

CAPÍTULO 94

FRACTURAS DIAFISARIAS DE HÚMERO

Autoras: Mónica Vinagre Luis, Estíbaliz Oruetxebarria García

Coordinadora: Amanda Arroyo Dorado
Hospital Universitari Joan XXIII de Tarragona

1. INTRODUCCIÓN

Las fracturas diafisarias de húmero son las localizadas entre el cuello quirúrgico a nivel proximal y las crestas supracondíleas distalmente.

El húmero forma parte de las articulaciones del hombro y del codo, cuya movilidad puede verse afectada tras periodos prolongados de inmovilización, lo que influye tanto en el manejo de la fractura como en los resultados del tratamiento. Es un hueso largo sometido a fuerzas musculares de tracción, lo que favorece el desplazamiento de los fragmentos tras una fractura. Sin embargo, la abundante masa muscular que lo rodea también puede enmascarar deformidades significativas.

2. EPIDEMIOLOGÍA

Representan aproximadamente el 1-5% de todas las fracturas óseas ⁽¹⁾. Su incidencia ha ido en aumento debido al envejecimiento poblacional. Presentan una distribución etaria bimodal, con un pico en menores de 30 años (predominio del sexo masculino) debido a traumatismos de alta energía, y otro más marcado (70% de los casos) a partir de la sexta década de la vida (hueso de menor calidad y predominio del sexo femenino), por mecanismos de baja energía ⁽²⁾.

3. DIAGNÓSTICO

La anamnesis debe incluir datos como mecanismo de lesión, antecedentes médico-quirúrgicos (prestando atención a la posibilidad de fractura patológica, sobre todo ante mecanismos de baja energía) o uso crónico de medicamentos como los corticoides a altas dosis que pueden comprometer la calidad ósea.

Durante la exploración física, debe registrarse la presencia de tumefacción, equimosis, deformidad o heridas abiertas. Además, es esencial realizar una exploración neurovascular sistemática y minuciosa de inicio.

La prueba complementaria de primera elección es la **radiografía simple**, que debe incluir siempre las articu-

laciones del hombro y codo y realizarse al menos en 2 proyecciones: anteroposterior y lateral (o transtorácica). Ante sospecha de extensión articular puede estar indicada un TC.

4. CLASIFICACIÓN

La más utilizada es la de AO/OTA, que no sirve específicamente para decidir el tipo de tratamiento, pero tiene interés pronóstico y comparativo ⁽³⁾. Consiste en una numeración según el hueso (el húmero corresponde a un 1) y localización (la diáfisis corresponde a un 2), seguido de una letra para el trazo de fractura (simple: A, en cuña: B y compleja, multifragmentaria: una C), y al final otro número que designa el subtipo (1: proximal, 2: medio, 3: distal).

5. LOCALIZACIÓN

El 60% de las fracturas diafisarias de húmero se localizan en el tercio medio. La forma más frecuente en adultos es la fractura del tercio medio con trazo transversal (1 de cada 5 casos), y suele ser consecuencia de traumatismos de baja energía ⁽⁴⁾.

Las fracturas del tercio proximal presentan, en general, trazo espiroideo y casi siempre consolidan mediante tratamiento ortopédico.

En las fracturas del tercio distal es más frecuente la lesión del nervio radial debido a que este atraviesa el tabique intermuscular braquial lateral a unos 10 cm por encima del epicóndilo, lo que condiciona un menor espacio de libertad, haciéndolo más susceptible a lesionarse.

6. FORMAS PARTICULARES. FRACTURAS PATOLÓGICAS

Las fracturas por fatiga o estrés están descritas en deportes de lanzamiento, suelen ser espiroideas en el 75% de los casos.

La fractura patológica revela una lesión ósea preexistente hasta entonces ignorada en un 1,6-3% de los pacientes. Puede ser espontánea o secundaria a un traumatismo mínimo.

Las neoplasias primarias que con mayor frecuencia metastatizan en hueso son las de pulmón, mama, próstata, riñón y tiroides. La gammagrafía con Tc 99m y la

PET-TAC son útiles para la confirmación de una posible afectación metastásica ⁽⁵⁾.

Las fracturas patológicas también pueden ser la manifestación inicial de una hemopatía maligna, siendo el mieloma múltiple la causa más frecuente. Otro grupo lo formarían las fracturas secundarias a tumores primarios benignos, sobre todo el quiste esencial y la enfermedad de Paget.

7. ANATOMÍA QUIRÚRGICA

El desplazamiento de los fragmentos se explica por la localización del trazo de fractura. Si está situado entre el manguito rotador y el pectoral mayor, la cabeza humeral se desplaza en abducción y rotación interna. Si se localiza entre el pectoral y la inserción del deltoides, el fragmento proximal se coloca en aducción y el distal se desplaza hacia fuera.

En las distales a la inserción del deltoides, el fragmento proximal se coloca en abducción por la acción de este músculo y del bíceps, que provocan con su contracción un acortamiento de la longitud del brazo. En las fracturas proximales al supinador largo y los extensores, el fragmento distal se desplaza en rotación externa.

8. TRATAMIENTO

Las modalidades de tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero han evolucionado con el tiempo. Durante décadas, el tratamiento ortopédico fue la opción preferida, debido a la alta tasa de consolidación (80-90%) con resultados funcionales aceptables, incluso sin una reducción anatómica. Además, evita los riesgos quirúrgicos, como la parálisis del nervio radial, las infecciones postoperatorias o fallos de osteosíntesis.

Por otro lado, el tratamiento quirúrgico asegura una alineación óptima, aumenta la tasa de consolidación y permite una recuperación funcional mayor y más rápida, pero conlleva asumir posibles complicaciones.

A la hora de decidir el tratamiento más adecuado, es fundamental tener en cuenta factores como la edad del paciente, sus comorbilidades, el tipo de fractura, la presencia de lesiones asociadas, el nivel de colaboración del paciente y el criterio del cirujano.

8.1. Tratamiento ortopédico

Se han descrito numerosos métodos para el tratamiento conservador, tales como yesos, férulas, vendajes de Velpeau y otros. En la actualidad la **férula funcional tipo brace** es la más aceptada ya que no inmoviliza las articulaciones adyacentes a la fractura, permitiendo una recuperación funcional rápida ⁽⁴⁾.

Entre el 85 y el 95% de los pacientes obtienen buenos resultados en términos de consolidación y funcionalidad. Podemos aceptar esta opción siempre que la reducción consiga una angulación anteroposterior menor de 20°, un varo o valgo menor de 30°, menos de 15° de mala rotación y un acortamiento de la extremidad inferior a 3 cm. No se recomienda en fracturas con distracción axial de los fragmentos, codo flotante, fracturas abiertas, bilaterales, pacientes politraumatizados y/o con lesiones neurovasculares.

8.2. Tratamiento quirúrgico

En general, se considera indicación absoluta en las fracturas abiertas con importante afectación de partes blandas (tipo III de la clasificación de Gustilo y Anderson), fracturas con lesiones vasculares asociadas, las que presentan parálisis del nervio radial tras reducción cerrada, el codo flotante, el fracaso del tratamiento conservador, las patológicas metastásicas y las asociadas a lesiones del plexo braquial. Otras indicaciones relativas serían los pacientes politraumatizados y/o con fracturas bilaterales, la obesidad mórbida o hipertrofia mamaria que imposibilite la correcta adaptación de una ortesis, las fracturas segmentarias, fracturas ipsilaterales en la extremidad superior y los pacientes que necesitan muletas para deambular ⁽⁶⁾.

Existen diferentes opciones quirúrgicas: osteosíntesis con placa [reducción abierta y fijación interna (RAFI), osteosíntesis percutánea mínimamente invasiva (MIPO)], enclavado intramedular anterógrado o retrógrado (EIM) o fijación externa.

Varios estudios comparativos concluyen que tanto la osteosíntesis con placa como el enclavado tienen resultados satisfactorios, con sus respectivos pros y contras ⁽⁷⁾. En la actualidad no existe evidencia de superioridad de una técnica respecto a otra.

8.2.1. Reducción abierta y fijación interna mediante placa (RAFI): como se ha dicho previamente, no existe evidencia de superioridad de una técnica quirúrgica a otra. La RAFI no respeta las partes blandas ni los mecanismos biológicos de la fractura, pero permite una mayor visualización y reducción directa del foco de fractura, así como la revisión del nervio radial. Mediante esta técnica son más frecuentes las infecciones profundas.

La exposición de la diáfisis humeral para colocar una placa puede realizarse mediante diferentes abordajes:

- Abordaje anterolateral o deltopectoral ampliado.
- Abordaje posterior o de Henry. Permite una visualización directa del nervio radial. Indicado en fracturas

de tercio medio y distal. Puede realizarse para tripital (abordaje de Gerwin) o mediante la división del tríceps.

- Abordaje lateral. Permite una disección directa al húmero distal.
- Abordaje medial, menos utilizado.

Se pueden usar placas anatómicas o adaptadas al húmero según el criterio del cirujano. Para conseguir una fijación sólida, se recomienda seguir las indicaciones de osteosíntesis recomendadas por la AO.

8.2.2. Osteosíntesis percutánea mínimamente invasiva (MIPO): obtiene unas tasas de consolidación similar al abordaje tradicional para placas. Combina los beneficios de la biomecánica que comporta la utilización de placa LCP con un abordaje mínimamente invasivo preservando las partes blandas, lo que ayuda a disminuir el riesgo de infección y optimiza los mecanismos biológicos de reparación ósea.

Algunos de los hándicaps en comparación a la placa estándar es el menor control del foco para su reducción y mayor uso de escopia. Puede haber un mayor riesgo de lesión del nervio radial, pero se minimiza adaptando la placa en el plano submuscular y evitando el uso de retractores.

Está indicado en fracturas diafisarias que permitan como mínimo la fijación con 3 tornillos diafisarios o múltiples tornillos metafisarios en caso de fracturas distales, en las que pueden emplearse placas de húmero proximal invertidas. Esta técnica a su vez es útil en fracturas diafisarias conminutas que requieran el uso de una placa puente para su síntesis.

Se coloca al paciente en decúbito supino con el antebrazo supinado para intentar alejar el nervio de donde colocaremos la placa. Puede realizarse un abordaje anterior o lateral.

La reducción de la fractura se hace de forma cerrada con tracción manual o instrumentos que pueden utilizarse como joysticks.

8.2.3. Enclavado intramedular (EIM): en la actualidad el EIM anterógrado es nuestra opción preferida en los casos en que se indica tratamiento quirúrgico. Suele realizarse mediante abordaje percutáneo y reducción indirecta de la fractura. Está también indicado en el tratamiento de fracturas patológicas, especialmente en las metastásicas y en el manejo de fracturas conminutas y segmentarias.

Puede realizarse de manera anterógrada o retrógrada, dependiendo de las características de la fractura.



Figura 1. Fractura de Holstein-Lewis: fractura espiroidea desplazada del tercio distal del húmero frecuentemente asociada a lesión del nervio radial. Control postoperatorio de enclavado intramedular.

Para el enclavado anterógrado se utiliza el abordaje proximal transdeltoideo con el paciente en decúbito supino o semisentado a 30° (en silla de playa). El punto ideal de inserción está situado en el surco interno de la tuberosidad mayor (Figura 1).

En el retrógrado se utiliza el abordaje dorsal distal con el paciente en decúbito pronos. Se usa para evitar los problemas del enclavado anterógrado, tales como disfunción del manguito o compromiso subacromial por protrusión del clavo.

Los inconvenientes relacionados con el enclavado retrógrado son la dificultad de acceso al canal intramedular en la porción distal del húmero, la irritación del tríceps por la prominencia del clavo, la disminución de la movilidad del codo y el riesgo de fractura supracondílea a nivel del punto de entrada (4-10% de clavos retrógrados).

8.2.4. Fijador externo: se reserva para el manejo de extremidades catastróficas con destrucción importante

de partes blandas y/o lesión vascular asociada. Generalmente, los montajes monolaterales con dos pines proximales y dos distales son suficientes para la estabilización de las fracturas de húmero.

9. COMPLICACIONES

9.1. Inmediatas

Son la lesión nerviosa (sobre todo del nervio radial), la lesión vascular y el compromiso de piel y partes blandas.

- La **lesión del nervio radial** tiene una incidencia del 2 al 17%⁽⁸⁾. Generalmente ocurre en fracturas localizadas en el tercio medio o distal (especialmente en la fractura de Holstein-Lewis). La mayoría de las lesiones del nervio radial en este contexto son neuropraxias que suelen recuperarse de forma espontánea hasta en el 80% de los casos sin necesidad de intervención quirúrgica, con un tiempo medio hasta el inicio de la recuperación de alrededor de 7 semanas.

A pesar de que la exploración quirúrgica del nervio no está indicada de forma rutinaria, existen situaciones específicas que sí lo requieren. Cuando se instaura durante o después de la reducción cerrada, se deberá explorar el nervio radial y en el mismo acto quirúrgico hacer la fijación interna. En caso de ausencia de signos de recuperación a las 4 semanas, está indicado realizar un electromiograma (EMG). Si no se recupera la parálisis, se repetirá el EMG alrededor de 3-4 meses, antes de considerar la revisión quirúrgica. Esta raramente muestra sección completa del nervio.

- La **lesión vascular** es poco frecuente. Su tasa varía del 1 al 3% y confiere un pronóstico especialmente grave.
- El **compromiso de las partes blandas** se encuentra en el 2 al 8% de pacientes y es secundario a traumatismos de alta energía

9.2. Secundarias

Las principales son la parálisis radial iatrogénica, la pseudoartrosis, la infección y la consolidación viciosa.

- La **parálisis radial secundaria** puede presentarse después del tratamiento ortopédico o quirúrgico, con una in-

cidencia del 7 al 17% de casos, siendo más frecuente tras el tratamiento quirúrgico con placa⁽⁹⁾. Cuando aparece de manera temprana el pronóstico es bueno. Si la aparición es tardía (entre la 5ª y la 6ª semana) puede deberse a una fibrosis o un atrapamiento por el callo óseo.

- La **pseudoartrosis** afecta alrededor de un 10% de las fracturas tratadas mediante fijación interna, tanto con placa como con clavo endomedular. Es más frecuente en las fracturas del tercio medio. Los principales factores de riesgo son los errores en la osteosíntesis (diástasis del foco, angulación u osteosíntesis insuficiente). La pseudoartrosis después del tratamiento conservador oscila entre el 2 al 33%. El tratamiento de la pseudoartrosis suele ser quirúrgico (Figura 2).
- Las **infecciones** son exclusivas del tratamiento quirúrgico, variando entre el 3 y el 4%. Son más frecuentes tras cirugía con foco abierto que tras el enclavado intramedular.
- La **consolidación viciosa** es una complicación frecuente, sobre todo del tratamiento conservador, pero la movilidad de la articulación del hombro compensa tanto las malrotaciones como angulaciones y desplazamientos. El acortamiento, por lo general, tampoco genera gran repercusión funcional.



Figura 2. Fractura metafisodiafisaria de húmero proximal tratada inicialmente con enclavado intramedular con posterior pseudoartrosis. Tratamiento de la pseudoartrosis con tornillos a compresión y placa de neutralización.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tytherleigh-Strong G, Walls N, Mc Queen MM. The epidemiology of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:249-53.
2. Gallusser N, Barimani B, Vauclair F. Humeral shaft fractures. *EFORT Open Rev.* 2021 Jan 4;6(1):24-34. DOI:10.1302/2058-5241.6.200033 PMID: 33532084; PMCID: PMC7845564.
3. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
4. Ekholm R, Tidermark J, Törnkvist H. Outcome after closed functional treatment of humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma.* 2006;20:591-6.
5. Garbayo AJ, Villafranca E, Blas A de, Tejero A, Eslava E, Manterola A, *et al.* Enfermedad metastásica ósea: Diagnóstico y tratamiento. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra.* 2004;7(Supl. 3):137-53.
6. Cole P, Wijidicks CA. The operative treatment of diaphyseal humeral shaft fractures. *Hand Clin.* 2007;23:437-48.
7. Changulani M, Jain UK, Keswani T. Comparison of the use of the humerus intramedullary nail and dynamic compression plate for the management of diaphyseal fractures of the humerus. A randomised controlled study. *Int Orthop.* 2007 June;31(3):391-5.
8. Chang G, Ilyas AM. Radial Nerve Palsy After Humeral Shaft Fractures: The Case for Early Exploration and a New Classification to Guide Treatment and Prognosis. *Hand Clin.* 2018 Feb;34(1):105-12.
9. Hegeman EM, Polmear M, Scanaliato JP, Nesti L, Dunn JC. Incidence and Management of Radial Nerve Palsies in Humeral Shaft Fractures: A Systematic Review. *Cureus.* 2020 Nov 15;12(11):e11490. DOI: 10.7759/cureus.11490 PMID: 33335819; PMCID: PMC7736027.