

Fracturas Complejas de la Diáfisis Humeral

Navarro García, R.; Navarro Navarro, R.; Santana Suárez, R.; Nuez García, J.; Barahona Lorenzo, D.

Epidemiología

- Las fracturas de la diáfisis del húmero son más frecuentes en jóvenes o en el grupo de menos de 30 años y más de 50 años (rara en los niños).
- Lo más frecuente es que sean debidas a un traumatismo directo, especialmente en los jóvenes como consecuencia de accidentes de automóvil, caídas o golpes directos.

Clasificación

Según la localización:

Tercio proximal

- Proximal a la inserción del pectoral mayor (fragmento proximal en abducción y ligera RE por la acción del manguito de los rotadores)
- Entre las inserciones del pectoral y deltoides fragmento proximal en aducción y distal desplazado lateral y proximalmente)
- Distales a la inserción del deltoides (el deltoides abduce el fragmento proximal y los otros músculos insertados en la diáfisis humeral desplazan proximalmente al fragmento distal) Constituyen aproximadamente una tercera parte de las fracturas de la diáfisis del húmero y son por lo general espiroideas.

Tercio medio

Constituyen el 30-50%, siendo la forma más frecuente de fractura de húmero la asociación entre fractura de tercio medio y trazo transver-

sal. Son secundarias generalmente a traumatismos de poca energía, consolidan lentamente y la tasa de pseudoartrosis es elevada.

Tercio distal

Constituyen aproximadamente una cuarta parte de las fracturas de húmero

Según la configuración de la fractura:

- Transversas
- Oblicuas: las más frecuentes
- Espiroideas I
- Segmentarias
- Conminutas con o sin pérdida ósea

Clasificación de la AO (Asociación Suiza para el Estudio de la Osteosíntesis):

A. Fractura simple

- A1. Fractura simple espiroidea
1. Tercio proximal
- A2. Fractura simple oblicua (= 30°)
2. Tercio medio
- A3. Fractura simple transversa (30°)
3. Tercio distal

B. Fractura en cuña con tercer fragmento

- B1. Fractura en cuña espiroidea
1. Tercio proximal
- B2. Fractura en cuña en flexión
2. Tercio medio
- B3. Fractura en cuña fragmentada
3. Tercio distal

C1. Fractura compleja espiroidea

- 1. Con dos fragmentos intermedios
- 2. Con tres fragmentos intermedios
- 3. Con más de tres fragmentos intermedios

C2. Fractura compleja segmentaria o bifocal

- 1. Con un fragmento segmentario intermedio.
- 2. Con un fragmento segmentario intermedio y fragmentos adicionales en cuña.
- 3. Con dos fragmentos segmentarios intermedios.

C3. Fractura compleja irregular

- 1. Con dos o tres fragmentos intermedios
- 2. Con estallido limitado (<4 cm)
- 3. Con estallido extenso (4 cm)

Formas particulares:

- Fracturas patológicas o metastásicas: 1,6-3%.
Las lesiones metastásicas de la diáfisis humeral son muy infrecuentes, constituyendo un 2% de todas las fracturas del húmero. La fractura puede revelar una lesión primaria hasta entonces ignorada, y puede ser espontánea o secundaria a un traumatismo mínimo. Los tumores primarios responsables por orden de frecuencia son: el cáncer de mama, pulmón y riñón. También pueden revelar una hemopatía maligna, casi siempre una enfermedad de Kahler o mieloma múltiple.

El objetivo del tratamiento es obtener una analgesia rápida y una estabilidad eficaz, no siendo utilizado el tratamiento ortopédico normalmente. Sin embargo si el desplazamiento es mínimo, suele ser suficiente una simple inmovilización para permitir la consolidación de la fractura mientras el paciente recibe la radioterapia y quimioterapia necesaria para reducir la lesión neoplásica.

Cuando hay dolor significativo o incapacitante, estaría indicado, como intervención paliativa, la colocación de una placa o, lo que es más frecuente, el enclavado intramedular cerrojado, reforzado o no con cemento. También se han descrito prótesis para defectos segmentarios en pacientes con lesiones metastásicas extensas.

Evaluación Clínica

El diagnóstico clínico se establece fácilmente, por la impotencia funcional y la deformidad del húmero (acortamiento y angulación); además existirá dolor y tumefacción, y, puede existir en las fracturas desplazadas, crepitación y movilidad anormal del foco. Además las fracturas de la diáfisis del húmero, días después del traumatismo, presentarán una equimosis a lo largo de la cara interna del brazo y a 10 largo del tórax, que se conoce como *equimosis de Hennequin*.

Por otro lado, es fundamental hacer una **exploración neurovascular** detallada *antes del tratamiento*:

- Se deben buscar lesiones nerviosas asociadas (radial, interóseo posterior, mediano, cubital, plexo braquial), en especial del *** nervio radial**, que es el que *más frecuentemente se lesiona*: para descartar su lesión hay que hacer una exploración cuidadosa de la extensión de la muñeca y de los dedos, así como de la sensibilidad de la cara dorsal del primer espacio interdigital
- Las lesiones arteriales y los síndromes compartimentales son menos frecuentes pero hay que

descartarlos valorando los pulsos (axilar, braquial y radial, valorando además la perfusión tisular a nivel de la mano); por otro lado, el síndrome compartimental hay que sospecharlo ante un dolor desproporcionado para la lesión, dolor con la extensión pasiva de los dedos y compartimentos duros y dolorosos, además de pérdida de la sensibilidad, realizando la medición de las presiones compartimentales si la exploración física es dudosa o el paciente no colabora.

También hay que explorar bien la piel en las fracturas abiertas y hay que buscar lesiones asociadas de hombro, codo, antebrazo, muñeca y mano.

Radiología

Para la **exploración radio gráfica**, es fundamental hacer radiografías en dos planos, AP y lateral, que deben incluir las dos articulaciones adyacentes para descartar lesiones peri e intraarticulares: en el húmero, la articulación del hombro y del codo

Tratamiento

En general, para las fracturas diafisarias del miembro superior el tratamiento que se prefiere por ofrecer los más rápidos y seguros resultados, es la osteosíntesis con placa de compresión, siendo su principal ventaja el permitir la movilización precoz.

En el **húmero**, los tratados clásicos indican el tratamiento conservador como tratamiento de la mayoría de las fracturas de la diáfisis humeral y, de hecho, en la actualidad, sigue siendo una indicación válida en especial para las fracturas complejas del grupo C. Estas son fracturas fácilmente alineables, con pequeños acortamientos y rotaciones sin traducción funcional significativa, la consolidación es rápida y la cirugía ofrece riesgos añadidos por la trayectoria del nervio radial.

Por otro lado, en general, en el húmero las inmovilizaciones exter-

nas son siempre molestas, insuficientes y muchas veces totalmente ineficaces. Ocurre así en los jóvenes con problemática laboral o deportiva y en ancianos y mujeres obesas con grandes senos, para los que el tratamiento conservador representa un tormento prolongado durante semanas o a veces meses, siendo frecuente la cirugía por retardos de consolidación y pseudoartrosis.

Por tanto, en condiciones óptimas, *la osteosíntesis por placa ofrece los mejores y más seguros resultados.*

Tratamiento Ortopédico

En el húmero puede conducir a la consolidación en 6 a 10 semanas en más del 95% de los casos. Se consideran aceptables:

- angulaciones en varo o valgo < 30°
- angulación anteroposterior < 20°
- acortamiento < 2 cm
- deformidad rotacional < 20°

Se han descrito diversos métodos de tratamiento ortopédico o conservador:

Yeso toracobraguial

Permite la inmovilización estricta de la extremidad superior y asegura una excelente contención pero es muy molesto para el paciente y, además, no impide la aparición de complicaciones precoces (parálisis radial, pseudoartrosis) y, sobre todo, tardías, destacando la rigidez del hombro y del codo.

Yeso colgante de Cadwell

Los yesos colgantes se basan en la tracción que ejercen para mantener la fractura reducida, por lo que están ***especialmente** indicados en las fracturas espiroideas u oblicuas, porque pueden causar una distracción inadecuada en las fracturas transversas, que puede contribuir a la pseudoartrosis. ***Se utiliza principalmente en las**

fracturas proximales, siendo su mejor indicación las fracturas del tercio medio por flexión.

Los malos resultados se deben principalmente a la rigidez del hombro y del codo y a un índice de pseudoartrosis del 5-10%.

Férula de coaptación o férula en U (<<férula en pinzas de azúcar>>)

Se puede utilizar en la mayoría de los tipos de fractura, *sobre todo en las fracturas transversas, en las que no se puede utilizar el yeso colgante.

Férula de abducción humeral

Útiles en ocasiones cuando no se puede mantener una reducción adecuada con el brazo pegado al cuerpo.

Tracción

Se utiliza cuando las lesiones asociadas requieren que el paciente esté en posición horizontal o en determinadas fracturas abiertas. De resto, actualmente no se utiliza prácticamente debido a la permanencia prolongada en cama que impone al paciente, aunque en ocasiones, se utiliza como primera etapa de otro método de tratamiento.

La tracción esquelética se aplica utilizando un clavo transolecránico con un peso suficiente para mantener la alineación. Hay que tener cuidado de evitar las fuerzas de torsión sobre la fractura.

Vendaje y cabestrillo

Especialmente indicados en menores y ancianos. La comodidad y la seguridad deberán prevalecer sobre la alineación ya que los pacientes mayores pueden no tolerar otras formas de inmovilización.

Ortesis y vendajes funcionales (brazal de Sarmiento)

Han ganado popularidad en los últimos años y es el *método de

tratamiento ortopédico más recomendado actualmente, pues el método de Sarmiento es el método de tratamiento ortopédico mejor tolerado por el paciente cooperador; puede aplicarse a la gran mayoría de fracturas diafisarias aisladas, incluso existiendo una parálisis radial inicial, y es el método que permite una mejor movilización de las articulaciones de la extremidad superior.

Inicialmente las fracturas se deben tratar con una férula en U, un yeso colgante, un vendaje tipo Desault o Gilchrist o una tracción transolecránica, en caso de desplazamiento importante. Luego entre la 2ª y la 4ª semana, cuando el dolor y la inflamación han cedido, se coloca el brazal, de forma que se forme una prótesis cuadrangular perfectamente ajustada con efecto hidráulico para impedir la rotación con un modelado cuidadoso a nivel de los extremos y se utiliza un cabestrillo para mantener el codo en 90° de flexión. Debe iniciarse la reeducación y ser seguida regularmente cada 8 días las 3 primeras semanas.

Indicaciones del tratamiento Ortopédico

- Fracturas desde el tercio medio al tercio superior, tanto transversas como espiroideas, y también en las bifocales.
- Se puede utilizar en la parálisis radial primaria

Tratamiento quirúrgico

En la actualidad los métodos de fijación utilizados son la osteosíntesis con placa y el enclavado intramedular.

Placas de compresión

*Como ya hemos dicho, el tratamiento que se prefiere para las fracturas diafisarias del miembro superior, tanto de húmero como de antebrazo, es la fijación con placas de compresión

* La principal ventaja de la osteosíntesis con placa es que permi-

te la movilización precoz de la extremidad lesionada en el postoperatorio, iniciando la movilidad digital al día siguiente de la intervención, y la movilidad activa del hombro, codo y muñeca ya desde el 10 ó 2º día después de la cirugía.

En el húmero, la osteosíntesis con placa, presenta tasas de consolidación del 96 al 100% en 6 a 10 semanas.

Abordaje

- Anterior o anterolateral: tercio proximal (anterolateral: dos tercios proximales)
- Posterior o posterolateral: dos tercios distales, dos tercios distales asociado a una lesión del nervio radial (Lateral: tercio medio)

*La vía anteroexterna es la más utilizada, permitiendo abordar el nervio radial. Se utilizan Placas de compresión dinámica DCP o LC-DCP (titanio de bajo contacto) de 4,5 mm larga, de 6 ó 7 agujeros, pues al menos seis corticales deben sujetar cada uno de los dos fragmentos principales. Se utilizan preferiblemente placas de 4,5 mm anchas, a fin de poder colocar los tornillos oblicuos en el plano sagital, para que no coincidan en hilera en sus puntos de salida y evitar fisuras longitudinales en la cortical opuesta, pero *el tamaño de la placa ideal dependerá del tamaño del húmero, es decir, el tamaño de la placa debe ser proporcional al hueso, así ante un húmero pequeño se debe usar la placa DCP de 4,5 mm estrecha, y utilizaremos placas de reconstrucción pélvica de 3,5 mm para neutralización en la porción distal del húmero.

Se debe añadir estabilidad al sistema utilizando uno o dos tornillos de compresión interfragmentaria, colocados preferiblemente a través de la placa, y sobre todo en las fracturas en cuña o con tercer fragmento, éste se debe reducir anatómicamente y debe ser fijado a uno de los grandes fragmentos con un tornillo de 3,5 mm de tracción.

*La osteosíntesis con tornillos aislados no asegura una solidez suficiente como para prescindir de la inmovilización postoperatoria, y añaden a los riesgos de la osteosíntesis los del tratamiento ortopédico, por lo que ha sido abandonada.

Se puede utilizar injerto óseo para estimular la consolidación, sobre todo en las fracturas comminutas, con tercer fragmento, transversas o en lesiones provocadas por traumatismos de alta energía.

*No está indicado retirar la placa, a menos que no se tolere, por el riesgo elevado que existe de lesión del nervio radial.

Fijación intramedular

Para el enclavado intramedular en el húmero, se pueden utilizar los: Clavos de Rush que actúan como una guía interna flexible.

- Clavos de Küntscher que requieren un fresado intramedular, proporcionando una fijación más segura
- Enclavado intramedular en abanico de Hackethal que consiste en la fijación mediante un haz de agujas de Kirschner, siendo el *método de fijación intramedular más utilizado clásicamente.

Para asegurar una buena estabilidad, en particular en rotación, debe respetar unos criterios precisos como son, divergencia en ramillete en la cabeza humeral y rellenado del canal medular.

- También actualmente hay muchos modelos de clavos intramedulares, precisando algunos de ellos fresado y teniendo casi todos la posibilidad de aplicar un encerrojado proximal o distal (en general, todos los clavos requieren bloqueo proximal para evitar la migración proximal bajo el acromion).

En general, el enclavado intramedular se puede indicar en todas las fracturas del húmero a

condición de que el fragmento distal mida de 5 a 6 cm, obteniéndose la consolidación en alrededor de 2 meses, y de forma particular estaría indicado en:

- Politraumatizados con fracturas cerradas de la diáfisis humeral
- Fracturas bilaterales
- Fracturas ipsilaterales de la diáfisis humeral y del codo o del antebrazo

*Recordar que No se debe realizar nunca un enclavado intramedular cerrado en pacientes con parálisis completa del nervio radial por el riesgo de provocar una lesión más grave de } nervio radial con el fresado en el caso de que este atrapado en la zona de la fractura.

Por otro lado:

- Los clavos intramedulares con fresado permiten el soporte de carga por la extremidad superior, lo que permite la utilización de muletas en pacientes con lesiones de la extremidad inferior, estando especialmente indicado por este motivo en el politraumatizado; también son ventajosos en el tratamiento de las fracturas patológicas con o sin uso de cemento de metacrilato complementario
- Los clavos flexibles sin fresado, son útiles en los pacientes que no necesitan apoyo de las extremidades superiores

Fracturas abiertas

En general, el tratamiento indicado siguiendo la clasificación de Gustilo sería:

- En las lesiones grado I, II, IIIA: Reducción abierta y fijación interna con placa preferiblemente.
- Las lesiones grado IIIB y me: se tratan mejor con un fijador externo unilateral.

Es decir, la severidad de la lesión de partes blandas juega un papel importante en la determinación del tratamiento quirúrgico:

- Las fracturas abiertas en las que el desbridamiento inicial conlleva a una herida relativamente limpia, pueden tratarse generalmente mediante fijación inmediata con placa.

(La herida debe dejarse abierta inicialmente, aunque si permanece limpia, deberá cerrarse en 5 a 7 días)

- La estabilización provisional con fijador externo y Osteosíntesis retardada con placa, con o sin injerto, estará indicado en lesiones abiertas severas.

Complicaciones

Precoces

- Lesión nerviosa
Puede aparecer inmediatamente tras el traumatismo, o bien tras el tratamiento ortopédico o quirúrgico, aunque es más frecuente tras la osteosíntesis con placa y en las fracturas abiertas, siendo el * nervio que con más frecuencia se lesiona, el nervio radial.

En el húmero se ven casi siempre en las fracturas del tercio medio de la diáfisis humeral seguidas de las del tercio distal (mayor riesgo en la unión del tercio medio con el tercio distal) y son más frecuentes que en las fracturas de otras localizaciones del miembro superior.

*La mayoría de las lesiones consisten en distensiones o contusiones del nervio (neuropaxias), que generalmente se resuelven espontáneamente en 3 a 6 meses, por lo que ante una parálisis radial que aparezca inmediatamente tras el traumatismo se recomienda una actitud expectante, estando indicada la exploración quirúrgica en una fase más avanzada si no recupera la función o si aparece una parálisis tardía, entre la 4^a ó 6^a semana, en cuyo caso hay que pensar en una fibrosis o callo que atrape al nervio, debiendo realizar un estu-

dio electromiográfico y de la conducción nerviosa al inicio y durante la evolución, y *por lo general, la lesión nerviosa sólo se explora precozmente cuando la función nerviosa se deteriora directamente en relación con el tratamiento, con la cirugía (exploración al final del 1^{er} mes), o en el caso de fracturas abiertas (exploración de Urgencias). Por esto, es importante hacer una valoración preoperatoria precisa y detallada.

• **Infección**

Es rara tras el tratamiento conservador, siendo más frecuente en las fracturas abiertas y tras la reducción abierta y osteosíntesis con placa de las fracturas, siendo su incidencia menor tras el enclavijamiento intramedular y excepcional después del enclavijamiento tipo Hackethal del húmero.

Para su prevención hemos de hacer un empleo rutinario de antibióticos en el preoperatorio, una disección limitada de los tejidos blandos, una hemostasia cuidadosa y un desbridamiento amplio de las fracturas abiertas. El tratamiento de una infección profunda consiste en un tratamiento antibiótico prolongado más un desbridamiento amplio evitando, siempre que sea posible, la retirada del material de osteosíntesis hasta la consolidación de la fractura. Por otro lado, si la fractura ha consolidado y la fijación esta rígida se deja como esta, pero si por el contrario, la fijación se ha perdido, se refuerza para obtener una fijación rígida .

Tardías

- Retardo de Consolidación - Pseudoartrosis
*La pseudoartrosis y el retardo de consolidación son las principales complicaciones secundarias o tardías, aunque con los métodos de fijación actuales no son frecuentes.

Es más frecuente tras la reducción abierta y menos frecuente tras el tratamiento cerrado, pero con una alta frecuencia tras la fijación intramedular, que presenta en algunas series el más alto porcentaje de no consolidación, y observándose que las tasas de consolidación mejoraron tras la introducción de la osteosíntesis con placa de compresión.

- Recordar que:

- Retardo de consolidación es la no evidencia clínica de consolidación a los 3 meses del traumatismo y que puede evolucionar a la pseudoartrosis;
- Y que la pseudoartrosis es la ausencia de consolidación a los 6 meses del traumatismo

Factores de riesgo

- El principal factor de riesgo, es la reducción abierta inadecuada o inestabilidad de la fractura por errores técnicos en la osteosíntesis (desviación interfragmentaria, distracción, mala elección del material de osteosíntesis,...).
- Fracturas abiertas, conminución o un tercer fragmento, infección, distracción o interposición de tejidos blandos, inmovilización externa inadecuada.
- Las fracturas transversales o conminutas del tercio medio del húmero.

*Los mejores resultados en el tratamiento con una alta tasa de éxitos, se han conseguido con las placas de compresión, consistiendo el tratamiento en general, en cambiar el material de osteosíntesis y realizar una fijación interna con placa junto con la aportación de injerto óseo autólogo corticoesponjoso.

Consolidación viciosa

*En general, en las fracturas diafisarias del miembro superior la

consolidación viciosa es poco frecuente.

Así, en el húmero, las consolidaciones viciosas con significación clínica son poco frecuentes debido a que las angulaciones significativas de las fracturas de la diáfisis humeral producen una incapacidad funcional o estética mínima (angulaciones de 20° hacia delante o en varo de 30° antes de ser clínicamente aparentes.

Si se produce una deformidad significativa, ésta se pueden corregir mediante osteotomías en cuña y fijación rígida con placa

Conclusiones

- Actualmente el tratamiento más recomendado para las fracturas diafisarias del miembro superior en general, y en particular de las fracturas diafisarias del húmero es la fijación con placas de compresión, que nos permite una movilización precoz del miembro lesionado.
- El enclavado centromedular presenta menor riesgo de infección y de lesión nerviosa, pero mayor riesgo de retardo de consolidación y pseudoartrosis y no permite la movilización inmediata.
- La parálisis del nervio radial es la lesión nerviosa más frecuente que puede aparecer, y en la mayoría de los casos no requiere una exploración quirúrgica inmediata, al tratarse generalmente de distensiones o contusiones que se resuelven espontáneamente en 3 a 6 meses.
- La pseudoartrosis y la consolidación viciosa no son frecuentes con los métodos de tratamiento actuales, y cuando la pseudoartrosis precisan tratamiento quirúrgico, éste consiste en la fijación interna con placa y la aportación de injerto óseo, siendo más rara la necesidad de intervención quirúrgica en la consolidación viciosa (osteotomías en cuña y fijación con placa).

BIBLIOGRAFÍA

1. Ramon B. Gustilo, Richard F. Kyle, David Templeman: **Fracturas y luxaciones**, volumen 1
2. Coudane H, Hardy Ph., Huttin P. Et Benoit 1 - **Fractures de la Diaphyse humérale**.
3. Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris - France), **Appareil Locomoteur**, 14-039-A-IO, 1995,6 p.
4. Condamine 1 L. - **Fracture diaphysaire des deux os de l'avant-bras**. - Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris - France). **Appareillocomoteur**, 14-044-A-IO, 1989, 14 P. - S. Amillo: Manual práctico de fracturas
5. M. E. Müller, M. Allgower, R. Schneider, H. Willenegger: **Manual de osteosíntesis**. Técnicas recomendadas por el grupo de la AO.
6. R. Orozco, LM. Sales, M. Videla: **Atlas de osteosíntesis de fracturas de los huesos largos**, Fundación Maurice E. Müller
7. D.A. Wiss: **Fracturas, Master en cirugía ortopédica**.
8. R. Merle D' Aubigné, F. Mazas: **Tratado de técnicas quirúrgicas, Miembros y cinturones, Generalidades y Miembros superiores, tomo VII**.