

CAPÍTULO 91

FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

Autores: Sergio Palacios Penedo, Alejandro Sánchez García

Coordinador: Ismael Epifanio Menéndez Quintanilla

Hospital Regional Universitario de Málaga

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Recuerdo anatómico

La cabeza humeral forma parte de la articulación glenohumeral. Presenta un centro de osificación primario y dos secundarios, estos últimos situándose en sus dos tuberosidades (troquíter y troquín). Las fracturas se producen habitualmente a lo largo de las antiguas líneas fisarias⁽¹⁾.

Además de las dos tuberosidades, existen otros dos relieves anatómicos importantes: el cuello anatómico, junto a la superficie articular, y el cuello quirúrgico, parte estrecha situada por debajo de las tuberosidades (Figura 1).

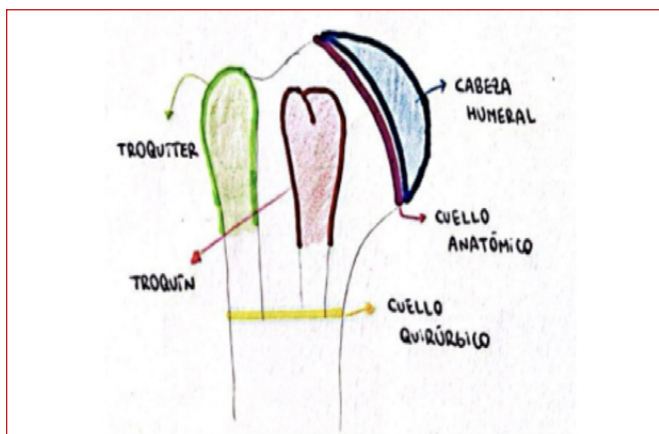


Figura 1. Referencias anatómicas de la extremidad proximal del húmero.

La vascularización cefálica procede principalmente de las anastomosis entre las arterias circunflejas anterior y posterior, siendo la arteria arciforme (rama de la anterior) la más importante. Esta puede ser dañada por fracturas de la extremidad proximal del húmero⁽²⁾.

1.2. Epidemiología

Fracturas muy frecuentes: entre un 4-6% del total de fracturas del adulto. Suponen el tipo más frecuente de fractura de húmero: más del 45% del total.

Está muy relacionado con el sexo femenino (3:1) y con la edad (>70% en mayores de 60 años).

Es la **tercera fractura osteoporótica**, por detrás de las de cadera y radio distal.

Las mujeres ancianas que sufren una fractura de húmero proximal tienen **5 veces más** riesgo de padecer una fractura de cadera durante el primer año tras la fractura inicial⁽³⁾.

1.3. Mecanismo de producción

El más frecuente consiste en traumatismo indirecto con brazo en extensión en pacientes con hueso osteoporótico. Ocasionalmente, las fracturas de húmero se pueden producir por traumatismo directo, convulsión o shock eléctrico, produciéndose fracturas-luxaciones y gran daño de partes blandas.

2. DIAGNÓSTICO

2.1. Evaluación clínica

El paciente suele manifestar dolor, tumefacción e impotencia funcional. Además, presenta actitud antiálgica con el hombro en aducción y rotación externa con el codo en flexión de 90°.

A las 48h puede aparecer el característico, pero no patognomónico, **hematoma de Hennequin** en la cara interna del brazo y cara lateral del tórax (Figura 2).

Dentro de la evaluación clínica es importante explorar el territorio inervado por el nervio axilar ("zona de la insignia deltoidea").



Figura 2. Hematoma de Hennequin.

2.2. Pruebas complementarias

Las radiografías simples son la prueba complementaria inicial en la evaluación de un paciente con sospecha de fractura de húmero proximal. En general, aquellas que se realizan en el plano del tronco son menos adecuadas. Las que pueden ser de mayor utilidad son las que se realizan en el plano de la escápula (a 45° aproximadamente):

- AP verdadera: centrando el haz hacia la coracoides.
- Lateral en Y: a 90° con respecto a la anterior y perpendicular a la escápula.

En el momento actual la tomografía computarizada ha ganado importancia en este tipo de fractura, considerándose necesaria para la evaluación del desplazamiento de los fragmentos, porcentaje de afectación articular y otras fracturas asociadas.

2.3. Clasificación

Existen varios sistemas de clasificación. Uno de los más recientes es el de la OTA/AO, que divide las fracturas en tipo A (extra-articular y unifocal que afecta a una de las tuberosidades), tipo B (extra-articular y bifocal, o fractura luxación con afectación de las tuberosidades), y tipo C (fractura o fractura luxación de la superficie articular). Este último se considera como el más grave, pues presenta mayor riesgo de desarrollar osteonecrosis.

	2 partes	3 partes	4 partes	Superficie articular
Cuello anatómico				
Cuello quirúrgico				
Troquíter				
Troquín				
Fractura-luxación	Anterior			
	Posterior			
Con dehiscencia de la cabeza				

Figura 3. Sistema de clasificación de Neer.

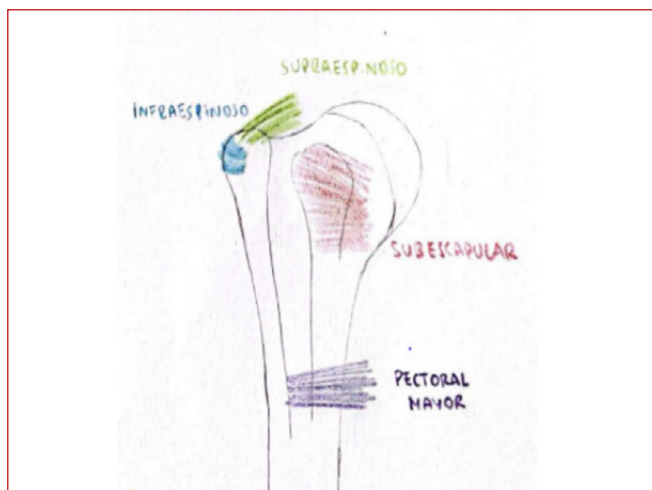


Figura 4. Inserciones musculares de la extremidad proximal del húmero.

Las fracturas de la superficie articular se dividen en 3 grupos según la superficie afectada: <20%, 20-45% y >45%.

El sistema de clasificación que ha demostrado mayor utilidad es el de Neer modificado^[4]. (Figura 3). Está basado en el desplazamiento de los cuatro fragmentos (cabeza, diáfisis, troquíter, troquín) entre sí. Se considera fragmento aquel con un desplazamiento mayor a 1 cm o rotado más de 45°.

Es por esto que una fractura de húmero proximal con múltiples fragmentos se considera como fractura de un fragmento si no existe desplazamiento o angulación excesiva entre los fragmentos.

El desplazamiento de los fragmentos óseos está condicionado por las inserciones musculares (Figura 4):

- Diáfisis: anterior y medial por tracción del **músculo pectoral mayor**.
- Troquíter: posterior por tracción del **músculo infraespinoso** y superior por el **músculo supraespinoso**.
- Troquín: medial por tracción del **músculo subescapular**.

3. TRATAMIENTO

3.1. Conservador

Sigue siendo el más usado, hasta en el 80% de las fracturas^[5]. Inmovilización breve con cabestrillo o vendaje de Velpeau y rehabilitación precoz con movimientos pendulares progresivos desde los 7-10 días. Ejercicios de fortalecimiento cuando se aprecien signos óseos de consolidación (a las 6 semanas de la fractura aproximadamente).

Indicado en:

- Fracturas no desplazadas.
- Fracturas del troquíter con desplazamiento superior <5 mm o <10 mm en brazo no dominante de pacientes sedentarios.
- Fracturas del troquíter con desplazamiento posterior <10 mm en pacientes activos.
- Fracturas de cuello quirúrgico con cualquier contacto óseo en ancianos, o con desplazamiento <50% del diámetro de la diáfisis y <45° de angulación en pacientes jóvenes.
- Pacientes con alta comorbilidad, baja demanda funcional o mal candidato a rehabilitación.

3.2. Quirúrgico

3.2.1. Reducción cerrada y osteosíntesis percutánea.

Está indicado en fracturas estables de cuello quirúrgico en 2 fragmentos con mínima conminución y calcar medial intacto, generalmente en pacientes con buena calidad ósea que sean colaboradores. La reducción se realiza mediante tracción, flexión y abducción.

Para la osteosíntesis se utilizan dos agujas de punta roscada de 2,5 mm de externo a interno y de abajo arriba. Se pueden añadir 1 o 2 agujas en el troquíter utilizando un punto de entrada que debería ser el doble de la distancia entre el margen superior de la cabeza y el calcar, para evitar el riesgo de lesión del nervio axilar. Requieren control riguroso de la reducción durante las dos primeras semanas, e inmovilización estricta durante 3 semanas con Velpeau.

3.2.2. Reducción abierta y fijación interna. El objetivo es buscar la mínima disección y cantidad de material de osteosíntesis que permita la movilización precoz. Diferentes tipos:

- **Placas LCP (Locking Compression Plates)** (Figura 5): es el método más usado actualmente, sobre todo en fracturas en 3-4 fragmentos en pacientes jóvenes con alta demanda funcional. Es fundamental conseguir una reducción anatómica metafisaria medial, utilizando injerto estructural si no es posible conseguirla.

Se ha demostrado la importancia de implantar un tornillo inferomedial a lo largo del calcar del húmero proximal para evitar un desplazamiento en varo de la cabeza humeral y de asociar una fijación con sutura entre los tendones del manguito rotador en las tuberosidades desplazadas a la placa.

La principal vía de abordaje utilizada es la vía deltopectoral; aunque en el caso de implantar estas placas mediante abordaje mínimamente invasivo, se



Figura 5. Placa LCP y artroplastia inversa.

utiliza la vía transdeltoidea con resultados similares. Las principales complicaciones son el riesgo de necrosis avascular de cabeza humeral y la mayor tasa de reintervención en el paciente anciano.

- **Clavo intramedular bloqueado:** indicado principalmente en fracturas en 2 fragmentos de cuello quirúrgico, fracturas en 3 fragmentos con afectación del troquíter y fracturas patológicas. Su principal riesgo es que técnicamente es difícil de colocar, con riesgo de lesión del manguito rotador, aunque se ha descrito un abordaje anterior sin necesidad de atravesar la inserción del supraespinoso (con una incisión anterior a la articulación acromioclavicular). También existe riesgo de lesión nerviosa por el tornillo de bloqueo.
- **Artroplastias:** indicadas en:
 - Fracturas de cuello anatómico (riesgo de necrosis avascular en ancianos).
 - Fracturas en 3 y 4 fragmentos con hueso muy osteoporótico y varo inicial >20°.
 - Fracturas con afectación de >45% de la superficie articular.
 - Fracturas-luxaciones en 4 fragmentos muy conminutas.
 - Fracaso de osteosíntesis previa y osteonecrosis.

3.3. Tipos de prótesis:

3.3.1. Prótesis inversa (Figura 5): se reserva para pacientes ancianos con baja demanda funcional y

roturas masivas de manguito irreparables, riesgo de reabsorción de tuberosidades o importante artrosis glenohumeral, teniendo en cuenta que siempre debe existir funcionalidad del músculo deltoides (si se sospecha una lesión del nervio axilar debe realizarse una electromiografía).

En pacientes con edades entre 65 y 85 años se consiguen mejores resultados funcionales que con la osteosíntesis con placa bloqueada⁽⁶⁾. En pacientes con edades superiores a 80 años y fracturas de húmero proximal en 3 y 4 fragmentos, se objetivan resultados similares en cuanto al dolor y funcionalidad con una mínima ventaja para a favor de la prótesis inversa en comparación al tratamiento conservador^(7,8).

3.3.2. Hemiartroplastia: son preferibles los vástagos específicos para fractura, que presentan un cuerpo más pequeño y perforado para aportar injerto óseo, y con orificios para suturar las tuberosidades. El éxito de su implantación radica en un correcto posicionamiento de las tuberosidades, una longitud y tamaño de la cabeza adecuados y una retroversión correcta (20-30°). Los resultados son variables, siendo siempre necesario el buen estado del manguito rotador.

Estudios comparativos entre la hemiartroplastia y la prótesis inversa para fracturas de húmero proximal en 3 y 4 fragmentos han demostrado un control del dolor similar, pero mejores resultados en elevación y abducción activas en el grupo de la prótesis inversa.

Además, se ha demostrado que la reparación de las tuberosidades en prótesis inversas se asocia a un mejor resultado funcional, especialmente en la rotación externa y elevación^(9,10). El índice de reintervenciones quirúrgicas es similar con ambos procedimientos.

3.3.3. Bandas de tensión, suturas o tornillos: indicado para fracturas desplazadas de troquíter (>5 mm) o en fracturas de troquín que bloqueen la rotación interna.

4. ELECCIÓN TERAPÉUTICA

El tratamiento de las fracturas de húmero proximal debe individualizarse, basándose en una serie de factores clave: tipo de fractura, calidad ósea, integridad del calcar medial, conminución tuberositaria, riesgo de necrosis avascular, congruencia articular y demanda funcional del paciente; sin olvidarnos de la experiencia del cirujano (Tabla 1).

5. COMPLICACIONES

- **Consolidación viciosa:** es la complicación más frecuente, especialmente la consolidación en varo o la malposición del troquíter (con afectación del espacio subacromial). El TC con reconstrucción tridimensional permite una mejor evaluación. La RM ayuda a detectar osteonecrosis y evaluar el manguito rotador.
- **Necrosis avascular:** más frecuente en fracturas de 3-4 fragmentos y en cirugías con grandes exposiciones y

Tabla 1. Tratamiento de fracturas de húmero proximal según el tipo

Fractura húmero proximal	Tipo de fractura	Técnica
2 fragmentos	Troquíter, troquín desplazadas	RAFI: Sutura, cerclaje, tornillo
	Cuello quirúrgico desplazadas	Estable PR: RC + inmovilización
		Inestable PR: RC + Aguja percutáneas
	Cuello anatómico	Irreducible: RAFI (placa LCP o CI)
Joven: RAFI (tornillos)		
3 fragmentos	Anciano: Artroplastia	
	Joven, alta demanda funcional	RAFI: Placa LCP
	Anciano, mala calidad ósea	Artroplastia
4 fragmentos	Fractura-luxación, intraarticular	Joven, alta demanda funcional
		Anciano, mala calidad ósea
4 fragmentos	Fractura-luxación, intraarticular	RAFI: placa LCP
		Artroplastia (anciano, irreducible)
PR: postreducción; RC: reducción cerrada; RAFI: Reducción abierta con fijación interna; LCP: Locking Compression Plate; CI Clavo intramedular.		

dissección de partes blandas, en el paciente anciano no siempre se va a traducir en una repercusión funcional.

- **Rigidez articular:** favorecida por la gravedad de la fractura, la inmovilización prolongada, la consolidación viciosa y una inadecuada rehabilitación.
- **Pseudoartrosis:** no hay evidencia de cambios en la consolidación en dos radiografías sucesivas separadas 6-8 semanas durante el tratamiento conservador. Sobre todo, en fracturas desplazadas del cuello quirúrgico y de las tuberosidades, infecciones o en osteosíntesis inadecuadas.
- **Lesiones vasculonerviosas:** suele darse durante el traumatismo inicial. Es menos frecuente la lesión vascular, con cierta incidencia de afectación de la arteria axilar sobre todo en ancianos (con posibilidad de infradiagnosticarse por presencia de pulsos distales, precisándose una arteriografía para su diagnóstico).

BIBLIOGRAFÍA

1. Parsons F, Ansok C, Cagle P, Denard PJ, Chapter 15: Fractures of the Proximal Humerus. En: Matsen FA (Ed). Rockwood and Matsen's The Shoulder. 6th ed. Elsevier, 2022.
2. García-Fernández C, López Morales Y, Valle Cruz JA, García Coiradas J. Capítulo 5.1: Fracturas del húmero proximal. En: Marco Martínez F (Ed). Tratado SECOT de Traumatología y Ortopedia. 1ª Ed. 2022.
3. Passaretti D, Candela V, Sessa P, Gumina S. Epidemiology of proximal humeral fractures: a detailed survey of 711 patients in a metropolitan area. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(12):2117-24. DOI: 10.1016/j.jse.2017.05.029
4. 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.* 86 (2016), pp. 280-284. <http://dx.doi.org/10.1111/ans.13451>
5. Beks RB, Ochen Y, Frima H, Smeeing DPJ, van der Meijden O, Timmers TK, *et al.* Operative versus nonoperative treatment of proximal humeral fractures: a systematic review, meta-analysis, and comparison of observational studies and randomized controlled trials. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018;27(8):1526-34. DOI:10.1016/j.jse.2018.03.009
6. Lenarz C, Shishani Y, McCrum C, Nowinski RJ, Edwards TB, Gobeze R. Is reverse shoulder arthroplasty appropriate for the treatment of fractures in the older patient? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:3324-31.
7. Klein M, Juschka M, Hinkenjann B, Scherger B, Ostermann PAW. Treatment of comminuted fractures of the proximal humerus in elderly patients with the delta III reverse shoulder prosthesis. *J Orthop Trauma.* 2008;22(10):698-704.
8. Garofalo R, Flanagan B, Castagna A, Lo EY, Krishnan SG. Reverse shoulder arthroplasty for proximal humerus fracture using a dedicated stem: Radiological outcomes at a minimum 2 years of follow-up-case series. *J Orthop Surg Res.* 2015;10:129. <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-015-0261-1>
9. Gallinet D, Ohl X, Decroocq L, Dib C, Valenti P, Boileau P. Is reverse total shoulder arthroplasty more effective than hemiarthroplasty for treating displaced proximal humerus fractures in older adults? A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2018;104:759-66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2018.04.025>
10. Cuff DJ, Pupello DR. Comparison of hemiarthroplasty and reverse shoulder arthroplasty for the treatment of proximal humeral fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:2050-5.