

## Fractura del extremo proximal del húmero

### *Proximal humeral fractures*

**Dr. C. Alejandro Álvarez López <sup>I</sup>; Dra. Yenima de la Caridad García Lorenzo <sup>II</sup>**

I Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba.

II Policlínico Universitario Tula Aguilera. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba.

---

### RESUMEN

**Fundamento:** la fractura del extremo proximal del húmero es una enfermedad traumática frecuente, en especial en pacientes que presentan osteoporosis de esta zona anatómica. El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico, basado en factores propios del enfermo y del tipo de fractura.

**Objetivo:** profundizar los conocimientos sobre pacientes que sufren de fractura del extremo proximal del húmero debido a su alta incidencia en los servicios de urgencia.

**Métodos:** la búsqueda de la información se realizó en un periodo de un mes (septiembre) y se emplearon las siguientes palabras: *fractures of the proximal humerus y shoulder trauma*, a partir de la información obtenida se realizó una revisión bibliográfica de un total de 2023 artículos publicados en las bases de datos Pubmed, Hinari, SciELO y Medline mediante el gestor de búsqueda y administrador de referencias EndNote, de ellos se utilizaron 50 citas seleccionadas para realizar la revisión, 47 de ellas de los últimos cinco años, donde se incluyeron siete libros.

**Desarrollo:** se describe la acción de las fuerzas musculares deformantes, así como la clasificación más empleada en esta enfermedad, que los divide en partes. Se hace referencia a los estudios imaginológicos más empleados con especial énfasis en la radiografía convencional. Se describe el tratamiento de cada tipo de fractura basado en la clasificación y se exponen los factores pronósticos relacionados con la isquemia de la cabeza humeral.

**Conclusiones:** las fracturas del extremo proximal del húmero son lesiones frecuentes en especial en pacientes ancianos, debido a la osteoporosis de la zona afectada. El tratamiento conservador o quirúrgico depende de variables propias de cada enfermo y transita desde las modalidades conservadoras a las quirúrgicas.

**DeCS:** FRACTURAS DEL HÚMERO; HOMBRO/lesiones; PRONÓSTICO; OSTEOPOROSIS; LITERATURA DE REVISIÓN COMO ASUNTO.

---

## ABSTRACT

**Background:** fracture of the proximal humerus is a common traumatic affection, affecting patients with osteoporosis on that anatomic region. Treatment may be conservative or surgical and depends on factors related to the patient and the kind of fracture.

**Objective:** to deepen into knowledge of patients with fractures of the proximal humerus because it is highly frequent in casualty department.

**Methods:** an information search in the databases PubMed, Hinari, SciELO and Medline was done through EndNote by using the words fractures of the proximal humerus and shoulder trauma, resulting in a total of 2023 articles which 50 of them were selected for review, 47 of them from the last five years, including seven books. It was conducted for a month (September)

**Development:** muscular deformity forces were described, as well as the most used classification system which divided the fractures in parts. Imaging investigations were pointed out, based mainly on conventional radiographies. Treatment was described according to the type of fracture as well as factors related to osteonecrosis of the humeral head.

**Conclusions:** fracture of the proximal humerus is a common injury in older patients with osteoporosis. Its treatment depends on several factors related to the patients and may be conservative or surgical.

**DeCS:** HUMERAL FRACTURES; SHOULDER/injuries; PROGNOSIS; OSTEOPOROSIS; REVIEW LITERATURE AS TOPIC.

---

## INTRODUCCIÓN

La fractura del extremo proximal del húmero FEPH es una enfermedad traumática encontrada con relativa frecuencia en los servicios de urgencias. <sup>1,2</sup> Según Egol KE, et al, <sup>3</sup> la incidencia de

esta afección es del 4 % al 5 % de todas las fracturas y el 45 % de las fracturas del húmero, además un 85 % no son desplazadas. Afecta a 300 000 personas al año en los Estados Unidos

de América y es más frecuente que la fractura de cadera.

La FEPH tiene un comportamiento bimodal en relación al mecanismo de producción, el típico se caracteriza por una caída sobre la mano y por compresión axial, lo que desencadena la fractura, esta modalidad ocurre por lo general en el sexo femenino con una razón de dos a uno y se asocia a osteoporosis de la zona fracturada.<sup>4-6</sup>

La segunda modalidad es debida a traumas de alta energía, afecta por lo general a pacientes jóvenes y se asocia a daño de las estructuras capsulo-ligamentosa de la articulación.<sup>7-9</sup>

El cuadro clínico típico es el de un paciente que después de sufrir un trauma en su hombro, acude al servicio de urgencia con dolor e incapacidad para mover la articulación, por lo general el miembro afectado esta sostenido por el sano. La exploración física muestra cierto grado de deformidad, equimosis de la zona y limitación marcada del movimiento articular acompañada de crepitación. Aunque es necesaria la exploración vasculo-nerviosa, las lesiones de este tipo no son frecuentes.

Una vez terminada la exploración física se indican vistas radiográficas, para confirmar el diagnóstico y conocer la configuración y la magnitud de la fractura.<sup>10-12</sup>

El tratamiento varía del conservador al quirúrgico, para su selección se conjugan experiencia del cirujano, tipo de lesión en cuanto a magnitud y desplazamiento, edad del enfermo, así como nivel de actividad física.<sup>13-15</sup>

El objetivo del trabajo es profundizar sobre pacientes que sufren de FEPH debido a su alta inci-

dencia en los servicios de urgencia.

## MÉTODOS

La búsqueda de la información se realizó en un periodo de un mes (septiembre) y se emplearon las siguientes palabras: *fractures of the proximal humerus y shoulder trauma*, a partir de la información obtenida se realizó una revisión bibliográfica de un total de 2023 artículos publicados en las bases de datos PubMed, Hinari, SciELO y Medline mediante el gestor de búsqueda y administrador de referencias EndNote, de ellos se utilizaron 50 citas seleccionadas para realizar la revisión, 47 de ellas de los últimos cinco años donde se incluyeron siete libros.

Se consideraron estudios de pacientes con FEPH, diagnóstico clínico e imaginológico tratamiento conservador y quirúrgico donde se incluyó el artroscópico y factores pronósticos de la isquemia de la cabeza humeral. Se excluyeron las investigaciones de pacientes que abordaban la FEPH de tipo patológicas por tumores e infecciones.

## DESARROLLO

Las fuerzas musculares deformantes que actúan en la zona proximal del húmero son: el supraespinoso, que desplaza el troquiter en sentido superior y posterior; el subescapular responsable del desplazamiento medial del troquín; el pectoral mayor, que desplaza la diáfisis humeral de forma medial y el deltoides que desplaza el fragmento proximal en abducción.<sup>16-18</sup>

En relación a la clasificación, tiene vigencia la descrita por Neer CS<sup>19</sup> del año 1970, la cual define dos elementos esenciales; uno como el

concepto de parte y otra el de desplazamiento. Se definen como partes el troquiter, troquín, diáfisis humeral y la cabeza humeral. Por otro lado, se considera parte desplazada aquella que está separada más de un centímetro y angulada más de 45 grados. De allí, que existen varios tipos de fractura:

Una parte: no existe desplazamiento de manera independiente del número de fragmentos.<sup>20, 21</sup>

Dos partes: cuando existe desplazamiento de uno de las siguientes partes: cuello anatómico, cuello quirúrgico, troquiter y troquín.<sup>19, 20</sup>

Tres partes: ocurre el desplazamiento del cuello quirúrgico con el troquiter y desplazamiento del cuello quirúrgico con el troquín.<sup>19, 21</sup>

Cuatro partes: cuando existe el desplazamiento de tres partes.<sup>19, 21</sup>

Además de la clasificación anterior, también pueden ser clasificadas en luxofracturas y fracturas articulares.<sup>22-24</sup>

El examen imaginológico está compuesto por las proyecciones radiográficas en vistas anteroposterior, lateral o en Y y la vista axial, pero esta última es difícil debido a que el dolor que presentan estos enfermos, que le imposibilita la movilidad de la articulación, de allí que se sustituye por la vista de Velpeau.<sup>25</sup> La tomografía axial computarizada, solo ofrece ventajas para la evaluación y detección de fracturas intrarticulares, ya que no modifica la evaluación intra e inter-observador al compararla con la radiografía convencional<sup>26</sup> para realizar la clasificación de la fractura según la clasificación de Neer CS.

<sup>19</sup>

Tratamiento de las FEPH basado en la clasifica-

ción de Neer CS:<sup>19</sup>

**Fractura en una parte:** consiste en la inmovilización con cabestrillo o Velpeau, se comienza con ejercicios pendulares de siete a 10 días posteriores al trauma. Se indican controles radiográficos seriados, para detectar algún desplazamiento, que obligue a cambiar la conducta.<sup>3, 19</sup>

**Fractura en dos partes:**

Cuello anatómico: por lo general se trata de manera quirúrgica mediante reducción cruenta y osteosíntesis en el paciente joven y mediante reemplazo protésico en el anciano, este tipo de fractura se asocia a osteonecrosis.<sup>27-29</sup>

Cuello quirúrgico: puede ser tratada de forma conservadora o quirúrgica, la primera está justificada en aquellas situaciones de fractura estable lo que se entiende por fractura estable aquella en que los fragmentos se mueven como una sola unidad, lo que es comprobado por control fluoroscópico, además de pacientes ancianos, con baja demanda física y los que no son candidatos quirúrgicos por alguna enfermedad de base.<sup>30, 31</sup>

Por otra parte, una de las modalidades empleadas para esta variedad de fractura es la colocación de pines o tornillo canulados roscados en su punta, esta modalidad es útil en pacientes jóvenes con buena calidad ósea. Sin embargo, la reducción cruenta y osteosíntesis, es el método quirúrgico de elección, para lo cual se emplean una amplia variedad de placas y tornillos, entre las que destaca por sus ventajas las de tipo bloqueada.<sup>32-34</sup>

El reemplazo protésico es considerado en pacientes con osteopenia marcada y tiene las

siguientes modalidades: hemiartroplastia, artroplastia total o prótesis del hombro en reversa. <sup>35-</sup>

<sup>37</sup>

**Fractura del troquíter:** la indicación quirúrgica está justificada en fracturas desplazadas de cinco a 10 milímetros o cinco milímetros de traslación superior, el tratamiento quirúrgico consiste en la reducción cruenta y osteosíntesis con o sin reparación del manguito rotador. <sup>38</sup>

El tratamiento quirúrgico también puede ser realizado mediante la reducción asistida por artroscopia, que tiene como ventaja poder observar toda la extensión del manguito rotador y realizar la reparación por esta vía. Según Flanagan BA, et al, <sup>39</sup> la reducción asistida por artroscopia está indicada en pacientes con fractura del troquíter mayor a 10 milímetros, en pacientes jóvenes y atletas con desplazamiento de tres a cinco milímetros. Por otra parte, está contraindicada en fracturas del troquíter conminutas, pacientes de edad avanzada con deficiente calidad ósea y fracturas muy desplazadas.

**Fracturas del troquíin:** el tratamiento es conservador, a no ser que exista bloqueo de la rotación interna. <sup>3, 20</sup>

**Fractura en tres partes:** son fracturas por lo general inestables, debido a la acción deformante de los músculos de la zona, de allí que el tratamiento es en especial quirúrgico, excepto para pacientes debilitados, que no toleran la cirugía. Se utilizan placas AO de tipo bloqueadas o no y se trata de preservar tanto tejido blando como sea posible, para conservar la vascularización de la zona. En pacientes ancianos con severa osteopenia, es preferible el empleo del reemplazo pro-

tésico. <sup>40-42</sup>

**Fractura en cuatro partes:** la incidencia de osteonecrosis es del 4 % al 35 %, la reducción cruenta y osteosíntesis con placas, tornillos y cerclajes está justificada en pacientes jóvenes con buena calidad ósea. En pacientes de mayor edad, está indicado el reemplazo protésico primario. En caso de pacientes ancianos con fracturas en cuatro partes e impactación en valgo se intenta la reducción cruenta y osteosíntesis, debido al bajo porcentaje de osteonecrosis en esta variedad. <sup>43-45</sup>

#### **Fractura-luxación:**

**Fractura luxación en dos partes:** el tratamiento es por lo general conservador, no obstante se deben chequear los fragmentos después de la reducción, ya que de existir desplazamiento significativo, está justificada la cirugía. <sup>46-48</sup>

**Fractura-luxación en tres o cuatro partes:** en pacientes jóvenes está indicada la reducción cruenta y osteosíntesis; y en pacientes ancianos el reemplazo protésico. <sup>3, 46</sup>

**Fracturas articulares:** en pacientes por debajo de 40 años está justificada la reducción cruenta y osteosíntesis. Sin embargo, en pacientes ancianos con afección de la cabeza humeral mayor al 40 % se requiere de reemplazo protésico. <sup>3, 48</sup>

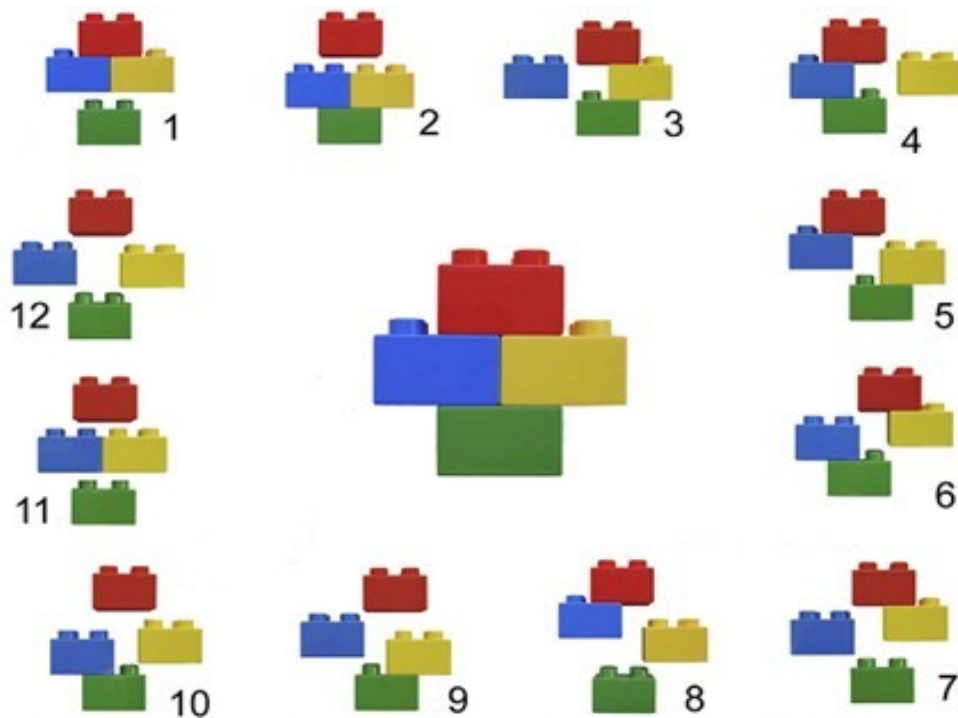
Las complicaciones más reportadas en la literatura en relación a la FEPH son: daño vascular, lesiones nerviosas, miositis osificante, rigidez del hombro, retardo de la consolidación y pseudoartrosis, además de la osteonecrosis. <sup>3, 49</sup> Esta última es una de la más temidas, de allí que Hertel R, et al, <sup>50</sup> propone un sistema de predicción de

la isquemia de la cabeza humeral apoyada en la configuración de la fractura, para lo cual se basa en el sistema LEGO<sup>®</sup> que define cinco planos de fractura básicos con 12 variantes (figura 1).

Además de tres criterios adicionales como: longitud de la zona metafisaria medial de la cabeza humeral a mayor longitud (> 8 milímetros) mayor irrigación vascular; integridad de la pared medial, a mayor integridad mejor perfusión vascular y mejor posibilidad de reducción; y presen-

cia o no de división de la cabeza humeral (figura 2).

Se propone como predictores para la isquemia de la cabeza humeral los siguientes: fracturas tipos dos, nueve, 10, 11 y 12, desplazamiento angular de la cabeza mayor a 45 grados, desplazamiento de las tuberosidades (troquiter y troquín) mayor a 10 milímetros, presencia de división de la cabeza humeral y luxofractura.<sup>50</sup>



**Figura 1.** Sistema de descripción binario de LEGO<sup>®</sup>

El color rojo representa la cabeza humeral  
 El azul el troquiter, el amarillo el troquín  
 y el verde la diáfisis humeral



**Figura 2.** Variantes de división de la cabeza humeral

## CONCLUSIONES

La FEPH es una lesión frecuente, en especial en pacientes ancianos, debido a la osteoporosis de la zona afectada. El tratamiento conservador o quirúrgico depende de variables propias de cada enfermo y transita desde las modalidades conservadoras a las quirúrgicas. Existen factores relacionados de manera directa con la isquemia de la cabeza humeral, que de estar presentes orientan a la toma de decisiones en cada caso en particular.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bell JE, Cadet ER. Shoulder trauma: bone. En: Cannada LK, editor. Orthopaedic knowledge update: 11. Illinois: Am Acad Orthop Surg; 2014. p. 319-26.
2. Dean BJ, Jones LD, Palmer AJ, Macnair RD, Brewer PE, Jayadev C, et al. A review of current surgical practice in the operative treatment of proximal humeral fractures: Does the PROFHER trial demonstrate a need for change? Bone Joint Res. 2016 May;5(5):178-84.
3. Egol KA, Koval KJ, Zuckerman JD. Handbook of fractures. 5 th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015.
4. Bhat SB, Secrist ES, Austin LS, Getz CL, Krieg JC, Mehta S, et al. Displaced proximal humerus fractures in older patients: shoulder surgeons versus traumatologists. Orthopedics. 2016 May;39(3):e509-13.
5. Zhang YK, Wei HW, Lin KP, Chen WC, Tsai CL, Lin KJ. Biomechanical effect of the configuration of screw hole style on locking plate fixation in proximal humerus fracture with a simulated gap: a finite element analysis. Injury. 2016 Jun;47(6):1191-5.
6. Han RJ, Sing DC, Feeley BT, Ma CB, Zhang AL. Proximal humerus fragility fractures: recent trends in nonoperative and operative treatment in the Medicare population. J Shoulder Elbow Surg. 2016 Feb;25(2):256-61.
7. Carbone S, Papalia M. The amount of impaction and loss of reduction in osteoporotic proximal humeral fractures after surgical fixation. Osteoporos Int. 2016 Feb;27(2):627-33.
8. Iyer KM. The shoulder. En: Iyer KM, editor. Trauma management in Orthopedics.

London: Springer; 2013. p. 18-21.

9. Streubel PN, Sanchez Sotelo J, Stienmann SP. Proximal humeral fractures. En: Court Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P, editors. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 8 th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015. p. 1341-1426.

10. Capriccioso CE, Zuckerman JD, Egol KA. Initial varus displacement of proximal humerus fractures results in similar function but higher complication rates. *Injury*. 2016 Apr;47(4):909-13.

11. Kim TI, Choi JH, Kim SH, Oh JH. The adequacy of diagnosis and treatment for osteoporosis in patients with proximal humeral fractures. *Clin Orthop Surg*. 2016 Sep;8(3):274-9.

12. Panchal K, Jeong JJ, Park SE, Kim WY, Min HK, Kim JY, et al. Clinical and radiological outcomes of unstable proximal humeral fractures treated with a locking plate and fibular strut allograft. *Int Orthop*. 2016 Mar;40(3):569-77.

13. Kilian M, Zamborský R, Chandoga I, Budaj M, Vajczikova S. Surgical versus non-surgical treatment for 3- and 4-part proximal humerus fractures. *Rozhl Chir*. 2016 Feb;95(2):60-8.

14. Krieg JC. Surgical and nonsurgical treatment produced similar outcomes for proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2015 Nov;97(22):1890.

15. Rabi S, Evaniew N, Sprague SA, Bhandari M, Slobogean GP. Operative vs non-operative management of displaced proximal humeral fractures in the elderly: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Orthop*. 2015 Nov;6(10):838-46.

16. Hertel R. Fractures of the proximal humerus in osteoporotic bone. *Osteoporos Int*. 2005;16:S65-72.

17. Parada SA, Makani A, Stadecker MJ, Warner JJ. Technique of open reduction and internal fixation of comminuted proximal humerus fractures with allograft femoral head metaphyseal reconstruction. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2015 Oct;44(10):471-5.

18. Smith CD, Booker SJ, Uppal HS, Kitson J, Bunker TD. Anatomy of the terminal branch of the posterior circumflex humeral artery: relevance to the deltopectoral approach to the shoulder. *Bone Joint J*. 2016 Oct;98-B(10):1395-1398.

19. Neer CS. Displaced proximal humeral fracture: I classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am*. 1970 Sep;52(6):1077-89.

20. Launonen AP, Mattila VM. No differences between operative and non-operative treatments of proximal humerus fractures. *Evid Based Med*. 2016 Feb; 21(1):23.

21. Stinner DJ, Streubel PN, Obrebskey WT. Proximal humerus fracture. En: Sethi MK, Jahangir AA, Obrebskey WT, editors. *Orthopedic Traumatology*. New York: Springer; 2013. p. 103-28.

22. Acklin YP, Michelitsch C, Sommer C. Elective implant removal in symptomatic patients after internal fixation of proximal humerus fractures improves clinical outcome. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016 Mar;17:119.

23. Hoel S, Jensen TG, Falster O, Ulstrup A. Hemiarthroplasty for proximal humerus fracture and consequences of a comminuted greater tubercle fragment. *Musculoskelet Surg*. 2016 Apr;100(1):9-14.



24. Bouchet R, Block D, D'ollonne T, Gadea F, Gaillot J, Sirveaux F, et al. Non-operative treatment of four-part fractures of the proximal end of the humerus: results of a prospective and retrospective multicentric study. *Int Orthop*. 2016 Aug;40(8):1669-74.
25. Newton AW, Selvaratnam V, Pydah SK, Nixon MF. Simple radiographic assessment of bone quality is associated with loss of surgical fixation in patients with proximal humeral fractures. *Injury*. 2016 Apr;47(4):904-8.
26. Papakonstantinou MK, Hart MJ, Farrugia R, Gabbe BJ, Kamali Moaveni A van Bavel D, et al. Interobserver agreement of Neer and AO classifications for proximal humeral fractures. *ANZ J Surg*. 2016 Apr;86(4):280-4.
27. Von Keudell A, Vrahas MS, Weaver MJ. Surgical versus nonsurgical treatment of adults with displaced fractures of the proximal humerus: the PROFHER randomized clinical trial. *J Orthop Trauma*. 2016 Apr;30(4):e143.
28. Bockmann B, Buecking B, Franz D, Zettl R, Ruchholtz S, Mohr J. Mid-term results of a less-invasive locking plate fixation method for proximal humeral fractures: a prospective observational study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015 Jul;16:160.
29. Fattoretto D, Borgo A, Iacobellis C. The treatment of complex proximal humeral fractures: analysis of the results of 55 cases treated with PHILOS plate. *Musculoskelet Surg*. 2016 Aug;100(2):109-14.
30. Steinhaus ME, Dare DM, Gulotta LV. Displaced proximal humerus fractures: is a sling as good as a plate? *HSS J*. 2016 Oct;12(3):287-90.
31. Liu YW, Wei XE, Kuang Y, Zheng YX, Gu XF, Zhan HS, et al. Open vs. closed reduction combined with minimally invasive plate osteosynthesis in humeral fractures. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2016 Aug;25(4):215-21.
32. Katthagen JC, Schwarze M, Warnhoff M, Voigt C, Hurschler C, Lill H. Influence of plate material and screw design on stiffness and ultimate load of locked plating in osteoporotic proximal humeral fractures. *Injury*. 2016 Mar;47(3):617-24.
33. Schliemann B, Seifert R, Rosslenbroich SB, Theisen C, Wähnert D, Raschke MJ, et al. Screw augmentation reduces motion at the bone-implant interface: a biomechanical study of locking plate fixation of proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015 Dec;24(12):1968-73.
34. Vijayvargiya M, Pathak A, Gaur S. Outcome analysis of locking plate fixation in proximal humerus fracture. *J Clin Diagn Res*. 2016 Aug;10(8):RC01-5.
35. Longo UG, Petrillo S, Berton A, Denaro V. Reverse total shoulder arthroplasty for the management of fractures of the proximal humerus: a systematic review. *Musculoskelet Surg*. 2016 Aug;100(2):83-91.
36. Stahl D, Fuente G de L. Reverse total shoulder arthroplasty for a 4-part proximal humerus fracture. *J Orthop Trauma*. 2016 Aug;30 Suppl 2:S9-S10.
39. Flanagan BA, Burns J, Larose C, Garofalo R, Fitzpatrick K, Krishnan SG. Arthroscopic greater tuberosity fracture repair. *En: Ryu RKN, Angelo RL, Abrams JS, editors.*

The shoulder: AANA advance arthroscopic surgical techniques. Thorofare: Slack Incorporated; 2016. p. 269-76.

40. Aguado HJ, Mingo J, Torres M, Álvarez Ramos A, Martín Ferrero MA. Minimally invasive polyaxial locking plate osteosynthesis for 3-4 part proximal humeral fractures: our institutional experience. *Injury*. 2016 Sep;47 Suppl 3:S22-S28.

41. Arvesen JE, Gill SW, Sinatra PM, Eng M, Bledsoe G, Kaar SG. Biomechanical contribution of tension-reducing rotator cuff sutures in 3-part proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma*. 2016 Aug;30(8):e262-6.

42. Gardner MJ. Proximal humerus fracture plating through the extended anterolateral approach. *J Orthop Trauma*. 2016 Aug;30 Suppl 2:S11-2.

43. Kwak JY, Park HB, Jung GH. Accurate application of a precontoured-locking plate for proximal humeral fractures in Asians: a cadaveric study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016 Oct;136(10):1387-93.

44. Tenor Junior AC, Granja Cavalcanti AM, Albuquerque BM, Ribeiro FR, da Costa MP, Filho RB. Treatment of proximal humeral fractures using anatomical locking plate: correlation of functional and radiographic results. *Rev Bras Ortop*. 2016 Apr;51(3):261-7.

45. Koljonen PA, Fang C, Lau TW, Leung F, Cheung NW. Minimally invasive plate osteosynt-

hesis for proximal humeral fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2015 Aug;23(2):160-3.

46. Berkes MB, Little MT, Pardee NC, Schottel PC, Lazaro LE, Lorich DG. Outcomes of proximal humerus fracture open reduction internal fixation with concomitant ipsilateral shoulder girdle injuries: a case control study. *HSS J*. 2016 Jul;12(2):105-10.

47. Chen H, Ji X, Zhang Q, Liang X, Tang P. Clinical outcomes of allograft with locking compression plates for elderly four-part proximal humerus fractures. *J Orthop Surg Res*. 2015 Jul;10:114.

48. Kathrein S, Joeris A, Kralinger F, Blauth M, Goldhahn J. Significant differences between local reporting and central assessment of radiographic complications in a prospective, multicenter study about locking plate fixation of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma*. 2016 Oct;30(10):e336-9.

49. Ueyama H, Yano K, Kanemura M, Gotani H, Ito S, Sakanaka H. Clinical outcomes and prognostic factors depending on implant design in the treatment of proximal humeral fractures: a retrospective study. *J Orthop*. 2016 Jul;13(4):369-75.

50. Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictor of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg*. 2004 Jul-Aug; 13(4):427-33.

Recibido: 28 de octubre de 2016

Aprobado: 27 de enero de 2017

Dr. C. Alejandro Álvarez López. Doctor en Ciencias Médicas. Máster en Urgencias Médicas. Es-

pecialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Titular. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech". Investigador agregado del CITMA. Universidad de Ciencias Médicas. Camagüey. Cuba. Email: [aal.cmw@infomed.sld.cu](mailto:aal.cmw@infomed.sld.cu)