

**RESULTADO FUNCIONAL DEL TRATAMIENTO CON OSTEOSÍNTESIS  
VERSUS ARTROPLASTIA DE HOMBRO EN FRACTURA DE HUMERO  
PROXIMAL NEER III Y IV EN PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS**

**JORGE VÉLEZ MATOS**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE QUIRURGICO  
ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
2020**

**RESULTADO FUNCIONAL DEL TRATAMIENTO CON OSTEOSÍNTESIS  
VERSUS ARTROPLASTIA DE HOMBRO EN FRACTURA DE HUMERO  
PROXIMAL NEER III Y IV EN PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS**

**JORGE VÉLEZ MATOS**  
Ortopedia y Traumatología

**TUTORES**

**EDGARDO RIVERA MARTÍNEZ**  
MD. Esp. Ortopedia y traumatología

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE QUIRURGICO  
ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
2020**

## RESULTADO FUNCIONAL DEL TRATAMIENTO CON OSTEOSÍNTESIS VERSUS ARTROPLASTIA DE HOMBRO EN FRACTURA DE HUMERO PROXIMAL NEER III Y IV EN PACIENTES MAYORES DE 65 AÑOS

Vélez Matos Jorge (1)

Rivera Martínez Edgardo (2)

(1) Médico. Residente IV año de Ortopedia y Traumatología. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena.

(2) Médico. Esp. Ortopedia y traumatología. Docente del programa de Ortopedia y Traumatología. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena.

### RESUMEN:

**Contexto:** Las fracturas de húmero proximal constituyen el tercer tipo de fractura en osteoporosis, con mayor frecuencia en mujeres posmenopáusicas. Con la creciente incidencia de los casos de osteoporosis y de caídas por diversos mecanismos la tendencia de estas fracturas es hacia un incremento en su ocurrencia. El tratamiento puede ser conservador según el grado de funcionalidad del paciente o de forma quirúrgica a través de una fijación interna con osteosíntesis mínimamente invasiva (MIPO) o abierta o por medio de artroplastia, sin embargo, existen resultados contradictorios sobre cuál es la técnica con mejores resultados funcionales a largo plazo.

**Objetivo:** comparar y analizar el resultado funcional durante 3 años de los pacientes con fractura de húmero proximal NEER III y IV partes la opción del implante con osteosíntesis vs reemplazo protésico con prótesis reversa en pacientes mayores de 65 años utilizando la escala American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES)

**Metodología:** estudio observacional descriptivo y prolectivo, se tomaron pacientes con fractura de húmero proximal NEER III y IV de la Clínica FOSCAL y FOSCAL Internacional sometidos a osteosíntesis o artroplastia entre 2014 y 2017. Se midieron variables sociodemográficas, clínicas relacionadas con la lateralidad y severidad, tipo de procedimientos realizado y valoración posoperatoria por escala visual análoga del dolor (EVA) y escala funcional ASES. Se comparó la puntuación EVA y ASIS general y por clasificación NEER estratificado por el tipo de procedimiento realizado, mediante el uso de la prueba U de Mann Whitney, un valor  $p < 0,05$  fue considerado estadísticamente significativo.

**Resultados:** se analizaron 31 pacientes, 17 sometidos a artroplastia de reemplazo, 9 a MIPO y 5 a osteosíntesis abierta. La mediana de edad fue de 70 años, el 87,1% fueron mujeres, en 51,6% se trataron de fracturas NEER III, el brazo afectado fue el derecho con 67,7% siendo el brazo dominante en 64,5%. La puntuación EVA general en el grupo reemplazo tuvo una mediana de 0 (RIC: 0 - 1) y de ASES 92% (RIC: 85% - 96%); en el grupo MIPO el EVA fue de 1 (RIC: 1 - 2) y ASES 84% (RIC: 83% - 87%); y en osteosíntesis abierta EVA de 3 (RIC: 3 - 3) y ASES de 80% (57 - 82), observándose mejores resultados en dolor y funcionalidad en el grupo reemplazo con respecto a los de osteosíntesis. Sin embargo, al estratificar por clasificación NEER III solo se observan diferencias en dolor, pero no en la funcionalidad.

**Conclusiones:** El abordaje quirúrgico de fractura de hombro proximal NEER III y IV tiene buenos resultados funcionales en general, no obstante, la artroplastia parece brindar un mayor beneficio en los pacientes afectados, se requieren estudios prospectivos con seguimiento a largo plazo.

**Palabras clave:** Fractura de húmero, cabeza humeral, fijación interna de fracturas, artroplastia de reemplazo de hombro

## ABSTRACT:

**Background:** Fractures of the proximal humerus constitute the third type of fracture in osteoporosis, most often in postmenopausal women. With the increasing incidence of cases of osteoporosis and falls by various mechanisms, the tendency of these fractures is towards an increase in their occurrence. The treatment can be conservative according to the degree of functionality of the patient or surgically through an internal fixation with minimally invasive osteosynthesis (MIPO) or open or through arthroplasty, however, there are conflicting results on which technique is better Long-term functional results.

**Aim:** Compare and analyze the functional outcome for 3 years of patients with NEER III and IV parts proximal humerus fracture. The option of implanting with osteosynthesis vs. prosthetic replacement with reverse prosthesis in patients over 65 using the American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES scale)

**Methods:** descriptive and prospective observational study, which the population with NEH III and IV proximal humerus fractures of the FOSCAL and FOSCAL International Clinic underwent osteosynthesis or arthroplasty between 2014 and 2017 were used. Sociodemographic variables, clinical related to laterality and severity were measured, type of procedures performed and postoperative assessment by visual analog pain scale (VAS) and ASES functional scale. The general EVA and ASIS score was compared and by NEER classification stratified by the type of procedure performed, using the Mann Whitney U test, a p value <0.05 was considered statistically significant.

**Results:** 31 patients were analyzed, 17 underwent replacement arthroplasty, 9 with MIPO and 5 with open osteosynthesis. The median age was 70 years, 87.1% were women, 51.6% were NEER III fractures, the affected arm was the right with 67.7% being the dominant arm in 64.5%. The general EVA score in the replacement group had a median of 0 (RIC: 0 - 1) and ASES 92% (RIC: 85% - 96%); in the MIPO group the EVA was 1 (RIC: 1 - 2) and ASES 84% (RIC: 83% - 87%); and in open osteosynthesis EVA of 3 (RIC: 3 - 3) and ASES of 80% (57 - 82), showing better results in pain and functionality in the replacement group with respect to those of osteosynthesis. However, when stratifying by NEER III classification, only differences in pain are observed, but not in functionality.

**Conclusions:** The NEER III and IV proximal shoulder fracture surgical approach has good overall functional results, however, arthroplasty seems to provide a greater benefit in affected patients, prospective studies with long-term follow-up are required.

**Key words:** humeral fractures, humeral head, fracture fixation, internal, arthroplasty, replacement, shoulder

## INTRODUCCION

Las fracturas proximales del húmero son el tercer tipo de fractura por osteoporosis más comúnmente observada en pacientes ancianos, después de fracturas de muñeca y cadera (1-4). Suponen un 5% del total de las fracturas en el organismo y corresponden al 45% de todas las fracturas humerales (5). En las mujeres posmenopáusicas con osteoporosis el 75 % de las fracturas humerales tiene lugar en el extremo proximal del hueso. En esta población, este tipo de fracturas tienden a presentar una mayor frecuencia, gracias al aumento de la incidencia de osteoporosis y diversos mecanismos de caídas (5, 6). Con respecto al mecanismo de trauma, existe una diferencia estadística entre hombres y mujeres, las caídas,

dentro o fuera del hogar, causan fractura humero proximal más frecuentemente en las mujeres, mientras que los accidentes de calle y deportivos son más habituales en los hombres (7).

La clasificación utilizada con más frecuencia para las fracturas del húmero proximal es la clasificación de NEER, esta clasificación se basa en los 4 segmentos anatómicos del húmero proximal: cabeza humeral, diáfisis, tuberosidad mayor y menor (8, 9). Los sistemas de clasificación actuales son basados principalmente en el concepto de cuantificación de fragmentos y localización de fracturas. Los conceptos cualitativos ampliamente aceptados de los patrones de fractura humeral proximal, como la deformidad en varo y valgo del fragmento de la cabeza, la extensión metafisaria o el desplazamiento de la bisagra medial se han implantado como sistema de clasificación actuales (10).

En los últimos años, en el período de 1999 a 2005, hay evidencia de que el tratamiento quirúrgico ha aumentado significativamente en relación con las fracturas en tres y cuatro partes (3, 11), muchos cirujanos deciden realizar un tratamiento quirúrgico, a pesar de que en la literatura actual no muestra diferencia significativa comparando el manejo quirúrgico vs conservador (12-14). Si se opta por un manejo quirúrgico, las opciones de tratamiento más frecuente abordadas son reducción abierta con osteosíntesis realizando fijación interna o cirugía de mínima invasión con placa estable (MIPO, por sus siglas en inglés), tornillos o clavo intramedular bloqueado, otra opción de manejo es la artroplastia realizada de forma parcial o total (15, 16), y en los últimos años con el advenimiento de la prótesis reversa de hombro (17, 18).

En pacientes de edad avanzada, la mayoría de las fracturas desplazadas de 3 y 4 partes, luxos fracturas y fracturas con división de la cabeza o impactada con una pérdida de más del 40% de la superficie articular pueden tratarse con artroplastia (19, 20). En pacientes más jóvenes si la osteosíntesis no puede proporcionar un húmero proximal anatómicamente estable, se puede considerar el reemplazo con

una cabeza protésica. Sin embargo, la capacidad de la hemiartroplastia para restablecer la cinemática y la función normal del hombro sigue siendo controvertida (21). Dado lo anterior, el objetivo de este estudio fue comparar y analizar el resultado funcional durante 3 años de los pacientes con fractura de humero proximal NEER III y IV partes la opción del implante con osteosíntesis vs reemplazo protésico en pacientes mayores de 65 años utilizando la escala American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) (22).

## **MATERIALES Y METODOS**

Estudio observacional descriptivo prolectivo, se tomaron pacientes de 65 años y mayores, con fracturas de humero proximal NEER III y IV que requirieron osteosíntesis por mínima invasión o vía abierta y artroplastia entre enero de 2014 hasta diciembre de 2017. Se excluyeron a los pacientes con fracturas patológicas, luxos- fracturas de humero proximal y fracturas en otro hueso en la misma extremidad afectada.

El acceso a la población se realizó, utilizando la base de datos del sistema SAP de la clínica FOSCALY FOSCAL INTERNACIONAL de Bucaramanga, posteriormente por vía telefónica se citaron a consulta externa, con previo consentimiento se le practicó la escala de ASES (22), esta última está conformada por datos demográficos, una sección de evaluación médica y otra sección auto diligenciada por evaluación del dolor. La primera incluye movilidad, signos clínicos y fuerza muscular, la segunda conformada por una escala visual análoga para dolor (EVA) y 10 preguntas sobre actividades diarias, para un valor total de 100 puntos, donde 0 es el peor estado y 100 el ideal.

Se utilizó un formulario de recolección de datos para registrar las variables sociodemográficas, comorbilidades medidas por Índice de Charlson, tipo de procedimiento realizado, dominante cerebral, miembro afectado, puntaje de ASES y además puntaje de EVA.

## **Técnica quirúrgica**

Todos los pacientes sometidos a cirugía fueron operados por 1 de 2 cirujanos ortopédicos, ambos con experiencia en cirugía de hombro. Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica con cefalosporina de primera generación. En los casos de los pacientes a quien se les realizó técnica MIPO, se posicionaron en decúbito supino, con el brazo afectado en un soporte de miembro superior, se inicia abordaje lateral acromial sin sobrepasar 5 cm de la punta del acromion, se disecciona entre el deltoides anterior y medio, se hace disección y exposición de la cabeza humeral, se coloca placa de humero proximal de 5 orificios sobre la piel ejerciendo una presión de impronta para determinar longitud y se realiza incisión distal, Figura 1. La reducción y la posición del implante se verificaron con la ayuda de un intensificador de imagen radiográfico, Figura 2.

En los casos de paciente con osteosíntesis abierta y artroplastia, se posicionó en silla de playa, esto permitió la movilidad total de la extremidad. En todos los pacientes se utilizó abordaje delto-pectoral (más ampliado hacia distal en los casos de artroplastia), tomando como referencias anatómicas, la apófisis coracoides y la diáfisis humeral proximal (en el nivel de la axila) y protegiendo la vena cefálica, en los casos de artroplastia, La cabeza larga del bíceps se usó como un punto de referencia para localizar las tuberosidades, Figura 3.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas en las variables cualitativas y en las cuantitativas medidas de tendencia central y dispersión tipo Mediana (Me) y Rango Inter Cuartílico (RIC) por la naturaleza no paramétrica de estas variables, estimada por prueba de normalidad de Shapiro Wilk. Las comparaciones de los puntajes de las escalas EVA y ASES entre los tipos de abordajes quirúrgicos usados, se realizó con la prueba U de Mann Whitney, las comparaciones entre variables cualitativas se realizaron con el Test de Fisher, un valor de  $p < 0,05$  fue considerado como estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

De la base de datos se obtuvieron 38 pacientes sometidos a cada uno de los procedimientos, 2 pacientes fallecieron y 5 no tuvieron el interés de participar en el estudio. En total se analizaron 31 pacientes de los cuales 17 se le realizó artroplastia (todos intervenidos con prótesis reversa), 14 sometidos a osteosíntesis 9 de ellos por MIPO y 5 por cirugía abierta.

La mediana de edad general fue de 70 años (RIC: 68 - 79), siendo el 87,1% de los casos de sexo femenino, las ocupaciones más frecuentes fueron ama de casa y pensionado con 48,4%, 29% respectivamente. El Índice de comorbilidad de Charlson fue más frecuentes 3 y 4 con 48,4% y 35,5% respectivamente, el índice 5 se encontró en 9,7% y el 6 en 6.5%. La clasificación Neer fue III en 51,6% y IV en 48,4%. La lateralidad de la lesión fue derecha en 67,7% y la dominancia cerebral de los miembros fue ipsilateral en 64,5%. La evaluación EVA general tuvo una mediana de 1 (RIC: 0 - 3) y la de la escala ASES de 86% (RIC: 82% - 92%), Tabla 1.

Al comparar todas las variables entre los grupos según la intervención realizada, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas por sexo, edad, lateralidad, ocupación o brazo afectado. Sin embargo, la proporción de pacientes NEER IV fue significativamente mayor en los pacientes con reemplazo con 82,4% comparada con 11,1% del grupo MIPO y frecuencia nula en el grupo de osteosíntesis abiertas,  $p=0,0008$  y  $p=0,0021$ , respectivamente. También se observó una mayor frecuencia del índice de Charlson 6 en el grupo de osteosíntesis abierta con 40% comparada con frecuencia nula de los grupos reemplazo,  $p=0,0432$ , Tabla 2.

La comparación de la evolución del dolor en la población general mostró mediana de intensidad en el grupo reemplazo de 0 (RIC: 0 - 1), comparada con el grupo MIPO de 1 (RIC: 1 - 2),  $p=0,0135$ , y con el grupo osteosíntesis abierta con mediana de 3



(3 - 3),  $p=0,0043$ ; de la misma manera la comparación del EVA entre los grupos MIPO y osteosíntesis abierta mostró  $p=0,0206$ . La escala ASES en la población general mostró respectivamente en los grupos Reemplazo, MIPO y osteosíntesis abierta medianas de 92% (RIC: 85% - 96%), 84% (RIC: 83% - 87%) y 80% (RIC: 57% - 82%), observando las mismas diferencias entre los grupos observadas en la evaluación del dolor,  $p<0,05$ ., Tabla3, figura 4 y 5.

El mismo análisis anterior estratificando los grupos por clasificación NEER, mostró en los pacientes NEER III igual comportamiento del dolor por Escala EVA con menor intensidad en el grupo reemplazo con mediana 0 (RIC: 0 - 1), que en el grupo MIPO de 1 (RIC: 1 - 2),  $p=0,0335$ , y en el grupo Osteosíntesis abierta de 3 (RIC: 3 - 3),  $p=0,0211$ ; la intensidad del dolor en MIPO fue significativamente menor que osteosíntesis abierta,  $p=0,0242$ . Por su parte la evaluación del ASES en los pacientes NEER III mostró solo diferencias estadísticas entre los pacientes con osteosíntesis MIPO con mediana de 83,5% (RIC: 82,5% - 86,5%) comparada con osteosíntesis abierta encontrada en 80% (RIC: 57% - 82%),  $p=0,0184$ , no se observaron diferencias con el grupo de reemplazo. El análisis en el grupo NEER IV no mostró diferencias en dolor ni funcionalidad por ASES entre los grupos reemplazo y MIPO, Tabla 3.

## **DISCUSIÓN**

Las fracturas de húmero proximal que concierne a las clasificadas como tipo tres y cuatro partes en pacientes mayores de 65 años sigue siendo un reto, ya que aún existe mucha discusión y controversia en cuanto al manejo a realizar (13, 15). Actualmente ha tomado fuerza el manejo conservador en comparación a otras intervenciones, esto basado en la evolución funcional final postquirúrgica similar, cuando se compara a intervenciones quirúrgicas (12). A pesar de lo anterior el manejo quirúrgico sigue siendo una opción fiable en esta población con resultados satisfactorios. Una toma de decisión quirúrgica errada puede repercutir en la

funcionalidad y en su estilo de vida, es por esto por lo que se necesita individualizar a cada paciente y evaluar ciertas variables a tener en cuenta como son la demanda funcional, el stock óseo, comorbilidades asociadas, riesgo de necrosis avascular de la cabeza humeral. En caso por ejemplo de una osteosíntesis su indicación es basada en la preservación de la cabeza humeral realizando una reducción adecuada y mantener una condición estable para la preservación de la vascularización (20, 23).

En la literatura actual Hay pocos estudios que comparen osteosíntesis versus artroplastia con resultados clínicos funcionales en estas fracturas complejas de humero proximal. En 2012 Cai et al, realizan un estudio comparativo entre estas dos opciones de tratamiento evaluando resultado clínico, con una ventaja en los resultados funcionales que favorecen a la hemiarthroplastia, aunque la mayoría de los resultados no fueron significativamente diferentes (24). Estos resultados son consistentes con el presente estudio que mostró escala de ASES con puntuaciones superiores al 90% en el paciente con artroplastia de reemplazo, aunque al estratificar por clasificación NEER III no se observó este beneficio funcional. No obstante, en 2013 Gomberawalla et al, realizaron un metaanálisis comparando métodos de preservación de la articulación (conservador y osteosíntesis) versus artroplastia, mostrando puntuaciones de la escala de funcionalidad de Constant-Murley mejoradas cuando se tratan con opción de preservación de la articulación (25).

En contraste a lo anterior, una revisión más actual comparo artroplastia reversa versus placa de ángulo estable mostrando buenos resultados clínicos y menos complicaciones en ambas opciones de tratamiento, pero los resultados clínicos y de vida diaria fueron mejores en artroplastia reversa en comparación con la osteosíntesis (26), lo cual sugiere que la artroplastia reversa puede considerarse como uno de los mejores tratamientos actuales para la fractura de humero proximal en pacientes ancianos, cuyo estado del manguito rotador con frecuencia es deficiente y degenerativo.

Dentro de las limitaciones del estudio resaltan su componente retrospectivo que condicionó una reducción del tamaño de la muestra dada la ausencia de información en algunos pacientes relacionada la actualización del número de teléfono para garantizar una comunicación y programación de cita para evaluación del ASES posquirúrgicos.

## **CONCLUSIONES**

El estudio muestra buenos resultados funcionales clínicos en ambas opciones de tratamiento, pero con una ventaja con mejores resultados en los casos de artroplastia reversa en comparación con osteosíntesis, lo que es consistente con estudios recientes que indican la artroplastia reversa como uno de los mejores tratamientos en fractura de humero proximal en paciente de edad avanzada, cuyos estado del manguitos rotadores con frecuencia es deficientes y degenerativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Brorson S, Alispahic N, Bahrs C, Joeris A, Steinitz A, Audigé L. Complications after non-surgical management of proximal humeral fractures: a systematic review of terms and definitions. *BMC musculoskeletal disorders*. 2019;20(1):91.
2. Launonen AP, Lepola V, Saranko A, Flinkkilä T, Laitinen M, Mattila VM. Epidemiology of proximal humerus fractures. *Archives of osteoporosis*. 2015;10(1):2.
3. Maugendre E, Gadiuseux B, Chantelot C, Clavert P, Ramdane N, Werthel J-D, et al. Epidemiology and mortality in older patients treated by reverse shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2019;105(8):1509-13.
4. Singh A, Adams AL, Burchette R, Dell RM, Funahashi TT, Navarro RA. The effect of osteoporosis management on proximal humeral fracture. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2015;24(2):191-8.
5. Khatib O, Onyekwelu I, Zuckerman JD. The incidence of proximal humeral fractures in New York State from 1990 through 2010 with an emphasis on operative management in patients aged 65 years or older. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2014;23(9):1356-62.
6. Park C, Jang S, Lee A, Kim HY, Lee YB, Kim TY, et al. Incidence and mortality after proximal humerus fractures over 50 years of age in South Korea: national claim data from 2008 to 2012. *Journal of Bone Metabolism*. 2015;22(1):17-21.
7. Passaretti D, Candela V, Sessa P, Gumina S. Epidemiology of proximal humeral fractures: a detailed survey of 711 patients in a metropolitan area. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2017;26(12):2117-24.
8. Neer CS. Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2002;11(4):389-400.
9. Carofino BC, Leopold SS. Classifications in brief: the Neer classification for proximal humerus fractures. Springer; 2013.
10. Resch H, Tauber M, Neviasser RJ, Neviasser AS, Majed A, Halsey T, et al. Classification of proximal humeral fractures based on a pathomorphologic analysis. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2016;25(3):455-62.
11. Bell J-E, Leung BC, Spratt KF, Koval KJ, Weinstein JD, Goodman DC, et al. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly. *The Journal of Bone and Joint Surgery American volume*. 2011;93(2):121.
12. Handoll H, Keding A, Corbacho B, Brealey S, Hewitt C, Rangan A. Five-year follow-up results of the PROFHER trial comparing operative and non-operative treatment of adults with a displaced fracture of the proximal humerus. *The bone & joint journal*. 2017;99(3):383-92.

13. Klug A, Gramlich Y, Wincheringer D, Schmidt-Horlohé K, Hoffmann R. Trends in surgical management of proximal humeral fractures in adults: a nationwide study of records in Germany from 2007 to 2016. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2019;139(12):1713-21.
14. Nho SJ, Brophy RH, Barker JU, Cornell CN, MacGillivray JD. Management of proximal humeral fractures based on current literature. *JBJS*. 2007;89(suppl\_3):44-58.
15. Chivot M, Lami D, Bizzozero P, Galland A, Argenson J-N. Three-and four-part displaced proximal humeral fractures in patients older than 70 years: reverse shoulder arthroplasty or nonsurgical treatment? *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2019;28(2):252-9.
16. Farooq M, Bhat AA, Ringshawl Z. Hemiarthroplasty for proximal humerus fractures. *International Journal of Orthopaedics*. 2019;5(4):1055-63.
17. Mata-Fink A, Meinke M, Jones C, Kim B, Bell J-E. Reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures in older adults: a systematic review. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2013;22(12):1737-48.
18. Werthel J-D, Sirveaux F, Block D. Reverse shoulder arthroplasty in recent proximal humerus fractures. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2018;104(6):779-85.
19. Mattei L, Mortera S, Arrigoni C, Castoldi F. Anatomic shoulder arthroplasty: an update on indications, technique, results and complication rates. *Joints*. 2015;3(02):72-7.
20. Solberg BD, Moon CN, Franco DP, Paiement GD. Surgical treatment of three and four-part proximal humeral fractures. *JBJS*. 2009;91(7):1689-97.
21. Kontakis G, Tosounidis T, Galanakis I, Megas P. Prosthetic replacement for proximal humeral fractures. *Injury*. 2008;39(12):1345-58.
22. Richards RR, An K-N, Bigliani LU, Friedman RJ, Gartsman GM, Gristina AG, et al. A standardized method for the assessment of shoulder function. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1994;3(6):347-52.
23. Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2004;13(4):427-33.
24. Cai M, Tao K, Yang C, Li S. Internal fixation versus shoulder hemiarthroplasty for displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients. *Orthopedics*. 2012;35(9):e1340-e6.
25. Gomberawalla MM, Miller BS, Coale RM, Bedi A, Gagnier JJ. Meta-analysis of joint preservation versus arthroplasty for the treatment of displaced 3-and 4-part fractures of the proximal humerus. *Injury*. 2013;44(11):1532-9.
26. Giardella A, Ascione F, Mocchi M, Berlusconi M, Romano AM, Oliva F, et al. Reverse total shoulder versus angular stable plate treatment for proximal humeral fractures in over 65 years old patients. *Muscles, ligaments and tendons journal*. 2017;7(2):271.

## TABLAS

**Tabla 1. Características generales y clínicas de los pacientes con canal lumbar estrecho**  
**Tabla 2. Características sociodemográficas y clínica de la población de estudio**

	N	%
Edad Me (RIC)	70 (68 - 79)	
65 – 69	14	45,2
70 – 74	5	16,1
75 – 79	7	22,6
80 – 84	3	9,7
85 – 89	1	3,2
90 – 94	1	3,2
Sexo		
F	27	87,1
M	4	12,9
Ocupación		
Ama De Casa	15	48,4
Pensionado	9	29,0
Comerciante	2	6,5
Abogado	1	3,2
Agricultor	1	3,2
Arquitecto	1	3,2
Jefe De Obra	1	3,2
Tintorería	1	3,2
Índice de Charlson		
3	15	48,4
4	11	35,5
5	3	9,7
6	2	6,5
NEER		
III	16	51,6
IV	15	48,4
Brazo Afectado		
Derecha	21	67,7
Izquierda	10	32,3
Dominancia cerebral		
Derecha	20	64,5
Izquierda	11	35,5
Procedimiento		
Reemplazo	17	54,8
Osteosíntesis MIPO	9	29,0
Osteosíntesis Abierta	5	16,1
EVA	1 (0 - 3)	
ASES	86 (82 - 92)	

**Tabla 3. Comparación de las características generales y de la lesión, estratificada por procedimiento quirúrgico realizado**

	Reemplazo N=17 n (%)	Osteosíntesis MIPO N=9 n (%)	Osteosíntesis Abierta N=5 n (%)	Valor p*	Valor p†	Valor p‡
Edad Me (RIC)	69 (67 - 75)	68 (68 - 76)	79 (79 - 82)	0,8924	0,0133	0,1227
65 – 69	9 (52,9)	5 (55,6)	0 (0,0)	0,9007	0,0536	0,0859
70 – 74	3 (17,7)	1 (11,1)	1 (20,0)	0,6665	0,9067	0,6607
75 – 79	4 (23,5)	1 (11,1)	2 (40,0)	0,6278	0,5853	0,5054
80 – 84	1 (5,9)	0 (0,0)	2 (40,0)	0,4668	0,1168	0,1098
85 – 89	0 (0,0)	1 (11,1)	0 (0,0)	0,3461	--	0,4560
90 – 94	0 (0,0)	1 (11,1)	0 (0,0)	0,3461	--	0,4560
Sexo						
F	14 (82,4)	8 (88,9)	5 (100,0)	0,6665	0,3233	0,4560
M	3 (17,6)	1 (11,1)	0 (0,0)			
Ocupación						
Ama De Casa	9 (52,9)	4 (44,4)	2 (40,0)	0,6860	0,6191	0,8766
Pensionado	4 (23,5)	2 (22,2)	3 (60,0)	0,9411	0,2743	0,2657
Comerciante	1 (5,9)	1 (11,1)	0 (0,0)	0,6406	0,5875	0,4560
Abogado	0 (0,0)	1 (11,1)	0 (0,0)	0,3461	--	0,4560
Agricultor	1 (5,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,4668	0,5875	--
Arquitecto	0 (0,0)	1 (11,1)	0 (0,0)	0,3461	--	0,4560
Jefe De Obra	1 (5,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,4668	0,5875	--
Tintorería	1 (5,9)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,4668	0,5875	--
Índice de Charlson						
3	9 (52,9)	4 (44,4)	2 (40,0)	0,6850	0,6191	0,8766
4	6 (35,3)	4 (44,4)	1 (20,0)	0,6924	0,9209	0,5804
5	2 (11,8)	1 (11,1)	0 (0,0)	0,9611	0,4313	0,4560
6	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (40,0)	--	<b>0,0432</b>	0,1098
NEER						
III	3 (17,7)	8 (88,9)	5 (100,0)	<b>0,0008</b>	<b>0,0021</b>	0,4560
IV	14 (82,4)	1 (11,1)	0 (0,0)			
Dominancia cerebral						
Derecha	9 (52,9)	7 (77,8)	4 (80,0)	0,3988	0,3602	0,9254
Izquierda	8 (47,1)	2 (22,2)	1 (20,0)			
Brazo afectado						
Derecho	10 (58,8)	7 (77,8)	4 (80,0)	0,4177	0,6129	0,9254
Izquierdo	7 (41,2)	2 (22,2)	1 (20,0)			

\* Valor p comparando el grupo reemplazo con Osteosíntesis MIPO; † Valor p comparando el grupo reemplazo con Osteosíntesis abierta; ‡ Valor p comparando el grupo Osteosíntesis MIPO con Osteosíntesis abierta

**Tabla 4. Comparación de la evolución del dolor por escala EVA y funcionalidad por ASES general y por clasificación NEER, estratificado por tipo de procedimiento realizado**

	Reemplazo N=17 n (%)	Osteosíntesis MIPO N=9 n (%)	Osteosíntesis Abierta N=5 n (%)	Valor p*	Valor p†	Valor p ‡
General						
EVA	0 (0 - 1)	1 (1 - 2)	3 (3 - 3)	0,0135	0,0043	0,0206
ASES (%)	92 (85 - 96)	84 (83 - 87)	80 (57 - 82)	0,0232	0,0118	0,0130
NEER III						
EVA	0 (0 - 1)	1 (1 - 2)	3 (3 - 3)	0,0335	0,0211	0,0242
ASES	97 (80 - 100)	83,5 (82,5 - 86,5)	80 (57 - 82)	0,3063	0,1314	0,0184
NEER IV						
EVA	0 (0 - 1)	2 (2 - 2)	--	0,2561	--	--
ASES	92 (85 - 96)	87 (87 - 87)	--	0,4831	--	--

\* Valor p comparando el grupo Reemplazo con Osteosíntesis MIPO; † Valor p comparando el grupo Reemplazo con Osteosíntesis abierta; ‡ Valor p comparando el grupo Osteosíntesis MIPO con Osteosíntesis abierta



## FIGURAS

Figura 1. Abordaje acromial lateral y marcación de la longitud de la placa

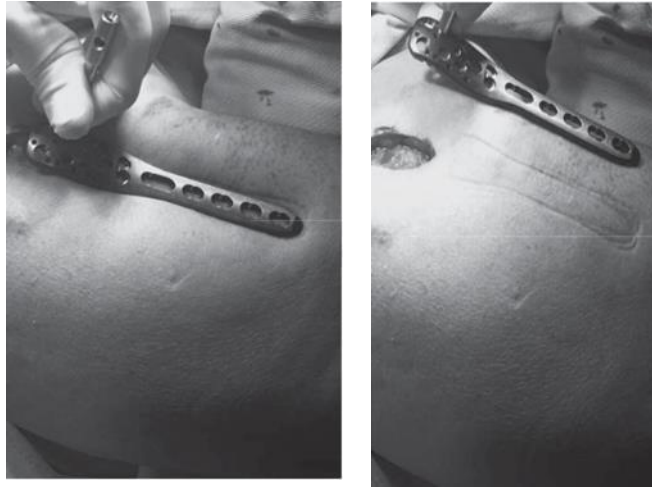
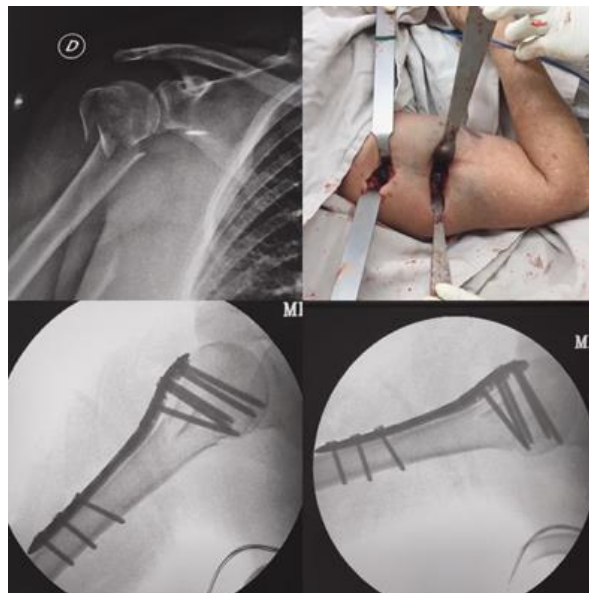


Figura 2. Paciente con fractura de humero proximal NEER III con abordaje mínima incisión, placa deslizada, fijación diafisaria y vista fluoroscópica



**Figura 3. Abordaje delto-pectoral en paciente posoperatorio de artroplastia con prótesis reversa**



**Figura 4. Imagen clínica de paciente postoperatorio de artroplastia con prótesis reversa**



**Figura 5. Imagen clínica de paciente postoperatorio de osteosíntesis por mínima invasión**

