

Osteosíntesis de fracturas complejas de húmero distal. Nuestra experiencia

Fabián E. Muñoz, Emmanuel J. L. Rosso Guiñazu

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Policlínico Neuquén, Neuquén, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Describir los resultados obtenidos en el tratamiento de las fracturas de húmero distal mediante reducción abierta y fijación interna y reflejar si el abordaje empleado tuvo impacto en el resultado funcional. **Materiales y Métodos:** Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de presentación de casos. Se evaluó a 19 pacientes con diagnóstico de fractura de húmero distal compleja tratados con reducción abierta y fijación interna entre 2015 y 2021. Se realizó un control radiográfico periódico y se evaluó el resultado funcional mediante escalas internacionales, como DASH y MEPS. Luego se procedió a extrapolar las variables obtenidas utilizando un programa estadístico. **Resultados:** Se logró la consolidación de todas las fracturas. Se empleó el abordaje de Alonso Llamas en 7 pacientes (37%) y la osteotomía de olécranon en 12 casos (63%). El puntaje DASH promedio fue de 11,31, lo que determinó discapacidades leves. El puntaje MEPS obtenido fue excelente en un paciente (5,26%), bueno en 10 (52,6%), regular en 7 (36,84%) y pobre en 1 (5,26%). **Conclusiones:** La reducción abierta y la fijación interna son eficaces para tratar las fracturas complejas de húmero distal, permiten lograr buenos resultados posquirúrgicos. En esta serie, el 57% de los pacientes obtuvo resultados excelentes o buenos. No se halló una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la elección de un abordaje u otro.

Palabras clave: Osteosíntesis; fracturas de húmero distal, Alonso Llamas; osteotomía de olécranon.

Nivel de Evidencia: IV

Osteosynthesis of Complex Fractures of the Distal Humerus. Our Experience

ABSTRACT

Objective: To describe the results obtained in the treatment of distal humerus fractures by open reduction and internal fixation (ORIF) and to reflect whether the approach used had an impact on the functional outcome. **Materials and Methods:** We carried out a retrospective case study of 19 patients with a diagnosis of complex distal humerus fracture who were treated with ORIF from 2015 to 2021. Periodic radiographic controls were performed and the functional outcome was evaluated using internationally known scales such as the DASH and Mayo Elbow performance Score (MEPS), then the variables obtained were extrapolated using statistical software. **Results:** A 100% consolidation rate was achieved; in 7 patients (37%), the Alonso Llamas approach was used and in 12 cases (63%), we performed an olecranon osteotomy. The average DASH was 11.31, which determined mild disabilities. The MEPS obtained was excellent in 1 patient (5.26%), good in 10 (52.6%), fair in 7 (36.84%), and poor in 1 (5.26%). When comparing the results obtained through the different approaches a $P = 0.4197$ was obtained in the ANOVA test and $P = 0.4723$ in the Mann-Whitney/Wilcoxon Two sample Test. **Conclusions:** We conclude that ORIF is effective in the treatment of complex fractures of the distal humerus, allowing the surgeon to obtain good post-surgical results. In this series, the average DASH was 11.31, with excellent and good results in 57% of the patients. We found no statistically significant difference regarding the choice of one approach or the other.

Key words: Osteosynthesis; distal humerus fracture; Alonso Llamas; olecranon osteotomy.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de húmero distal son lesiones infrecuentes en nuestro medio, tienen una prevalencia del 0,5% al 7%,^{1,2} y representan el 30% de las fracturas de codo. En personas jóvenes, estas lesiones suelen deberse a un traumatismo de alta energía^{1,2} y, en los ancianos, a menudo, mujeres, a una caída de propia altura y se consideran de baja energía.

Recibido el 20-3-2022. Aceptado luego de la evaluación el 4-7-2022 • Dr. FABIÁN E. MUÑOZ • fabianneuquen@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-1859-3065>

Cómo citar este artículo: Muñoz FE, Rosso Guiñazu E.J.L. Osteosíntesis de fracturas complejas de húmero distal. Nuestra experiencia. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(4):517-525. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.4.1548>

El 96% de estas fracturas son del tipo C AO,^{1,2} lo que se traduce en compromiso intrarticular y en secuelas incapacitantes, aun con un tratamiento adecuado. La compleja anatomía local, la conminución ósea, el hueso osteoporótico y la falta de stock óseo le plantean al cirujano múltiples desafíos en el tratamiento de estas fracturas.

La reducción anatómica de las superficies articulares, la restauración de los ejes anatómicos de la extremidad y una fijación estable permiten una movilización temprana, clave para lograr buenos resultados quirúrgicos. La movilización temprana es muy importante luego de una reducción abierta y fijación interna, debido a que la capsular articular del codo es muy propensa a la cicatrización y una inmovilización prolongada se asocia a pobres resultados.³

El objetivo de este estudio es comunicar los resultados funcionales obtenidos con dos abordajes de elección para tratar las fracturas de húmero distal, evaluados con escalas estandarizadas, como *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH)⁴ y *Mayo Elbow Performance Score* (MEPS),⁵ y reflejar si el abordaje empleado tuvo un impacto en el resultado funcional posoperatorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de presentación de casos. Entre 2015 y 2021, 23 pacientes con diagnóstico de fractura de húmero distal fueron tratados en nuestro Servicio, mediante reducción abierta y fijación interna, tres pacientes se perdieron en el seguimiento. Se incluyó a pacientes >18 años con un seguimiento >1 año y diagnóstico de fractura de húmero distal tipos B y C. Se excluyó a pacientes <18 años, con fracturas expuestas, antecedentes de cirugía y consolidaciones viciosas.

Se hallaron registros de 20 pacientes (6 mujeres y 14 hombres, edad promedio 44 años). Las lesiones se habían producido por accidentes de tránsito y caídas de propia altura. Ocho fracturas comprometían el codo izquierdo y 12, el codo derecho. Según el sistema de clasificación AO/ASIF, 18 eran tipo C y dos, tipo B. Antes de la lesión, todos realizaban sus actividades cotidianas en forma normal. No se consideró un caso en el cual se empleó el abordaje de Kocher; por lo tanto, la muestra contenía 19 pacientes (Tabla 1).

Se realizó un abordaje con osteotomía de olécranon en chevron (Figura 1) para las fracturas con compromiso intrarticular y un abordaje paratricipital de Alonso Llames (Figura 2) para las fracturas supracondíleas con mínimo compromiso intrarticular. Se procedió a la liberación y transposición del nervio cubital de forma rutinaria, se colocaron placas en ambas columnas, en disposición ortogonal y paralela, respetando los criterios de O'Driscoll.⁶ Todos los pacientes fueron tratados por el mismo equipo quirúrgico. En las fracturas tipo C, luego del enclavijado y la reducción de los fragmentos, y una vez restaurada la faceta intrarticular, se colocaron tornillos canulados transversales. Para la fijación de la osteotomía de olécranon se utilizaron diferentes medios de fijación (banda de tensión, tornillos canulados, clavijas de Kirschner).

Descripción de los abordajes empleados

Alonso Llames: Se ubica al paciente en decúbito prono o lateral. El brazo lesionado se coloca sobre un soporte que permita, al menos, 90° de flexión del codo. Se realiza una incisión posterior en la línea media entre los nervios cutáneos braquial medial y lateral, curvándose lateralmente alrededor del olécranon. Se continúa unos 5-8 cm distales a la punta del olécranon. Se identifica la fascia que recubre el tríceps braquial, se divide en la línea media, y se eleva con la dermis y el tejido subcutáneo, creando dos colgajos fasciocutáneos. La disección continúa hasta los bordes lateral y medial del tríceps en sus respectivas interfaces con las caras posteriores de los tabiques intermusculares. De esta forma, el músculo tríceps se separa de la superficie posterior de los tabiques intermusculares. En la cara lateral, se identifica el nervio radial y sus vasos concomitantes pasando del compartimento posterior al anterior a través del tabique intermuscular aproximadamente 10 cm proximales al codo.

La diáfisis humeral posterolateral se aborda elevando el músculo tríceps desde el periostio posterior y retrayéndolo medialmente. Hacia distal y lateral, la disección puede continuarse en dirección anterolateral al músculo anconeal, preservando así su inervación y riego sanguíneo. En sentido medial, se identifica el nervio cubital y se expone proximalmente en el compartimento posterior. Cuando se requiere una exposición más proximal del húmero, se puede seguir más el nervio cubital hasta que atraviese el tabique intermuscular procedente del compartimento anterior.

Tabla 1. Datos de la población del estudio

Paciente	Edad	Clasificación AO/ASIF	Abordaje	DASH	MEPS
1	42	13C3.1	Osteotomía de olécranon	9,16	Bueno
2	41	13C1.1	Osteotomía de olécranon	3,33	Excelente
3	45	13C2.1	Osteotomía de olécranon	4,54	Bueno
4	50	13C2.1	Osteotomía de olécranon	13,33	Regular
5	23	13C2.1	Alonso Llames	5,10	Bueno
6	36	13B2.1	Kocher	6,33	Bueno
7	48	13C3.3	Osteotomía de olécranon	15	Regular
8	48	13C3.3	Osteotomía de olécranon	10	Regular
9	38	13C2.1	Osteotomía de olécranon	4	Bueno
10	36	13C2.2	Alonso Llames	18,33	Regular
11	35	13C1.1	Alonso Llames	4	Bueno
12	63	13C1.1	Osteotomía de olécranon	1	Regular
13	86	13C1.1	Alonso Llames	6,10	Bueno
14	28	13C1.1	Alonso Llames	5,5	Bueno
15	50	13C2.3	Osteotomía de olécranon	11	Regular
16	40	13C2.3	Osteotomía de olécranon	76,6	Pobre
17	40	13C1.1	Alonso Llames	7	Bueno
18	36	13B3.1	Alonso Llames	4,40	Bueno
19	54	13C3.3	Osteotomía de olécranon	10,33	Regular
20	50	13C3.2	Osteotomía de olécranon	6,33	Bueno

DASH = *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*, MEPS = *Mayo Elbow Performance Score*.

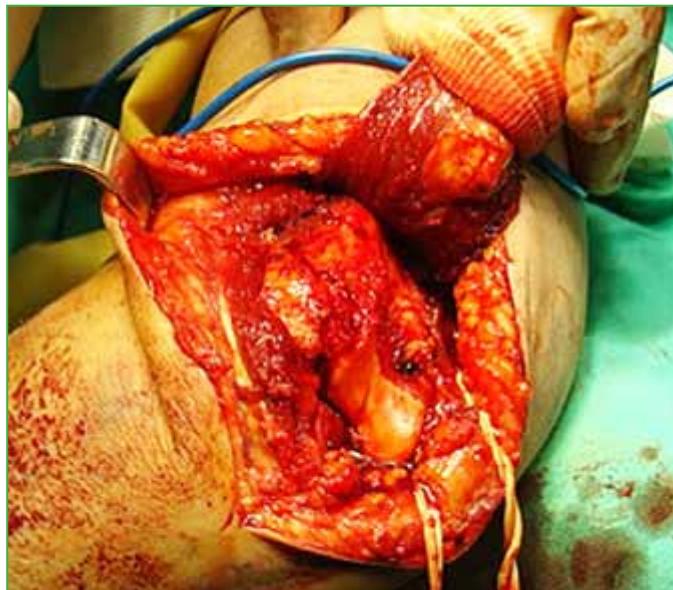


Figura 1. Abordaje con osteotomía de olécranon.

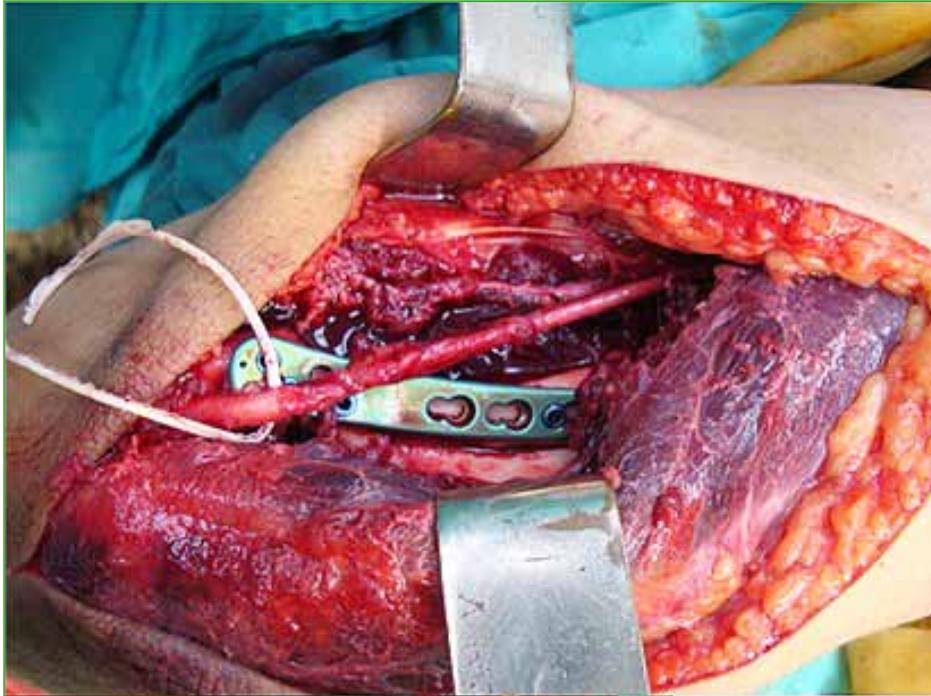


Figura 2. Abordaje de Alonso Llamas.

Osteotomía de olécranon: Se lleva a cabo con el paciente en decúbito ventral, con campo exangüe, a través de una osteotomía en “V” del olécranon, en su tercio medio. Se secciona transversalmente la cápsula posterior y se levanta hacia proximal el olécranon con el músculo tríceps y el periostio posterior, exponiendo toda la cara posterior y la articulación del extremo distal del húmero. Antes de la osteotomía de olécranon o de trabajar en la columna interna, el nervio cubital debe ser liberado, movilizado y protegido; terminada la osteosíntesis, el nervio vuelve a su posición anatómica⁷ o se transpone.

Se coloca una valva larga de yeso, con el codo en flexión de 90°, durante los primeros cinco días posteriores a la cirugía. Luego, se retira la valva para comenzar con la rehabilitación física que consiste en movilidad pasiva asistida hasta la tercera semana; ejercicios de movilidad activa asistida hasta la sexta semana; de la sexta a la octava semana, movilidad activa sin restricción y sin carga; a partir de la octava semana, ejercicios de fortalecimiento y carga (Figuras 3 y 4).

Análisis estadístico

Las variables continuas se presentan como mediana y rango intercuartílico; y las variables categóricas, como proporciones. Se utilizaron la prueba ANOVA (test paramétrico para inequidad en mediana de poblaciones) y la prueba de dos muestras de Mann-Whitney/Wilcoxon para comparar las variables continuas. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$. Para el análisis estadístico, se empleó el programa EPI Info versión 7.2.5.0).



Figura 3. Caso clínico. Imágenes tomográficas prequirúrgicas que muestran una luxofractura compleja de húmero distal.



Figura 4. Caso clínico. Radiografías de codo, de frente y de perfil, posquirúrgicas. Reducción y osteosíntesis de fractura de húmero distal.

RESULTADOS

De los 19 pacientes que siguieron en tratamiento se logró la consolidación del 100% de las fracturas y las osteotomías, sin fallas de implantes ni migración del material. El tiempo de consolidación promedio fue de 3.5 meses, se logró la reducción anatómica en ocho pacientes, nueve satisfactorias, dos deficientes. En siete pacientes (37%), se empleó el abordaje de Alonso Llames y, en 12 casos (63%), la osteotomía de olécranon.

El puntaje DASH⁴ promedio fue de 11,31 (rango 1-76), lo que determinó discapacidades leves; el puntaje DASH promedio de los pacientes con osteotomía de olécranon fue de 13,7 y el de aquellos con el abordaje de Alonso Llames, de 7,20 (Tabla 2). El MEPS⁵ obtenido fue excelente en un paciente (5,26%), bueno en 10 (52,6%), regular en siete (36,84%) y pobre en uno (5,26%) (Tabla 3). El arco de extensión y flexión promedio fue de 21° (rango 0-40°) a 125° (rango 100-140°), la pronación y la supinación fueron de 75° (rango 60-85°) y 68° (rango 60°-80°), respectivamente.

Luego de extrapolar los datos obtenidos en la escala funcional DASH se procedió al análisis estadístico de las variables. Al comparar los resultados obtenidos con los distintos abordajes, se obtuvo un valor $p = 0,4197$ con la prueba ANOVA y un valor $p = 0,4723$ con la prueba de dos muestras de Mann-Whitney/Wilcoxon (Tablas 4 y 5).

Tabla 2. Valoración posoperatoria con la escala DASH

	DASH media \pm DE	Promedio
Alonso Llames	5,50 \pm 5,00	7,204
Osteotomía de olécranon	9,58 \pm 20,25	13,718
Total	6,33 \pm 16,41	11,318

DASH = *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*, DE = desviación estándar.

Tabla 3. Valoración posoperatoria con la escala MEPS

MEPS	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	1	5,26%
Bueno	10	52,63%
Regular	7	36,84%
Pobre	1	5,26%

MEPS = *Mayo Elbow Performance Score*.

Tabla 4. ANOVA, prueba paramétrica para inequidad en mediana de poblaciones

Variación	SC	gl	MC	Estadístico F
Entre	187,5977	1	187,5977	0,6480
Intra	4662,8275	17	274,2840	
Total	4850,4253	18		
p	0,4197			

Tabla 5. Prueba de dos muestras de Mann-Whitney/Wilcoxon (prueba de Kruskal-Wallis para dos grupos)

H de Kruskal-Wallis	0,5165
Grados de libertad	1
P	0,4723

Un paciente tuvo una infección posquirúrgica tardía con osteomielitis que requirió la extracción del material de osteosíntesis y un tratamiento infectológico, por lo que se prolongó el tiempo de consolidación y de rehabilitación; este caso tuvo la peor evolución posquirúrgica con un puntaje DASH de 76,6 y un MEPS pobre.

Otro paciente presentó signos compatibles con neuropraxia del nervio cubital, pero no requirió otras intervenciones, y evolucionó favorablemente, con restitución completa (Figura 5).

**Figura 5.** Caso clínico. Arco de movilidad a los 6 meses de la cirugía.

DISCUSIÓN

El objetivo del tratamiento de las fracturas de húmero distal es lograr una reducción anatómica, con un codo estable e indoloro. El cirujano debe restaurar la compleja anatomía local para lograr una rehabilitación completa y temprana. La falta de stock óseo y el hueso osteoporótico hacen difícil técnicamente lograr el objetivo.

La vía de abordaje de elección para la resolución de las fracturas complejas de húmero distal sigue siendo un tema de controversia; en la actualidad, hay múltiples abordajes bien descritos a disposición del cirujano, algunos de los más empleados son: el de Bryan Morrey, de Alonso Llames y la osteotomía de olécranon.³ En estudios cada- véricos, se ha cuantificado el porcentaje de superficie articular expuesta y se halló que la osteotomía de olécranon era superior, la mayoría de los autores aboga por la vía transolecraneana en las fracturas tipo C AO.^{1,2,8-10} Sin embargo, los resultados funcionales asociados a cada abordaje permanecen inciertos.

En el análisis sistemático de Ljungquist y cols.,³ se revisaron los resultados funcionales en 133 fracturas complejas de húmero publicadas. Los autores comunican más complicaciones y reintervenciones asociadas a la osteotomía de olécranon, y concluyen en que, al no disponer de un patrón de referencia de resultados funcionales de codo y ante la falta de estudios, es muy difícil recomendar una técnica sobre otra, pues no hallaron diferencias significativas entre un abordaje y otro.

En nuestra serie, la elección de la vía de abordaje se centró en el compromiso de la faceta articular, aquellos casos con compromiso intrarticular se abordaron mediante una osteotomía de olécranon, los pacientes con mínimo compromiso de la faceta articular se abordaron mediante la vía paratricipital. Se produjeron más complicaciones en el grupo de osteotomía de olécranon relacionadas con la consolidación del cúbito, pero los resultados funcionales fueron satisfactorios en la mayoría de los pacientes.

El manejo del nervio cubital es un tema de controversia, ya que muchos autores prefieren la transposición. En el metanálisis de Shearin y cols., se llegó a la conclusión de que la transposición cubital aumenta el riesgo de neuropatía y los autores proponen la descompresión in situ como método de rutina,¹¹ y aconsejan no emplear placas mediales cuando es mecánicamente posible: en nuestra serie, solo hubo un caso de neuropatía cubital que se curó de forma espontánea, nosotros transponemos el nervio de forma rutinaria.

La reducción y osteosíntesis con doble placa es el método más utilizado en la actualidad, algunas series comunican resultados de buenos a excelentes en el 65-100% de los pacientes. La enseñanza tradicional era aplicar las placas perpendiculares a 90° entre sí, esto ha sido cuestionado por la introducción de placas de columnas paralelas que utiliza una configuración medial y lateral, y permite que los tornillos largos se interdigiten a nivel distal, maximizando la estabilidad de las columnas.^{1,6,8,12,13} En el metanálisis sistemático de Xiaohan y cols., se sostiene que, si bien el método ortogonal y el paralelo son eficaces en el tratamiento de las fracturas de húmero distal, con el método paralelo, los tiempos de curación de las fracturas son mejores.¹

CONCLUSIONES

Los avances técnicos y los desarrollos tecnológicos en materiales como los nuevos diseños de implantes permiten que el cirujano logre buenos resultados quirúrgicos en el tratamiento de las fracturas de húmero distal. Los diferentes abordajes empleados no han tenido diferencias estadísticamente significativas en el resultado funcional del paciente, hemos notado un mayor tiempo de cicatrización en los pacientes tratados con osteotomía de olécranon que inferimos tiene que ver con la curación del cúbito, este abordaje permitió la mejor exposición y visualización de la faceta articular del húmero distal, si bien el abordaje de Alonso Llamas respeta el aparato extensor sería de elección en aquellas fracturas que no comprometan la articulación.

El cirujano dispone de múltiples vías de abordaje para tratar esta patología, de acuerdo con nuestra experiencia la elección del abordaje debe ser aquel que considere mejor para la resolución de la fractura, concluimos en que el abordaje transolecraneano debe ser de elección en aquellos trazos de fractura que presenta con compromiso de la faceta articular, quedando relegado el abordaje de paratricipital para los casos sin compromiso articular.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de E. J. L. Rosso Guíñazu: <https://orcid.org/0000-0003-3987-236X>

BIBLIOGRAFÍA

1. Xiaohan Wang, Guoyan Liu. A comparison between perpendicular and parallel plating methods for distal humerus fractures. *Medicine* 2020;99(23):19602. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019602>
2. Galal S, Mattar Y, Solyman AME, Ezzat M. Locking versus non-locking plates in fixation of extra-articular distal humerus fracture: a randomized controlled study. *Int Orthop* 2020;44(12):2761-7. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04770-z>
3. Ljungquist KL, Beran MC, Awan H. Effects of surgical approach on functional outcomes of open reduction and internal fixation of intra-articular distal humeral fractures: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21(1):126-35. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.06.020>
4. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C, Beaton D, Cole D, Davis A, et al. Development of an upper extremity outcome measure: The DASH (disabilities of the arm, shoulder, and head). *Am J Ind Med* 1996;29:602-8. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199606\)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199606)29:6<602::AID-AJIM4>3.0.CO;2-L)
5. Sanchez-Sotelo J. Distal humerus fractures: Fractures of the columns with articular involvement. En: Morrey BF, Sanchez-Sotelo J, Morrey ME (ed). *Morrey's the elbow and its disorders*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018:450-7. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-34169-1.00045-0>
6. O'Driscoll SW. Optimizing stability in distal humeral fracture fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14(1 Suppl S):186S-194S. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.09.033>

7. Allende BT, Allende BL. Fracturas complejas del extremo distal del húmero. Tratamiento quirúrgico. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol* 1997;62(1):24-38. Disponible en: http://aaot.org.ar/revista/1993_2002/1997/1997_1/620102.pdf
8. Liu JJ, Ruan HJ, Wang JG, Fan CY, Zeng BF. Double-column fixation for type C fractures of the distal humerus in the elderly. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(4):646-51. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2008.12.012>
9. Sanchez-Sotelo J, Torchia ME, O'Driscoll SW. Complex distal humeral fractures: internal fixation with a principle-based parallel-plate technique. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90 Suppl 2 Pt 1:31-46. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01502>
10. Sanchez-Sotelo J. Distal humeral fractures: role of internal fixation and elbow arthroplasty. *Instr Course Lect* 2012; 61:203-13. PMID: 22301233
11. Shearin JW, Chapman TR, Miller A, Ilyas AM. Ulnar nerve management with distal humerus fracture fixation: A meta-analysis. *Hand Clin* 2018;34(1):97-103. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.09.010>
12. Pollock JW, Faber KJ, Athwal GS. Distal humerus fractures. *Orthop Clin North Am* 2008;39(2):187-200, vi. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2007.12.002>
13. Lauder A, Richard MJ. Management of distal humerus fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2020;30(5):745-62. <https://doi.org/10.1007/s00590-020-02626-1>