenerse con su uso<sup>30</sup>.

Plecko y Kraus (2005) aportaron una casuística de 64 pacientes con fractura de húmero proximal en 2, 3 o 4 fragmentos, tratados todos ellos con placas bloqueadas. De ellos, 36 casos pudieron ser evaluados durante su seguimiento, encontrando resultados satisfactorios en el 75% de los mismos<sup>31</sup>. Fankhauser y cols., en el año 2005, publicaron un estudio realizado en 29 casos de fractura de húmero proximal, 5 del tipo A, 15 del tipo B y 9 del tipo C de la clasificación de la AO/ASIF, que fueron tratadas mediante reducción a cielo abierto y fijación interna con placa bloqueada. Al revisar sus resultados observaron que la valoración funcional de Constant y Murley<sup>24</sup> al año de evolución tuvo un valor medio de 74,6 puntos, siendo esta puntuación de 82,6 en las fracturas del tipo A, de 78,3 en las del tipo B y de 64,6 en las del tipo C. La conclusión del trabajo es que las placas bloqueadas son un buen recurso para el

tratamiento de las fracturas del húmero proximal<sup>26</sup>. Los resultados de la serie que presentamos en este trabajo han sido buenos en general, siendo la puntuación media de la valoración de Constant y Murley<sup>24</sup> de 65 puntos.

Respecto a los factores que pueden influir en el resultado de estas lesiones, para algunos autores, la edad influye de forma clara en dicho resultado. Shahid y cols. (2008) han observado mejores resultados en pacientes jóvenes que en ancianos<sup>32</sup>. Lo mismo apuntaron Leonard y cols. en su trabajo publicado en el año 2009<sup>33</sup>. En el estudio realizado en el año 2008, Owsley y Gorczyca, aportaron una serie de 53 pacientes con fractura desplazada de húmero proximal tratados con placa bloqueada tipo PHILOS<sup>34</sup>. En el grupo de pacientes con edades superiores a 60 años (21 casos), se registraron complicaciones en 12 de ellos (57%). Por el contrario, entre los pacientes de menos de 60 años (32 casos), se encontraron complicaciones en sólo 7 casos (22%). Otros autores, sin embargo, no han encontrado influencia de este factor en los resultados de sus pacientes<sup>29,30,35</sup>. Entre los casos que se analizan en este estudio, el factor edad ha tenido ligera influencia en la aparición de complicaciones y en la valoración de Constant y Murley<sup>24</sup>, con peores cifras en pacientes de más edad. Hemos observado una mayor proporción de consolidaciones viciosas de la fractura en varo en pacientes de mayor edad ( $p = 0,064$ ). Por otra parte, la valoración media de la fuerza de Constant y Murley<sup>24</sup>, ha sido más baja en casos de edad más elevada ( $p = 0,046$ ) (ver Tabla I).

En cuanto al “factor sexo”, su influencia en los resultados ha sido escasa para otros autores<sup>35</sup>. En nuestra serie, sin embargo, este factor sí que ha tenido cierta influencia, siendo inferiores los resultados entre las mujeres. Las complicaciones en general, la consolidación de la fractura en varo y la consolidación de las tuberosidades en mala posición han ocurrido con mayor frecuencia entre las mujeres, aunque sin diferencias significativas. Por lo que se refiere a las puntuaciones de la valoración funcional, el balance de movimiento ha sido superior entre los varones, sin diferencias significativas. Sin embargo, la fuerza ( $p = 0,018$ ) y la puntuación global ( $p = 0,068$ ) han sido más altas entre los pacientes varones, con diferencias casi significativas o significativas (ver Tabla I). Creemos que la influencia de estos 2 factores está justificada por la mayor osteoporosis y menor potencia muscular entre las mujeres y en pacientes ancianos.

Por lo que se refiere al tipo de fractura,



mientras algunos autores consideran que no influye en el resultado<sup>33,34</sup>, otros, por el contrario, piensan que este factor sí que guarda relación con la situación clínica que se obtiene en estos pacientes. En este sentido, Strohm y cols., en su trabajo publicado en el año 2007, indicaban que cuando se producen complicaciones tras el tratamiento, suelen ser debidas al tipo de fractura y no a problemas relacionados con el implante utilizado<sup>36</sup>. De igual forma, Shahid y cols. (2008), consideran que la luxación asociada de la cabeza humeral es un factor de mal pronóstico en la evolución de estas lesiones<sup>32</sup>. En nuestra serie, el tipo de fractura ha influido de alguna forma en los resultados. Revisando el capítulo de resultados, observamos diferencias entre las fracturas tipo B2 y B3 respecto al grado de satisfacción de los pacientes (mejor en las tipo B2 – no significativo), incidencia de complicaciones en general, síndrome subacromial, necrosis avascular, consolidación viciosa de las tuberosidades y protrusión de los tornillos a la articulación (mayor en las fracturas tipo B3 – no significativo). La reabsorción de las tuberosidades se ha dado con mucha mayor frecuencia entre las fracturas B3, siendo las diferencias significativas ( $p = 0,039$ ). En cuanto a las puntuaciones de la valoración de Constant y Murley<sup>24</sup> (dolor, actividad, movimiento y puntuación total), han sido mejores en las fracturas más simples (B2), pero sin diferencias significativas (ver Tabla I). Consideramos que la mayor incidencia de complicaciones y peores resultados en las fracturas tipo B3 está totalmente justificada por la mayor complejidad de estas fracturas.

El tipo de tratamiento utilizado también ha tenido repercusión sobre los resultados obtenidos, que han sido mejores en general entre los tratados con placa, seguidos de los estabilizados con clavo proximal y con resultados peores entre los casos en que se implantó una hemiartroplastia. Estos resultados han presentado diferencias significativas en lo que respecta a los retardos de consolidación ( $p = 0,006$ ) y casi significativas en la protrusión de tornillos a la articulación ( $p = 0,090$ ) y en la puntuación de movimiento de la valoración de Constant y Murley<sup>24</sup> ( $p = 0,052$ ) (ver Tabla I). En los demás parámetros de valoración clínica y de complicaciones no se han visto diferencias significativas. Creemos que el uso de la hemiartroplastia no es una buena indicación en este tipo de

lesiones por su escaso riesgo de evolucionar a necrosis avascular de la cabeza humeral. Entre las 2 formas de osteosíntesis que se revisan en el presente estudio, nos parece mejor procedimiento la placa bloqueada pues permite una mejor reducción (a cielo abierto) y estabilización en este tipo de fracturas.

La técnica quirúrgica ha tenido una influencia importante en los resultados de estas intervenciones (ver Tabla II). Hemos observado que el resultado ha sido claramente superior entre los casos en que el control radiográfico postoperatorio había sido correcto. Al revisar los parámetros clínicos, el dolor ha sido menor en los casos en que el control era correcto con diferencias casi significativas ( $p = 0,074$ ). En cuanto a la satisfacción de los pacientes, los resultados han mostrado algo parecido pero esta vez con diferencias significativas ( $p = 0,014$ ). Al revisar la incidencia de complicaciones en general, esta ha sido mayor en los casos en que la técnica quirúrgica no había sido la adecuada y el control radiográfico incorrecto ( $p = 0,001$ ). Al pasar revista a las distintas complicaciones, ha habido una tasa más elevada de las mismas entre los casos en que la técnica quirúrgica no había sido del todo precisa y el control radiográfico incorrecto, con diferencias casi significativas o significativas (ver Tabla II). En cuanto a las cotaciones cifradas de la valoración de Constant y Murley<sup>24</sup>, estas han sido mejores cuando el control radiográfico postoperatorio era correcto, con diferencias casi significativas o significativas (ver Tabla II). La mala reducción de las tuberosidades ha tenido una influencia negativa en la existencia de dolor en los pacientes, en la satisfacción de los mismos y en la aparición de complicaciones. Asimismo, la valoración cifrada final ha sido mejor en casi todos los parámetros cuando no se produjo este defecto técnico (ver Tabla III). La realización de una osteosíntesis incorrecta se ha visto acompañada de una mayor incidencia de complicaciones con diferencias significativas (ver Tabla IV). No ha tenido sin embargo repercusión en el dolor ni en el grado de satisfacción de los pacientes, ni tampoco en la cotación de los diferentes parámetros de la valoración de Constant y Murley<sup>24</sup>. Creemos que estos hallazgos están plenamente justificados (correlación de una técnica defectuosa con unos peores resultados) como lo estarían en cualquier otro campo de la Traumatología.

**Bibliografía:**

1. Kristiansen B, Barfod G, Bredeesen 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. *Patient 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, Zuckerman 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, Georgaklis 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, Kääh 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 (supl. 1, part 1):85-95.
22. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification 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. Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2004; 13:427-33.
26. 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.
27. Strohm PC, Kostler W, Sudkamp NP. Locking plate fixation of proximal humerus fractures. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2005; 6:8-13.
28. Handschin AE, Cardell M, Contaldo C, Trentz O, Wanner GA. Functional results of angular-stable plate fixation in displaced proximal humeral fractures. *Injury* 2008; 39:306-13.
29. Koukakis A, Apostolou CD, Taneja T, Korres DS, Amini A. Fixation of proximal humerus fractures using the PHILOS plate: early experience. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 442:115-20.
30. Moonot P, Ashwood N, Hamlet M. Early results for treatment of three and four-part fractures of the proximal humerus using the PHILOS plate system. *J Bone Joint Surg (Br)* 2007; 89-B:1206-9.
31. Plecko M, Kraus A. Internal fixation of proximal humerus fractures using the locking proximal humerus plate. *Oper Orthop Traumatol* 2005; 17:25-50.
32. Shahid R, Mushtaq A, Northover J, Maqsood M. Outcome of proximal humerus fractures treated by PHILOS plate internal fixation. Experience of a district general hospital. *Acta Orthop Belg* 2008; 74:602-8.
33. Leonard M, Mokotedi L, Alao U, Glynn A, Dolan M, Fleming P. The use of locking plates in proximal humeral fractures: Comparison of outcome by patient age and fracture pattern. *Int J Shoulder Surg* 2009; 3:85-9.
34. Owsley KC, Gorczyca JT. Displacement/screw cutout after open reduction and locked plate fixation of humeral fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 2008; 90-A:233-40.
35. Solberg BD, Moon ChN, Franco DP, Paiement GD2. Locking plating of 3- and 4-part proximal humerus fractures in older patients: the effect of initial fracture pattern on outcome. *J Orthop Trauma* 2009; 23:113-9.
36. Strohm PC, Helwig P, Konrad G, Sudkamp NP. Locking plates in proximal humerus fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2007; 74:410-5.