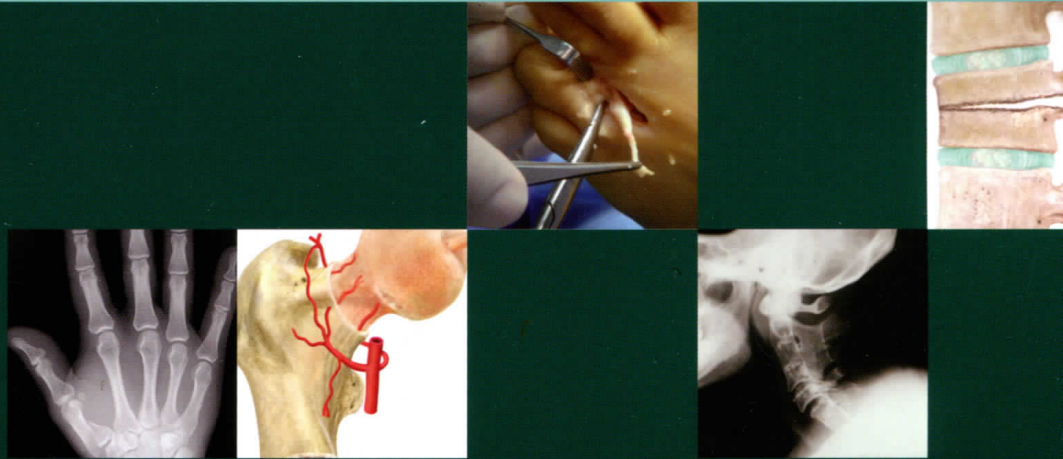


Manual CTO

de Medicina y Cirugía
1.ª edición

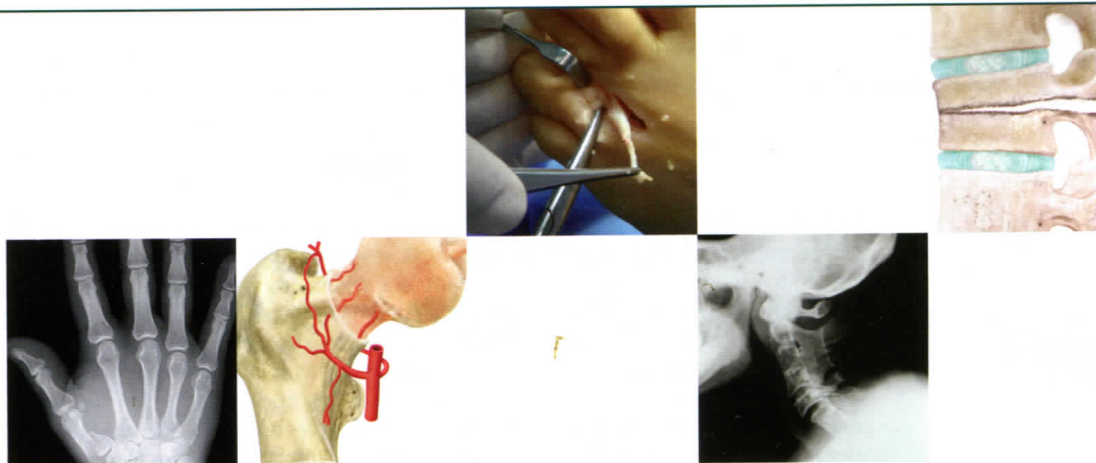


Traumatología

ENARM
México

Manual CTO

de Medicina y Cirugía
1.ª edición



Traumatología

Autor

Manuel Monteagudo de la Rosa

ENARM
México

 Grupo CTO
CTO Editorial

www.librosmedicos.com.mx

NOTA

La medicina es una ciencia sometida a un cambio constante. A medida que la investigación y la experiencia clínica amplían nuestros conocimientos, son necesarios cambios en los tratamientos y la farmacoterapia. Los editores de esta obra han contrastado sus resultados con fuentes consideradas de confianza, en un esfuerzo por proporcionar información completa y general, de acuerdo con los criterios aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, debido a la posibilidad de que existan errores humanos o se produzcan cambios en las ciencias médicas, ni los editores ni cualquier otra fuente implicada en la preparación o la publicación de esta obra garantizan que la información contenida en la misma sea exacta y completa en todos los aspectos, ni son responsables de los errores u omisiones ni de los resultados derivados del empleo de dicha información. Por ello, se recomienda a los lectores que contrasten dicha información con otras fuentes. Por ejemplo, y en particular, se aconseja revisar el prospecto informativo que acompaña a cada medicamento que deseen administrar, para asegurarse de que la información contenida en este libro es correcta y de que no se han producido modificaciones en la dosis recomendada o en las contraindicaciones para la administración. Esta recomendación resulta de particular importancia en relación con fármacos nuevos o de uso poco frecuente. Los lectores también deben consultar a su propio laboratorio para conocer los valores normales.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, su tratamiento informático, la transmisión de ningún otro formato o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro y otros medios, sin el permiso previo de los titulares del *copyright*.

© CTO EDITORIAL, S.L. 2014

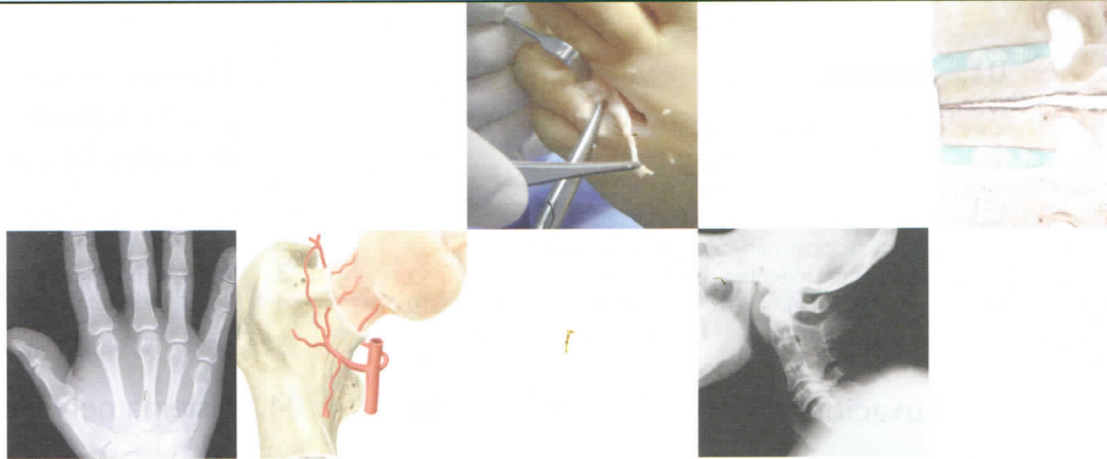
Diseño y maquetación: CTO Editorial

C/ Francisco Silvela, 106; 28002 Madrid
Tfno.: (0034) 91 782 43 30 - Fax: (0034) 91 782 43 43
E-mail: ctoeditorial@ctomedicina.com
Página Web: www.grupocto.es

ISBN Traumatología: 978-84-15946-34-2
ISBN Obra completa: 978-84-15946-04-5

Manual CTO

de Medicina y Cirugía
1.ª edición



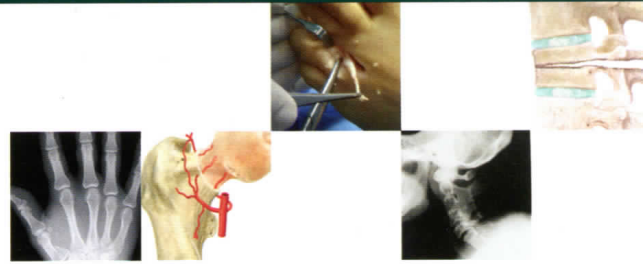
Traumatología

ENARM
México

 Grupo CTO
CTO Editorial

www.librosmedicos.com.mx

01. Fracturas	1	03. Lesiones traumáticas e inflamatorias de partes blandas	39
1.1. Concepto, manifestaciones clínicas y diagnóstico	2	3.1. Lesiones ligamentosas y meniscales	39
1.2. El proceso de consolidación de las fracturas. Injertos y sustitutivos óseos	2	3.2. Tendinitis, tenosinovitis, bursitis y entesitis	44
1.3. Principios generales del tratamiento	5	3.3. Enfermedad de Dupuytren	47
1.4. Complicaciones generales de las fracturas	7	3.4. Roturas agudas del tendón de Aquiles	48
1.5. Fracturas del miembro superior	12		
1.6. Fracturas de pelvis y miembro inferior	19		
02. Luxaciones	31	04. Sistema nervioso periférico	51
2.1. Principios generales	31	4.1. Principios generales	51
2.2. Lesiones de la articulación acromioclavicular	31	4.2. Lesiones traumáticas del plexo braquial	52
2.3. Luxación escapulohumeral	33	4.3. Lesiones de los troncos nerviosos principales de las extremidades	53
2.4. Luxación de codo	35		
2.5. Luxaciones del carpo	35		
2.6. Luxaciones de cadera	35		
2.7. Luxación de rótula	36		
2.8. Luxación de rodilla	36		
2.9. Luxaciones del mediopié	37		
		05. Tumores y lesiones óseas pseudotumorales. Tumores de partes blandas	59
		5.1. Incidencia y clasificación	59
		5.2. Orientación diagnóstica	59
		5.3. Orientación terapéutica	62
		5.4. Características de los principales tumores óseos y lesiones pseudotumorales	62



06. Ortopedia infantil y del adolescente 69

- 6.1. Lesiones traumáticas propias de la infancia 69
- 6.2. Torticolis muscular congénita 72
- 6.3. Deformidades de la cintura escapular y del miembro superior 72
- 6.4. Cadera infantil y del adolescente 72
- 6.5. Rodilla 79
- 6.6. Pie infantil 81
- 6.7. Osteocondrosis 82

07. Cirugía reconstructiva del adulto 87

- 7.1. Principios generales 87
- 7.2. Patología articular degenerativa e inflamatoria 89
- 7.3. Necrosis avascular de la cabeza femoral 92
- 7.4. Osteonecrosis de la rodilla 93
- 7.5. *Hallux valgus* 94

08. Patología de la columna vertebral 95

- 8.1. Fracturas vertebrales 95
- 8.2. Escoliosis 100
- 8.3. Otras deformidades de la columna vertebral 103
- 8.4. Espondilolistesis y espondilólisis 104

09. Anexo 107

Bibliografía 115

01

FRACTURAS

Orientación

ENARM

Constituye el tema más importante. Debe ocupar, por tanto, un tiempo proporcional. Se encuentra dividido en subtemas, de los que la parte correspondiente a los principios generales, sobre todo lo que hace referencia al tratamiento, es de gran ayuda para la comprensión de todo el bloque. Se debe atender especialmente a la fractura de cadera y, en menor medida, las de fémur diafisarias, húmero, radio distal y escafoides. No se debe pasar por alto los aspectos relacionados con la consolidación de las fracturas.

Aspectos esenciales

- 1 Los factores más importantes en la consolidación de una fractura son los biológicos, a través de una correcta vascularización y la estabilidad mecánica (hay que repasar, en la Tabla 1, los más importantes de forma específica).
- 2 Las ausencias de consolidación o pseudoartrosis son quirúrgicas, mediante aporte de injerto seguido de fijación en las atróficas o estabilización mecánica exclusivamente en las hipertróficas.
- 3 Las fracturas abiertas de grado II y III suelen ser indicación de fijación externa.
- 4 También son indicación de fijación externa la presencia de infección o riesgo de la misma (contraíndica la osteosíntesis) y las lesiones graves que tienen prioridad respecto a la fractura, como la lesión vascular y el *shock* en las fracturas de pelvis.
- 5 Las localizaciones más frecuentes de necrosis avascular asociada a fracturas son la cabeza femoral, humeral, cuerpo del astrágalo y polo proximal de escafoides.
- 6 El síndrome compartimental es un cuadro de isquemia capilar con dolor precoz y desproporcionado, sobre todo al estiramiento pasivo, y presencia de pulso; la fasciotomía es el tratamiento definitivo, pero primero deben retirarse yesos o vendajes apretados y elevar el miembro, sobre todo en las fracturas supracondíleas del niño y de tibia del adulto.
- 7 La rehabilitación, la terapia recalcificante y, en los casos más graves, los bloqueos simpáticos, constituyen el arsenal terapéutico del síndrome doloroso regional complejo (SDRC) o Sudeck. Característicamente, aparece tras una inmovilización posesión y con un periodo ventana libre de síntomas, sobre todo en manos y pies; la clínica cursa con dolor desproporcionado y alteración trófica de la piel con edema, y en el hueso es específica la osteoporosis moteada.
- 8 Un paciente politraumatizado, con fractura de fémur asociada que, al cabo de días, desarrolla cuadro pulmonar y neurológico es de alta sospecha para el síndrome de embolia grasa.
- 9 Las fracturas desplazadas de húmero proximal se tratan quirúrgicamente, excepto en pacientes con deterioro previo. Este consiste en osteosíntesis para las fracturas simples de dos y tres fragmentos, sobre todo en <60-65 años, y prótesis para las de tres y cuatro fragmentos del paciente anciano.
- 10 La lesión del nervio radial es la más frecuente asociada a fracturas y luxaciones, en este caso de húmero, y origina una mano caída.
- 11 El dolor crónico a nivel de la muñeca, secundario a la resección de la cabeza radial en las fracturas conminutas de esta, se debe a migración proximal (fractura-luxación de Essex-Lopresti).
- 12 Entre las fracturas más frecuentes del miembro superior, se encuentran la de radio distal con desviación dorsal o fractura de Colles y la de escafoides; ambas son de tratamiento conservador y secundarias a caídas sobre el talón de la mano, en mujeres posmenopáusicas y adultos jóvenes, respectivamente. De esta última, cuando hay dolor en tabaquera anatómica, no puede descartarse, aunque la radiografía inicial sea negativa, por lo que se ha de inmovilizar durante dos semanas y repetir la prueba de imagen.
- 13 La fractura de cadera cursa con acortamiento y rotación externa, e impotencia funcional. La presencia de un hematoma en el muslo, poco después de la fractura, sugiere que la fractura es extracapsular (peritrocantérea o subtrocantérea).
- 14 El tratamiento de las fracturas de cadera subcapitales depende de la edad, y del desplazamiento. En adultos jóvenes debe intentarse siempre una reducción y osteosíntesis con tornillos canulados de manera precoz. En el anciano, la prótesis de cadera es el tratamiento de elección.
- 15 El clavo intramedular tiene su indicación en las fracturas diafisarias de huesos largos en los adultos, todas las de fémur, las de tibia desplazadas y las de húmero desplazadas y transversas, excepto en el niño, donde se prefieren los métodos ortopédicos mediante tracción y/o yeso.

1.1. Concepto, manifestaciones clínicas y diagnóstico

Una fractura puede definirse como la interrupción de la continuidad ósea y/o cartilaginosa. Habitualmente se producen como consecuencia de un traumatismo único de intensidad superior a la que el hueso sano puede soportar. Las fracturas por insuficiencia o patológicas son aquellas que aparecen como consecuencia de traumatismos de poca intensidad sobre hueso patológicamente alterado por procesos generales (osteogénesis imperfecta, osteomalacia, osteoporosis, Paget, etc.) o locales (neoplasias, lesiones pseudotumorales, etc.); la osteoporosis es actualmente la causa subyacente más frecuente en las fracturas patológicas, especialmente en mujeres posmenopáusicas con osteoporosis no diagnosticada o diagnosticada pero no tratada. Las fracturas por fatiga o estrés se deben a exigencias mecánicas cíclicas inversas (como cuando se quiere romper la anilla de una lata de algún refresco con las manos, girando a un lado y a otro) o a fuerzas de compresión repetidas; pueden afectar a hueso patológico (como las zonas de Looser-Milkman del raquitismo y la osteomalacia) o sano (la más conocida y frecuente es la fractura del recluta o de Deuschländer del cuello del segundo metatarsiano, pero pueden presentarse en otras localizaciones como cuello femoral, diáfisis tibial, etc.) (Figura 1).



Figura 1. Fractura de estrés del segundo metatarsiano

Clínicamente, las fracturas pueden ocasionar dolor, tumefacción, deformidad e impotencia funcional. Siempre es conveniente explorar la función neurovascular distal a la fractura. El diagnóstico se confirma mediante radiografía simple en al menos dos proyecciones (generalmente anteroposterior y lateral). Una fractura es conminuta cuando en el foco se aprecian varios fragmentos óseos. En determinadas fracturas (húmero proximal, pelvis, acetábulo, calcáneo, vertebrales) puede estar indicada la realización de una TC. Las fracturas por fatiga pueden no apreciarse en la radiografía inicial; en dicha fase, puede ser de ayuda el empleo de una gammagrafía, que revelaría hipercaptación en el foco de fractura, traduciendo actividad inflamatoria en el foco, o mejor de una resonancia magnética que mostraría los cambios precoces en la respuesta inflamatoria del hueso.

Clasificación de las fracturas

En el año 1958, el cirujano ortopédico suizo Maurice Edmond Müller fundó la AO (Asociación para la Osteosíntesis) como una organización sin ánimo de lucro para mejorar el estudio y aplicaciones de los implantes en el tratamiento de las fracturas. El grupo AO ha desarrollado un sistema exhaustivo de clasificación de las fracturas, que se organiza en orden de gravedad ascendente de acuerdo con la complejidad de la lesión, la dificultad de su tratamiento, y el pronóstico. La clasificación AO se organiza de la siguiente manera:

- El primer número representa el hueso largo:
 1. Húmero.
 2. Cúbito y radio.
 3. Fémur.
 4. Tibia y peroné.
- El siguiente número define el segmento óseo:
 1. Proximal.
 2. Medio.
 3. Distal.
 4. Maleolar.
- La siguiente letra (A, B, o C) designa el tipo de fractura. Las fracturas diafisarias pueden ser simples (A), en cuña (B), o complejas (C). En los segmentos proximal y distal del hueso, las fracturas pueden ser extraarticulares (A), articulares parciales (B), articulares completas (C).
- El siguiente número define el grupo de fractura.

Con todo ello, una fractura pertrocantérea de fémur se clasificaría como 3.1.A.2:

- 3 – Fémur.
- 1 – Proximal.
- A – Trocantérea.
- 2 – Pertrocantérea.

La clasificación AO es compleja pero permite la comunicación científica y la ordenación de los tipos de fracturas en la práctica clínica y en las publicaciones científicas.

1.2. El proceso de consolidación de las fracturas. Injertos y sustitutos óseos

Tipos de consolidación

La producción de una fractura supone no sólo el fracaso mecánico y estructural del hueso, sino también la disrupción de la vascularización en el foco de fractura. La consolidación de la fractura puede producirse a continuación de forma directa o indirecta. La consolidación directa, cortical o primaria (*per primam*) únicamente se produce cuando se consigue una reducción anatómica de los fragmentos y una ausencia prácticamente completa de movimiento (situación que se logra, por ejemplo, con una osteosíntesis con placas y tornillos). La consolidación se produce por el paso de conos perforantes en las zonas de contacto y la deposición osteoblástica de hueso nuevo en

las zonas de no contacto, sin la participación de tejido cartilaginoso ni la formación de callo de fractura. La consolidación indirecta o secundaria es la que se produce en las fracturas no estabilizadas quirúrgicamente o en las que hay una cierta movilidad interfragmentaria (osteosíntesis con clavos intramedulares o fijadores externos). En esta modalidad de consolidación hay una participación importante del periostio. Atraviesa por cuatro fases (Figura 2):

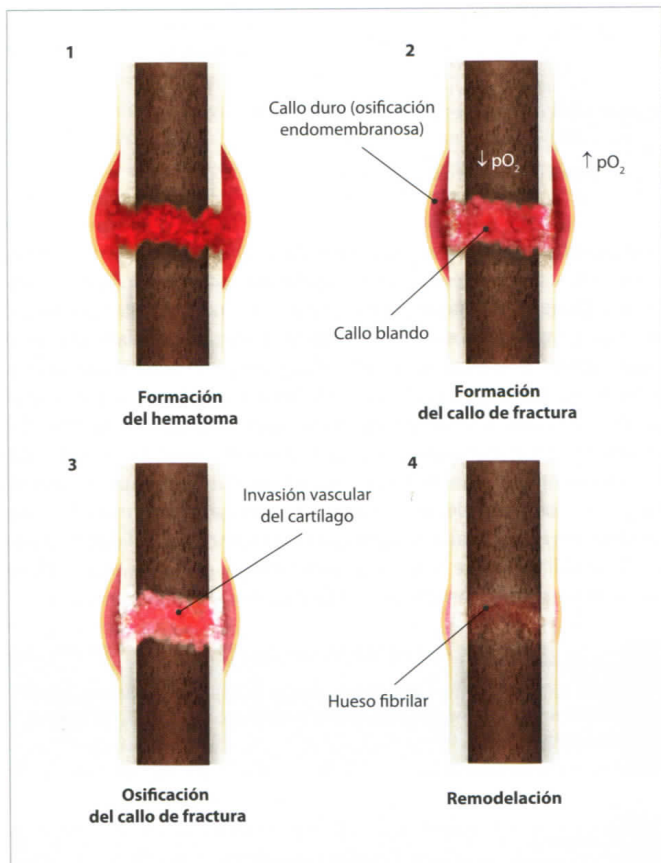


Figura 2. El proceso de consolidación de las fracturas

- 1. Impacto y formación de hematoma.** Actualmente se considera que el hematoma que se acumula en el foco de fractura, más que servir como un armazón de fibrina que proporcione una cierta estabilidad inicial, es una fuente de moléculas de señalización que inician la cascada de eventos de la consolidación. Las plaquetas que van agregándose al hematoma liberan interleucinas 1 y 6 (IL-1, IL-6), factor transformador de crecimiento β (TGF- β) y factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF).
- 2. Formación del callo de fractura.** La tensión de oxígeno en diferentes regiones del foco de fractura es uno de los factores determinantes de la diferenciación tisular que se produce. En la zona periférica, junto al periostio, la elevada tensión de oxígeno permite la formación directa de hueso por osificación endomembranosa, formándose el llamado callo duro, con colágeno tipo I y osteoblastos. En la zona central existe hipoxia, y consecuentemente se forma un armazón de tejido cartilaginoso –el callo blando–, con colágeno tipo II y condroblastos en proliferación. El callo blando a continuación se osifica, por un proceso de osificación endocondral similar al de las fisis o cartílagos de crecimiento de los niños.
- 3. Osificación del callo de fractura.** A las dos semanas de la fractura, los condrocitos dejan de proliferar y el tipo celular predominante es el condrocito hipertrófico. Estas células comienzan a liberar las llamadas

vesículas de matriz, que contienen proteasas, para degradar la matriz cartilaginosa, y fosfatasa, para liberar iones fosfato que puedan precipitar con el calcio contenido en las mitocondrias de los condrocitos hipertróficos. Una vez que el cartílago se ha calcificado, es invadido por vasos sanguíneos, acompañados por condroclastos y osteoclastos que digieren el cartílago calcificado y células perivasculares que se diferencian en sentido osteoblástico y depositan hueso nuevo.

- 4. Remodelación.** El hueso inicialmente formado, tanto en el callo blando como en el callo duro, es hueso inmaduro o fibrilar (*woven bone*). Este tipo de hueso es el que forma los huesos fetales, y en el adulto únicamente puede encontrarse precisamente en el callo de fractura. Se caracteriza por una orientación trabecular irregular y va siendo progresivamente transformado en hueso maduro mediante el proceso de remodelación. En el hueso maduro, a diferencia del hueso fibrilar con una disposición trabecular desorganizada, las trabéculas se orientan en función de los requerimientos mecánicos, siguiendo la llamada ley de Wolff.

RECUERDA
 El hueso fibrilar sólo se encuentra en el feto y en el callo de fractura.

Regulación del proceso de consolidación

El proceso de consolidación está regulado por factores bioquímicos y biofísicos (Tabla 1).

FACTORES QUE PROMUEVEN LA CONSOLIDACIÓN	FACTORES QUE DIFICULTAN LA CONSOLIDACIÓN
Hormonas <ul style="list-style-type: none"> · Hormona de crecimiento · Insulina · Esteroides anabolizantes · Hormonas tiroideas · Calcitonina 	Alteraciones endocrinas <ul style="list-style-type: none"> · Diabetes · Déficit de hormona de crecimiento · Tratamiento con corticoides
Vitaminas <ul style="list-style-type: none"> · Vitamina A · Vitamina D 	Malnutrición
Factores de crecimiento (IL-1, IL-6, BMPs, TGF- β , FGFs, IGF, PDGF, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> · Perturbación del hematoma de la fractura · Tratamiento con indometacina
Factores físicos <ul style="list-style-type: none"> · Ejercicio y carga controlados · Campos electromagnéticos · Ultrasonidos de baja frecuencia 	Factores físicos <ul style="list-style-type: none"> · Distracción, compresión o cizallamiento excesivos en el foco de fractura · Interposición de partes blandas en el foco de la fractura · Radioterapia
Oxígeno hiperbárico	Hipoxia local, reducción de la vascularización local, lesión de partes blandas, anemia, consumo de tabaco
	Tratamiento con citostáticos
	Infección
	Denervación
	Edad avanzada

Tabla 1. Factores que influyen en el proceso de consolidación de las fracturas

Factores bioquímicos

Ciertas proteínas de la matriz extracelular intervienen en la regulación del proceso de consolidación. Los llamados colágenos menores (V, IX,

X y XI) regulan el crecimiento u orientación de los colágenos principales del hueso (I) y el cartílago (II).

La fibronectina, osteonectina, osteopontina y osteocalcina son proteínas que se encargan de la regulación del trabajo inicial de los osteoblastos al inicio de la osificación del callo de fractura. Ciertos factores de crecimiento (IL-1, IL-6, TFG- β , PDGF, FGF-I, FGF-II) son fundamentalmente quimiotácticos y/o mitogénicos, y parecen regular la acumulación de células y su proliferación en las fases iniciales de la consolidación. Otros factores (BMP, IGF-I, IGF-II) regulan la diferenciación celular en sentido osteoblástico. Las proteínas óseas morfogénicas más implicadas en el proceso de consolidación son la BMP-2 y la BMP-7 (proteína osteogénica 1 [OP-1]). El conocimiento de estos procesos ha estimulado, en los últimos años, la síntesis en el laboratorio de proteínas osteogénicas para uso clínico. Algunas proteínas óseas morfogénicas ya se encuentran disponibles en los hospitales para su utilización en pacientes con ausencias de consolidación de fracturas complejas. Su elevado coste económico restringe actualmente su aplicación a casos complejos y bien seleccionados.

RECUERDA

- En general, cualquier enfermedad sistémica dificulta la consolidación.

Factores biofísicos (mecánicos)

Las tensiones a las que se ve sometido el foco de fractura también influyen en el proceso de consolidación. Como se ha mencionado previamente, la consolidación directa o cortical requiere la estabilización rígida de la fractura. La aplicación controlada de tensiones en compresión, distracción y cizallamiento favorece la formación de hueso; sin embargo, un exceso de compresión induce la formación de cartílago en lugar de hueso, y un exceso de distracción o cizallamiento, la formación de tejido fibroso. La aplicación de campos electromagnéticos y de ultrasonido de baja intensidad también favorece la consolidación de las fracturas.

RECUERDA

- Las fuerzas de compresión axial moderada promueven la consolidación.

Injertos y sustitutos óseos

Aunque el tejido óseo tiene una increíble capacidad de regeneración, existen situaciones en las que la capacidad del hueso nativo no es suficiente para generar la cantidad de tejido óseo nuevo necesaria para conseguir el objetivo terapéutico que se persigue. En estas situaciones es necesario trasplantar hueso (realizar un injerto de hueso) o implantar algún material alternativo. Las indicaciones a la hora de realizar estos procedimientos incluyen el tratamiento de defectos óseos tras traumas, infecciones, resección de tumores o recambio de implantes articulares (prótesis) y la realización de fusiones óseas (sobre todo, artrodesis lumbar).

Existen algunos términos relacionados con el injerto óseo y sus sustitutos cuyas definiciones conviene conocer. Un material es **osteogénico** si posee tanto las células como los factores de crecimiento necesarios para la formación de hueso (por ejemplo, la cresta ilíaca constituye un buen ejemplo de injerto osteogénico); **osteoaductor**, si añadido a un injerto estimula sus células para que formen hueso (por ejemplo, proteínas morfogénicas del hueso); y **osteoconductor**, si facilita su progresiva

sustitución por el tejido óseo que lo penetra (por ejemplo, un aloinjerto). Dependiendo de sus propiedades biomecánicas, diferentes materiales pueden proporcionar mayor o menor soporte estructural (Tabla 2).

		AUTOINJERTO	ALOINJERTO	SUSTITUTIVO ÓSEO
Osteogénico	Forma hueso	SÍ	NO	NO
Osteoaductor	Estimula la formación de hueso	SÍ	Sólo si es hueso esponjoso	SÍ
Osteoconductor	Dirige la formación ósea	SÍ	SÍ	SÍ

Tabla 2. Tipos de injertos óseos

El autoinjerto es el material ideal para tratar defectos óseos y realizar fusiones óseas: es osteogénico, osteoaductor, osteoconductor, proporciona cierto soporte estructural, no es inmunogénico y no transmite enfermedades. Las zonas dadoras más frecuentemente empleadas son la cresta ilíaca (para autoinjerto esponjoso o corticoesponjoso) y el peroné (autoinjerto cortical). Sin embargo, la cantidad de autoinjerto de la que se puede disponer es limitada, y su obtención ocasiona una morbilidad añadida. Alternativamente al autoinjerto, puede utilizarse aloinjerto (hueso obtenido en el momento de la donación de órganos). El aloinjerto es osteoconductor y, en el caso del aloinjerto esponjoso, levemente osteoaductor. Sus ventajas con respecto al autoinjerto son su mayor disponibilidad y ausencia de morbilidad sobre el paciente. Sin embargo, es menos eficaz y tiene un cierto riesgo de transmisión de enfermedades e inmunogenicidad.

RECUERDA

- Otras definiciones que hay que conocer son la de injerto homólogo, entre individuos de la misma especie, y la de heterólogo, entre seres de diferentes especies.

RECUERDA

- El mejor injerto de todos es el de cresta ilíaca autólogo, ya que es osteogénico, osteoaductor y osteoconductor.

Como consecuencia del mejor conocimiento de la biología y biomecánica óseas, del interés por evitar la morbilidad asociada a la obtención de autoinjerto y de la creciente necesidad de injerto, se ha desarrollado un conjunto de sustitutos óseos. Se definen como aquellos biomateriales empleados para la sustitución de tejido óseo nativo en regiones con déficit (o pérdida) establecido o potencial de hueso, y con capacidad para inducir o ser sustituidos por tejido óseo nativo. Existen algunos que son fundamentalmente osteoaductores (matriz ósea desmineralizada, BMP), otros que son osteoconductores y proporcionan cierto soporte estructural (cerámicas, biovidrios, combinaciones de colágeno con cerámica) y algunos que combinan ambas propiedades. También se está estudiando la posibilidad de aumentar la concentración sistémica o local de factores de crecimiento mediante técnicas de ingeniería genética (estimulación de la transcripción de los genes implicados en las células de interés o introducción de secuencias genéticas autorreplicativas utilizando vectores virales o no virales).

Alteraciones del proceso de consolidación

Existen diferentes factores que pueden influir de forma positiva o negativa en el proceso de consolidación (véase la Tabla 1). La vasculari-

zación del foco de fractura es uno de los factores críticos para el proceso de consolidación. Huesos con vascularización precaria (cabeza humeral, escafoides carpiano, cabeza y cuello femorales, cuerpo del astrágalo, tibia distal) o en los que la vascularización se ve amenazada por el traumatismo (fracturas abiertas o con gran destrucción de partes blandas) o la cirugía (desperiostización demasiado extensa) desarrollan con facilidad alteraciones del proceso de consolidación (o necrosis isquémica de alguno de los fragmentos).

Se habla de retardo o retraso de consolidación cuando una fractura consolida pasado más tiempo del habitual para el hueso del que se trate. El término ausencia de consolidación se emplea para aquellas situaciones en las que se anticipa que la fractura no va a consolidar a menos que se intervenga desde el exterior. Existen dos tipos: atrófica (hipotrófica) e hipertrófica. En la ausencia de consolidación atrófica, radiológicamente se aprecia que los extremos óseos se encuentran adelgazados y afilados; este tipo se debe fundamentalmente a reducción del potencial osteogénico por mala vascularización y lesión de partes blandas. En la ausencia de consolidación hipertrófica, radiológicamente se aprecia que los extremos óseos están ensanchados (la imagen radiológica se compara con la silueta de la "pata de un elefante"); este tipo se debe fundamentalmente a una excesiva movilidad del foco de fractura por falta de estabilidad. Se denomina pseudoartrosis a aquella ausencia de consolidación en la que se forma una cavidad con una membrana pseudosinovial y líquido en su interior. Suele tratarse de ausencias de consolidación de larga evolución. Con frecuencia, se emplean los términos ausencia de consolidación y pseudoartrosis como sinónimos, aunque no es estrictamente correcto.

El tratamiento de la ausencia de consolidación suele ser quirúrgico. En el tipo atrófico, es necesario aumentar la capacidad osteogénica de la zona afectada mediante autoinjerto o algún sustitutivo óseo o factor de crecimiento (fundamentalmente osteoinductor), generalmente asociado a la estabilización rígida del foco (placa y tornillos). En el tipo hipertrófico, la estabilización rígida del foco (por ejemplo, mediante enclavado intramedular) puede ser suficiente para conseguir la consolidación, y en muchos casos no es necesario abordar directamente el foco o añadir injerto o sustitutos, aunque en ocasiones sí es necesario (Tabla 3).

AUSENCIA DE CONSOLIDACIÓN	Atrófica	Hipertrófica
LOCALIZACIÓN TÍPICA	Diáfisis húmero	Diáfisis tibial
CAUSA	Mala vascularización del foco	Excesiva movilidad del foco
CLÍNICA	No ha consolidado tras 6 meses de tratamiento	Similar a la atrófica
RADIOLOGÍA	"Hoja de sable"	"Pata de elefante"
TRATAMIENTO	Injerto óseo vascularizado y osteosíntesis	Estabilización rígida del foco (placa + tornillos, clavos)

Tabla 3. Tipos de ausencia de consolidación

1.3. Principios generales del tratamiento

El objetivo del tratamiento de las fracturas es conseguir la máxima recuperación funcional del segmento involucrado mediante el

establecimiento de las condiciones que facilitan los procesos biológicos normales de consolidación en una posición adecuada de los fragmentos fracturarios. Para ello, no siempre es necesaria la reconstrucción anatómica del hueso fracturado. Las consideraciones estéticas están en un segundo plano del tratamiento. La Tabla 4 recoge las modalidades terapéuticas empleadas en el tratamiento de las fracturas.

Bajo el término tratamiento conservador o tratamiento ortopédico, se contemplan todos aquellos gestos terapéuticos (incluyendo la abstención) que no requieren actuación quirúrgica.

Determinadas fracturas requieren únicamente la estabilización mediante cerclaje o sindactilización (utilizar un dedo sano de la mano o del pie para mantener alineado el adyacente lesionado mediante tiras de esparadrapo); férulas (dispositivo rígido de yeso u otro material que recubre parcialmente un segmento, inmovilizándolo en una posición concreta); vendajes enyesados circulares (proporcionan mayor inmovilización y mantienen mejor la posición correcta del foco de fractura); tracción cutánea (aplicación de peso a un segmento a través de la piel) o tracción esquelética (aplicación de peso con una cuerda y un estribo, a través de una aguja o clavo que atraviesa un hueso). Puede o no ser necesaria la reducción (el término reducción hace referencia a restaurar las relaciones anatómicas normales en el foco de fractura) por manipulación previa. Las fracturas por fatiga suelen consolidar simplemente con reducción de la actividad física o el reposo funcional.

El tratamiento quirúrgico supone la estabilización de la fractura, que no siempre significa la apertura quirúrgica del foco de fractura en sí. Esto puede conseguirse mediante fijación externa (con el empleo de osteotaxos o fijadores externos) o interna. El objetivo de un tratamiento quirúrgico en una fractura es su reducción anatómica y la movilización precoz de las articulaciones adyacentes, para evitar así atrofias y rigideces.

Los fijadores externos se componen de tornillos largos que se anclan al hueso en varios puntos fuera del foco de fractura y que se conectan entre sí mediante una o más barras. Pueden ser circulares (como el fijador de Ilizarov) o laterales. Se emplean fundamentalmente en el tratamiento de las fracturas abiertas, en las fracturas de pelvis (especialmente en presencia de compromiso hemodinámico, en las que se requiere estabilización urgente), en fracturas con lesión vascular (se precisa fijación rápida, campo libre para la reparación del vaso, y evitar riesgo de infección local con implante en el foco de fractura), en algunas fracturas intraarticulares complejas (como las de pión tibial), en las ausencias de consolidación infectadas y en los alargamientos óseos.

La fijación interna puede conseguirse mediante el empleo de tornillos y placas o mediante clavos intramedulares. Estos últimos pueden ser flexibles (como los clavos de Ender o los de Rush) o rígidos (como el clavo de Küntscher). Previamente a la introducción de clavos rígidos, puede ser necesario fresar (agrandar la cavidad medular mediante brocas para ajustar mejor el clavo al hueso) el interior de la cavidad medular. En fracturas inestables, y cuando no se fresa la cavidad medular, los clavos rígidos se bloquean mediante tornillos que atraviesan el hueso y el clavo al mismo nivel, para aumentar la estabilidad primaria del montaje. Los términos osteosíntesis y fijación interna son superponibles, si bien en ocasiones se reserva el término osteosíntesis para la fijación con tornillos y/o placas. La osteosíntesis con tornillos y placa está indicada fundamentalmente en las fracturas yuxtaarticulares y en las diáfisis de los huesos del antebrazo. Los clavos intramedulares están

especialmente indicados en las fracturas diafisarias de huesos largos de la extremidad inferior (fémur y tibia).

La fijación interna debe evitarse en presencia de infección activa o cuando la fractura tenga un riesgo elevado de infección (fracturas abiertas con gran destrucción de partes blandas). Cuando se realiza una osteosíntesis con placas y tornillos, la técnica quirúrgica debe ser cuidadosa para evitar una excesiva lesión de las partes blandas durante la cirugía, en un intento de preservar la vascularización local y perturbar lo menos posible el proceso biológico de consolidación. De hecho, existen actualmente sistemas disponibles (como las denominadas placas MIS [del inglés *minimally invasive surgery*, cirugía mínimamente invasiva]) que permiten realizar en algunas localizaciones (sobre todo, fémur y tibia) la osteosíntesis con placa mediante incisiones mínimas, introduciendo las placas y tornillos percutáneamente.

Los pacientes politraumatizados (lesión en al menos una de las tres cajas –craneal, torácica, abdominal– con fracturas) y los polifracturados deben intervenir de sus fracturas en las primeras horas desde el traumatismo, para disminuir el sangrado, evitar complicaciones (como el síndrome de embolia grasa) y facilitar la movilización (Figura 3).

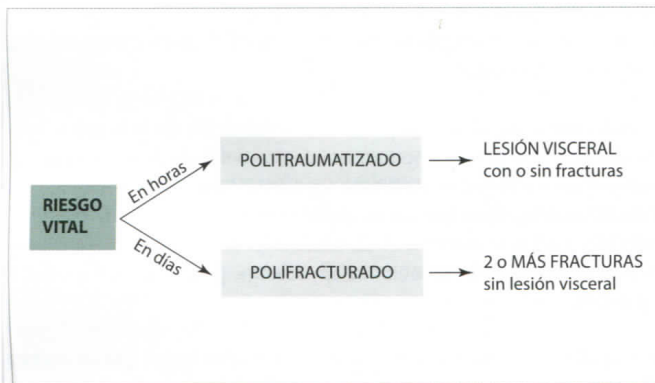


Figura 3. Politraumatizado y polifracturado

A pesar de que cada fractura tiene su “personalidad” y requiere un análisis pormenorizado antes de asentar la indicación de tratamiento, existen una serie de indicaciones generales de tratamiento quirúrgico de las fracturas, entre las que se encuentran las que se exponen a continuación.

Por las lesiones asociadas

Determinadas fracturas requieren tratamiento quirúrgico, no sólo por la naturaleza de la fractura en sí, sino por la presencia de lesiones asociadas. En este grupo se incluyen:

- Fractura abierta.
- Lesión vascular asociada.
- Lesión nerviosa asociada que requiera reparación.
- Síndrome compartimental asociado.
- Paciente politraumatizado (en él pueden ser quirúrgicas fracturas que de forma aislada no lo son).
- Codo flotante (fractura de húmero y ambos huesos del antebrazo en la misma extremidad superior).
- Rodilla flotante (fractura de diáfisis femoral y tibial en la misma extremidad inferior).

Por la naturaleza de la fractura

Otras fracturas son quirúrgicas por sus propias características. En este grupo se incluyen:

- **Fracturas en las que es necesaria la reducción anatómica y movilización precoz.** El ejemplo clásico lo constituyen las fracturas intraarticulares desplazadas de extremidad inferior; si no se reconstruyen anatómicamente, se favorece el desarrollo de artrosis de forma temprana, y si no se movilizan de forma precoz, se desarrolla una rigidez difícil de tratar.

! RECUERDA

- Las fracturas intraarticulares se consideran desplazadas a partir de los 2 milímetros, y deben tratarse quirúrgicamente para evitar artrosis precoz.

- **Fracturas sometidas permanentemente a distracción o cizallamiento.** En fracturas como la transversa de rótula, la de olécranon, la avulsión de la inserción en el calcáneo del tendón de Aquiles, la fractura de Bennett, etcétera, los fragmentos tienden a separarse debido a la tracción de músculos o tendones, impidiendo la consolidación espontánea.

- **Necesidad de reincorporar al paciente.** El ejemplo clásico lo constituyen las fracturas de cadera, que si de por sí son quirúrgicas, y lo son aún más teniendo en cuenta que ocurren preferentemente en el anciano.

El hecho de tratar de forma conservadora estas fracturas supondría mantener en cama durante mucho tiempo a pacientes que con facilidad desarrollan escaras, trombosis venosa profunda y neumonías nosocomiales.

- **Fractura patológica asociada a neoplasia.** Si un hueso se ha fracturado por un debilitamiento patológico, difícilmente va a tener suficiente potencial como para consolidar la fractura (excepción hecha de algunos tumores como el quiste óseo esencial, que puede incluso curarse como consecuencia de la consolidación de una fractura patológica a su través).

Por tanto, el tratamiento de la mayor parte de las fracturas patológicas, especialmente las secundarias a metástasis, consiste en estabilizar quirúrgicamente el foco de fractura y añadir el tratamiento oncológico específico en función de la estirpe tumoral.

- **Fracaso del tratamiento conservador.** Las fracturas diafisarias bilaterales de húmero y tibia son indicación relativa de osteosíntesis, ya que el tratamiento conservador condiciona una total dependencia del paciente:
 - En el primer caso, por la inmovilización prolongada de ambas extremidades superiores.
 - En el segundo caso, por la necesidad de descarga inicial que puede evitarse o acortarse con el tratamiento quirúrgico.

La Tabla 4 resume las principales indicaciones del tratamiento conservador y quirúrgico de las fracturas más frecuentes.

! RECUERDA

- Se pueden definir como fracturas quirúrgicas por sus propias características las siguientes:

- Fracturas en las que es necesaria la reducción anatómica y movilización precoz.
- Fracturas sometidas permanentemente a distracción o a cizallamiento.
- Fracturas por necesidad de reincorporar al paciente.
- Fractura patológica asociada a neoplasia.
- Fracaso del tratamiento conservador.

	Modalidad	Principales indicaciones	
TRATAMIENTO CONSERVADOR	Abstención terapéutica/ reposo	Fractura costal aislada, algunas fracturas por fatiga	
	Sindactilización	Fracturas de los dedos	
	Férulas/ortesis/corsés/ yesos	· Algunas fracturas vertebrales, de húmero, muñeca y tibia · Gran parte de las fracturas de los niños	
	Tracción cutánea	Inmovilización provisional de fracturas de cadera	
	Tracción esquelética	· Fracturas de fémur del niño · Fracturas de acetábulo no desplazadas · Inmovilización provisional de fracturas de fémur del adulto	
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	Fijación interna/ osteosíntesis	Agujas de Kirschner	· Fijación de pequeños fragmentos · Fracturas infantiles
		Cerclaje/ obenque	· Fracturas de rótula y olécranon
		Tornillos y placas	· Fracturas del antebrazo del adulto, fracturas del húmero proximal y distal · Fracturas de otras diáfisis y metáfisis con extensión intraarticular
		Clavo intramedular	· Fracturas de fémur y tibia del adulto · Fracturas de húmero
	Fijación externa	· Fracturas abiertas (riesgo de infección) · Fracturas con compromiso vascular · Fracturas de pelvis inestables · Fracturas intraarticulares complejas (pilon tibial) · Ausencia de consolidación en infectadas · Fracturas en quemados · Alargamiento óseo	

Tabla 4. Tratamiento de las fracturas

1.4. Complicaciones generales de las fracturas

La Tabla 5 presenta los tipos de fracturas más frecuentes. De las diferentes complicaciones que pueden presentar las fracturas, se van a repasar las más importantes.

FRACTURAS MÁS FRECUENTES
1.º → Radio distal
2.º → Cadera
3.º → Vértebra lumbar

Tabla 5. Fracturas más frecuentes

Fractura abierta

Se considera que una fractura es abierta cuando el foco de fractura comunica con el exterior a través de una herida (Figura 4). La herida no tiene por qué estar localizada sobre el foco de fractura, pero sí en el

mismo segmento corporal (herida en pierna-fractura tibia y peroné). La tibia es la localización más frecuente de fractura abierta. Estas fracturas se clasifican, siguiendo a Gustilo y Anderson, de la siguiente forma:

- **Grado I.** Los propios fragmentos fracturarios cortantes ocasionan la herida, por lo que se abre “de dentro a fuera” y la herida es menor de 1 cm. Presenta un grado de contaminación mínimo.
- **Grado II.** Existe un grado moderado de contaminación y destrucción de partes blandas, pero sin llegar a constituir un grado III.
- **Grado III.** Generalmente, la herida tiene más de 10 cm y ocurre de “fuera a dentro”. Tanto la contaminación como la destrucción son importantes. Según la afectación de partes blandas, se subdivide en:
 - **IIIA.** Es posible la cobertura de todo el hueso expuesto con partes blandas (cierre primario).
 - **IIIB.** Para lograr una adecuada cobertura, es necesario recurrir a procedimientos especiales, como colgajos o injertos.
 - **IIIC.** Existe lesión vascular asociada.

RECUERDA

- Las fracturas por arma de fuego se clasifican directamente en grado III, y las que implican lesión vascular, en grado IIIC, independientemente de la lesión de partes blandas.



Figura 4. Fractura abierta de tibia con exposición ósea

En las fracturas abiertas existen dos problemas: 1) el foco de fractura está contaminado por microorganismos, y 2) se ha perdido parte de la cubierta muscular y perióstica en el foco, que reduce tanto la capacidad de defensa frente a la infección como el potencial de consolidación. Por ello, las principales complicaciones que pueden presentar estas fracturas son la infección y las alteraciones del proceso de consolidación. Cuanto mayor sea el grado, mayores posibilidades existen de que se presenten estas dos complicaciones. Las fracturas abiertas grado I se tratan en muchas ocasiones como si fueran cerradas, con la única precaución de vigilar con curas frecuentes la evolución del paciente.

Las fracturas abiertas constituyen una urgencia. Los objetivos de su tratamiento son: en primer lugar, conseguir la curación de las partes blandas en ausencia de infección y, en segundo lugar, que la fractura consolide en un periodo de tiempo aceptable. Inicialmente, su tratamiento consiste en realizar un desbridamiento quirúrgico de todo el tejido necrótico, administrar antibióticos por vía intravenosa (generalmente una cefalosporina de primera generación y un aminoglucósido –cobertura de microorganismos cutáneos como *Staphylococcus epidermidis*–, añadiendo penicilina si existe contaminación con tierra –anaerobios–), realizar una adecuada profilaxis antitetánica y estabilizar rígidamente la fractura. Esto último se puede conseguir con un

fijador externo o, en determinadas localizaciones (fémur, algunas fracturas de tibia), enclavado intramedular. La osteosíntesis con placa y tornillos casi siempre está contraindicada. Si la fractura no consolida, curadas las partes blandas, puede ser necesario aportar injerto óseo y modificar el dispositivo de estabilización ósea. Las fracturas abiertas grado IIIC tienen una lesión arterial que requiere reparación, con independencia del grado de lesión de los tejidos blandos. Determinadas fracturas abiertas (con elevada contaminación y lesión vasculonerviosa asociada no reconstruible) son subsidiarias de amputación precoz. La decisión de amputar o no una extremidad catastrófica es una de las más difíciles de tomar, y de hecho se han desarrollado escalas de valoración (como la escala MESS) para optar o no por la amputación, según la puntuación obtenida al aplicar dichas escalas. En general, se opta por la preservación del miembro catastrófico en pacientes jóvenes, en la extremidad superior y en situaciones en las que el paciente está hemodinámicamente estable. En pacientes de edad más avanzada, que se presentan con hipotensión grave, con lesiones de extremidad inferior y un tiempo de evolución largo (mayor de 6 o 12 horas desde el traumatismo), existe mayor tendencia a optar por la amputación.

RECUERDA

En algunas fracturas abiertas grado II-IIIa diafisarias de tibia y fémur, puede estar indicada la estabilización mediante clavo intramedular.

Síndrome compartimental

Se define como el cuadro clínico que se establece cuando la presión tisular en el interior de un compartimento osteofascial aumenta hasta **ocluir la circulación muscular**. El aumento de presión puede deberse a circunstancias que aumenten el contenido del compartimento (edema resultante de un traumatismo, quemadura o reperusión postisquémica; hematoma procedente de un foco de fractura; infusión intracompartimental accidental de líquido, etc.) y/o reduzcan la distensibilidad del mismo (yeso o vendaje muy apretado, sutura de fascias a tensión, etc.). Las fracturas más frecuentemente asociadas a síndrome compartimental son las de tibia, antebrazo y codo, especialmente las fracturas supracondíleas infantiles. El hecho de que una fractura sea abierta no impide que pueda establecerse un síndrome compartimental. También puede aparecer en fracturas tratadas quirúrgicamente.

La isquemia consecutiva al aumento de presión desencadena fenómenos de necrosis muscular y nerviosa. Inicialmente, el paciente refiere un dolor desproporcionado para la lesión que presenta; el dolor aumenta con el estiramiento pasivo de los músculos contenidos en dicho compartimento. Posteriormente aparecen alteraciones sensitivas. El pulso distal puede y suele estar conservado, ya que sólo se afecta la circulación muscular. La medición de la presión intracompartimental revela valores por encima de 30-40 mmHg, y la diferencia entre la presión compartimental y la diastólica suele ser menor de 30 mmHg (Figura 5).

A pesar de que el aumento de la presión en un compartimento es el único dato definitorio de síndrome compartimental, la simple sospecha

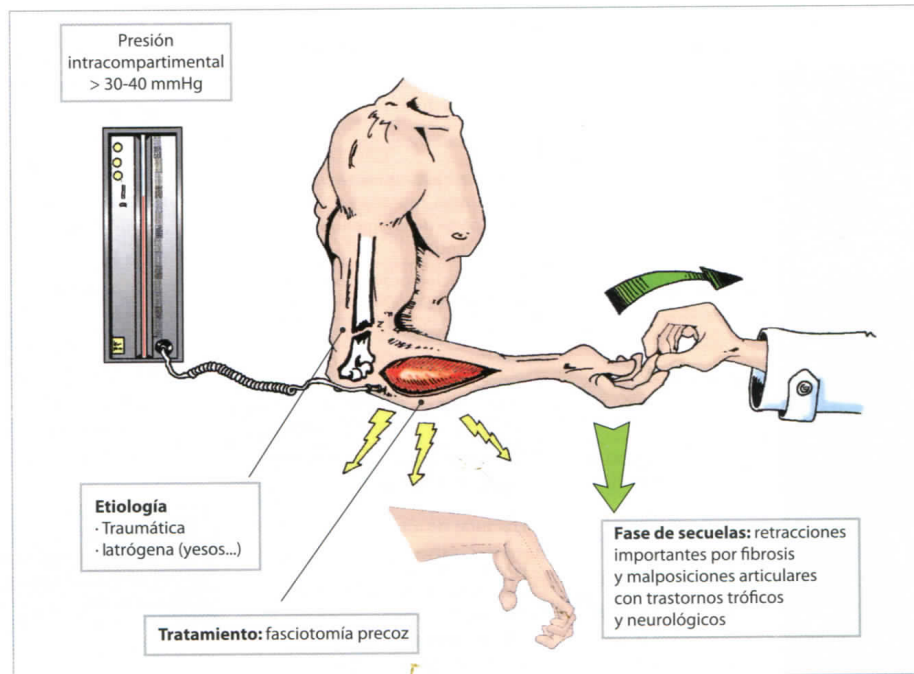


Figura 5. Síndrome compartimental

clínica requiere la retirada de vendajes o yesos, manteniendo la extremidad afectada elevada para evitar el aumento del edema. Si el cuadro no cede, es necesaria la apertura quirúrgica urgente del compartimento o compartimentos afectados mediante fasciotomía (Figura 6).

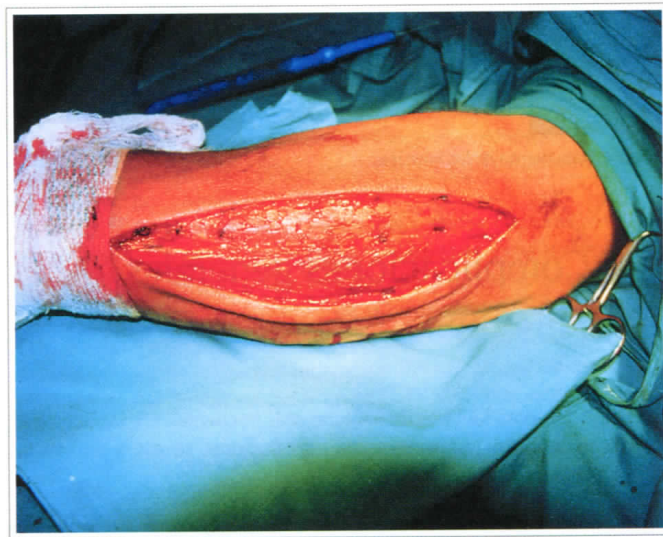


Figura 6. Fasciotomía en síndrome compartimental dorsal del antebrazo

En caso de existir una fractura asociada, se puede realizar al mismo tiempo la estabilización quirúrgica de la misma. Si la descompresión del compartimento no se realiza a tiempo, pueden presentarse en la fase aguda fenómenos de necrosis con sobreinfección y de insuficiencia renal aguda por mioglobinuria y, en fase crónica, retracciones musculares y alteraciones tróficas. El término contractura isquémica de Volkmann (Figura 7) hace referencia a la fase de secuelas del síndrome compartimental volar o anterior profundo del antebrazo.

Ocasionalmente, algunos pacientes pueden presentarse con un síndrome compartimental crónico. Suele tratarse de deportistas con gran hi-

perforia muscular que, cuando realizan ejercicio, presentan dolor en la musculatura que les impide continuar con la actividad. Este dolor se atribuye al aumento de presión con el ejercicio en un compartimento que ya se encuentra al límite por la gran hipertrofia muscular. Suele afectar a los compartimentos de la pierna, y se resuelve bien renunciando a continuar con una actividad deportiva intensa, o bien realizando una fasciotomía de los compartimentos afectados.

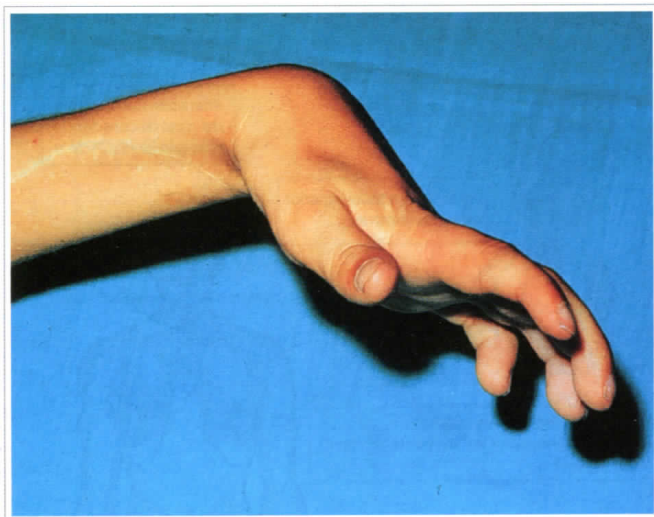


Figura 7. Contractura isquémica de Volkmann

RECUERDA
 El tratamiento del síndrome compartimental es la fasciotomía, que constituye una emergencia en aquellos casos en los que está indicada.

Necrosis isquémica o avascular

En ocasiones, una fractura conduce a la interrupción de la vascularización de alguno de los fragmentos fracturarios, y como consecuencia, este se necrosa. Las localizaciones típicas de esta complicación, por su vascularización ya de por sí "precaria", son el polo proximal del escafoídes carpiano, el cuerpo del astrágalo, la cabeza femoral en las fracturas del cuello y la cabeza humeral en las fracturas del cuello anatómico o conminutas.

Clínicamente, suele cursar con dolor, si bien en ocasiones la repercusión no es demasiado marcada. Radiológicamente, se aprecia aumento de densidad, y posteriormente, fragmentación. El tratamiento varía en función de la localización, extensión y sintomatología. En el escafoídes suele requerir extirpación del fragmento o aporte de injerto; en el fémur y húmero proximales, la colocación de una prótesis; y en el astrágalo, el empleo de una ortesis de descarga o la artrodesis del tobillo.

Síndrome de dolor regional complejo (SDRC o distrofia simpaticorrepleja o síndrome de Sudeck)

Este término se aplica a una variedad de entidades aparentemente no relacionadas (dolor mediado por el simpático, atrofia ósea de

Sudeck, causalgia, síndrome mano-hombro, etc.) que se caracterizan fisiopatológicamente por hiperactividad del sistema nervioso simpático, en respuesta a una lesión tisular, y clínicamente, por dolor, alteraciones sensitivas, disregulación autonómica, cambios tróficos e importante repercusión psíquica. Debido a la confusión terminológica que existe en relación con esta entidad, la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor ha decidido denominar el cuadro síndrome de dolor regional complejo (SDRC) y dividirlo en dos tipos: en el SDRC tipo I no hay una lesión de nervio periférico identificable, mientras que en el SDRC tipo II existe una lesión de nervio periférico definida.

RECUERDA
 Un ejemplo frecuente de SDRC son las fracturas de Colles.

La distrofia simpaticorrepleja puede ser el resultado de lesiones traumáticas (accidentales o iatrogénicas) o de enfermedades diversas, entre las que se incluyen infarto de miocardio, lesiones neurológicas (ACV, neoplasias, mielopatías, radiculitis, etc.), infecciones, vasculopatías (vasculitis, TVP, etc.), tratamiento con ciertos fármacos (tuberculostáticos, barbitúricos y ciclosporina A) y trastornos musculoesqueléticos (defectos posturales o síndromes miofasciales). Cuando el origen es traumático, suele tratarse de lesiones aparentemente banales en regiones ricas en terminaciones nerviosas (como la piel de dedos y mano, y estructuras periarticulares de interfalángeas, muñeca y tobillo) o de inyecciones en nervios periféricos. A veces, la única causa identificable es una inmovilización prolongada en descarga.

Fisiopatología

La fisiopatología del SDRC no se conoce por completo, si bien existen varias teorías. Clásicamente, el SDRC se ha atribuido a una alteración del sistema nervioso simpático, pero otros autores lo atribuyen a hipersensibilidad local a catecolaminas, factores inflamatorios locales, una respuesta exagerada del sistema nervioso central (médula espinal o vías espinotalámicas) a una lesión nerviosa o a la creación de conexiones aberrantes entre fibras nerviosas sensitivas y simpáticas como resultado de una lesión nerviosa.

Clínica

El diagnóstico de SDRC se basa en la exploración física, porque no existe ninguna prueba de laboratorio o técnica de imagen que pueda confirmar o excluir el diagnóstico de forma definitiva. Tradicionalmente, el curso clínico del SDRC se dividió en tres fases (Tabla 6). El dolor suele ser quemante, no corresponde al territorio de ningún dermatoma o nervio periférico, y tiende a progresar proximalmente. Se acompaña de hiperestesia (el paciente habitualmente protege el miembro afectado de cualquier contacto). Cuando se afecta la mano, las fases clínicas tienen relevancia terapéutica porque, cuanto antes se inicie el tratamiento, más probable es tener una buena respuesta. Esta relación entre tratamiento precoz y respuesta al mismo está más discutida en los casos que afectan a la extremidad inferior.

RECUERDA
 Tanto el síndrome compartimental como el SDRC pueden aparecer incluso sin fractura.

FASE	DURACIÓN HABITUAL (MESES)	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	TÉCNICAS DE IMAGEN
Aguda	0-3	Extremidad caliente, roja, edematosa; dolor quemante; hiperestesia; alteraciones del sudor; intolerancia al frío; rigidez articular sin contracturas fijas	Radiografías prácticamente normales; generalmente aumento de captación en la gammagrafía
Distrófica	3-6	Extremidad fría, cianótica, edematosa; hiperestesia cutánea; contracturas fijas	Osteoporosis moteada o parcheada, osteoporosis subcondral; hallazgos gammagráficos variables
Atrófica	6-12	Pérdida de vello, uñas y pliegues cutáneos; contracturas fijas; atrofia muscular	Osteoporosis difusa

Tabla 6. Curso clínico del síndrome de dolor regional complejo

Tratamiento

El tratamiento debe comenzar lo antes posible, especialmente cuando se afecta la mano, y requiere un abordaje multidisciplinar, combinando un programa de rehabilitación con tratamientos farmacológicos y psicoterapia. El programa de rehabilitación tiene como objetivos recuperar o mantener la movilidad, reducir el edema y desensibilizar la piel. Deben evitarse las movilizaciones forzadas de las articulaciones. Existen varias alternativas de tratamiento farmacológico: bloqueo regional simpático intravenoso (con guanetidina, reserpina o bretilium), bloqueos con anestésico local de ganglios simpáticos paravertebrales, infusión epidural de anestésicos, α -bloqueantes (fenoxibenzamina, prazosina, clonidina), β -bloqueantes (propranolol), bloqueantes de los canales de calcio, bloqueantes de serotonina (ketanserina), bifosfonatos (pamidronato), neuromoduladores (gabapentina) y antiarrítmicos. Además, pueden emplearse AINE o corticoides administrados de forma oral, parenteral o regional. No existen estudios que demuestren claramente la superioridad de una de estas diferentes alternativas y con frecuencia es necesario combinar varias. En ocasiones se recurre a la realización de simpatectomías quirúrgicas o químicas. A pesar del tratamiento, algunos pacientes continúan con molestias residuales y sufren secuelas funcionales.

RECUERDA

- Otra complicación sistémica es el shock neurogénico, que cursa con hipotensión más bradicardia, frente a hipotensión más taquicardia del hipovolémico.

Síndrome de embolia grasa

Habitualmente se asocia a fracturas cerradas de los huesos largos de miembros inferiores y a fracturas inestables de pelvis en pacientes jóvenes, aunque se ha descrito asociado a situaciones tan diversas como enclavado intramedular, artroplastia y una gran variedad de enfermedades (hemoglobinopatías, collagenopatías, diabetes mellitus, quemaduras, etc.). La fractura más frecuentemente asociada a síndrome de embolia grasa es la fractura de la diáfisis femoral. El riesgo de síndrome de embolia grasa es mayor en pacientes con múltiples fracturas diafisarias, especialmente de extremidades inferiores.

Clínica

Se caracteriza por la aparición, en muchas ocasiones tras un "intervalo lúcido" de horas o días durante los que el paciente permanece estable,

de forma brusca de: 1) insuficiencia respiratoria a raíz de un SDRA, 2) sintomatología neurológica cambiante (con predominio de afectación del nivel de consciencia), y 3) petequias en tórax, axila, raíz del cuello y conjuntiva. El parámetro analítico de mayor valor es la presencia de hipoxemia (generalmente $PO_2 < 60$ mmHg), habitualmente acompañada de anemia y trombocitopenia. La radiografía de tórax presenta característicamente una imagen en "tormenta de nieve" progresiva (Figura 8). Es usual que el cuadro clínico se instaure tras el traslado por carretera del paciente con sus fracturas sin estabilizar quirúrgicamente.

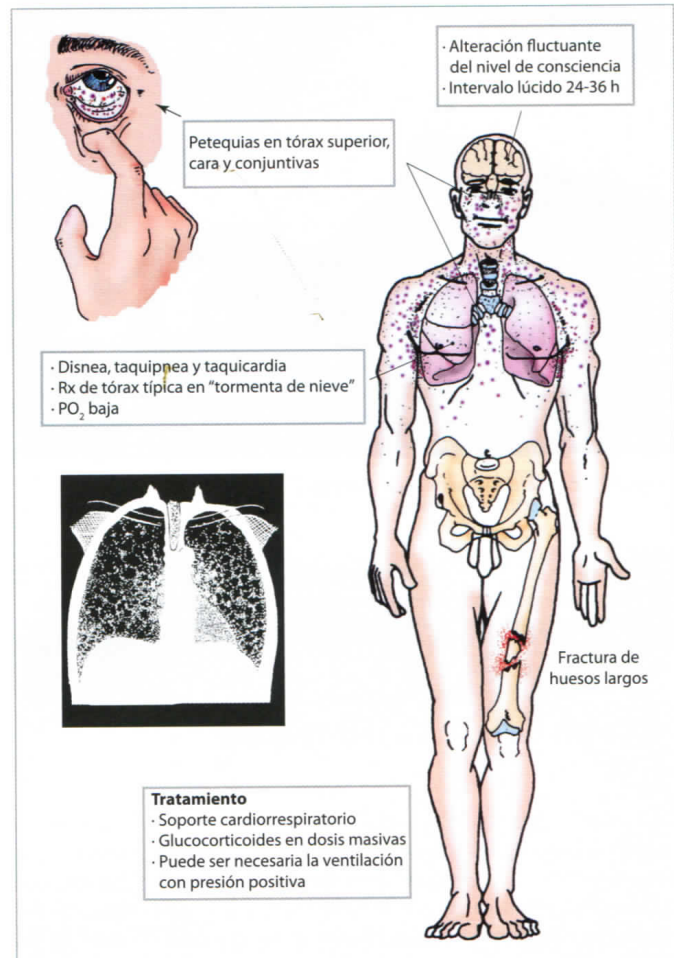


Figura 8. Fisiopatología del síndrome de embolia grasa

Tratamiento

Las medidas terapéuticas actualmente aceptadas son las siguientes: 1) oxigenoterapia, con o sin ventilación mecánica adicional, 2) corticoides en dosis altas (30 mg/kg de metilprednisolona en dos dosis separadas entre sí 4 horas), y 3) estabilización precoz de la o las fracturas asociadas. El tratamiento debe realizarse en una unidad de cuidados intensivos, por el alto riesgo de complicaciones potencialmente mortales.

RECUERDA

- Lo principal en la profilaxis del síndrome de embolia grasa es la correcta y precoz fijación de la fractura.

El conocimiento de las complicaciones generales de las fracturas permiten mejorar el tratamiento de estas lesiones (Figura 9).

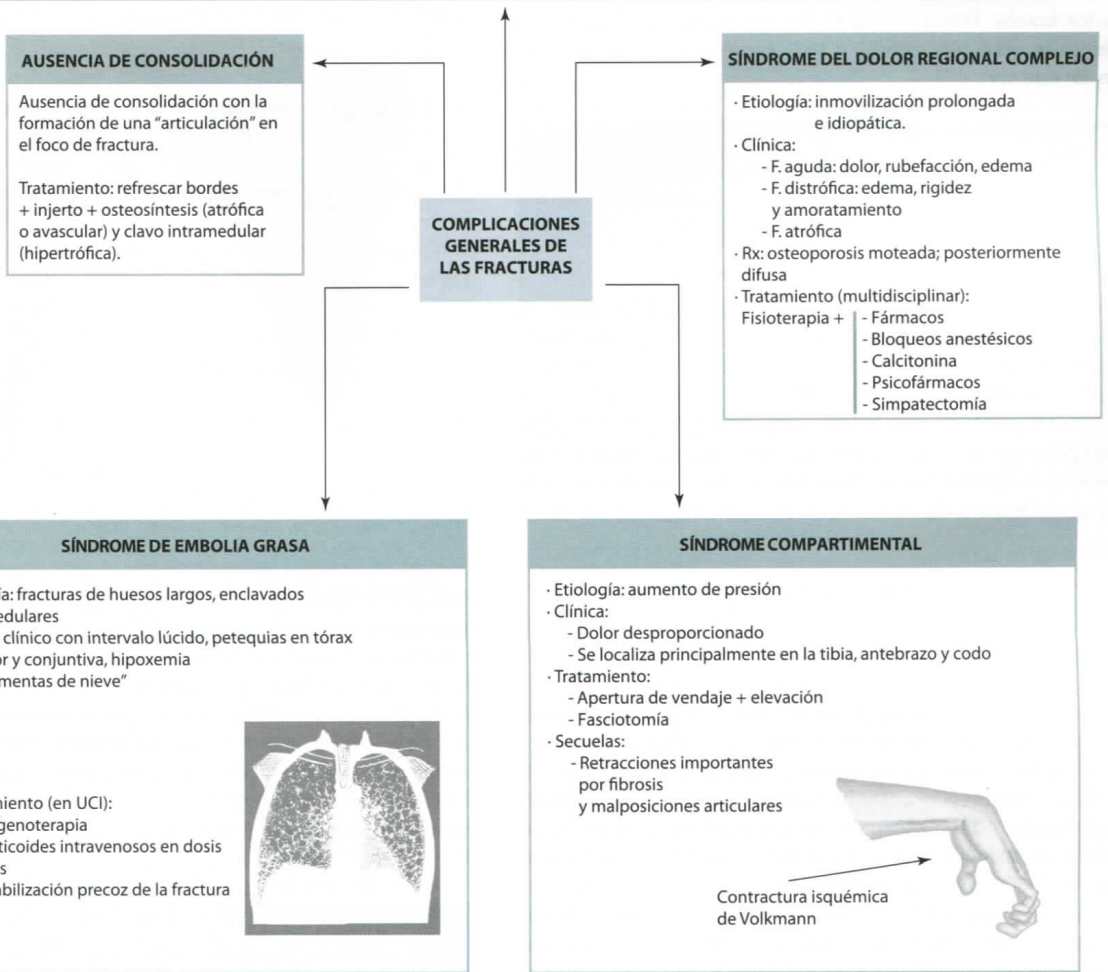
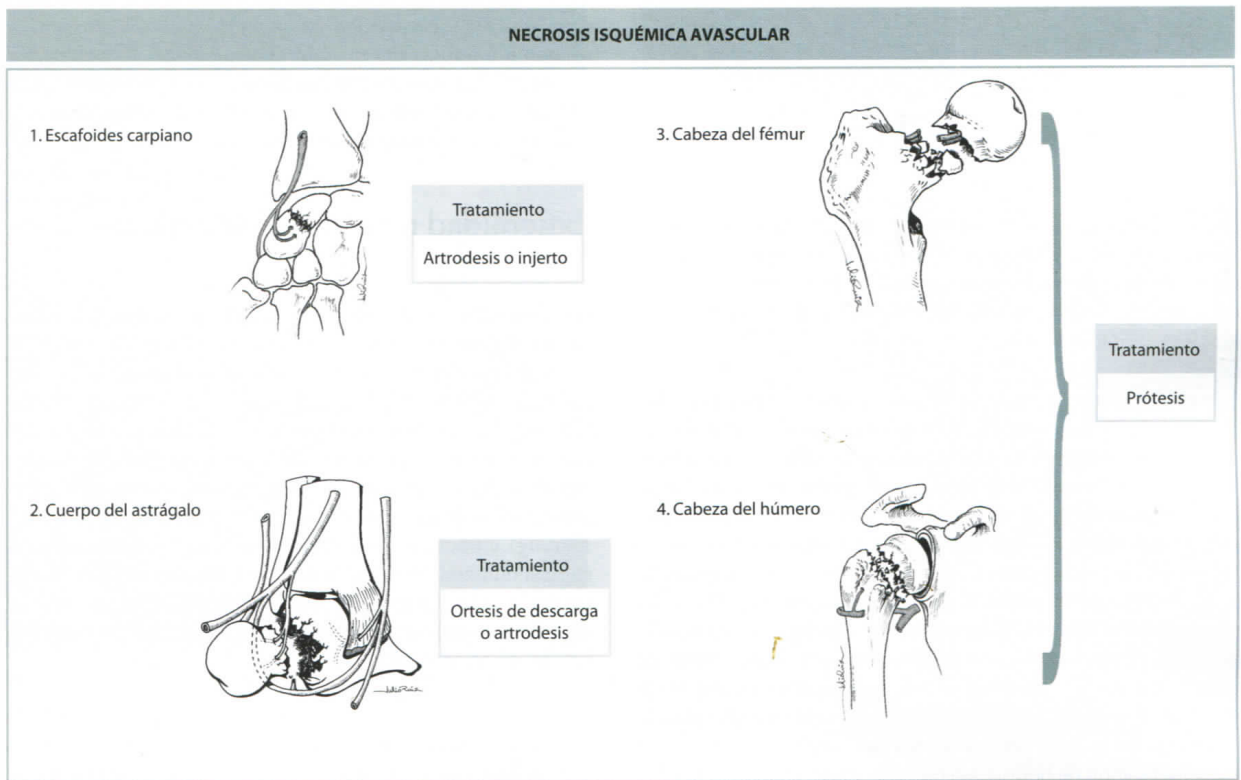


Figura 9. Esquema de las complicaciones generales de las fracturas

1.5. Fracturas del miembro superior

Clavícula

Se fractura por caídas sobre la extremidad superior y raramente por traumatismos directos. La mayor parte se localizan en tercio medio. El fragmento medial se desplaza posterosuperiormente por la acción del esternocleidomastoideo, y el lateral se sitúa anteroinferiormente por el peso de la extremidad superior.

La inmensa mayoría se tratan de forma conservadora, con un vendaje en 8 de guarismo (cruza el tórax y la espalda, pasando por debajo de las axilas, para mantener la mayor longitud posible de la clavícula fracturada) si la fractura está muy desplazada (lo más frecuente), o un vendaje de Velpeau (vendaje de tipo cabestrillo que cubre el hombro y el brazo, y que rodea el abdomen para evitar rotaciones del brazo que muevan la clavícula fracturada) si la fractura está poco desplazada, durante aproximadamente cuatro o cinco semanas en el adulto, y dos o tres semanas en el niño. Su principal complicación es la consolidación en mala posición, cuyas repercusiones son casi exclusivamente de tipo estético, aunque en ocasiones puede ocasionar una compresión crónica del plexo braquial a su paso bajo la clavícula. La compresión vasculonerviosa en la axila por los bordes del vendaje en 8 ocasiona una molesta sensación de hormigueo que disminuye cuando el paciente eleva los brazos. Este gesto no es deletéreo para la fractura, sino que además se debe recomendar a todo paciente inmovilizado con vendajes de este tipo.

RECUERDA

- La fractura de clavícula es la más frecuente del recién nacido; debe hacerse diagnóstico diferencial, en especial con las lesiones obstétricas del plexo braquial.

El tratamiento quirúrgico (casos muy contados) está indicado en caso de fractura abierta, lesión vascular asociada, gran desplazamiento que amenace la integridad de la piel, fractura de tercio distal desplazada, fractura asociada del cuello de la escápula y retraso o ausencia de consolidación; también puede estar indicado en fracturas bilaterales y pacientes politraumatizados. Aunque algunos autores defienden la fijación intramedular de las fracturas de clavícula quirúrgicas, la técnica de elección es la osteosíntesis con placa y tornillos.

Escápula

Son fracturas poco frecuentes y, particularmente las del cuerpo, suelen deberse a traumatismos de alta energía; por ello se asocian a fracturas costales y lesiones pulmonares traumáticas, y suelen tratarse de forma conservadora. De hecho, cuando se diagnostica una fractura del cuerpo de la escápula, lo más importante es descartar la presencia de lesiones torácicas y pulmonares asociadas (recuérdese asociación fractura cuerpo de escápula + fracturas costales + neumotórax/hemotórax). Las fracturas de acromion se tratan de forma quirúrgica cuando están desplazadas; las de coracoides, cuando condicionan inestabilidad acromioclavicular (véase el Apartado *Lesiones de la articulación acromioclavicular* en el Capítulo 2); las

del cuello, cuando están muy anguladas; y las de glenoides, cuando condicionan inestabilidad de la articulación glenohumeral (generalmente fracturas del margen anteroinferior de la glenoides, equivalentes a lesiones de Bankart óseas) o incongruencia articular. Las fracturas de escápula pueden asociarse a lesiones del plexo braquial o del nervio supraescapular.

Extremidad proximal del húmero

Son frecuentes, y afectan generalmente a pacientes de edad avanzada, por lo que presentan a menudo cominución. Para su clasificación, se reconocen en el húmero proximal cuatro segmentos principales: la diáfisis, la cabeza, el troquíter y el troquín (Figura 10). La clasificación de Neer distingue entre fracturas no desplazadas (espacio interfragmentario menor de 1 cm y angulación menor de 45°), fracturas desplazadas en dos, tres o cuatro fragmentos, fracturas con impactación de la cabeza, fracturas con división de la cabeza (*head-splitting*) y fracturas-luxaciones. Cuando el trazo de fractura aísla la cabeza humeral del resto de segmentos (como en las fracturas en cuatro partes o las fracturas del cuello anatómico), existe un cierto riesgo de ausencia de consolidación o necrosis cefálica, especialmente si hay luxación asociada.

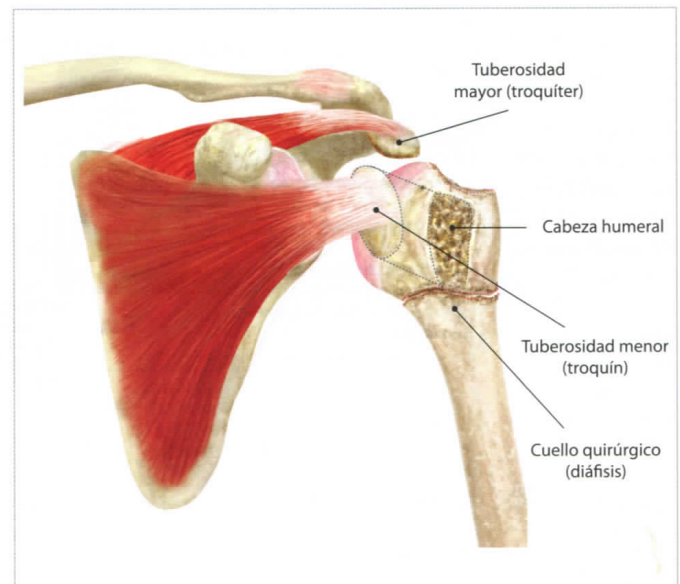


Figura 10. Fractura en cuatro fragmentos (según clasificación de Neer)

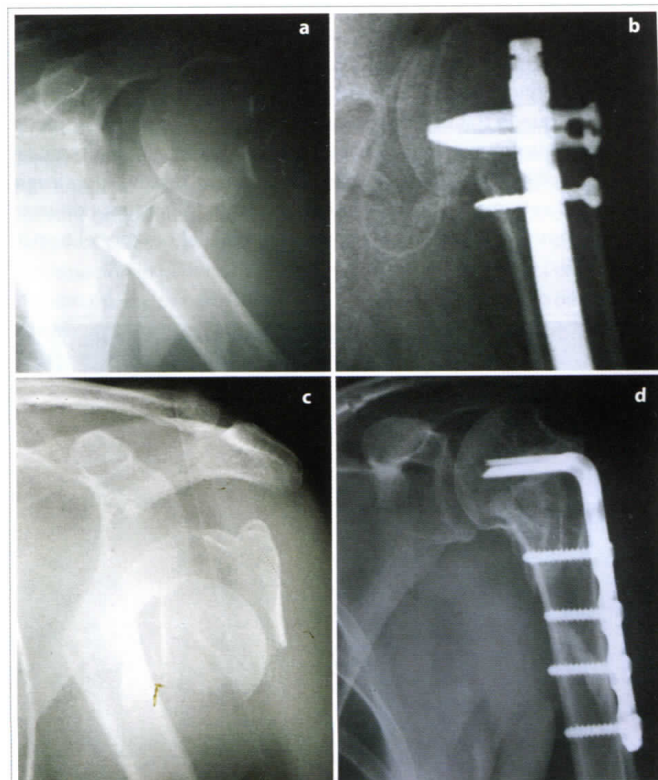
Para el tratamiento de estas fracturas, se dispone de tres alternativas: tratamiento conservador, osteosíntesis y artroplastia. El tratamiento conservador está especialmente indicado en las fracturas no desplazadas (Figura 11). Consiste en inmovilizar el hombro con un vendaje de Velpeau durante 10-15 días, y aplicar después un régimen intensivo de rehabilitación. A las 48 horas, suele haberse establecido un hematoma característico de las fracturas de húmero proximal que ocupa la cara medial del brazo y lateral del tórax (equimosis de Hennequin), y ante el que no es necesaria ninguna medida específica.

RECUERDA

- La asociación hematoma de Hennequin-Fx de húmero proximal y hematoma de Kirmisson-Fx de codo.



Figura 11. Radiografía de fractura de húmero proximal no desplazada



(a) Fractura en dos partes del cuello humeral. (b) Tratamiento de dicha fractura mediante osteosíntesis con clavo intramedular bloqueado. (c) Fractura en tres partes en una mujer de 45 años. (d) Osteosíntesis con placa y tornillos

Figura 12. Fracturas. Extremidad proximal del húmero

La artroplastia está indicada en aquellas fracturas que sean irreconstruibles o presenten un riesgo elevado de necrosis cefálica. Son indicaciones de artroplastia las fracturas con impactación o división de la cabeza, las fracturas en cuatro partes o conminutas y las fracturas en tres partes o del cuello anatómico, si existe luxación asociada. La osteosíntesis (Figura 12) está indicada en las fracturas en dos y tres partes, aunque algunos autores recomiendan tratar las fracturas en tres partes y las del cuello anatómico con artroplastia en pacientes de edad avanzada. En pacientes biológicamente jóvenes con fracturas desplazadas, independientemente del tipo de fractura y de su conminución, debería intentarse siempre una reducción y osteosíntesis como primera opción de tratamiento. La osteosíntesis puede realizarse con agujas de Kirschner percutáneas asociadas a vendaje de Velpeau, clavos intramedulares flexibles, clavos intramedulares rígidos bloqueados o placas y tornillos. El resultado funcional, tanto de la osteosíntesis como de la artroplastia, depende en gran medida de que las tuberosidades donde se inserta el grueso de la musculatura (troquíter y troquín) consoliden y lo hagan en buena posición.

RECUERDA

- En fracturas de húmero proximal: (a) sin desplazar → tratamiento ortopédico; (b) desplazadas en adultos jóvenes → osteosíntesis (nunca prótesis de entrada); (c) desplazadas en ancianos → prótesis hombro; (d) desplazadas en ancianos sin función previa en el brazo o sin dolor (Alzheimer avanzado) → abstención terapéutica (*skillful neglect*).

FRACTURA	FRAGMENTOS	TRATAMIENTO
No desplazadas		CONSERVADOR
Desplazadas	2 y 3 fragmentos	OSTEOSÍNTESIS
	4 fragmentos	Jóvenes-OSTEOSÍNTESIS Ancianos-PRÓTESIS
	2 fragmentos en fractura-luxación por cuello anatómico	PRÓTESIS
	2 fragmentos en fractura por cuello anatómico en paciente anciano	PRÓTESIS (indicación más relativa)
	3 fragmentos en fractura-luxación en paciente anciano	PRÓTESIS
	3 fragmentos en paciente anciano	PRÓTESIS (indicación más relativa)

Tabla 7. Tratamiento de las fracturas del tercio proximal del húmero

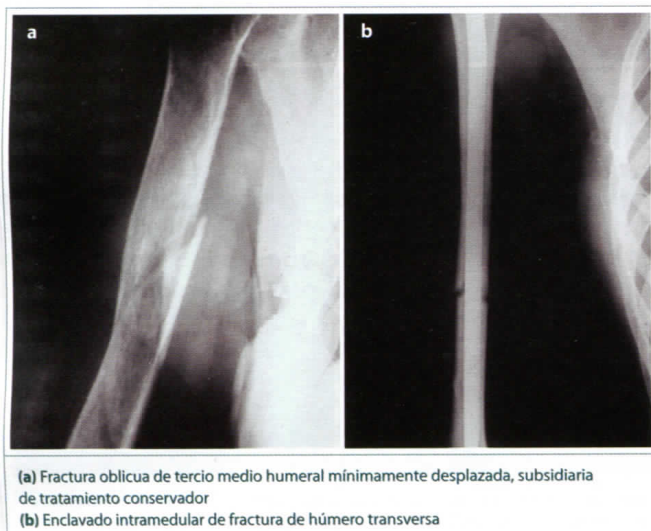
La principal complicación de las fracturas de húmero proximal es la limitación de la movilidad del hombro. Por esta razón, cobra tanto interés en su tratamiento la rehabilitación intensa.

De hecho, en fracturas conminutas de pacientes con edad avanzada y escasa demanda funcional, existen partidarios de ignorar conscientemente la fractura (abordaje denominado *skillful neglect*), administrar analgésicos y recuperar la movilidad del hombro sin recurrir a osteosíntesis o prótesis que conceptualmente pueden ser el tratamiento de elección, pero que funcionalmente pueden proporcionar resultados inferiores. La Tabla 7 resume la estrategia de tratamiento en las fracturas de la extremidad proximal del húmero.

Diáfisis del húmero

La mayor parte de estas fracturas se tratan de forma ortopédica: inicialmente, la fractura se alinea y se contiene con férulas de escayola y vendaje de Velpeau, para posteriormente emplear un yeso funcional. El yeso colgante de Caldwell (yeso muy grueso y pesado para favorecer la reducción por la fuerza de la gravedad) está indicado únicamente en fracturas espiroideas u oblicuas largas, anguladas y acortadas; en las fracturas transversas está contraindicado, ya que mantiene la fractura permanentemente sometida a distracción, amenazando su consolidación. Son quirúrgicas las fracturas que se adaptan a las indi-

caciones generales mencionadas al principio del tema, así como las fracturas bifocales, siendo también una indicación relativa de tratamiento quirúrgico la fractura transversa de tercio medio en paciente joven, que puede tratarse de forma conservadora, pero que precisa un seguimiento muy estrecho para detectar y corregir su desplazamiento. También puede considerarse indicación relativa de cirugía la obesidad extrema, que dificulta el control de la fractura con yeso y vendaje por el volumen de las partes blandas del brazo y el tronco (Figura 13).



(a) Fractura oblicua de tercio medio humeral mínimamente desplazada, subsidiaria de tratamiento conservador
(b) Enclavado intramedular de fractura de húmero transversa

Figura 13. Fracturas. Diáfisis del húmero

RECUERDA

- Las lesiones neurológicas asociadas a fractura o luxación suelen recuperar espontáneamente, por lo que no deben tratarse quirúrgicamente de entrada, en ausencia de complicaciones.

La principal complicación aguda de las fracturas de diáfisis humeral es la **lesión del nervio radial**; es más frecuente en la fractura oblicua de tercio distal (fractura de Holstein-Lewis). La lesión del radial suele ser una neuroapraxia que normalmente se recupera en tres o cuatro meses, y que sólo requiere abordaje quirúrgico si empeora al intentar la inmovilización con tratamiento conservador o en las fracturas abiertas.

Extremidad distal del húmero

Sus fracturas se clasifican en tres grandes grupos: fracturas supracondíleas o supraintercondíleas de húmero distal (fracturas de paleta humeral), fracturas del cóndilo humeral y fracturas de epicóndilo o epitroclea.

- Las **fracturas de paleta humeral** suelen ser intraarticulares, prácticamente siempre están desplazadas y presentan elevada conminución, bien por ser consecuencia de traumatismos de alta energía en pacientes jóvenes, bien por ocurrir en pacientes de edad avanzada con osteopenia. El tratamiento de elección es la reducción abierta anatómica y la osteosíntesis con dos placas (medial y lateral) lo suficientemente estable como para permitir iniciar la rehabilitación de la movilidad del codo de forma inmediata (Figura 14). En pacientes de edad avanzada con conminución y osteopenia en los que la solidez de la osteosíntesis obtenida no suele ser buena, la

artroplastia de codo está surgiendo como una opción de tratamiento con muy buenos resultados. No obstante, en este tipo de fracturas, en algunos centros se opta por olvidar conscientemente la fractura (*skillful neglect*) y tratar de conseguir una cierta movilidad del codo. En los niños, estas fracturas se tratan mediante reducción cerrada, osteosíntesis con agujas de Kirschner percutáneas, y férula o yeso durante tres semanas (véase el Apartado *Lesiones traumáticas del codo infantil*, Capítulo 6). Las principales complicaciones de las fracturas de paleta humeral del adulto son rigidez (con o sin osificación heterotópica subyacente), ausencia de consolidación, artrosis postraumática y neuropatía cubital.



(a) Radiografía lateral de fractura supraintercondílea conminuta en un paciente de 36 años
(b) Radiografía anteroposterior tras la reducción abierta y osteosíntesis con dos placas y tornillos
(c) Cuando este tipo de fracturas se producen en pacientes ancianos, la artroplastia de sustitución articular es una buena alternativa

Figura 14. Fracturas. Extremidad distal del húmero

- El **cóndilo humeral** puede sufrir una fractura osteocondral (fractura de Kocher-Lörenz) o fracturarse todo el cóndilo (fractura de Hahn-Steinthal). Debe intentarse la reducción abierta y osteosíntesis de la fractura, pero a veces, sobre todo en las primeras, no es técnicamente posible, y debe optarse por la extirpación del fragmento y movilización precoz (Figura 15).
- Las **fracturas de epicóndilo y epitroclea** son extremadamente raras en el adulto y más frecuentes en el niño. Las de epitroclea se asocian a veces a luxación de codo. Estas fracturas pueden tratarse de forma conservadora, excepto cuando la epitroclea se interpone en una luxación de codo, impidiendo su reducción, lo que obliga a una cirugía para su reducción anatómica.

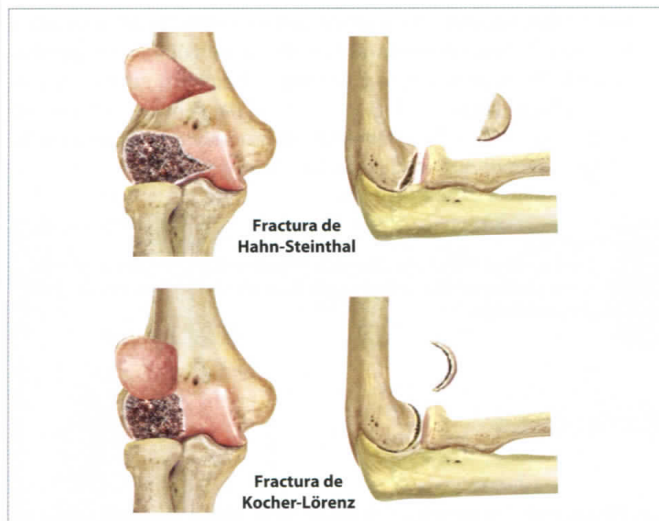


Figura 15. Fracturas del cóndilo humeral

Cabeza del radio

Estas fracturas suelen producirse en caídas sobre la palma de la mano. El paciente refiere dolor y limitación de la movilidad en el codo. La clasificación de Mason distingue los tipos I (no desplazada), II (desplazada en dos fragmentos, reconstruible) y III (conminuta). Cuando se asocian a una luxación de codo (con o sin fractura asociada de coronoides), se clasifican como tipo IV. El término lesión de Essex-Lopresti consiste en la asociación de una fractura conminuta de la cabeza del radio con lesión concomitante de la articulación radiocubital distal y la membrana interósea; supone la pérdida de la estabilidad longitudinal del antebrazo (Figura 16).

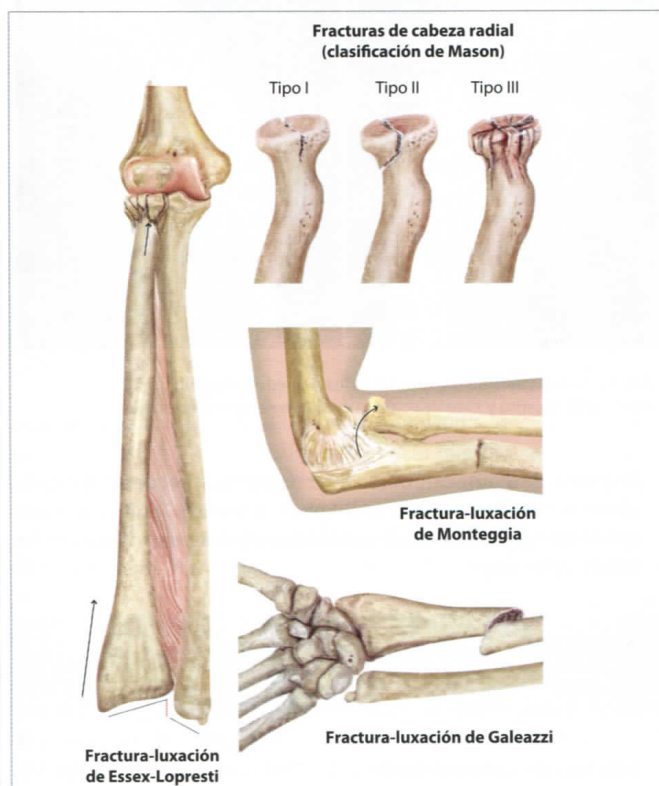


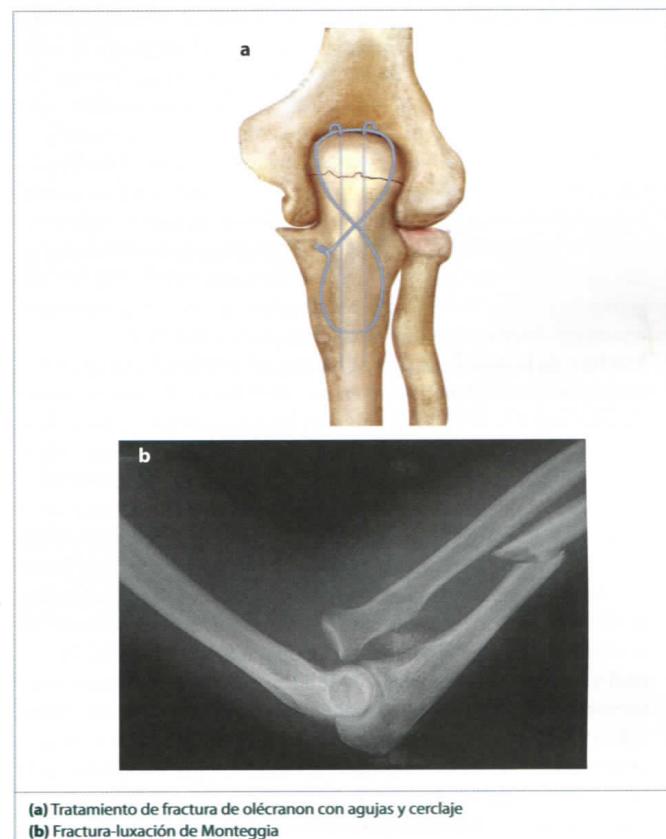
Figura 16. Fractura de cabeza de radio, lesión de Essex-Lopresti y fracturas-luxaciones del antebrazo

Las fracturas tipo I se tratan de forma conservadora mediante inmovilización con férula de yeso durante una o dos semanas, seguida de rehabilitación intensa. Las tipo II se tratan de forma conservadora (como las tipo I) únicamente si se mantiene un buen rango de movilidad pasiva (tanto flexoextensión como pronosupinación) tras la infiltración intraarticular con anestesia local; en los demás casos se tratan mediante reducción abierta y osteosíntesis. En las tipo III aisladas (sin luxación de codo o lesión de Essex-Lopresti asociada) puede intentarse la osteosíntesis si el grado de conminución lo permite o, de lo contrario, reseca la cabeza del radio. Por el contrario, en los casos asociados a inestabilidad (luxación de codo [tipo IV] o lesión de Essex-Lopresti), la participación de la cabeza del radio en el mantenimiento de la estabilidad es crítica, por lo que se debe intentar la realización de una osteosíntesis o –si la complejidad de la fractura no lo permite– sustituir la cabeza del radio por un implante metálico.

Las principales complicaciones de las fracturas de la cabeza del radio son limitación de la flexoextensión o pronosupinación, inestabilidad del codo e inestabilidad longitudinal del antebrazo con migración proximal del radio, lo que puede ocasionar dolor crónico en la muñeca. Esta última complicación es especialmente frecuente en las lesiones de Essex-Lopresti, y su reconstrucción en fase crónica es extremadamente difícil, por lo que en pacientes con fracturas agudas de la cabeza del radio, la palpación del antebrazo y la articulación radiocubital distal deben realizarse de forma sistemática.

Olécranon

Estas fracturas generalmente interrumpen la continuidad del aparato extensor del codo, por lo que son subsidiarias de tratamiento quirúrgico. La técnica de elección es la reducción abierta y osteosíntesis con dos agujas y un cerclaje de alambre (Figura 17).



(a) Tratamiento de fractura de olécranon con agujas y cerclaje
(b) Fractura-luxación de Monteggia

Figura 17. Fracturas alrededor del codo

En las fracturas conminutas puede estar indicado el empleo de osteosíntesis con placa y tornillos en pacientes jóvenes, y la resección del fragmento fracturado con avance de la inserción tricúspital en pacientes de edad avanzada.

La principal complicación de estas fracturas es la pérdida de movilidad, por lo que es fundamental que la síntesis obtenida sea lo suficientemente estable como para comenzar la rehabilitación cuanto antes.

Diáfisis del antebrazo

El antebrazo puede entenderse como un anillo cerrado (parecido a la pelvis) formado por cuatro elementos: la diáfisis del cúbito, la del radio, la articulación radiocubital proximal (RCP) y la distal (RCD). Para que uno de los elementos del anillo lesionado se desplace, tiene que existir lesión en al menos dos puntos del anillo.

La pronosupinación es un movimiento que permite la mayoría de las actividades laborales, de higiene corporal, de relación humana, y es fundamental su mantenimiento después de una lesión traumática. Por este motivo, es especialmente importante el restablecimiento de la anatomía del antebrazo después de una fractura. La movilización precoz también es importante para evitar la pérdida de movilidad del codo y de la pronosupinación. Por estos motivos, necesidad de reducción anatómica y de movilización precoz ya que la mayoría de las fracturas desplazadas del antebrazo precisan de una reducción y osteosíntesis. Las fracturas del antebrazo pueden complicarse con el desarrollo de un síndrome compartimental, precisando de fasciotomías urgentes para evitar las secuelas en forma de contractura isquémica (de Volkmann).

En la clínica, se aprecian básicamente cuatro tipos de lesiones:

1. **Fractura aislada de la diáfisis cubital** ("fractura del bastonazo"). Se produce cuando, generalmente en una agresión, el paciente se protege con el borde cubital del antebrazo de un golpe dirigido a la cabeza. El impacto fractura el cúbito sin lesionar ninguna de las otras tres estructuras del antebrazo, siendo por tanto el desplazamiento menor. El antebrazo es estable (se ha roto el anillo en un solo punto) y la fractura puede tratarse de forma conservadora con yeso braquioantebraquial, seguido de yeso funcional siempre que exista un desplazamiento menor al 50% del diámetro del hueso o una angulación menor (o igual) de 10°. Las fracturas aisladas de cúbito con un desplazamiento mayor del 50%, y/o angulación mayor (o igual) de 10°, y/o la presencia de un tercer fragmento, precisan de una cirugía mediante reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos.
2. **Fractura de la diáfisis de ambos huesos del antebrazo.** En el adulto, se trata de una fractura quirúrgica, ya que si no se reestablece de forma anatómica la morfología curva recíproca de ambos huesos, no se puede recuperar la pronosupinación. La osteosíntesis de ambas diáfisis se realiza colocando en cada una de ellas una placa con tornillos.
3. **Lesión de Monteggia** (véanse las Figuras 16 y 17). Fractura de la diáfisis cubital (proximal) asociada a luxación de la articulación RCP (cabeza del radio). Existen cuatro tipos, en función de la posición de la cabeza del radio y de la presencia o no de luxación (tipos I, II, III y IV de Bado); el tipo I (cabeza radial a anterior) es el más frecuente. En el adulto, esta lesión requiere reducción anatómica de la diáfisis cubital y osteosíntesis con placa y tornillos. La cabeza del radio generalmente se reduce espontáneamente una vez estabilizada la diáfisis cubital, si bien conviene la inmovilización provisional del antebrazo con férula de escayola hasta que cicatricen las partes blandas de la articulación. **Esta fractura-luxación se asocia característicamente a lesión del nervio interóseo posterior, rama profunda del nervio radial.**

4. **Lesión de Galeazzi.** Fractura de diáfisis radial (distal) asociada a luxación de la articulación RCD (cabeza del cúbito). Se comporta como la lesión de Monteggia: una vez reducida y sintetizada la fractura diafisaria, queda reducida la cabeza del cúbito, siendo conveniente, no obstante, la inmovilización provisional transitoria por las mismas razones que en la lesión de Monteggia.

RECUERDA

- En las lesiones de Monteggia y Galeazzi, la fractura se trata mediante osteosíntesis con placas y tornillos, mientras que la luxación no requiere ningún gesto quirúrgico especial.

Radio distal

Las fracturas de la extremidad distal de radio suelen darse en caídas sobre la mano y se producen en hueso metafisario y, por tanto, muy bien vascularizado. Ello significa que consolidan prácticamente siempre. Su principal problema es que, dada la elevada conminución que presentan estas fracturas, al ocurrir preferentemente en hueso osteoporótico, son fracturas muchas veces inestables (Figura 18) y, por ello, su principal complicación es la consolidación en mala posición. Dependiendo del trazo de fractura y la posición del fragmento distal, se distinguen varios tipos (Figura 19):



Figura 18. Algunas fracturas de radio distal pueden tener un grado de desplazamiento y conminución que las convierten en inestables

- **Fractura de Pouteau-Colles.** La fractura más frecuente del radio distal. El fragmento distal se desplaza a dorsal y radial con cierto grado de supinación. La deformidad que produce se denomina "en dorso de tenedor".

RECUERDA

- La fractura de Colles sufre una desviación en "SUDOR": supinación, dorsal y radial.
- **Fractura de Goyrand-Smith o de "Colles invertido".** El fragmento distal se desplaza hacia volar. La deformidad asociada se llama "en pala de jardinero".

- **Fractura-luxación de Rhea-Barton.** La fractura desprende el margen dorsal (fractura de Barton propiamente dicha) o volar (fractura de Barton invertida) que se subluxa acompañada del carpo.
- **Fractura de Hutchinson o del "chauffeur"** (típica de los conductores/chóferes de los coches antiguos (sin *airbag*) que al chocar agarraban el volante con fuerza y se fracturaban la estiloides radial). Fractura de la estiloides radial.

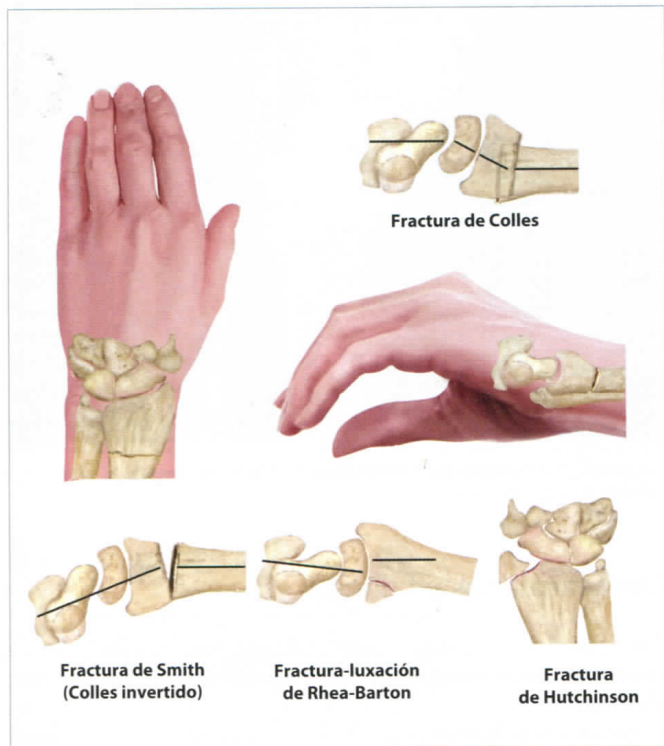


Figura 19. Fracturas del extremo distal del radio

El pronóstico de estas fracturas empeora si existen trazos intraarticulares (especialmente si se separan los fragmentos) y en presencia de mucha conminución o angulación (fractura inestable). Los criterios más aceptados de inestabilidad son: angulación dorsal > 20°, acortamiento del radio > 10 mm e intensa conminución dorsal. En las fracturas tipo Colles, se suele intentar una reducción cerrada y contención con yeso, realizando controles radiológicos periódicos hasta la consolidación de la fractura (seis semanas) para detectar cualquier pérdida de reducción.

Si la fractura se redespaza, la remanipulación y nueva inmovilización con yeso suele ser insuficiente, por lo que hay que proceder a la estabilización con agujas de Kirschner, fijador externo o placa con tornillos (Figura 20). En ocasiones, el defecto trabecular se rellena con injerto o algún sustitutivo óseo con capacidad de soporte estructural (fundamentalmente algunas cerámicas o cementos óseos remodelables) (Figura 21).

Las fracturas de alta energía del paciente joven y las fracturas de Smith, Barton y Hutchinson con frecuencia requieren reducción abierta y osteosíntesis. **Las principales complicaciones de estas fracturas son la compresión del nervio mediano**, la algodistrofia simpaticorrefleja, la ruptura tardía del tendón del extensor *pollicis longus* y la artrosis postraumática asociada a consolidación en mala posición.

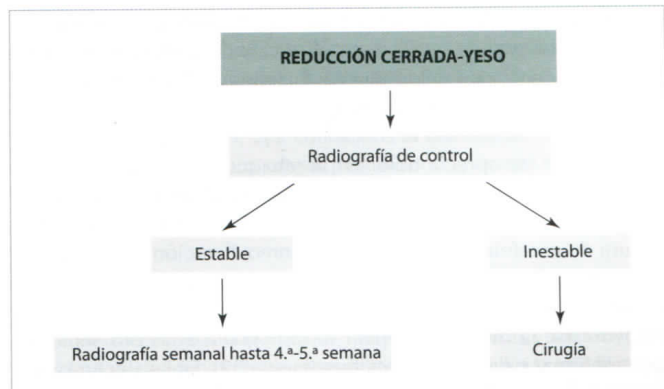
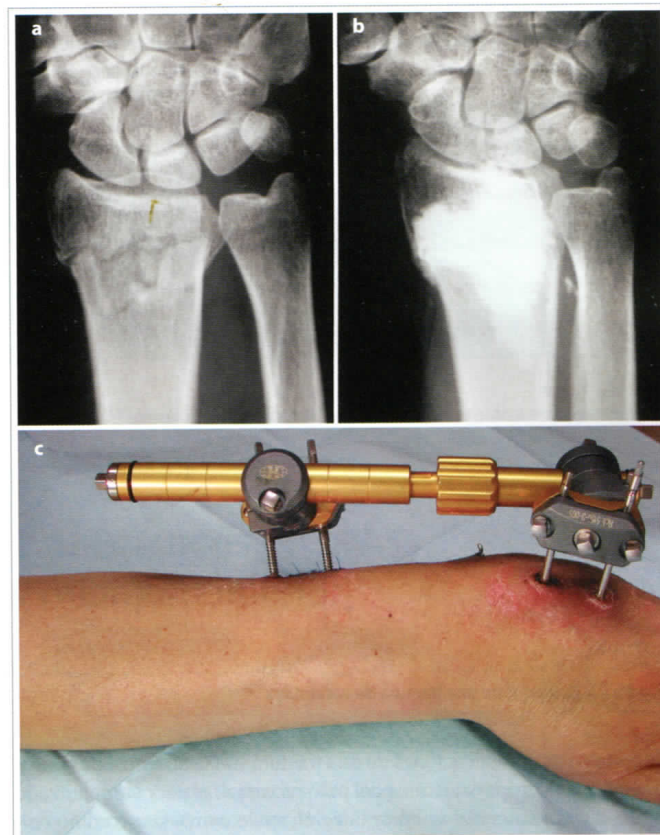


Figura 20. Actitud ante una fractura de Colles



(a) En determinadas localizaciones, la conminución ocasiona un defecto trabecular que puede requerir relleno con injerto o algún sustitutivo óseo. (b) En este caso, se ha empleado un cemento óseo remodelable. (c) En fracturas inestables puede ser necesario utilizar fijación externa, cuya principal complicación es la infección del trayecto de los tornillos

Figura 21. Fractura de radio distal

RECUERDA
 La única fractura en la que se puede intentar el tratamiento conservador es en la de Colles, el resto son inestables y requieren tratamiento quirúrgico.

Escafoides

Las principales características del escafoides carpiano son: vascularización precaria, sobre todo del polo proximal (está rodeado de cartílago en todo su contorno, excepto el cuello, por el que acceden vasos

que nutren mal el tercio proximal); importante movilidad y escasa expresión radiológica de sus fracturas. El escafoide suele fracturarse en pacientes jóvenes que sufren una caída sobre el "talón" de la mano, forzando la extensión de la muñeca.

Clínicamente, se aprecia dolor en la tabaquera anatómica, ocasionalmente con tumefacción. Debido a la dificultad de diagnóstico, suelen realizarse cuatro radiografías de muñeca. Si se visualiza una fractura de escafoides, es necesaria la inmovilización con escayola, incluyendo el primer dedo durante dos o tres meses. Si no se visualiza una fractura, pero la clínica es suficientemente sugerente, debe inmovilizarse la muñeca y repetir la radiografía a las dos semanas, para confirmar o descartar la fractura (Figura 22). En las fracturas desplazadas de escafoides carpiano (con un riesgo elevado de ausencia de consolidación o consolidación en mala posición) se recomienda el tratamiento mediante reducción y osteosíntesis, utilizando preferentemente tornillos que apliquen compresión y queden enterrados en posición subcondral (como los tornillos de Herbert-Whipple).

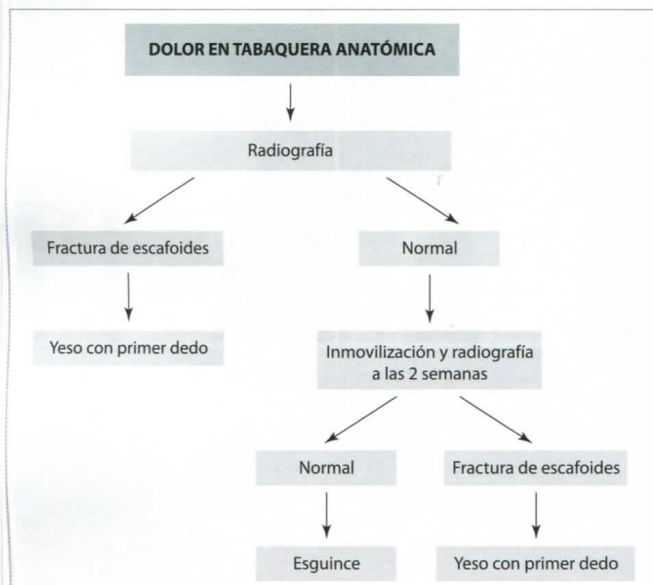


Figura 22. Actitud ante una fractura de escafoides

Las principales complicaciones de esta fractura son la ausencia de consolidación y la necrosis isquémica del polo proximal, el peor vascularizado (Figura 23). La ausencia de consolidación suele manifestarse como episodios de dolor en la muñeca con traumatismos relativamente banales; con el paso del tiempo, se establece un patrón de artrosis secundaria de la muñeca característico que se denomina SNAC (*scaphoid non-union advanced collapse*).

El tratamiento de la ausencia de consolidación es quirúrgico y consiste en cruentar el foco de pseudoartrosis, insertar un injerto y estabilizar el foco con agujas o tornillos, inmovilizando posteriormente la muñeca con yeso. Tradicionalmente se emplea autoinjerto procedente de cresta ilíaca, pero en la actualidad se están consiguiendo resultados excelentes con injertos vascularizados procedentes del radio distal. El tratamiento de la necrosis del polo proximal generalmente consiste en reseca el polo necrosado, aunque en ocasiones puede intentarse su revascularización con injerto. Como en el caso de la cabeza del radio, las prótesis de silicona han proporcionado malos resultados a largo plazo. Cuando existen cambios degenerativos, pueden realizarse artrodesis parciales o totales de muñeca, pudiendo asociarse resección de la apófisis estiloides del radio (estilodectomía) para descomprimir la articulación.



Figura 23. Necrosis avascular y ausencia de consolidación después de fractura de escafoides

Metacarpianos y falanges

La base del primer metacarpiano sufre dos tipos de fracturas con nombre propio:

- La **fractura de Bennett** es una fractura oblicua intraarticular inestable en la que hay desplazamiento proximal de la diáfisis por la acción fundamentalmente del separador largo del pulgar. Al ser inestable, suele ser subsidiaria de reducción y osteosíntesis (Figura 24).



Figura 24. Fractura de Bennett

- **La fractura de Rolando** es intraarticular y conminuta, con lo que es difícil la reconstrucción quirúrgica y suele optarse por el tratamiento ortopédico y movilización precoz.

El cuello del quinto metacarpiano suele fracturarse al dar un puñetazo (fractura del boxeador); una cierta angulación de esta fractura sólo ocasiona alteraciones estéticas, y habitualmente la fractura suele tratarse mediante reducción cerrada e inmovilización con yeso. Las fracturas diafisarias de los metacarpianos suelen ser quirúrgicas cuando son inestables y están excesivamente anguladas o rotadas, cuando se trata de fracturas de múltiples metacarpianos, y en manos catastróficas en las que es necesario un soporte óseo estable para reconstruir las lesiones restantes de los tendones, nervios y vasos.

Las fracturas de las falanges habitualmente se tratan de forma conservadora. Es importante comprobar que existe un buen alineamiento en todos los planos; para detectar el malalineamiento rotacional, que puede ser difícil de valorar, debe comprobarse si, en flexión, la punta de todos los dedos apunta al tubérculo del escafoides. La principal complicación de las fracturas de los dedos es la rigidez. Por ello, resulta imperativo iniciar la movilidad de los dedos precozmente, a las dos o tres semanas, sin esperar a que radiológicamente se aprecie una consolidación completa de la fractura. Únicamente requieren tratamiento quirúrgico (generalmente reducción cerrada y osteosíntesis percutánea con agujas de Kirschner) las fracturas excesivamente desplazadas e inestables. En las fracturas de la falange distal es más importante el estado de las partes blandas que la fractura en sí.

Mano traumática

Cuando existe una lesión grave en la mano y muñeca, generalmente en un accidente de tráfico o de trabajo, en la que se asocian lesiones óseas, tendinosas y neurovasculares, se habla de manera genérica de "mano traumática".

La exploración inicial es fundamental para evaluar el tipo de lesión. Las radiografías simples ayudarán al diagnóstico de fracturas y luxaciones. La tomografía (TC) puede ayudar en la planificación quirúrgica de las lesiones óseas. La resonancia magnética (RM) puede ayudar en el diagnóstico de lesiones complejas de partes blandas.

El test o prueba de Allen ayuda a conocer la vascularización de la mano, mediante la evaluación de la integridad de las arterias radial y cubital. Con dos dedos del explorador se presiona sobre las arterias radial y cubital hasta ocluir las. El paciente cierra el puño para favorecer el vaciamiento venoso. Al abrir la mano se aprecia la palidez cutánea. El explorador suspende la presión sobre la arteria radial y el color normal de la mano debe restablecerse en unos 3 a 5 segundos, lo que indica normalidad de la vascularización radial. El mismo proceso se repite para la arteria cubital.

Las lesiones tendinosas deben sospecharse ante heridas incisas o incisocontusas que conllevan una limitación de movilidad activa de algún segmento digital. La exploración exhaustiva es fundamental para evitar secuelas funcionales tras una lesión tendinosa inadvertida. Ante la sospecha de una lesión tendinosa tras una herida en la palma de la mano, se bloquean con la mano del explorador todos los dedos menos el supuestamente afectado. Si el paciente es capaz de realizar flexión activa del dedo en la articulación metacarpofalángica, existirá una integridad del flexor superficial del dedo. Si al bloquear activamente las articulaciones metacarpofalángica e interfalángica proximal, el paciente puede flexionar activamente el dedo en la interfalángica distal se deducirá la integridad del flexor profundo del dedo. El mismo tipo de exploración puede aplicarse a los tendones extensores en caso de heridas en el dorso de la mano.

La deformidad en Boutonniere (flexión de la articulación interfalángica proximal con extensión de la metacarpofalángica e interfalángica distal) se produce con la rotura de la banda central del tendón extensor largo del dedo, que se ancla en la región dorsal proximal de la falange media. La deformidad interna en ojal condiciona la deformidad. El tratamiento conservador mediante una ortesis para Boutonniere (que reduce la deformidad) muestra buenos resultados en muchos casos, reservándose la cirugía para los fracasos del tratamiento ortopédico.

Las fracturas en una mano traumática pueden no estar desplazadas, en cuyo caso serían subsidiarias de un tratamiento conservador. La cirugía mediante osteosíntesis con tornillos, y/o con miniplacas y tornillos, permiten una estabilidad primaria importante para estimular la movilización precoz. La vascularización profusa en la mano hace difícil el desarrollo de una ausencia de consolidación. En los casos de una fractura por avulsión o arrancamiento de la inserción en el dorso de la falange distal del tendón extensor largo del dedo, se produce una deformidad en mazo del dígito. El tratamiento es ortopédico e incluye la inmovilización en extensión de la articulación interfalángica distal (evitando la hiperextensión) mediante una ortesis de plástico conocida como férula de Stack.

RECUERDA

• Ciertas lesiones del miembro superior se asocian con riesgo de lesión neurológica:

- Fracturas húmero proximal → nervio axilar o circunflejo
- Fracturas diáfisis humeral → nervio radial
- Fractura-luxación de Monteggia → nervio interóseo posterior (rama del nervio radial)
- Fractura distal radio → nervio mediano

La Figura 25 resume las lesiones traumáticas del miembro superior.

1.6. Fracturas de pelvis y miembro inferior

Pelvis

La pelvis está formada por los dos huesos ilíacos y el sacro, que se encuentran estabilizados por la sínfisis del pubis, el complejo de los ligamentos sacroilíacos y el suelo pélvico. Las fracturas de pelvis son o no estables, dependiendo de que interrumpan el anillo pélvico en uno o más puntos, como ocurre con las fracturas de antebrazo. Los ligamentos sacroilíacos posteriores son el elemento más importante de estabilidad del anillo pélvico. Existen dos tipos frecuentes de fracturas estables.

En adolescentes, pueden producirse avulsiones de las apófisis en las que se insertan los diferentes músculos (sartorio en espina ilíaca antero-superior, recto femoral en espina ilíaca anteroinferior, isquiotibiales en la tuberosidad isquiática, etc.); su tratamiento es conservador.

Las fracturas de ramas pélvicas (iliopubiana e isquiopubiana) que sufren los pacientes de edad avanzada en caídas al suelo son también subsidiarias de tratamiento conservador, que suele consistir en la administración de analgésicos, el reposo en cama durante unos días y el reinicio de la marcha con andador o bastones, hasta que desaparecen los síntomas (generalmente uno o dos meses).

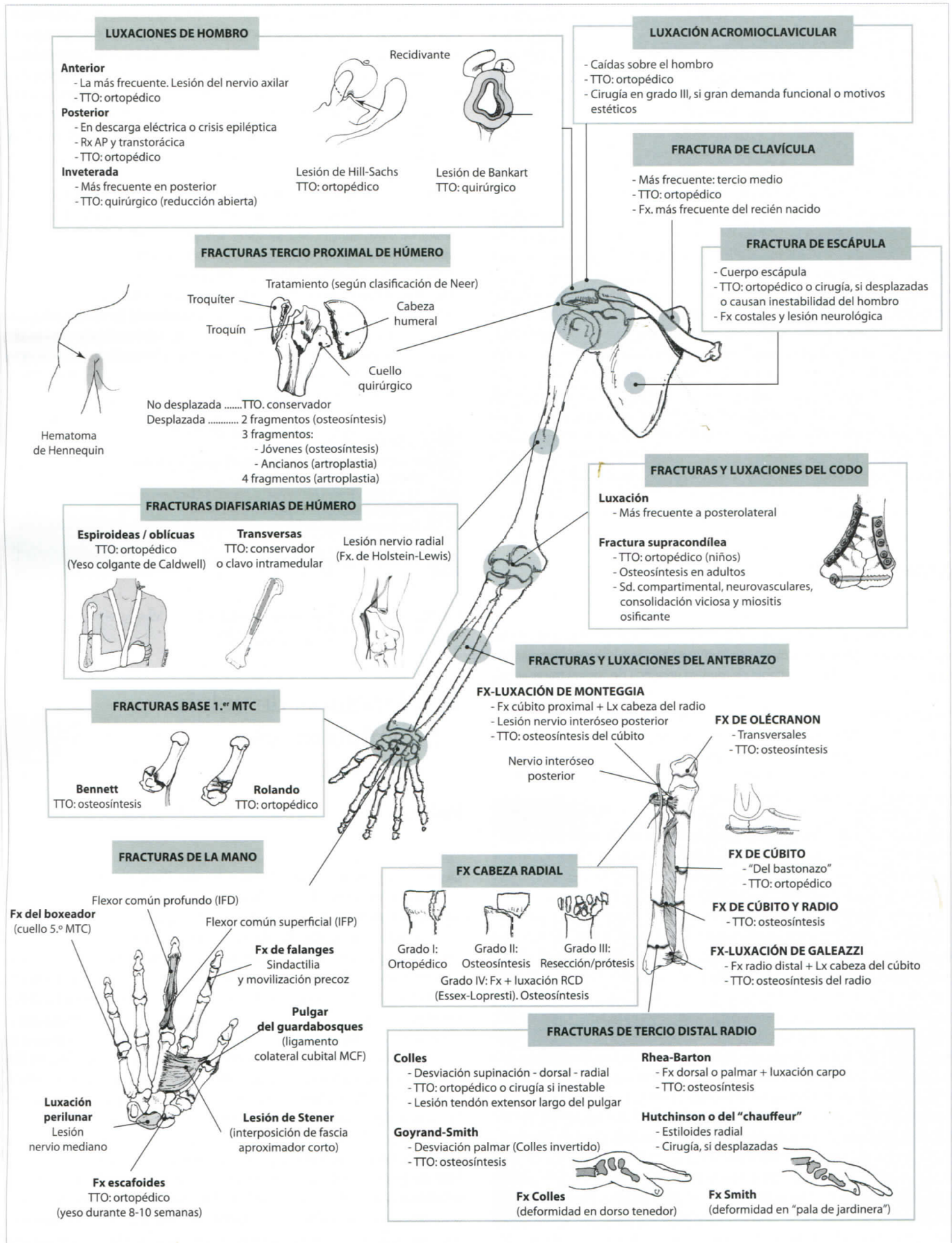


Figura 25. Esquema-resumen de las lesiones traumáticas del miembro superior

Aunque menos frecuentes, en los pacientes ancianos con osteoporosis y en pacientes con osteólisis asociada a artroplastia de cadera (véase el Capítulo 7, *Cirugía reconstructiva del adulto*) pueden producirse fracturas por insuficiencia (patológicas) del anillo pélvico que pueden ser muy difíciles de diagnosticar mediante radiología simple. Estas fracturas pueden diagnosticarse mediante gammagrafía o TC, y suelen mejorar con tratamiento conservador, aunque en ocasiones requieren tratamiento quirúrgico.

Las fracturas de alta energía que se producen en accidentes de tráfico de pacientes jóvenes suelen ser, por el contrario, inestables en el plano mediolateral (por lesión de la pelvis anterior y ligamentos sacroilíacos anteriores), y además pueden serlo en el plano vertical (si se lesionan los ligamentos sacroilíacos posteriores). Lo importante ante estas fracturas es, no tanto la lesión ósea, sino la posibilidad de que existan lesiones asociadas de estructuras intrapélvicas: vasos ilíacos, plexo lumbosacro, recto, vagina o vía urinaria. La mortalidad, precisamente por este motivo, oscila entre el 10-20%.

Suele tratarse de pacientes politraumatizados. La presencia de hipotensión, en ausencia de hemorragia activa en tórax, abdomen o extremidades, debe sugerir la presencia de un sangrado retroperitoneal asociado a una fractura de pelvis; en esta circunstancia, si el anillo pélvico está abierto, se debe cerrar con un fijador externo. Estos pacientes no deben sondarse antes de comprobar que la orina no es hemática y que no existe sangre en el meato urinario, debido a la elevada frecuencia de lesiones uretrales asociadas.

El tratamiento definitivo de estas fracturas de pelvis requiere la estabilización con fijador externo u osteosíntesis anterior en las fracturas inestables en el plano mediolateral; la presencia de inestabilidad vertical suele requerir, además, osteosíntesis de la parte posterior de la pelvis (generalmente con tornillos sacroilíacos introducidos de forma percutánea bajo control radioscópico).

Acetábulo

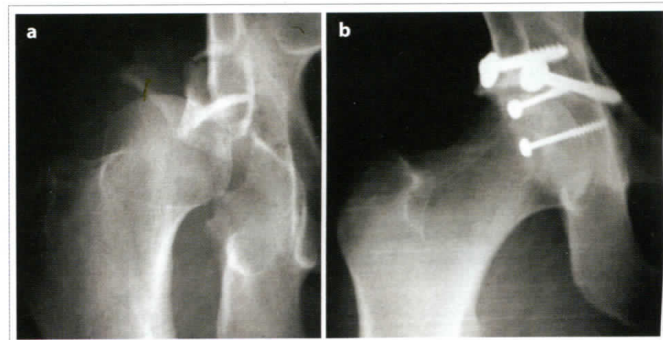
En el esqueleto óseo del acetábulo se distinguen una columna anterior (pubis y parte anterior del ilion) y una columna posterior (isquion y parte posterior del ilion) que se disponen en forma de Y invertida, convergiendo en la zona superior o techo. La cavidad cotiloidea en sí tiene una pared anterior (parte de la columna anterior) y una pared posterior (parte de la columna posterior).

Las fracturas de acetábulo suelen producirse en traumatismos de alta energía, y se asocian con cierta frecuencia a luxaciones de la cabeza femoral. Su correcta valoración requiere proyecciones radiológicas anteroposterior de pelvis, oblicua alar y oblicua obturatriz (las dos proyecciones oblicuas de Judet). La clasificación de Judet distingue entre fracturas simples (de pared anterior, columna anterior, pared posterior, columna posterior y transversa) y complejas (combinaciones variadas de los tipos simples). Con frecuencia, es necesario realizar una TC para entender por completo la morfología de la fractura; la TC es imprescindible para la planificación si se opta por tratar la fractura de forma quirúrgica.

Las fracturas de acetábulo son fracturas intraarticulares de un segmento del esqueleto que soporta la carga del organismo. Por tanto, sólo se tratan de forma conservadora (tracción esquelética femoral) las fracturas no desplazadas (siempre que la distancia

interfragmentaria sea menor de 2 mm). Las indicaciones de cirugía incluyen: (1) fracturas desplazadas, (2) fracturas en las que la articulación de la cadera permanezca subluxada (fracturas inestables), (3) luxación de cadera asociada que no pueda reducirse de forma cerrada, y (4) encarceración intraarticular de fragmentos óseos.

La osteosíntesis de las fracturas de acetábulo es técnicamente muy compleja (Figura 26); lo ideal es que la realicen cirujanos con especial dedicación a esta patología. Requiere de abordajes extensos (para la exposición del acetábulo y las ramas pélvicas), y en ocasiones, de la combinación de dos abordajes quirúrgicos. Los resultados finales están directamente relacionados con la calidad de la reducción de la fractura obtenida en la cirugía. Las principales complicaciones que pueden presentarse son osificación heterotópica (que puede tratarse de prevenirse con indometacina o radioterapia local después de la cirugía) y artrosis postraumática. En algunos centros se opta por tratar ciertas fracturas de acetábulo con una prótesis de cadera de forma primaria.



Las fracturas de acetábulo son quirúrgicas cuando ocasionan incongruencia y/o inestabilidad; el ejemplo presentado (a) combina ambas circunstancias, (b) por lo que fue tratado mediante reducción abierta con osteosíntesis

Figura 26. Fracturas de acetábulo

Extremidad proximal del fémur

Las fracturas de cadera son muy frecuentes en pacientes de edad avanzada que desarrollan con facilidad complicaciones derivadas de un encamamiento prolongado (escaras por presión, trombosis venosa profunda, neumonía, etc.). Por esta razón, el objetivo principal del tratamiento es conseguir que el paciente pueda salir de la cama y comenzar a caminar cuanto antes. Su mortalidad en el primer año oscila entre un 20% y un 30%. Existen dos grandes tipos de fracturas de fémur proximal, cuyas características se recogen en la Tabla 8: las fracturas del cuello femoral (comparables con las fracturas de escafoides) y las fracturas del macizo trocántereo (comparables con las fracturas de la extremidad distal del radio) (Figura 27).

Estas fracturas se producen habitualmente como consecuencia de una caída. El paciente refiere, salvo en determinadas fracturas no desplazadas del cuello femoral, impotencia funcional absoluta (no puede caminar). En la exploración, la extremidad inferior se encuentra acortada, y en rotación externa marcada, contactando el borde externo del pie con la cama. En ocasiones se aprecia una equimosis sobre la cara lateral de la región de la cadera sobre el trocánter mayor, indicativo de la zona de impacto, siendo este un fenómeno característico de las fracturas extracapsulares. Los intentos de movilización de la cadera resultan dolorosos.

	FRACTURAS INTRACAPSULARES	FRACTURAS EXTRACAPSULARES
Problema	Biológico (vascularización precaria de la cabeza femoral interrumpida por la fractura)	Mecánico (tendencia al desplazamiento de los fragmentos)
Clasificación según	Desplazamiento (clasificación de Garden)	Estabilidad (estables o inestables)
Tratamiento	· Jóvenes: osteosíntesis con tornillos · Edad avanzada: osteosíntesis, si no desplazada; artroplastia, si está desplazada	Osteosíntesis a cualquier edad
Complicaciones	· Necrosis isquémica · Ausencia de consolidación	Consolidación en mala posición
Clínica	· Acortamiento, rotación externa y abducción menor, o incluso en posición neutra o adducción · No hematoma visible	· Acortamiento, rotación externa muy marcada (con borde lateral del pie tocando la camilla) y gran abducción · Hematoma visible

Tabla 8. Tipos de fractura de cadera

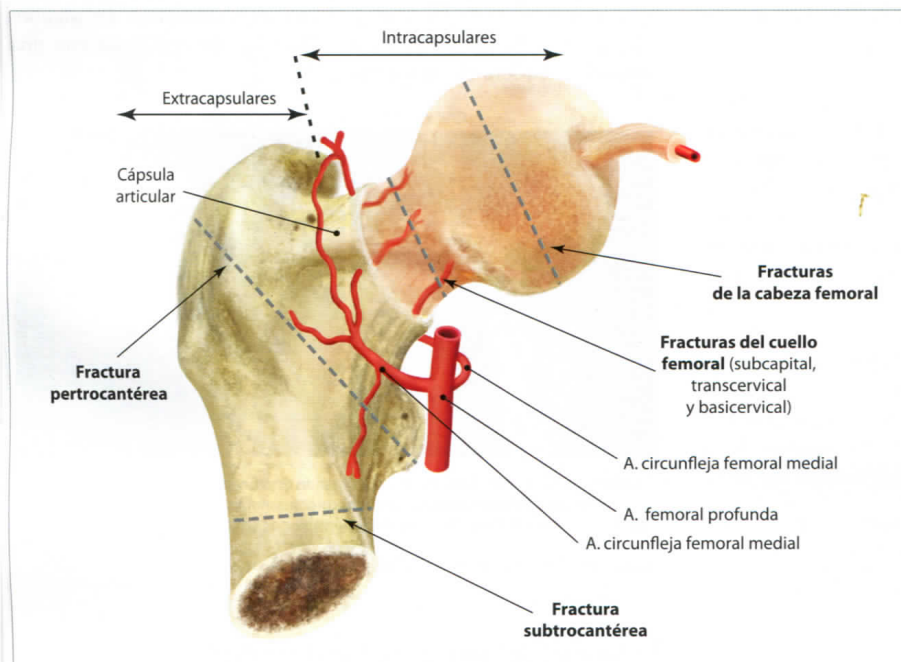


Figura 27. Tipos de fractura de cadera

Las fracturas del cuello femoral (fracturas subcapitales o intracapsulares) ocurren en una zona de vascularización precaria. La cabeza femoral se nutre fundamentalmente a expensas de vasos endostales, y sobre todo de las arterias que discurren en la cortical superolateral del cuello.

Con la fractura, especialmente si es desplazada, la vascularización del foco y de la cabeza se ven comprometidas. Por tanto, estas fracturas plantean un problema fundamentalmente biológico y pueden presentar básicamente dos complicaciones: necrosis isquémica de la cabeza femoral y ausencia de consolidación.

Existen dos alternativas básicas de tratamiento: la osteosíntesis con tornillos y la artroplastia; optar por una u otra depende de dos circunstancias:

- **El grado de desplazamiento.** Cuanto más desplazada esté la fractura, más probabilidades existen de necrosis o alteraciones del proceso de consolidación. El desplazamiento se evalúa con la clasificación de Garden (Figura 28), que reconoce cuatro tipos: tipo I (incompleta, no desplazada, impactada en valgo), tipo II (completa, no desplazada ni impactada), tipo III (completa, desplazada parcialmente en varo) y tipo IV (completa, totalmente desplazada).

- **La edad del paciente.** Las complicaciones propias de la artroplastia de sustitución aparecen con más facilidad en pacientes jóvenes que van a usar su prótesis muchos más años, y además desempeñando mayor actividad, lo que condiciona mayor desgaste del implante. Por tanto, en los pacientes jóvenes, hay que intentar conservar su propia cabeza femoral y evitar la artroplastia.

En resumen, el tratamiento de las fracturas no desplazadas (grados I y II) y de las desplazadas (grados III y IV) en jóvenes es la osteosíntesis con tornillos canulados, mientras que en las fracturas desplazadas de pacientes de edad avanzada, es la artroplastia (véanse las Figuras 28 y 29). El problema es que no existe una definición clara de “joven” y “edad avanzada”; en general, la edad para pasar de una a otra indicación oscila entre los 60 y los 75 años.

RECUERDA

- En el paciente joven, siempre se prefiere la osteosíntesis frente a la prótesis en los casos de fracturas intracapsular de cadera desplazadas, así como en las de húmero proximal desplazadas en múltiples fragmentos.

Las fracturas del macizo trocantéreo (fracturas pertrocanterea, intertrocanterea o extracapsulares) se producen en hueso metafisario muy bien vascularizado, y con abundancia de inserciones musculares, por este motivo plantean fundamentalmente un problema mecánico (por la intensa tracción muscular) por su frecuente conminución. La conminución hace que sea más inestable la osteosíntesis, y que pueda resultar en una consolidación viciosa de la fractura y una alteración biomecánica como consecuencia de los cambios de brazos de palanca de los músculos que se insertan en la región pertrocanterea.

Se clasifican en función de su estabilidad.

El tratamiento de elección de estas fracturas es la osteosíntesis (Figura 29). Los dispositivos de osteosíntesis más utilizados en la actualidad son el tornillo deslizante de cadera (como el *dynamic hip screw* o DHS) y el clavo intramedular femoral proximal (como el *proximal femoral nail* o el clavo Gamma). El tornillo deslizante de cadera se utiliza más frecuentemente en las fracturas puramente pertrocanterea, y el clavo femoral proximal en las fracturas con trazo de oblicuidad invertida, y en aquellas con extensión subtrocanterea. Los clavos de Ender, una opción muy utilizada en el pasado, se asocian a tasas inaceptables de consolidación en mala posición y reintervención, y actualmente se consideran implantes obsoletos.

Las fracturas subtrocanterea son extracapsulares, y son un lugar frecuente de localización de fracturas patológicas. Se tratan mediante osteosíntesis, generalmente con un clavo femoral proximal o un clavo intramedular de fémur bloqueado proximalmente, aunque en fracturas con mucha extensión proximal puede optarse por un tornillo deslizante de cadera. Sus principales complicaciones son las alteraciones del proceso de consolidación y la rotura del implante.

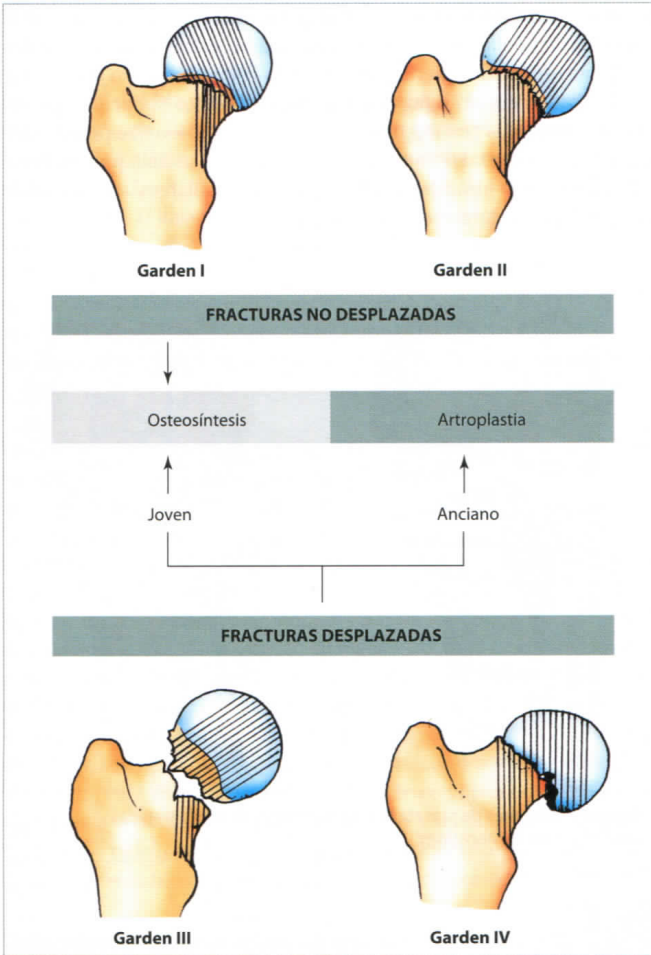


Figura 28. Clasificación de Garden

Diáfisis femoral

El tratamiento de estas fracturas varía en función de la edad del paciente. A su vez el tratamiento de las fracturas de fémur en los niños depende de la estabilidad de la fractura y de la edad del paciente. En la mayoría de los casos, la tracción 90°-90° durante unas dos semanas, seguida de otras dos semanas de yeso, es la mejor opción (Figura 30). Las fracturas de fémur del niño pequeño suponen un estímulo para el crecimiento del hueso en longitud, de forma que si el acortamiento inicial se corrige por completo mediante tracción, es posible que al final del tratamiento la extremidad inferior que ha sufrido la fractura sea más larga que la contralateral.

En el adulto, las fracturas de fémur suelen producirse en accidentes de tráfico y afectan preferentemente a pacientes jóvenes. Pueden condicionar la pérdida de hasta 500-800 ml de sangre en el foco de fractura y están frecuentemente implicadas en el desarrollo de síndrome de embolia grasa. Hasta su tratamiento definitivo, la fractura debe ser inmovilizada mediante tracción transesquelética.

El tratamiento de elección es el enclavado intramedular, incluyendo la mayor parte de las fracturas abiertas (sólo en los grados III puede estar indicado de forma transitoria el fijador externo). El tratamiento quirúrgico estable en las primeras 24 horas reduce las complicaciones y facilita el tratamiento y movilización precoz del paciente.

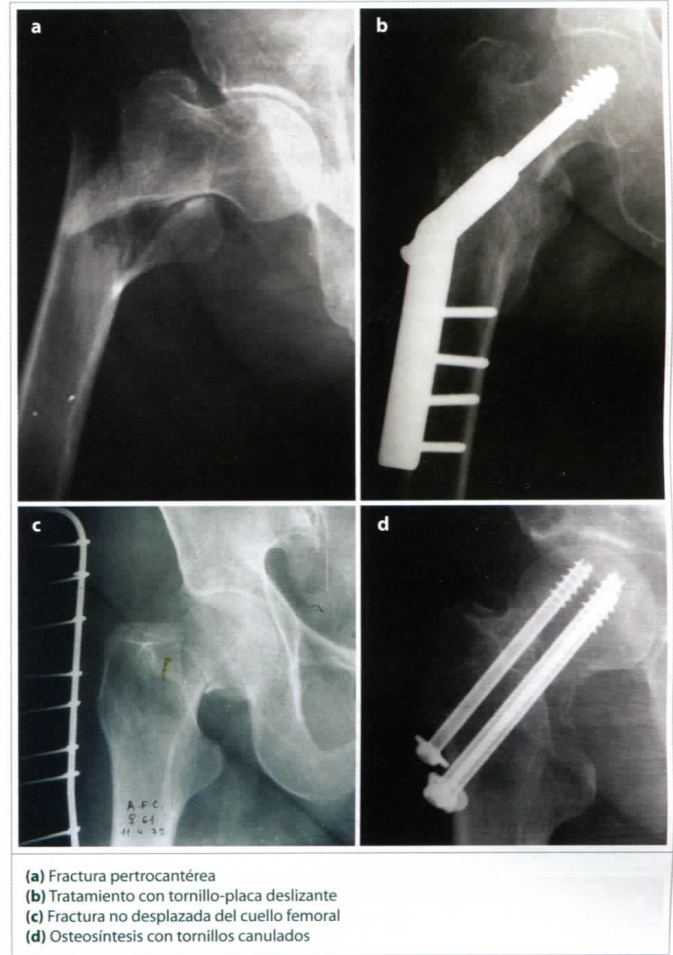


Figura 29. Fracturas de la extremidad proximal del fémur

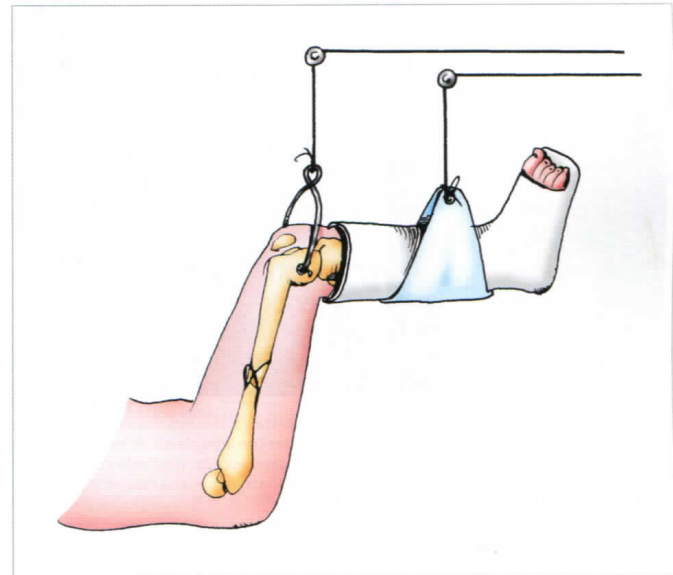


Figura 30. Tracción 90°-90° para fracturas de fémur en el niño

Tradicionalmente se han empleado clavos intramedulares que se introducen en sentido anterógrado (desde la cadera), y para cuya introducción es necesario fresar el interior del hueso (aumentar su diámetro interno). En la actualidad, se dispone de clavos no fresados, que se recomiendan

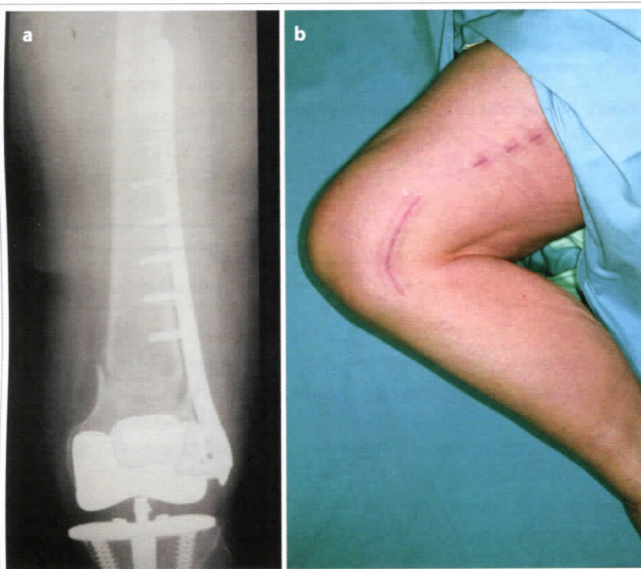
especialmente en pacientes politraumatizados con patología torácica asociada (cuando se fresa la cavidad medular, aumenta la embolización de material graso, lo que puede ser especialmente peligroso en pacientes con función pulmonar comprometida por otros motivos).

También se dispone de clavos retrógrados, muy útiles si es necesario abordar quirúrgicamente la rodilla por otros motivos (fracturas asociadas en la rodilla o rodilla flotante que precise el enclavado simultáneo de tibia y fémur), pudiendo ser de especial utilidad también en las fracturas del tercio distal del fémur.

Fémur distal y meseta tibial

Se trata generalmente de fracturas intraarticulares y en miembro de carga, lo que significa que siempre que estén desplazadas (y las de fémur distal, por su frecuente extensión diafisaria), suelen requerir reducción abierta y fijación interna.

Las fracturas de fémur distal (supracondíleas o supraintercondíleas de fémur) suelen producirse en accidentes de tráfico de pacientes jóvenes o en caídas casuales de pacientes con osteopenia por edad avanzada o por otros motivos. La osteosíntesis tradicionalmente se realiza con una placa o un tornillo-placa angulados, pero en la actualidad se usan cada vez más clavos intramedulares retrógrados (especialmente si la fractura se produce en un paciente con prótesis de rodilla previa o se trata de una fractura extraarticular) y placas introducidas de forma percutánea, utilizando técnicas de cirugía mínimamente invasiva (como las placas LISS (Figura 31).



Las fracturas supracondíleas de fémur se tratan con placa y tornillos o clavo intramedular retrógrado. No es infrecuente que ocurran en pacientes con artroplastia de rodilla previa (fracturas periprotésicas). (a) La osteosíntesis con placas colocadas mediante cirugía mínimamente invasiva (como las placas LISS) proporcionan una buena recuperación funcional precoz (b)

Figura 31. Fracturas supracondíleas de fémur

Las fracturas de la meseta tibial lateral suelen producirse por valgo forzado (típicamente, un traumatismo sobre la cara lateral de la rodilla por el parachoques de un vehículo en un atropello).

Las de la meseta tibial medial se producen por varo forzado, suelen ser de mayor energía y pueden asociarse a lesión del nervio peroneo

por elongación del mismo en el momento del traumatismo. Cuando la superficie articular se encuentra desplazada, estas fracturas se tratan mediante reducción abierta y osteosíntesis con tornillos y/o placa (Figura 32). Con frecuencia, presentan zonas de defecto trabecular que deben ser rellenadas con injerto o algún sustitutivo óseo que proporcione soporte estructural. En fracturas muy complejas, se opta por combinar osteosíntesis con tornillos de los fragmentos articulares y neutralización con un fijador externo semicircular asociado.

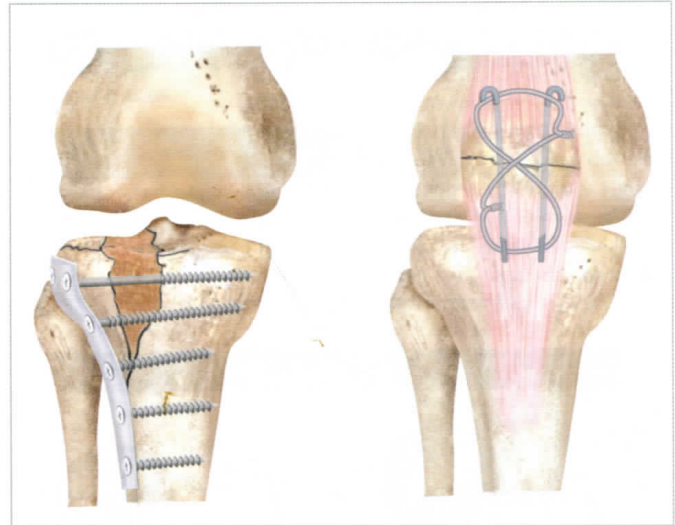


Figura 32. Fracturas de meseta tibial y transversa de rótula tratadas con reducción y osteosíntesis

Rótula

La mayor parte son transversas e interrumpen totalmente el aparato extensor; en esta circunstancia, el cuádriceps mantiene los fragmentos permanentemente desplazados, y ello condiciona la necesidad de osteosíntesis, generalmente con dos agujas y un cerclaje (Figura 33). Las fracturas no desplazadas y aquellas en las que se mantenga la integridad del aparato extensor pueden tratarse de forma conservadora. Las fracturas conminutas se pueden tratar de forma conservadora o con extirpación de fragmentos (patelectomía parcial).

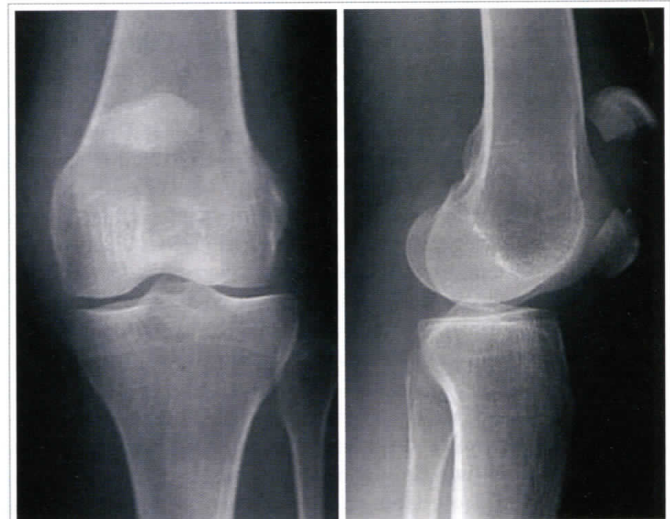


Figura 33. Fractura de rótula desplazada

Diáfisis tibial

Las fracturas de tibia pueden ser fracturas de baja energía (generalmente espiroideas) o de alta energía (generalmente transversas y conminutas). Son, en la actualidad, las fracturas que más frecuentemente se presentan como abiertas. Las fracturas de tibia pueden tratarse de forma conservadora o quirúrgica. El tratamiento conservador consiste en reducir la fractura e inmovilizarla con yeso inguinopédico en descarga, que se cambia pasado un mes por un yeso u ortesis funcional (yeso u ortesis corta que permite mantener protegida la parte central de la pierna, pero deja libres las articulaciones de la rodilla y el tobillo) que permita la carga. La reducción debe conseguir que haya menos de 1 cm de acortamiento, menos de 10° de angulación, buen alineamiento rotacional y un contacto de al menos el 50%.

Las indicaciones de cirugía son las mencionadas al hablar de las indicaciones generales de tratamiento quirúrgico de las fracturas, añadiendo, como en el caso del húmero, las fracturas bifocales.

Existe una cierta variabilidad en la elección de tratamiento conservador o quirúrgico según los centros: la incomodidad que para el paciente supone llevar un yeso bastante tiempo, sumada a la incomodidad que para el traumatólogo supone la necesidad de seguir las fracturas no operadas mediante consultas frecuentes, hace que en muchos centros se inclinen por el tratamiento quirúrgico de fracturas que también podrían tratarse de forma conservadora. El tratamiento quirúrgico de elección es el enclavado intramedular (Figura 34), exceptuando las fracturas abiertas (sobre todo los grados IIIB y IIIC), que suelen estabilizarse con fijador externo. No se recomienda la osteosíntesis con placa debido a la fragilidad de las partes blandas que rodean la tibia anteromedial, especialmente en el tercio distal, lo que puede ocasionar defectos de cobertura e infecciones.

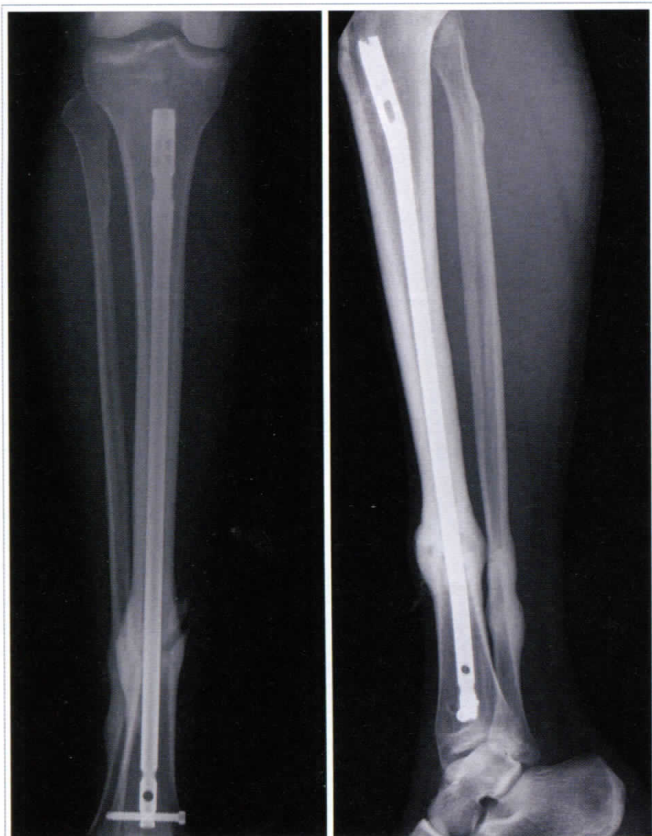


Figura 34. Clavo endomedular para fractura de tibia en un adulto

Las principales complicaciones de las fracturas de tibia son ausencia de consolidación, consolidación en mala posición (que puede ocasionar cambios degenerativos a largo plazo en rodilla y tobillo) y síndrome compartimental (actualmente, **las fracturas de tibia son probablemente la causa más frecuente de síndrome compartimental**). Las fracturas tratadas mediante cirugía y las fracturas abiertas tienen un cierto riesgo de infección.

! RECUERDA

El síndrome compartimental es típico en fracturas proximales donde se localizan los grandes compartimentos musculares de la pierna (anterior, lateral y posterior profundo y superficial), mientras que los problemas de consolidación son propios de las fracturas distales con pocas inserciones musculares y escasa vascularización.

Tobillo

La estabilidad del tobillo depende de la integridad de los dos complejos osteoligamentosos distales, unidos entre sí por la sindesmosis tibioperonea. El complejo medial lo forman el maléolo medial y el ligamento deltoideo, mientras que el lateral lo forman el ligamento colateral lateral y el peroné en toda su extensión. La superficie distal de carga de la tibia se denomina "pilón" tibial, y el tercio posterior de dicha superficie se denomina "canto posterior" o "tercer maléolo".

! RECUERDA

Cuando se produce una eversión del pie, se puede lesionar el maléolo interno o el ligamento lateral interno, combinándose a distancia con una fractura del peroné en la diáfisis (Dupuytren) o en la metáfisis proximal (Maisonneuve).

La mayoría de las fracturas de tobillo suelen deberse a un traumatismo indirecto con giro, y se clasifican en función de la altura del trazo en el peroné con respecto a la posición de la sindesmosis:

- **Fracturas infrasindesmales.** La mayor parte son avulsiones aisladas del peroné. Cuando hay lesión asociada en el complejo medial, suele tratarse de una fractura vertical de maléolo tibial.
- **Fracturas suprasindesmales.** La fractura puede hallarse desde encima de la sindesmosis hasta en el cuello del peroné. Prácticamente siempre hay lesión asociada del complejo medial, pudiendo tratarse de una lesión del ligamento deltoideo o de una avulsión del maléolo tibial. A veces sólo hay lesión del canto tibial posterior asociada a la fractura de peroné. Se denomina fractura de Maisonneuve a la fractura del tercio proximal del peroné asociada a lesión del ligamento deltoideo.
- **Fracturas transindesmales.** La fractura está a nivel de la sindesmosis. Aproximadamente la mitad son aisladas, y la otra mitad se asocian a fractura de maléolo tibial o lesión del ligamento deltoideo. Las fracturas bimaleolares con frecuencia se presentan con el tobillo luxado lateralmente, aplicándose entonces el epónimo de fractura de Dupuytren (fractura-luxación de tobillo) (Figura 35).

Como regla general, las fracturas desplazadas que afectan a los dos complejos requieren reducción abierta y osteosíntesis, es decir, prácticamente todas las suprasindesmales, así como las transindesmales e infrasindesmales con afectación del componente osteoligamentoso medial. Las lesiones de un solo complejo y las fracturas no desplazadas se tratan de forma conservadora.

La edad avanzada es una contraindicación relativa para la osteosíntesis, de forma que una opción válida es tratar una fractura transindesmal o infrasindesmal desplazada en un paciente de edad avanzada, mediante reducción cerrada e inmovilización con yeso. La existencia de un fragmento grande de maléolo posterior empeora el pronóstico.

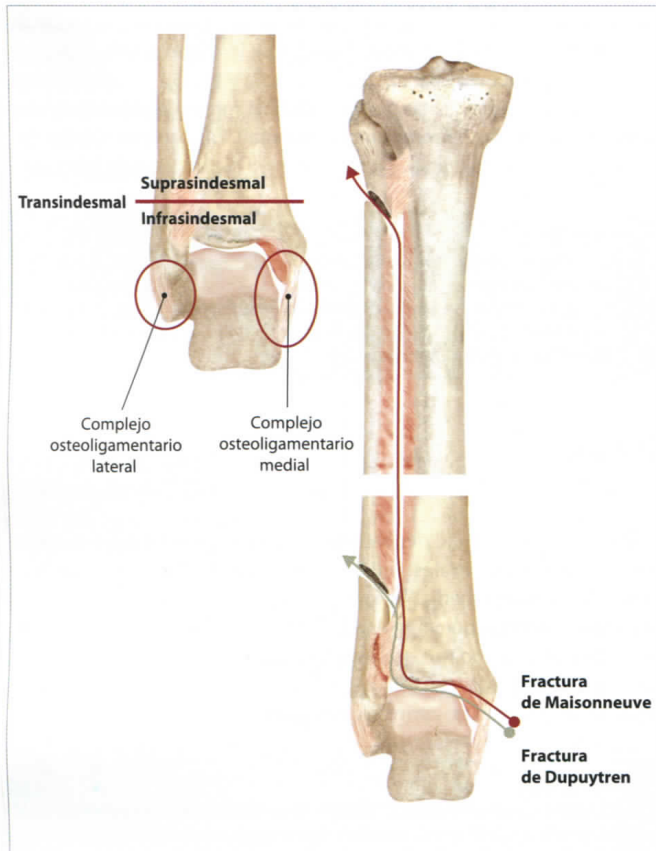


Figura 35. Mortaja tibioperoneoastragalina y fracturas de tobillo

Las fracturas de pilón tibial (Figura 36) suelen producirse en traumatismos axiales en los que el astrágalo impacta sobre dicha estructura tibial, provocando una fractura habitualmente conminuta y desplazada, en cuyo caso requerirá reducción abierta y osteosíntesis.

En las fracturas muy complejas o cuando hay una lesión asociada importante de partes blandas, el tratamiento inicial consiste en la colocación de un fijador externo para conseguir una reducción de la fractura y disminuir la lesión de partes blandas.

Se mantiene el fijador durante unos 7 a 15 días hasta la recuperación cutánea y de partes blandas. Se lleva al paciente a quirófano de nuevo y, sin retirar el fijador externo, se realiza la osteosíntesis del peroné (restablecimiento de la longitud del segmento de la pierna) y se ejecuta una osteosíntesis miniinvasiva (para evitar problemas cutáneos por la piel fina y mal vascularizada) con placa y tornillos de la extremidad distal de la tibia.

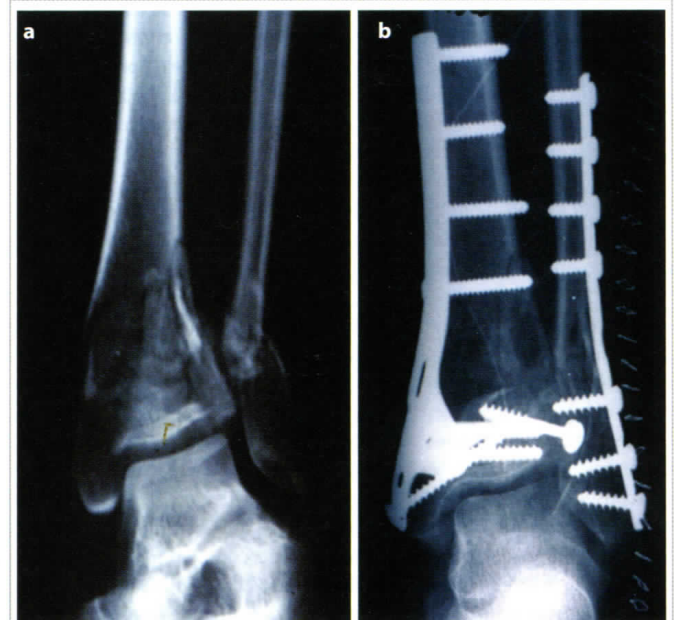
Es muy importante la consecución de una síntesis estable para iniciar la movilización (que no la carga) precoz del tobillo y evitar así una rigidez articular.

Astrágalo

Las fracturas de astrágalo, también llamadas "fracturas del aviador" (por ser características de los antiguos aviadores que apretaban los pedales del avión antes de un impacto contra el suelo o en aterrizajes bruscos, rompiéndose sus astrágalos), suelen producirse por hiperflexión dorsal (Figura 37).

Este hueso comparte las características del escafoide carpiano y del cuello femoral: su vascularización es precaria. Las fracturas desplazadas de astrágalo deben tratarse urgentemente con reducción abierta y osteosíntesis.

Las fracturas no desplazadas pueden tratarse de forma conservadora.



(a) Fractura de pilón tibial
(b) Tratamiento mediante reducción y osteosíntesis

Figura 36. Fractura de pilón tibial

Sus principales complicaciones son la necrosis avascular del cuerpo y la ausencia de consolidación, que pueden requerir artrodesis de tobillo. El signo de Hawkins es la resorción subcondral en el cuerpo del astrágalo, que ocurre en las fracturas en las que se mantiene una buena vascularización; es, por tanto, un signo radiológico de buen pronóstico.



Figura 37. Fractura de cuello del astrágalo desplazada

Calcáneo

Sus fracturas son las más frecuentes del tarso y las más frecuentemente asociadas a caídas desde altura, por lo que se asocian a fracturas de hueso esponjoso a otro nivel, como en la meseta tibial y en la columna vertebral, fundamentalmente. Las fracturas por avulsión de la inserción del tendón de Aquiles requieren reducción y osteosíntesis, por ser fracturas permanentemente sometidas a distracción, de forma análoga a las de la rótula.

RECUERDA

Las fracturas más frecuentemente asociadas a caídas desde altura son, en este orden: calcáneo, meseta tibial y vértebra lumbar.

Las fracturas talámicas intraarticulares pueden ocasionar, una vez consolidadas, dolor crónico en el retropié debido a artrosis postraumática, lesiones asociadas de la almohadilla grasa plantar, tenosinovitis de los tendones peroneos, y compresión de ramas nerviosas sensitivas entre otras causas. Cuando la artrosis postraumática es invalidante, puede realizarse una artrodesis subastragalina. Actualmente se opta por un tratamiento quirúrgico en las fracturas desplazadas con afectación subastragalina, aunque la cirugía no está exenta de riesgos (infección, afectación del nervio sural) (Figura 38).



Figura 38. La reducción y osteosíntesis de una fractura desplazada intraarticular del calcáneo permite la recuperación de la articulación subastragalina

Si se opta por reducción abierta y osteosíntesis, esta es otra de las fracturas que se acompañan de importantes defectos trabeculares y pueden requerir la utilización de injerto o sustitutos óseos. Una de las posibles complicaciones de la fractura de calcáneo es el desarrollo de un síndrome compartimental. Aunque el tratamiento quirúrgico no evite en ocasiones la aparición de dolor y artrosis subastragalina, permite disminuir las secuelas de varo del retropié y tenosinovitis de los tendones peroneos, y facilita la cirugía de artrodesis subastragalina, necesaria en muchos de estos pacientes pasado un tiempo desde la fractura.

Extremo proximal del quinto metatarsiano

La extremidad proximal del quinto metatarsiano puede sufrir tres tipos de fracturas:

- **Fracturas por avulsión de la apófisis estiloides** (arrancamiento de la inserción del peroneo lateral corto y la fascia plantar). Estas fracturas son las más frecuentes, consolidan prácticamente siempre y se tratan mediante yeso u ortesis, durante tres o cuatro semanas, y carga precoz.
- **Fracturas por inflexión en la unión metafisodiafisaria** (fracturas de Jones). Suelen producirse al dar un traspie sobre el borde externo del pie. Tienen una incidencia relativamente alta de ausencia de consolidación. Se tratan mediante yeso en descarga durante unas ocho semanas, aunque cuando están muy desplazadas o afectan a deportistas de élite se recomienda la osteosíntesis con un tornillo intramedular (Figura 39).
- **Fracturas por fatiga** (estrés) de la diáfisis proximal. Se producen en pacientes que realizan importante actividad física y tienen pies cavos. Pueden presentarse en fase aguda, en cuyo caso responden al tratamiento conservador con inmovilización, descarga y tratamiento ortopédico (plantillas), o en fase crónica (de ausencia de consolidación), en cuyo caso requieren osteosíntesis con tornillo intramedular, generalmente asociada a injerto.

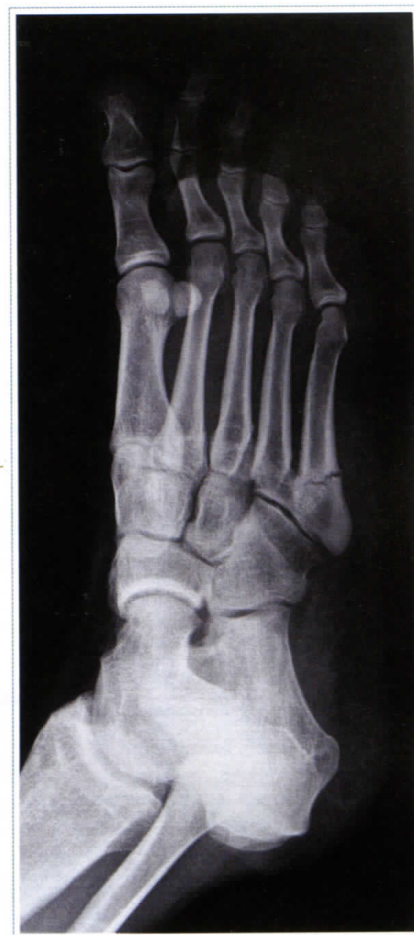


Figura 39. Fractura de Jones

La Figura 40 resume las principales lesiones traumáticas del miembro inferior.

RECUERDA

La extremidad proximal del quinto metatarsiano puede sufrir tres tipos de fracturas: por avulsión de la apófisis estiloides, por inflexión en la unión metafisodiafisaria y por fatiga.

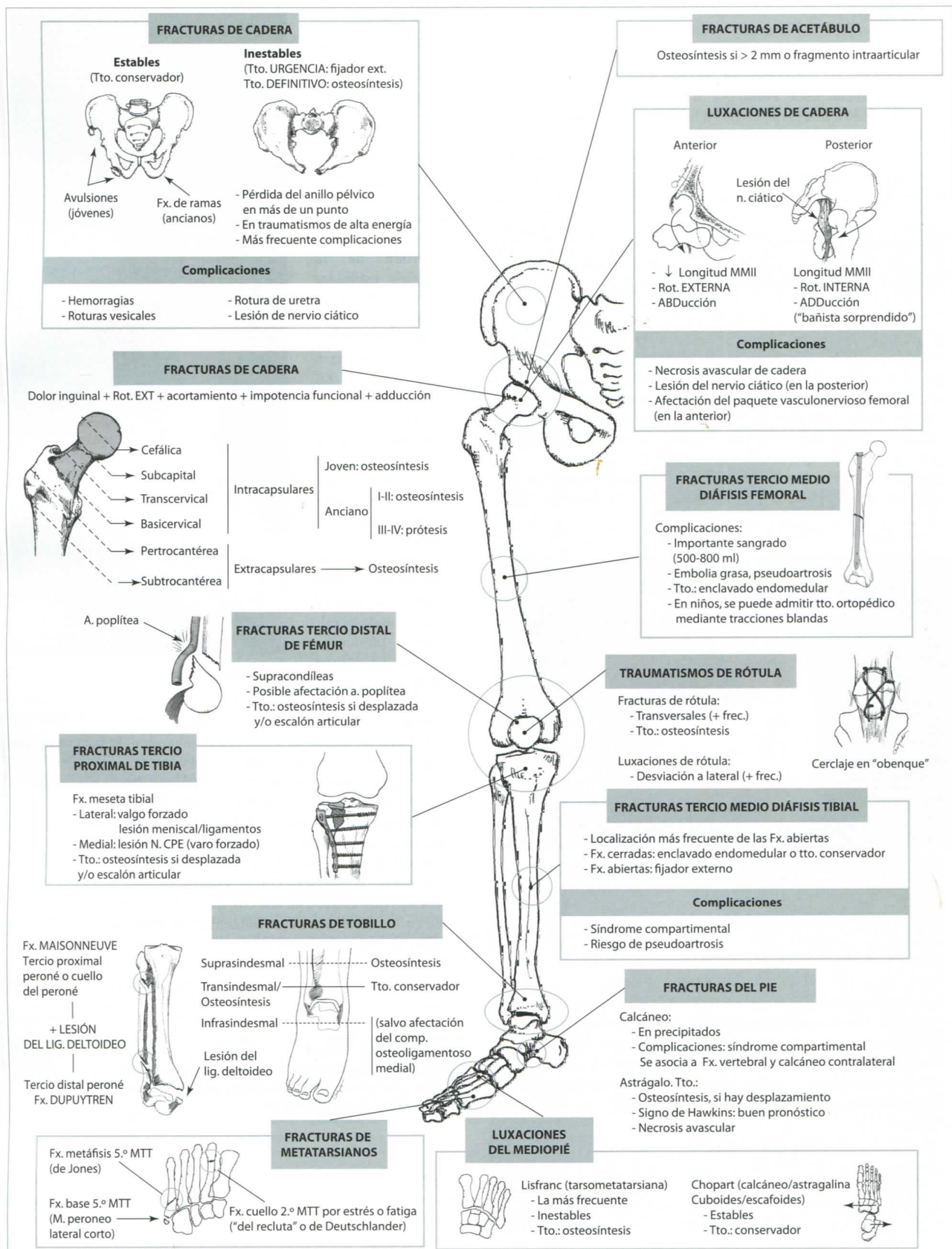


Figura 40. Esquema-resumen de las lesiones traumáticas del miembro inferior

Casos clínicos representativos

Paciente de 82 años, con Alzheimer moderado y cardiopatía isquémica bajo control médico, traído a la Urgencia tras caída. Radiográficamente, presenta una fractura pertrocantérea conminuta proximal de fémur. ¿Cuál será el tratamiento más adecuado?

- 1) Artroplastia parcial de cadera.
- 2) Artroplastia total de cadera cementada.
- 3) Osteosíntesis.
- 4) Artroplastia bipolar de cadera.

RC: 3

Una anciana de 80 años ingresa en el Servicio de Urgencias después de haber sufrido una caída casual. En la exploración, se aprecia dolor e impotencia funcional en la cadera derecha, con acortamiento de 2 cm, y en posición de abducción y rotación externa marcada, contactando el borde externo del pie con la cama. Igualmente, es visible, unas horas después, una equimosis en la cara externa de la región de la cadera. El diagnóstico más probable es:

- 1) Fractura de la región cervical de la cadera.
- 2) Luxación anterior de la cadera.
- 3) Fractura de las ramas iliopubiana e isquiopubiana derechas.
- 4) Fractura de la región trocantérea.

RC: 4

Un niño de 8 años presenta una fractura mínimamente desplazada de cúbito y radio izquierdos que es tratada mediante inmovilización con yeso cerrado, manteniendo el codo en 90° de flexión. A las pocas horas, es traído a Urgencias debido a que se encuentra irritable, refiriendo dolor en el antebrazo. En la exploración, el relleno capilar es normal. En la radiología no se han producido cambios a nivel del foco de fractura, pero presenta intenso dolor a la extensión pasiva de los dedos. ¿Cuál es, entre las siguientes, la actitud a seguir?

- 1) Abrir el yeso longitudinalmente.
- 2) Abrir la porción distal del yeso.
- 3) Aumentar la dosis de analgésicos.
- 4) Retirar el yeso totalmente y elevar el miembro.

RC: 4

Una paciente de 44 años, muy reivindicativa, nos consulta tras haber sido tratada hace 3 meses en otro centro de una fractura de muñeca. La mano y muñeca afectadas muestran piel tumefacta, enrojecida y con sudor frío, y se queja de dolor al contacto, que aumenta con los intentos de movilización activa o pasiva. La radiología muestra osteoporosis moteada. ¿Cuál de las siguientes causas debe sospecharse en primer lugar?

- 1) Síndrome compartimental evolucionado (contractura isquémica de Volkmann).
- 2) Distrofia simpática refleja (atrofia ósea de Sudeck).
- 3) Rigidez articular dolorosa secundaria a exceso de inmovilización.
- 4) Consolidación en mala posición de la fractura, con defectuosa rehabilitación posterior.

RC: 2

Paciente de 25 años que presenta, tras sufrir un accidente deportivo, una fractura en la diáfisis humeral de su brazo izquierdo, con incapacidad para realizar la extensión de la muñeca y de los dedos de su mano izquierda, al igual que imposibilidad de separar el primer dedo de la mencionada mano. Señale cuál de los siguientes mecanismos explica estos signos:

- 1) Retracción isquémica de Volkmann.
- 2) Lesión del plexo braquial.
- 3) Lesión de la arteria humeral.
- 4) Parálisis del nervio radial.

RC: 4

Las fracturas de tobillo y/o del tarso por caída de pie desde una altura se asocian, en un 5-10% de los casos, con fracturas de:

- 1) Cadera.
- 2) Pelvis.
- 3) Columna vertebral.
- 4) Muñeca.

RC: 3

Un varón de 50 años, atropellado, respira adecuadamente, no presenta sintomatología torácica, refiere dolor en abdomen inferior, está consciente y orientado, y su TC abdominal sólo demuestra una fractura de pelvis con inestabilidad "en libro abierto". Progresivamente empieza con frialdad, sudoración, palidez, hipotensión y taquicardia. La actitud más correcta será:

- 1) Arteriografía urgente y embolización selectiva de vasos pélvicos con sangrado activo.
- 2) Perfusión inmediata de cristaloides y expansores del plasma, seguida de estabilización de la fractura pélvica mediante fijador externo.
- 3) Laparotomía exploradora con ligadura de grandes vasos pélvicos.
- 4) Perfusión inmediata de cristaloides y expansores del plasma, y reposición con concentrados de hemáties, en cuanto se disponga de ellos, hasta conseguir reponer la volemia.

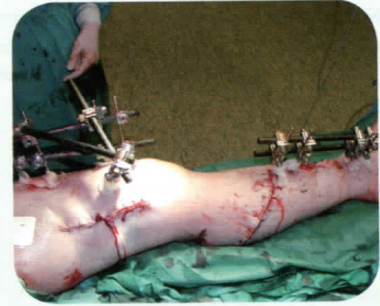
RC: 2

Casos clínicos representativos

Respecto del caso de la Imagen, señale la respuesta incorrecta:

- 1) La fijación externa persigue evitar complicaciones infecciosas en las fracturas abiertas.
- 2) Cuando hay una fractura abierta no puede desarrollarse un síndrome compartimental.
- 3) La necesidad de un colgajo para cubrir la tibia clasifica la fractura como abierta grado IIIb.
- 4) Todas las anteriores son ciertas.

RC: 2



Case study

48-year-old male who had a closed fracture of his left humeral shaft seven months ago. On x-ray examination, there is absence of bone crossing the fracture site, with sclerotic fracture edges. When manipulating his left arm, there is pain and mobility around the fracture site. Which of the following options is true?

- 1) This condition results from inadequate stability at fracture site.
- 2) A rich blood supply is expected in the ends of the fragments.
- 3) An intramedullary nail would be the implant of choice for salvage surgery.
- 4) Autologous iliac crest bone grafting is advisable for salvage surgery.

Correct answer: 4

02

LUXACIONES

Orientación

ENARM

No hay que dejar de repasar este tema, así como las generalidades del tratamiento y centrar el estudio en la luxación glenohumeral. Del resto, sólo destacar la luxación acromioclavicular por su frecuencia, también la de cadera y de rodilla por la gravedad de sus complicaciones.

Aspectos esenciales

- 1 La mayor parte de las luxaciones, a excepción de las recidivantes, se tratan de forma conservadora, aunque urgente.
- 2 La luxación acromioclavicular tipo III se caracteriza por mayor deformidad y signo de la tecla frente a las de tipo I y II (sin lesión coracoclavicular), pudiéndose tratar de forma conservadora o quirúrgica, en función de la actividad del paciente.
- 3 El hombro en charretera es la deformidad típica de la luxación anterior de hombro, la más frecuente en términos generales, y a menudo de tratamiento quirúrgico cuando hay recidivas; la desinserción de la porción anteroinferior del *labrum* o rodete glenoideo (lesión de Bankart) es lo característico, y lo que predispone a la recidiva en la luxación traumática.
- 4 La luxación posterior glenohumeral es poco frecuente y de alta energía, pudiendo pasar desapercibida en la radiología simple y convertirse en inveterada (más de tres semanas), requiriendo entonces tratamiento quirúrgico. La luxación glenohumeral posterior suele suceder en personas que pierden el conocimiento (crisis hipoglucémicas, crisis comiciales, alcoholismo). Una fractura aislada del troquín del húmero junto con el antecedente de una pérdida de conocimiento debe hacer sospechar una luxación posterior de hombro.
- 5 La luxación de cadera más frecuente es la posterior, y puede complicarse con necrosis ósea avascular, artrosis precoz y lesiones del nervio ciático.
- 6 Dentro de las luxaciones, la más grave es la de rodilla por el riesgo de lesión de la arteria poplítea. Después de la reducción bajo anestesia, la exploración de la arteria poplítea debe realizarse de manera urgente, mediante la toma de pulso, una eco-Doppler y/o una arteriografía. Algunos pacientes sufren una lesión no recuperable de la arteria poplítea que puede precisar de la amputación de la extremidad.
- 7 Hay que tener en cuenta que la lesión de Lisfranc es inestable y requiere una reducción y osteosíntesis, mientras que la de Chopart es estable y su tratamiento es conservador.

2.1. Principios generales

Una luxación se define como la pérdida del contacto normalmente existente entre dos superficies articulares. Con excepción de las lesiones de la articulación acromioclavicular y de las luxaciones inveteradas (aquellas que han pasado desapercibidas durante tiempo), todas las luxaciones requieren reducción urgente, si bien en ocasiones su tratamiento definitivo puede realizarse de forma programada. La urgencia viene condicionada tanto por la amenaza que para las partes blandas suele suponer la presión que ejercen los elementos desplazados, como por la necesidad de ocupar cuanto antes la articulación para no perder el “derecho de espacio”; en determinadas localizaciones (cabeza femoral) la aparición de complicaciones isquémicas es, además, menor cuanto antes se reduzca la luxación.

2.2. Lesiones de la articulación acromioclavicular

La mejor forma de entender estas lesiones es comprendiendo que no se está hablando exclusivamente de la articulación entre clavícula y acromion, sino de la estabilidad de la cintura escapular. Efectivamente, estas lesiones afectan al nexo de unión entre los dos elementos que la forman. La clavícula está unida a la escápula a través de dos de los relieves óseos de esta última:

- **Acromion.** La articulación acromioclavicular presenta como engrosamiento de su cápsula los ligamentos acromioclaviculares. Estos ligamentos son responsables de la estabilidad horizontal de la clavícula con res-

pecto a la escápula: su lesión completa permite el desplazamiento del extremo distal de la clavícula en sentido anteroposterior.

- **Coracoides.** Los ligamentos coracoclaviculares –conoide y trapezoide– anclan la cara inferior del extremo distal de la clavícula a la coracoides. Son responsables de la estabilidad vertical de la clavícula con respecto de la escápula: su lesión completa permite que la escápula descienda arrastrada por el peso de la extremidad superior.

Las lesiones acromioclaviculares suelen producirse en caídas sobre el muñón del hombro, generalmente en accidentes de ciclismo o motociclismo, con descenso brusco de la escápula con respecto a la clavícula. Los primeros ligamentos sometidos a tensión en este tipo de lesiones son los acromioclaviculares, de tal modo que accidentes con poca energía sólo lesionan dichos ligamentos, mientras que accidentes de mayor energía producen una lesión concomitante de los ligamentos acromioclaviculares y coracoclaviculares. Para valorar el grado de desplazamiento, suele realizarse una radiografía anteroposterior de ambas acromioclaviculares con peso colgado de las muñecas. Debido a que la estabilidad vertical es la verdaderamente importante para la normal morfología y función de la cintura escapular, la lesión de los ligamentos coracoclaviculares es la que puede cambiar la presentación clínica y el tratamiento (Figura 41). Se puede distinguir, por tanto, dos grandes tipos de lesiones acromioclaviculares (Figura 42 y Tabla 9):



Figura 41. TC 3D de luxación acromioclavicular grado III

- **Ligamentos coracoclaviculares íntegros con lesión de los ligamentos acromioclaviculares.** La lesión de estos últimos puede ser parcial (lesión grado I) o total (lesión grado II). El paciente refiere dolor local y, radiológicamente, el desplazamiento vertical es mínimo o nulo. Son esguinces acromioclaviculares y se tratan de forma conservadora con cabestrillo, hielo y analgésicos.
- **Ligamentos coracoclaviculares y acromioclaviculares lesionados.** El desplazamiento vertical tanto clínico –signo de la tecla de piano– como radiológico justifica que se hable de luxación acromioclavicular o lesión grado III. Si la lesión se deja evolucionar sin cirugía, no se reduce espontáneamente, pero sólo limita para levantar objetos por encima del nivel de los hombros y montar mucho tiempo en bicicleta o motocicleta. La indicación quirúrgica puede realizarse en pacientes con actividades laborales de alta demanda funcional, que precisen trabajar con el brazo en alto (mozos de almacén, electricistas, instaladores de techos, etc.). La reconstrucción se realiza mediante la reducción acromioclavicular, la fijación provisional (unas cuatro semanas) con agujas, y la sutura de los ligamentos rotos. Los resultados son variables, debido a la mediocre capacidad de ganancia de resistencia de los ligamentos reparados. Existen lesiones raras en las que el desplazamiento es desmesurado (grados IV, V y VI) y la cirugía está indicada de entrada.

LIGAMENTOS CORACOCLAVICULARES	ÍNTEGROS	LESIONADOS
Lesión	Esguince acromioclavicular	Luxación acromioclavicular
Grado	<ul style="list-style-type: none"> · I: ligamentos acromioclaviculares parcialmente lesionados · II: ligamentos acromioclaviculares totalmente lesionados 	III, IV, V o VI
Signo de la tecla	No	Sí
Tratamiento	Conservador	<ul style="list-style-type: none"> · III: quirúrgico por motivos estéticos o si el paciente levanta peso por encima de los hombros o desea montar en bicicleta o motocicleta con asiduidad · IV, V, VI: quirúrgico

Tabla 9. Lesiones de la articulación acromioclavicular

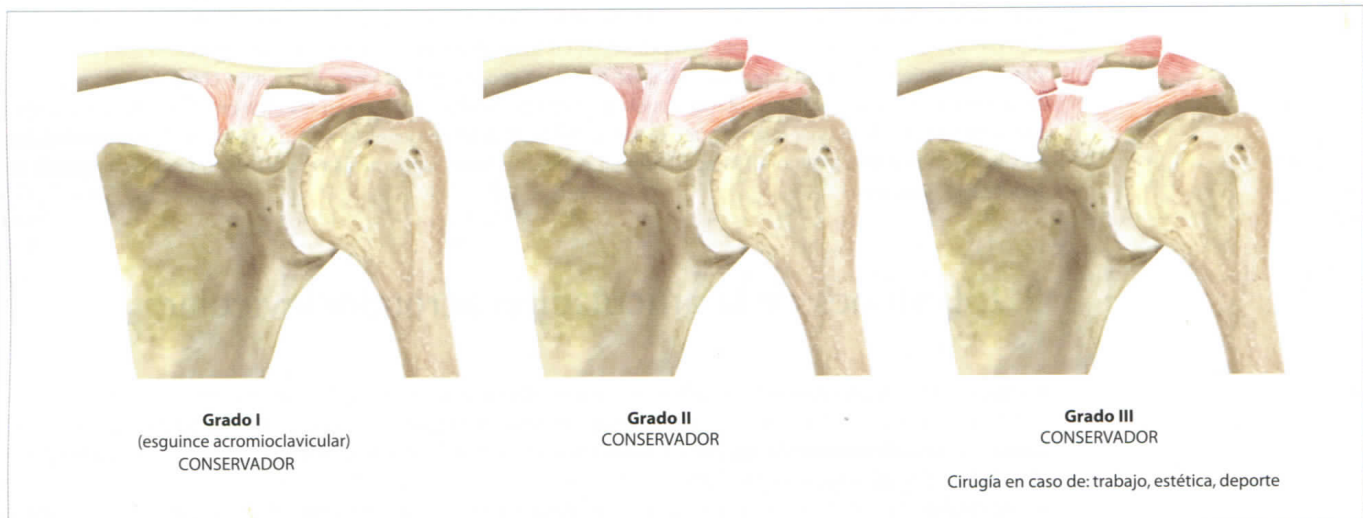


Figura 42. Grados de lesión acromioclavicular

2.3. Luxación escapulohumeral

Luxación anterior

Es la forma más frecuente de luxación de hombro y la más frecuente del organismo.

Clínica

El paciente acude con el brazo en discreta separación y rotación externa fijas: cualquier intento de movilización del hombro resulta doloroso. En la inspección, se aprecia la llamada “deformidad en charretera” por el afilamiento acromial que presenta el hombro al desaparecer el perfil redondeado de la cabeza humeral. **La lesión neurológica característica asociada es la del nervio axilar** o circunflejo. Siempre debe realizarse una radiografía de hombro antes de proceder al tratamiento, para estar seguros de que no se manipula una fractura-luxación (Figura 43).

RECUERDA

- El nervio axilar o circunflejo se encarga del deltoides y redondo menor, por lo que habrá un área de hipoestesia en la cara lateral del hombro y una dificultad a la abducción.



Figura 43. Luxación anterior de hombro

Tratamiento

Consiste en reducir, por manipulación cerrada, la luxación (generalmente se realiza un primer intento sin anestesia o con anestesia local intraarticular), y posteriormente inmovilizar con vendaje de Velpeau entre dos y cuatro semanas (menos tiempo, cuanto mayor sea la edad del paciente), para pasado ese tiempo, realizar ejercicios de rehabilitación. Las maniobras más empleadas son la de Kocher (tracción y rotación externa, seguidas de aproximación con rotación interna), Cooper (elevación progresiva bajo tracción) y modificaciones de la de Hipócrates (tracción en el sentido de la deformidad y contracción en la axila).

RECUERDA

- Es obligada la realización de radiografías o TC para certificar la luxación y descartar la posible existencia de fractura asociada, antes de proceder a las maniobras de reducción.

Luxación posterior, inferior y superior

En la **luxación posterior**, el paciente presenta el brazo en aproximación y rotación interna y, radiológicamente, la imagen es muy poco llamativa.

Tiene dificultad para la rotación externa y no puede separar el brazo más de 90°. Como la posición descrita es aquella en la que coloca el hombro cualquier persona a la que le duela, es un tipo de luxación que pasa muchas veces sin diagnosticar. Debe sospecharse la presencia de una luxación posterior cuando existan antecedentes de descarga eléctrica o crisis convulsivas (la contracción enérgica y simultánea de todos los grupos musculares del hombro en la descarga eléctrica o la convulsión puede causar su luxación posterior) o fractura aparentemente aislada de troquín. Requiere reducción cerrada e inmovilización en discreta rotación externa.

La **luxación inferior** es poco frecuente, y el brazo se encuentra en separación de unos 30°, en rotación interna y acortado, o en separación de hasta 160°, denominándose *luxatio erecta*. Se trata mediante reducción cerrada e inmovilización con vendaje de Velpeau.

La **luxación superior** es muy poco común, y se asocia a fracturas de clavícula, acromion o luxaciones acromioclaviculares.

Luxación recidivante

El hombro inestable se caracteriza generalmente por episodios de luxación con traumatismos o movimientos aparentemente banales (al nadar, durante el sueño, al ir a lanzar un balón, etc.). Existen dos grandes tipos de luxación recidivante de hombro: traumática y atraumática.

Luxación recidivante de origen traumático

Suele tratarse de pacientes jóvenes cuyo primer episodio de luxación fue consecuencia de un traumatismo importante. Cuanto más joven es el paciente en la fecha de la primera luxación, y cuanto mayor energía tenga el traumatismo inicial, mayor es la incidencia de recidiva. El hombro es inestable sólo en una dirección, generalmente anteroinferior. La maniobra de aprehensión anterior prueba la estabilidad del hombro. Con el paciente sentado o tumbado se coloca el hombro en una abducción de 90° y en rotación externa forzada. Con la otra mano, el explorador empuja el hombro hacia delante. Si se provoca aprehensión (miedo) o dolor, se tiene que sospechar una inestabilidad anterior postraumática. Estos hombros presentan mayor facilidad para luxarse que un hombro sano porque el primer traumatismo produce una avulsión del *labrum* glenoideo y de los ligamentos glenohumerales inferiores, que dejan la articulación inestable. Dicha avulsión, denominada lesión de Perthes-Bankart, es el hallazgo morfológico más frecuentemente encontrado en la luxación recidivante de hombro. Otra lesión típica de la luxación recidivante de hombro es la llamada lesión de Hill-Sachs, consistente en una fractura por impactación posterolateral de la cabeza humeral (Figuras 44 y 45). El tratamiento de este tipo de luxación recidivante es casi siempre quirúrgico, y consiste en reparar la lesión de Bankart y la laxitud capsular asociada. Dicho procedimiento puede hacerse de forma abierta o, cada vez con mayor frecuencia, por vía artroscópica.

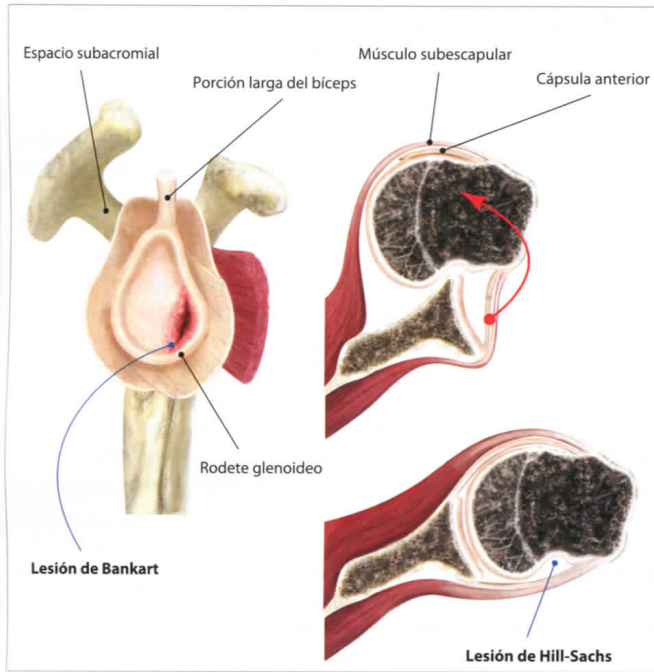


Figura 44. Lesiones de Bankart y Hill-Sachs

Luxación recidivante de origen traumático

Algunos pacientes presentan episodios repetidos de luxación de hombro que no se relacionan con ningún traumatismo previo importante. El hombro suele ser inestable en muchas direcciones, y con frecuencia ambos hombros son inestables. El signo del surco (sulcus) o del cajón inferior suele poner de manifiesto una inestabilidad multidireccional. Con el paciente sentado, la tracción del brazo hacia abajo pone de manifiesto un hoyo o surco en la piel por debajo del acromion. Suele tratarse de pacientes con laxitud ligamentosa en los que la luxación puede ser incluso voluntaria. En ocasiones, presentan lesión de Hill-Sachs. Esta modalidad debe tratarse siempre inicialmente con rehabilitación, recurriendo al tratamiento quirúrgico en casos excepcionales.

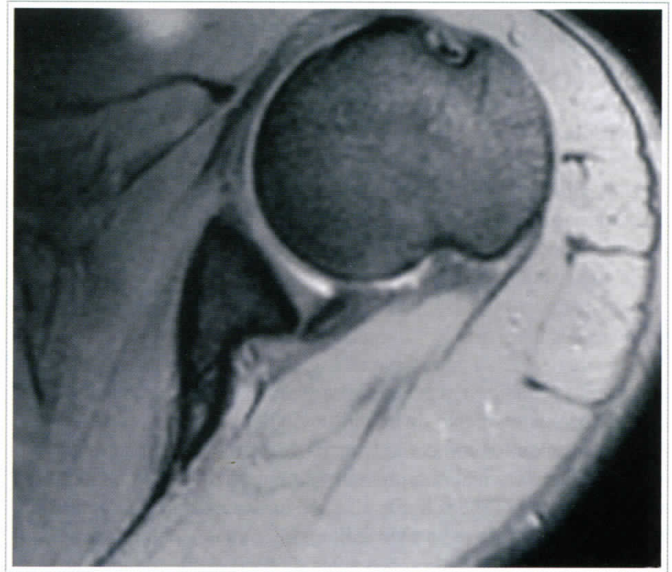
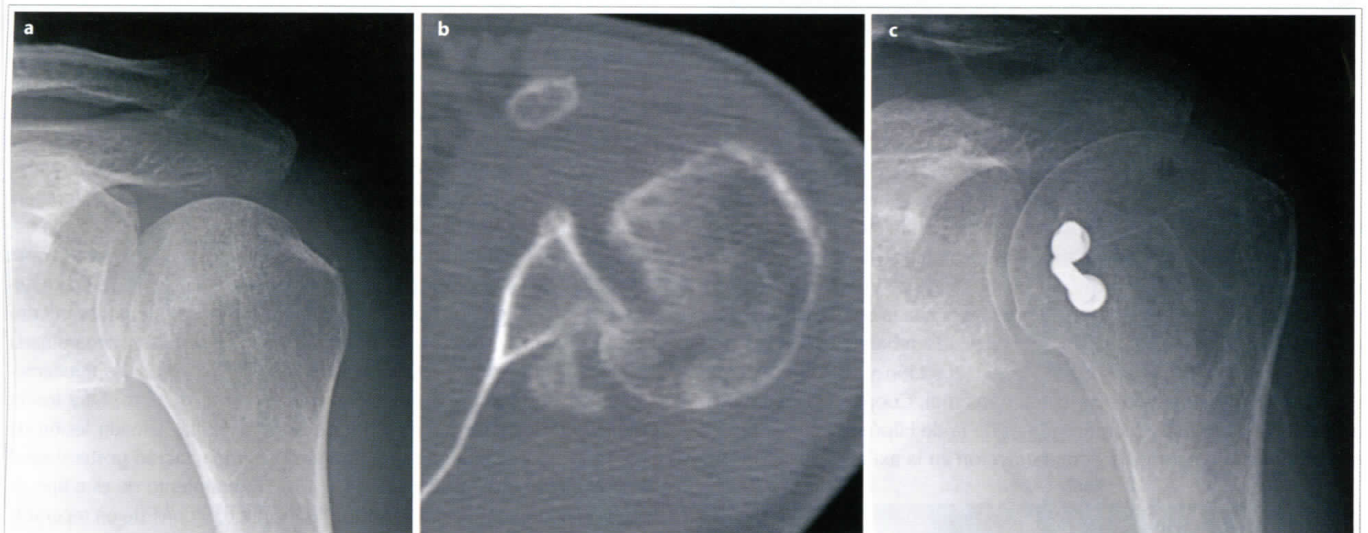


Figura 45. RM en la que se aprecia lesión de Hill-Sachs

Luxación inveterada

En el caso de que una luxación pase desapercibida en un primer momento y no se reduzca, comienzan a producirse cambios en la articulación (ocupación de la misma por tejido fibroso, erosión de relieves óseos, elongación y contractura capsulares) que dificultan la reducción cerrada y la estabilidad articular a medida que pasa el tiempo. Esta situación se denomina luxación inveterada. En el hombro, lo más frecuente es que se trate de una luxación posterior con fractura por impactación de la cabeza humeral. Dependiendo del tamaño de la fractura, existen tres opciones de tratamiento: fractura pequeña (< 20% superficie articular) → reducción abierta; fractura mediana (20-45%) → transposición del subescapular (operación de McLaughlin) o del troquí (modificación de Neer); y grande (> 45%) → artroplastia de hombro (Figura 46).



(a) Luxación posterior de hombro prácticamente imperceptible en la radiografía anteroposterior. (b) Mediante TC se confirma la luxación. (c) Tratamiento mediante transposición del troquí

Figura 46. Luxación posterior de hombro

2.4. Luxación de codo

Suele producirse en caídas sobre la extremidad superior que desplazan el olécranon y la cabeza del radio posterolateralmente con respecto a la paleta humeral (luxación posterior). Puede asociarse a fracturas de coronoides, cabeza del radio y, más raramente, olécranon. Clínicamente, el signo típico es la desestructuración del triángulo de Nelaton: en condiciones normales, el epicóndilo, la epitroclea y el olécranon forman entre sí en flexión un triángulo equilátero; en la luxación de codo, este triángulo es escaleno (Figura 47). Es poco frecuente que se produzcan lesiones neurológicas asociadas del cubital, o más raramente, del mediano. Esta luxación se reduce por manipulación, y se inmoviliza con una férula posterior entre dos y tres semanas; las fracturas asociadas pueden requerir osteosíntesis concomitante.

En ocasiones, el codo puede seguir siendo inestable tras un primer episodio de luxación. Lo primero que hay que analizar en el codo inestable es si existen fracturas asociadas (especialmente de coronoides o cabeza del radio), sin cuya reconstrucción la estabilidad del codo va a ser difícil de conseguir. Cuando los estabilizadores óseos están preservados, el tratamiento de la inestabilidad de codo consiste en reconstruir el complejo ligamentoso colateral lateral utilizando un injerto tendinoso. Raramente hay que estabilizar el codo con un fijador externo que permita la flexoextensión de la articulación.



Figura 47. Radiografía lateral de luxación posterolateral

2.5. Luxaciones del carpo

De las diferentes descritas, las más frecuentes están representadas por las lesiones de los ligamentos perilunares, producidas en caídas sobre la mano en hiperextensión.

Si se rompen todos los ligamentos, excepto el radiolunar dorsal, el semilunar mantiene su posición con respecto al radio, y el resto del carpo se luxa a dorsal (luxación perilunar del carpo), con o sin fractura asociada de escafoides (fractura-luxación transescafo-perilunar), estiloides radial (transestilo-perilunar) o ambas (transescafo-tranestilo-perilunar).

Si el ligamento radiolunar dorsal también se rompe, el carpo conserva su relación normal con el radio, pero el semilunar queda luxado volarmente (luxación aislada del semilunar). La incidencia de lesiones asociadas del nervio mediano es elevada. Estas luxaciones requieren reducción y estabilización con agujas, asociadas a reconstrucción ligamentosa; en caso de existir una fractura de escafoides, se debe ser especialmente cuidadoso con la calidad de la reducción y de la síntesis.

2.6. Luxaciones de cadera

Para que se produzca una luxación traumática de cadera, tiene que existir un traumatismo de gran energía.

- Las **luxaciones posteriores** (90%) suelen ocurrir en accidentes de tráfico en los que el salpicadero impacta sobre la rodilla; el paciente presenta el miembro inferior acortado, en rotación interna, aproximación y flexión; el trocánter mayor asciende y la cabeza femoral puede palparse en la región glútea, pudiendo existir una lesión asociada del nervio ciático (Figura 48).
- En las **luxaciones anteriores** (10%), el paciente presenta el miembro inferior alargado, en rotación externa y discreta separación, pudiendo existir afectación del paquete vasculonervioso femoral.



Figura 48. Radiografía de luxación posterolateral de cadera

Ambas luxaciones pueden asociarse a fracturas del acetábulo o de la cabeza femoral. Se aplica el término fractura-luxación central, cuando la cabeza impacta sobre el fondo del acetábulo, arrastrándolo hacia el interior de la pelvis.

La luxación de cadera requiere de urgencia una reducción cerrada bajo anestesia y posterior estabilización transitoria con tracción, pasado lo cual el paciente debe mantener carga parcial durante dos o tres meses. Las principales indicaciones de cirugía en esta patología

son: fractura asociada del acetábulo quirúrgica, fragmentos intraarticulares encarcerados o imposibilidad para conseguir la reducción cerrada. Otras complicaciones que pueden presentarse son: a medio plazo, una necrosis isquémica y, a largo plazo, coxartrosis postraumática secundaria al daño que sufre el cartílago en el momento de la luxación.

2.7. Luxación de rótula

Cuando por un giro de la rodilla la rótula se luxa, suele hacerlo hacia lateral. Rara vez es consecuencia de un traumatismo de gran energía en un paciente sin factores de riesgo, sino que en la mayor parte de los casos, se encuentran factores predisponentes como rótula alta y displasia femororrotuliana (Figura 49).



Figura 49. Luxación aguda de rótula

Esta patología es más frecuente en el sexo femenino y en la segunda década de la vida. Si se trata de un primer episodio de luxación, se reduce la rótula por medialización de la misma, asociada a extensión de la rodilla, y posteriormente se contiene con un yeso que permita el apoyo (calza de Böhler).

La cirugía se considera indicada en una luxación aguda para la reducción y osteosíntesis o extirpación de fragmentos osteocondrales que se hayan desprendido como consecuencia del traumatismo.

En la luxación recidivante, debe intentarse siempre primero reducir la frecuencia de episodios de luxación mediante un programa de rehabilitación intenso en el que se trabaje especialmente la mitad medial del cuádriceps (vasto medial y vasto medial oblicuo); si no es efectivo, puede realizarse un procedimiento quirúrgico para modificar la alineación del aparato extensor (realineamiento proximal liberando el alerón externo, distal con técnicas de transposición de la tuberosidad tibial hacia medial, o combinado) (Figura 50).

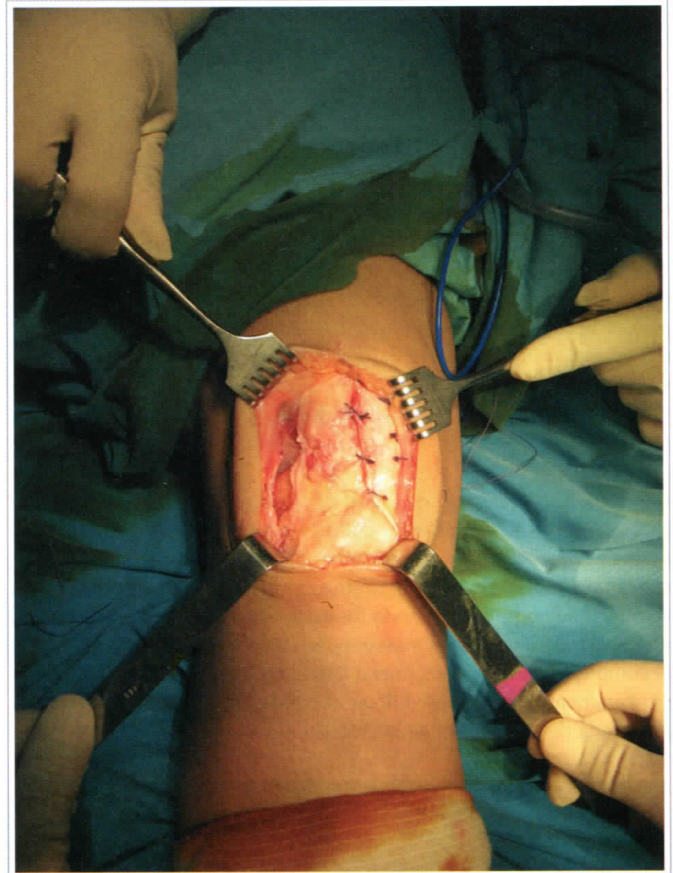


Figura 50. Cirugía de realineamiento rotuliano

2.8. Luxación de rodilla

Mucho menos frecuente que la luxación de rótula, esta lesión se define como una separación de los extremos articulares de fémur y tibia, siempre consecuencia de traumatismos de gran energía. Se asocia característicamente a lesiones de la arteria poplítea, bien secciones o más frecuentemente lesiones de la íntima arterial que ocasionan una trombosis arterial aguda en las 24 horas siguientes al traumatismo.

El diagnóstico clínico resulta evidente cuando la luxación se presenta sin reducir, pero existen numerosos casos en los que la luxación se presenta ya reducida; debe sospecharse luxación de rodilla en cualquier paciente con inestabilidad multidireccional de rodilla tras un traumatismo agudo. Si en los casos que se presentan reducidos no se sospecha que el paciente ha sufrido una luxación, dar de alta al paciente con la rodilla inmovilizada puede ser extremadamente peligroso, porque el paciente puede desarrollar en su domicilio una oclusión de la poplítea que, cuando llegue de nuevo al hospital, no tenga otra alternativa que la amputación. De hecho, existen partidarios de realizar una arteriografía sistemática en todos los pacientes que han sufrido una luxación de rodilla. Otra asociación frecuente es la lesión del nervio peroneo. El tratamiento de urgencia de la luxación de rodilla es la reducción cerrada e inmovilización de la rodilla (bajo anestesia general), y la vigilancia estrecha de la circulación distal con el paciente ingresado. Para conseguir la mejor recuperación funcional de la articulación, suele ser necesaria la reconstrucción de

los ligamentos y meniscos lesionados, que suele realizarse de forma diferida, ya que las reconstrucciones agudas parecen asociarse a una mayor incidencia de rigidez.

RECUERDA

- El nervio peroneo o ciático poplíteo externo se ve estirado a su paso por detrás de la cabeza del peroné, originando un pie caído y, secundariamente, una marcha equina o en "estepaje".

2.9. Luxaciones del mediopié

Las dos articulaciones del mediopié que sufren luxaciones con cierta frecuencia son la de Lisfranc (articulación tarsometatarsiana) y, menos frecuentemente, la de Chopart (articulación entre calcáneo y astrágalo con cuboides y escafoides, respectivamente).

- Las lesiones de la **articulación de Lisfranc** suelen ser debidas a accidentes de tráfico, traspiés en los que se produce un traumatismo axial sobre los metatarsianos (como al pisar mal en el bordillo de una acera) o accidentes de equitación en los que el pie queda enganchado en el estribo. Las subluxaciones pueden pasar desapercibidas, a menos que se preste atención al alineamiento de los metatarsianos segundo y cuarto con sus respectivos huesos tarsianos, el desplazamiento dorsal de los metatarsianos o la presencia de fracturas asociadas. Son lesiones inestables que requieren reducción anatómi-

ca (casi siempre cerrada) y estabilización con agujas de Kirschner o tornillos (generalmente percutáneos) asociados a inmovilización con yeso y largo tiempo de descarga (Figura 51).

- Las lesiones de la **articulación de Chopart** suelen deberse a accidentes de tráfico o deportivos. La deformidad es llamativa y suelen diagnosticarse fácilmente. A diferencia de las lesiones de la articulación de Lisfranc, estas luxaciones son estables una vez reducidas, por lo que suelen tratarse mediante reducción cerrada e inmovilización con yeso.

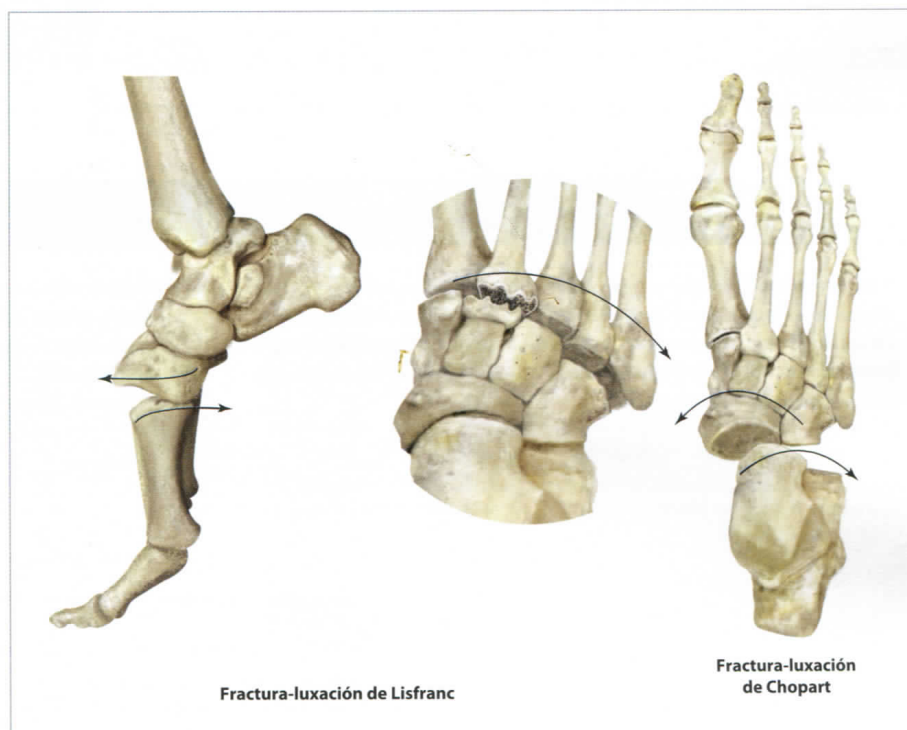


Figura 51. Fractura-luxación de Lisfranc y de Chopart

Casos clínicos representativos

Paciente de 28 años que sufre una descarga eléctrica en su domicilio, presentando dolor en hombro derecho, brazo en adducción y rotación interna y bloqueo de la rotación externa del mismo. La radiología anteroposterior no parece mostrar alteraciones. ¿Qué lesión, de entre las siguientes, es la más probable?

- 1) Luxación anterior de hombro.
- 2) Luxación posterior de hombro.
- 3) Parálisis del nervio circunflejo.
- 4) Parálisis del nervio supraescapular.

RC: 2

La lesión esencial responsable de las recidivas de las luxaciones de hombro es:

- 1) La desinserción capsular del reborde anterior de la glenoides.
- 2) La deformidad de la cabeza del húmero producida por la primera luxación.
- 3) La distensión capsular.
- 4) La desinserción del rodete glenoideo.

RC: 1

Casos clínicos representativos

Respecto del caso de la Imagen, señale la respuesta correcta:

- 1) La luxación no recidiva en niñas preadolescentes pero sí en ancianas, haciendo necesaria la sustitución protésica.
- 2) El tratamiento en agudo casi siempre es quirúrgico mediante artroscopia.
- 3) Prácticamente siempre deja secuelas graves en la pierna.
- 4) Suele acompañarse de derrame en el momento agudo y precisa de rehabilitación en diferido para evitar su recidiva.

RC: 4



Case study

A patient is brought to the emergency unit following a car crash. After clinical examination and x-ray studies, diagnosis of knee dislocation is established. The patient is taken to the operative room and dislocation is reduced under general anaesthesia. What is the next step for proper management of the patient?

- 1) Evaluation by the vascular surgeon on call.
- 2) MRI to confirm ligamentous injury.
- 3) Arthroscopic examination of the knee joint to evacuate blood and confirm diagnosis.
- 4) External fixation of the knee joint.

Correct answer: 1

03

LESIONES TRAUMÁTICAS E INFLAMATORIAS DE PARTES BLANDAS

Orientación

ENARM

De nuevo, las generalidades sobre la clínica, el diagnóstico y el tratamiento de estas lesiones serán muy útiles. Hay que centrar el estudio en el diagnóstico diferencial de las lesiones de rodilla y otras muy frecuentes, como el esguince de tobillo y la patología del manguito rotador.

Aspectos esenciales

- 1 El tratamiento de estas lesiones debe ser conservador al inicio mediante el acrónimo RICE (*Rest, Ice, Compression, Elevation* –reposo, frío, compresión, elevación).
- 2 Se denomina esguince a la lesión del ligamento, siendo la más grave el grado III o ruptura completa, que presentará inestabilidad en la exploración física y será evidenciable mediante radiografías forzadas, dinámicas o de estrés.
- 3 El esguince más frecuente es el del ligamento peroneo astragalino anterior (parte del ligamento lateral externo) de tobillo por mecanismo de inversión del mismo.
- 4 Otra lesión ligamentosa frecuente es la de los ligamentos laterales de la rodilla, al valgo el lateral interno o al varo, lateral externo.
- 5 La lesión del ligamento cruzado anterior es la causa más frecuente de derrame rápido tipo hemartros, y cursa con una inestabilidad anterorrotatoria de la rodilla que a menudo obliga a su reparación mediante autoinjerto, en jóvenes y deportistas.
- 6 Las lesiones meniscales producen un derrame lento sinovial y clínica de dolor intenso referida a la interlínea articular con los giros y la flexión de la rodilla. Si el dolor y la limitación funcional son importantes, es preciso realizar una menisctomía parcial por vía artroscópica.
- 7 Las indicaciones para la colocación de un aloinjerto meniscal, según el grupo de estudio europeo de trasplante meniscal, son:
 - Edad < 50-55 años.
 - Menisctomía previa.
 - Dolor en el compartimento femorotibial afectado.
 - Eje alineado.
 - Rodilla sin inestabilidades ligamentosas asociadas.
- 8 La tendinitis del supraespinoso es la causa más frecuente de hombro doloroso y la tendinopatía más frecuente; un arco doloroso de abducción y el dolor nocturno deben hacernos sospechar. La acromioplastia artroscópica puede resolver el cuadro en los casos refractarios.

3.1. Lesiones ligamentosas y meniscales

Principios generales

Los ligamentos son estructuras que cumplen con una función mecánica (proporcionan estabilidad, y además, en algunos casos, guían el recorrido articular) y propioceptiva. La mayor parte son extraarticulares, están bien vascularizados e inmersos en un ambiente conjuntivo, factores que conducen a su cicatrización de forma espontánea, con alguna excepción que posteriormente se comentará (pulgares del esquiador).

Algunos, sin embargo, como el ligamento cruzado anterior de la rodilla, son intracapsulares, lo que condiciona una vascularización más precaria y un ambiente sinovial que dificulta su cicatrización.

La lesión de un ligamento se denomina esguince, y se reconocen tres grados lesionales. El esguince grado I es una ruptura intraligamentosa de fibras que cursa con dolor selectivo en la zona de lesión, incapacidad y tumefacción mínimas, y ausencia de inestabilidad. El grado III es una lesión ligamentosa completa, con dolor extenso, tumefacción e incapacidad marcadas e inestabilidad franca (Figura 52). El grado II es intermedio.

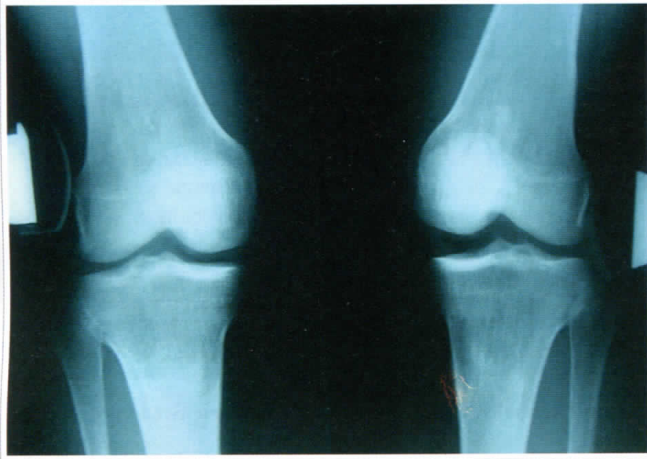


Figura 52. Rx forzadas comparativas mostrando bostezo del ligamento lateral interno de rodilla izquierda tras lesión ligamentosa grado III

El objetivo del tratamiento de los esguinces en ligamentos extraarticulares es acortar la fase inflamatoria aguda mediante la aplicación de un vendaje compresivo y frío local, acompañado de reposo y elevación del miembro afectado (medidas que se recuerdan con el acrónimo RICE [Rest-Ice-Compression-Elevation]) para proceder lo antes posible a un régimen de movilización controlada progresiva. Generalmente se añaden antiinflamatorios como tratamiento sintomático, pero su eficacia para acortar la duración de la sintomatología no está demostrada. Conseguida la cicatrización, se aprecia en algunos casos inestabilidad residual que puede ser subsidiaria de reconstrucción quirúrgica. Cuando se trata de un ligamento que por los motivos antes citados no va a cicatrizar o va a generar inestabilidad aunque cicatrice, puede intentarse suplir la función del ligamento deficitario mediante la potenciación de determinados grupos musculares (como en el caso de las lesiones del ligamento cruzado posterior) o proceder a la reconstrucción quirúrgica.

RECUERDA

El diagnóstico de las lesiones ligamentosas, así como del resto de las partes blandas, debe hacerse mediante la clínica y la exploración física, siendo las pruebas de imagen "complementarias".

Pulgar del guardabosques o del esquiador

Un movimiento de separación forzada del primer dedo, como ocurre cuando, en un accidente de esquí, el bastón queda clavado en la nieve, y el primer dedo se ve forzado por el mango del bastón, lesionando el ligamento colateral cubital de la metacarpofalángica del primer dedo; en ocasiones, se produce una avulsión de su inserción. Este ligamento es fundamental para la pinza de precisión entre los dedos primero y segundo (requerida en la manipulación fina de objetos por parte de cirujanos, relojeros, etc.). Si los cabos del ligamento lesionado se separan lo suficiente, puede quedar interpuesta la aponeurosis del músculo aproximador corto del pulgar, dificultando la cicatrización; dicha interposición se denomina lesión de Stener. Por ambas razones (importancia funcional y dificultad de cicatrización), la lesión completa de este ligamento es subsidiaria de tratamiento quirúrgico. Las lesiones completas se detectan comparando clínica y radiológicamente, con la mano contralateral, la apertura de la interlínea metatarsofalángica (bostezo) al forzar la separación del dedo. Las lesiones parciales pueden tratarse de forma conservadora.

Lesiones de los meniscos y ligamentos de la rodilla

Valor del derrame articular

La presencia de derrame articular es un dato importante en la exploración de la rodilla traumática aguda. No obstante, pueden existir lesiones graves de la rodilla sin derrame debido a rotura de la cápsula articular con extravasación del líquido intraarticular. El derrame articular se detecta por inspección (la rodilla tiene un aspecto globuloso) y palpación (la rótula está separada del fémur por el aumento del volumen de líquido interpuesto, y al presionar sobre ella con la rodilla en extensión, desciende suavemente hasta contactar de pronto con el fémur, lo que se denomina "signo del tímpano").

Cuando existe un derrame importante, debe aspirarse (artrocentesis) no sólo para mejorar los síntomas del paciente, sino también

ESTRUCTURA	MECANISMO	DERRAME	EXPLORACIÓN	Rx	RM	TRATAMIENTO
Meniscos	Giro con rodilla en flexión y carga	Seroso (18-24 h) raramente hemático	<ul style="list-style-type: none"> Dolor interlínea posterior Dolor/chasquidos con flexión de rodilla y rotación de pierna (externa-medial, interna-lateral) 		Aumento de señal lineal	<ul style="list-style-type: none"> Meniscectomía parcial Sutura meniscal Trasplante meniscal
Colateral medial	Valgo forzado	No	Dolor e inestabilidad al forzar el valgo a 30° de flexión		No indicada	Conservador
Cruzado anterior	Hiperextensión o giro con valgo	Hemático (1-2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> Lachman Cajón anterior Pivot-Shift Inestabilidad al forzar valgo o varo con la rodilla en extensión 	Fractura de Segond	Indicada para:	<ul style="list-style-type: none"> Conservador inicialmente Quirúrgico, si el paciente desea continuar la práctica deportiva y no puede, por su inestabilidad
Colateral lateral	Varo forzado	No	<ul style="list-style-type: none"> Dolor e inestabilidad al forzar el varo a 30° de flexión Aumento de rotación externa pasiva si hay inestabilidad posterolateral 	A veces, avulsión de estiloides del peroné	<ul style="list-style-type: none"> Confirmar diagnóstico, si existen dudas Valorar lesiones asociadas Planificar la cirugía 	<ul style="list-style-type: none"> Conservador (aislado) Quirúrgico (inestabilidad posterolateral)
Cruzado posterior	Translación tibial posterior	Variable	<ul style="list-style-type: none"> Cajón posterior Recurvatum Aumento de rotación externa pasiva si hay inestabilidad posterolateral 	A veces avulsión ósea		

Tabla 10. Lesiones de los meniscos y ligamentos de la rodilla

por el valor semiológico del aspecto del líquido. En las lesiones meniscales, lo más frecuente es encontrar un derrame seroso de aparición diferida, la causa más frecuente de hemartros en la rodilla traumática aguda es la lesión del ligamento cruzado anterior. La presencia de gotas de grasa sobrenadando en el líquido obtenido de la articulación debe hacer sospechar la existencia de una fractura articular (espinas tibiales, meseta tibial, fracturas osteocondrales, etc.) (Tabla 10).

Lesiones meniscales

Mecanismo

Las lesiones meniscales se producen en accidentes deportivos de pacientes jóvenes y accidentes casuales de pacientes más ancianos con tejido meniscal degenerativo. Casi siempre suele existir un componente de rotación de la rodilla apoyada. La localización más frecuente de lesión meniscal es el cuerno posterior del menisco medial o interno.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

En la lesión deportiva inicial, el paciente suele referir dolor difuso y presentar derrame articular que tarda en instaurarse entre 18-24 horas y suele ser seroso o sinovial. Una vez cede el episodio agudo, el paciente suele desarrollar atrofia cuadricepsal y presentar episodios repetidos de fallos y bloqueos de la rodilla, acompañados o no de nuevos episodios de derrame articular. En la exploración se aprecia dolor, generalmente en la parte posterior de la interlínea articular afectada.

Existen multitud de pruebas descritas para detectar lesiones meniscales. En todas ellas se palpa la interlínea correspondiente y se comprueba la producción de chasquidos y/o dolor con la flexión de la rodilla y rotación de la pierna; el talón señala el menisco lesionado (la rotación externa explora el menisco medial y la interna el menisco lateral). En el test de McMurray se rota la pierna con diferentes grados de flexión de la rodilla; en el de Steinmann, se rota la pierna con la rodilla flexionada a 90° y el paciente sentado en la camilla de exploración; el test de Apley aplica rotación de la pierna con el paciente en decúbito prono con compresión sobre el talón (que ocasionará dolor en las lesiones tanto meniscales como ligamentosas) o distracción de la pierna (que sólo ocasionará dolor en las lesiones ligamentosas). Siempre debe valorarse la posibilidad de lesión asociada de los ligamentos de la rodilla (especialmente el ligamento colateral medial y el cruzado anterior, en el caso de las lesiones del menisco medial [tráda desgraciada de O'Donoghue]).

Aunque cada uno de los síntomas y signos descritos tiene escaso valor predictivo de forma aislada, la combinación de todos ellos tiene un valor diagnóstico similar al de la resonancia magnética, si el explorador es experimentado. No obstante, la resonancia magnética se emplea en muchas ocasiones para confirmar el diagnóstico y valorar lesiones asociadas (Figura 53). Los meniscos son estructuras hipointensas; la lesión meniscal se confirma por la presencia de un aumento lineal de señal en el interior meniscal que contacta con la superficie meniscal (imagen tipo III); los aumentos de señal que no contactan con la superficie pueden indicar cambios degenerativos, pero tienen menor valor predictivo.

Las lesiones meniscales pueden ser radiales, circunferenciales, en pico de loro, y en asa de cubo, siendo estas últimas las que con mayor frecuencia causan bloqueos e incapacidad (Figura 54).

RECUERDA

- La anatomía meniscal con forma de "C" abierta para el interno y forma de "O" más cerrada para el "externo", que tiene más movilidad por su menor adherencia a la cápsula posterior, pues presenta un hiato para el paso del tendón del poplíteo.



Figura 53. RM de corte sagital con lesión de cuerno posterior de menisco interno

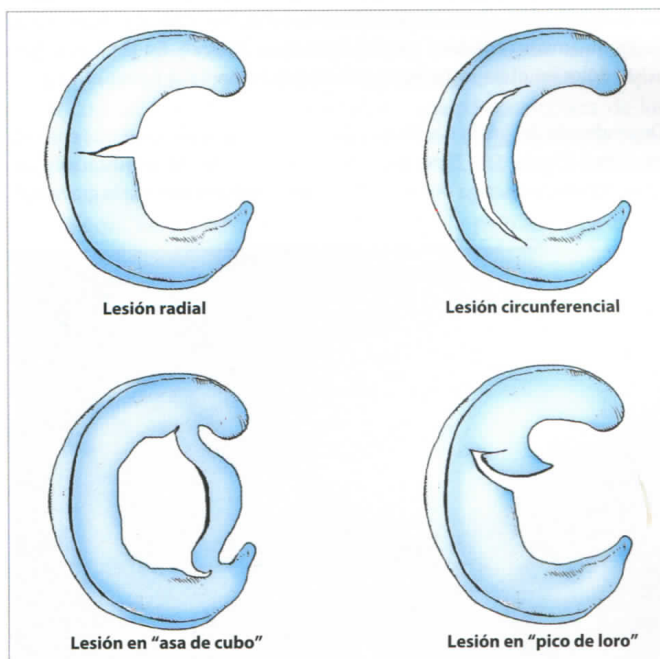


Figura 54. Tipos de lesiones meniscales

Tratamiento

Los meniscos cumplen una función importante de transmisión de cargas. La meniscectomía completa, tratamiento utilizado antiguamente para el tratamiento de las lesiones meniscales, desencadena de forma casi inevitable la aparición de cambios degenerativos a largo plazo (artrosis posmeniscectomía o cambios de Fairbank). Por ello, en la actualidad se intenta preservar el tejido meniscal siempre que sea posible. En las lesiones con posibilidad de cicatrización (situadas en el tercio periférico bien vascularizado [lesiones rojo-rojo] o en la unión del tercio periférico con el central [lesiones rojo-blanco]), puede intentarse

la sutura meniscal abierta o artroscópica. Los resultados de la sutura son mejores en presencia de hemartros (que es un signo indirecto de la buena vascularización de la zona lesionada), o si se realiza una reconstrucción concomitante del ligamento cruzado anterior. En las lesiones sin posibilidad de cicatrización el tratamiento de elección es la menisectomía parcial artroscópica. En pacientes con antecedentes de menisectomía total o subtotal, cambios degenerativos incipientes y dolor en la interlínea, puede estar indicado el trasplante meniscal. El desbridamiento artroscópico de lesiones meniscales degenerativas en pacientes mayores con cambios artrósicos sólo está indicado si existen síntomas mecánicos claros. Existe evidencia que demuestra que el desbridamiento artroscópico de los pacientes con artrosis, cambios meniscales degenerativos y ausencia de síntomas mecánicos no es mejor que el placebo para la mejoría de los síntomas de estos pacientes.

RECUERDA

- La lesión meniscal más frecuente es la del cuerno posterior del menisco interno, que a menudo tiene características degenerativas, pudiendo lesionarse con giros mínimos o posiciones de flexión máxima de la rodilla.

Lesiones ligamentosas

Ligamento colateral medial

Suele lesionarse por traumatismos con valgo forzado, muy frecuentemente accidentes jugando al fútbol o practicando esquí. No suele haber derrame articular, a menos que existan lesiones intraarticulares asociadas (lesión ligamento colateral medial y menisco interno). En la exploración existe dolor en el trayecto ligamentoso que aumenta al forzar el valgo.

Dependiendo del grado (I a III), existirá o no inestabilidad (bostezo) con esta maniobra (Figura 55). El tratamiento es conservador (inmovilización con yeso u ortesis y descarga durante 4-6 semanas, dependiendo de la gravedad).

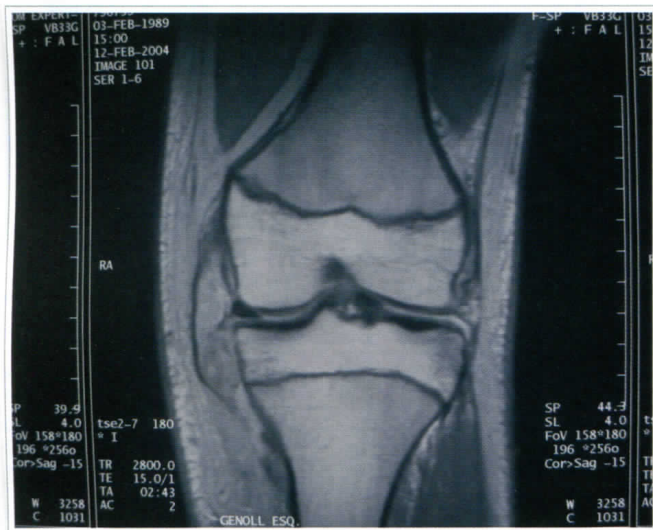


Figura 55. RM con lesión de ligamento lateral interno

Ligamento cruzado anterior

Suele lesionarse en traumatismos con hiperextensión o valgo y rotación de la rodilla. Aunque tradicionalmente era una lesión especialmente frecuente en varones, en la actualidad, la incidencia en el sexo femenino ha aumentado, y parece existir una cierta relación con cambios hormonales y el ciclo menstrual. El paciente con frecuencia percibe un chasquido (*pop*) en el interior de la rodilla, y desarrolla hemartros en una o dos horas. Radiológicamente,

es característica, aunque poco frecuente, la asociación con una fractura por avulsión del margen tibial anterolateral (fractura de Segond –asociada a rotura LCA y a lesión del menisco interno). La presencia de esta lesión obliga a realizar una RM para valorar el estado del LCA y del menisco interno. Tras la evacuación del hemartros, se aprecia desplazamiento excesivo de la tibia hacia anterior con respecto al fémur, tanto a 30° de flexión (test de Lachman, más sensible) como a 90° de flexión (test del cajón anterior, especialmente llamativo con la pierna en rotación externa). Debe, asimismo, sospecharse lesión del ligamento cruzado anterior si existe bostezo al forzar el valgo o el varo, con la rodilla en extensión completa. En inestabilidades crónicas, puede detectarse el fenómeno de resalte (*pivot-shift*) por subluxación tibial rotatoria al flexionar y extender la rodilla, forzando el valgo. Puede realizarse una resonancia magnética para confirmar el diagnóstico y descartar lesiones asociadas. Estas lesiones se tratan inicialmente de forma conservadora con el objetivo de recuperar la movilidad por completo y potenciar la musculatura, en un intento de compensar la lesión ligamentosa, que no cicatriza. Si el paciente desea reanudar su práctica deportiva y la inestabilidad de la rodilla se lo impide, está indicada la reconstrucción ligamentosa con plastia tendinosa del propio paciente (generalmente utilizando el tercio central del tendón rotuliano o los tendones de la pata de ganso [Figuras 56 y 57]), o bien mediante aloinjerto criopreservado de cadáver, especialmente indicado en caso de reintervención.

Actualmente, la evolución de la cirugía de la rotura del ligamento cruzado anterior utiliza la llamada técnica de “doble fascículo y doble túnel” en lugar de fascículo único y túnel único, para intentar restituir las propiedades biomecánicas del ligamento cruzado original. La plastia se fija en el túnel tibial y en el túnel femoral con tornillos interferenciales (metálicos o reabsorbibles). La rehabilitación después de la cirugía del ligamento cruzado anterior es importante para restablecer la movilidad completa y la potencia del aparato extensor de la rodilla.

RECUERDA

- La maniobra de Lachman consiste en forzar un cajón anterior en flexión de 30°, y se emplea en la exploración del cruzado anterior.

RECUERDA

- La fractura de Segond se localiza en el margen tibial lateral, y se suele deber a una tracción del cruzado anterior.

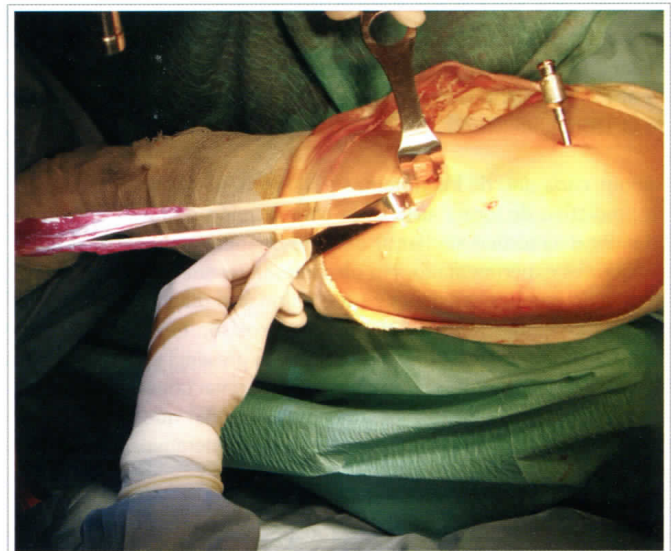


Figura 56. Semitendinoso-recto interno durante su extracción

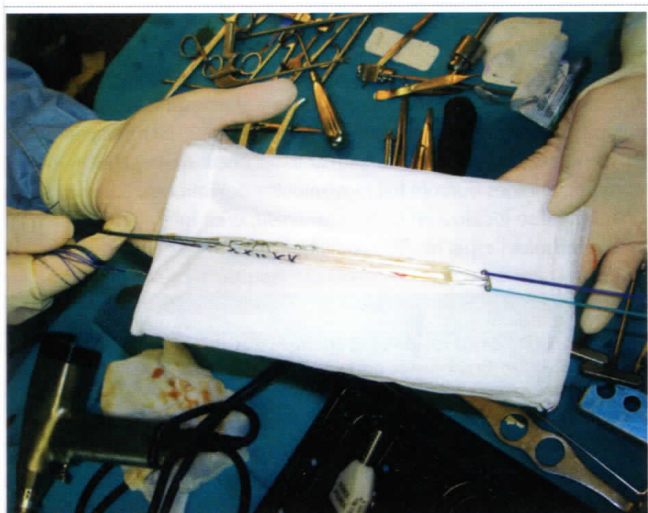


Figura 57. Semitendinoso-recto interno preparado para su inserción

Ligamento cruzado posterior, ligamento colateral lateral e inestabilidad posterolateral

El ligamento cruzado posterior suele lesionarse en traumatismos directos sobre la tibia con la rodilla en flexión (similar al mecanismo que produce una luxación de cadera, con la que puede asociarse). Se diagnostica detectando excesivo desplazamiento de la tibia hacia posterior, con la rodilla en flexión de 90° (test del cajón posterior). En casos crónicos, puede detectarse una deformidad en *recurvatum* (la rodilla se hiperextiende al no existir el tope del ligamento cruzado posterior). Las lesiones aisladas del ligamento cruzado posterior suelen tratarse de forma conservadora (potenciación del cuádriceps), salvo en pacientes cuya inestabilidad impida la práctica deportiva o con diferencias por encima de 8-10 mm, forzando el cajón posterior, en cuyo caso se emplean plastias similares a las del cruzado anterior. En la reconstrucción del ligamento cruzado posterior, parece que la reconstrucción de dos fascículos proporciona mejores resultados.

Cuando la inestabilidad posterior se asocia a lesión de una o más de las estructuras laterales (ligamento colateral lateral, cápsula posterolateral, tendón del poplíteo, bíceps), puede producirse un patrón de inestabilidad posterolateral más invalidante. En la exploración de estos pacientes se aprecia aumento de la rotación externa pasiva y cajón posterolateral. Suele ser necesario reconstruir tanto el ligamento cruzado posterior como las estructuras laterales lesionadas. La lesión aislada del ligamento colateral lateral es rara, y cuando es completa, está indicada la cirugía de entrada; se caracteriza por dolor e inestabilidad al forzar el varo, puede asociarse a lesiones del peroneo y obliga a descartar lesión asociada del ligamento cruzado posterior y luxación de rodilla.

Lesiones de los ligamentos del tobillo

Los esguinces de tobillo son lesiones extremadamente frecuentes. En la mayoría de los centros sanitarios constituyen la urgencia traumatológica más frecuente. El ligamento colateral medial o deltoideo raramente se lesiona de forma aislada, y cuando un paciente presenta dolor y tumefacción en la cara medial del tobillo, es necesario descartar una fractura de peroné proximal asociada mediante una adecuada exploración física y la obtención de radiografías simples

en las que se visualice el peroné en toda su longitud (por la posibilidad de que se haya producido una fractura de Maisonneuve). El término esguince de tobillo se aplica habitualmente a las lesiones del complejo ligamentoso lateral.

Generalmente, se trata de accidentes deportivos en los que el paciente sufre un traumatismo por inversión forzada. Los ligamentos situados en la cara lateral del tobillo (peroneoastragalino anterior, peroneocalcáneo y peroneoastragalino posterior) se lesionan secuencialmente por ese orden, de forma que, en los esguinces leves, sólo está lesionado el peroneoastragalino anterior, y en los más graves, se lesionan dos o los tres componentes del complejo ligamentoso externo.

El paciente habitualmente refiere que, en el momento del traumatismo, notó un dolor brusco que posteriormente cedió de forma casi completa, y comenzó a aumentar unas horas más tarde, manteniéndose de forma continua desde entonces. Esto puede suponer una diferencia con las fracturas de tobillo, en las que el paciente experimenta dolor continuo desde el accidente, sin periodo de latencia asintomático. En la exploración, se aprecia dolor selectivo a la palpación en el trayecto ligamentoso asociado a edema y, en ocasiones, equimosis. También deben palparse la base del quinto metatarsiano, el músculo pedio y la articulación de Lisfranc, para diferenciar el esguince de tobillo de lesiones a otros niveles.

Los criterios clínicos de Ottawa son una herramienta útil para decidir la necesidad de solicitar un estudio radiológico del tobillo por la sospecha de una lesión ósea. Su sensibilidad es cercana al 100% y la especificidad cercana al 40%. Ante una entorsis de tobillo, sería conveniente la realización de un estudio radiológico siempre que exista dolor en la región maleolar y además cualquiera de los siguientes tres supuestos: a) incapacidad de cargar peso después de la torsión (intentar dar unos pasos en la sala de exploración); b) dolor selectivo en la palpación de la cresta o zona media y distal del maléolo peroneo; c) dolor selectivo en la palpación de la región posterior o distal del maléolo tibial. Además, estos criterios pueden ampliarse al mediopie, con la recomendación de estudio radiológico si existe dolor en la base del quinto metatarsiano o en el escafoides tarsiano (navicular).

La presencia de una gran tumefacción inicial con dolor e impotencia funcional, pero con un estudio de radiología simple normal, debería estudiarse mediante una resonancia magnética del tobillo para descartar lesiones óseas sutiles o lesiones ligamentosas graves.

En algunos entornos, los esguinces de tobillo se clasifican en grados según su gravedad. Aunque la clasificación tiene unos límites no siempre claros, se pueden distinguir:

- **Grado I:** edema e inflamación leve. Tobillo estable. Fibras ligamentosas distendidas pero intactas (lesión microscópica). Paciente capaz de caminar con carga completa y dolor mínimo.
- **Grado II:** edema e inflamación moderada. Tobillo con inestabilidad leve a moderada. Fibras ligamentosas con rotura parcial (lesión macroscópica). Paciente capaz de caminar, pero con carga parcial y dolor moderado.
- **Grado III:** edema e inflamación importantes. Equimosis y hematomas inframaleolares. Tobillo inestable en maniobras de exploración. Lesión completa ligamentosa (lesión macroscópica amplia). Paciente incapaz de caminar o apoyarse sobre el pie afectado).

El tratamiento consiste en aplicar las medidas generales expuestas en el apartado de introducción (vendaje compresivo, reposo, ele-

vación, frío local y antiinflamatorios), añadiendo la inmovilización con férula, yeso, o tobillera estabilizadora en los casos con mayor tumefacción e impotencia funcional. Actualmente, en los esguinces más graves (grados II y III), se opta por un tratamiento de inmovilización del tobillo los primeros días, seguido por un tratamiento funcional después. La utilización de tobilleras estabilizadoras permite el inicio de la carga precoz protegida. Es importante el tratamiento rehabilitador que habitualmente incluye dos etapas. Inicialmente se aplican medidas antiedema y antiálgicas, para seguir en una segunda fase con ejercicios de propiocepción y potenciación musculoligamentosa.

Los esguinces de grado III no son subsidiarios de cirugía, salvo en casos excepcionales (por ejemplo, los deportistas de élite).

En torno a un 10% de los esguinces graves pueden generar secuelas en forma de inestabilidad y/o lesiones osteocondrales de tibia y/o astrágalo. También, la hipertrofia del ligamento tibioperoneo distal puede relacionarse con dolor anteroexterno crónico del tobillo. Estas secuelas son habitualmente subsidiarias de tratamiento quirúrgico por vía artroscópica.

3.2. Tendinitis, tenosinovitis, bursitis y entesitis

Hombro doloroso

Diagnóstico diferencial

Los cuadros de dolor originados en las partes blandas del hombro constituyen uno de los motivos de consulta más frecuentes de la especialidad. La valoración del paciente con un hombro doloroso debe tratar de distinguir en cuál de los diferentes procesos se encuadra. En primer lugar, deben descartarse procesos que causen dolor referido o irradiado hacia el hombro. Existe una gran variedad de procesos viscerales que pueden causar dolor referido (isquemia miocárdica, úlcera gastroduodenal, esofagitis, etc.). Además, es muy frecuente que los pacientes con patología de la columna cervical refieran dolor en el hombro; debe sospecharse patología cervical en pacientes con dolor en la zona superior del hombro y sintomatología radicular. Una adecuada exploración y la realización de radiografías simples de columna cervical permiten confirmar el diagnóstico. Si se determina que el dolor procede del hombro, el siguiente paso es descartar patología en la articulación glenohumeral (artrosis, enfermedades inflamatorias, osteonecrosis, secuelas de fracturas, neoplasias, etc.), cuyo tratamiento se expone en el Capítulo 7 dedicado a *Cirugía reconstructiva del adulto*. Sin embargo, lo más frecuente es que el dolor se deba a alguno de los siguientes cuatro procesos de las partes blandas periarticulares.

Síndrome de atrapamiento subacromial

Recuerdo anatómico y fisiopatología

La patología del espacio subacromial **constituye la causa más frecuente de hombro doloroso**. El espacio subacromial es el comprendido entre la articulación glenohumeral, inferiormente, y el arco coracoacromial superiormente. Dicho arco está formado por el acromion, la extremidad distal de la clavícula, la articulación acromioclavicular y el ligamento coracoa-

cromial. Por este espacio pasan los tendones del manguito de los rotadores, de anterior a posterior, subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. El tendón de la porción larga del bíceps, que se sitúa en el "intervalo rotador" entre subescapular y supraespinoso, se considera funcionalmente parte del manguito de los rotadores. La principal función del manguito de los rotadores es mantener centrada la cabeza humeral sobre la glenoides durante los movimientos del hombro. La bolsa serosa subacromial se localiza en la zona anterosuperior interpuesta entre manguito y techo del espacio subacromial.

RECUERDA

- El manguito de los rotadores se encarga de la abducción y de las rotaciones del brazo. Está formado por los tendones de los músculos supraespinoso, infraespinoso, subescapular y redondo menor.

Los tendones del manguito de los rotadores son asiento frecuente de patología por cuatro motivos: (1) se ven sometidos con frecuencia a sobrecarga y microtraumatismos de repetición, especialmente cuando se realizan actividades repetidas por encima del nivel de la cabeza; (2) presentan una cierta tendencia a desarrollar cambios degenerativos (tendinosis) con el paso de los años (como la musculatura epicondilea del codo o el tendón de Aquiles); (3) presentan una zona de vascularización crítica entre 1 y 2 cm antes de su inserción humeral; y (4) atraviesan un espacio que en algunas personas se estrecha a medida que envejecen por el desarrollo de osteofitos en la articulación acromioclavicular y en la zona anteroinferior del acromion. Anatomopatológicamente, los pacientes pueden tener tendinitis, roturas de espesor parcial o roturas de espesor completo.

Generalmente, las roturas suelen presentarse en pacientes de mayor edad y ocasionar mayor debilidad cuanto mayor sea su tamaño. Suele existir una bursitis subacromial asociada.

Diagnóstico

Clínicamente, se caracterizan por dolor de comienzo insidioso y predominio nocturno (una característica compartida por todos los procesos que originan dolor crónico en el hombro). Existen casos poco frecuentes de rupturas traumáticas agudas del manguito (generalmente rupturas del subescapular en pacientes de alrededor de 40 años que sufren una luxación de hombro). En el síndrome de atrapamiento subacromial, la movilidad pasiva suele estar conservada, pero la movilidad activa está limitada por dolor y/o debilidad. Es típico que el dolor aumente cuando el paciente baja activamente el brazo, especialmente entre los 120° y los 80° de elevación (arco doloroso). El dolor aumenta con la elevación pasiva máxima del hombro al chocar el manguito con la parte anteroinferior del acromion (signo de Neer). La desaparición del dolor al realizar esta maniobra tras la infiltración subacromial con anestésico local (test de Neer) confirma el diagnóstico. Diferentes maniobras de exploración evalúan algunos de los cuadros clínicos más frecuentes en el hombro y ayudan en el diagnóstico diferencial. La maniobra de Jobe valora el músculo/tendón supraespinoso. Con el codo del paciente en extensión, brazo en abducción a 90°, flexión de 30°, y rotación interna, se intenta bajar el brazo contrarresistencia. Si la maniobra desencadena dolor, se sospechará patología del tendón supraespinoso. La prueba de Yergason explora el estado de la porción larga del bíceps. Con el codo del paciente flexionado a 90° y el antebrazo en supinación, una mano del explorador palpa la zona de la corredera bicipital mientras con la otra mano toma la del paciente realizando una pronación contrarresistencia. El dolor con la maniobra sugiere patología bicipital.

Valoración y tratamiento

Exceptuando las rupturas agudas, en las que está indicada la reparación quirúrgica urgente, el tratamiento inicial de los pacientes con síndrome

de atrapamiento subacromial es el mismo, independientemente de que haya o no ruptura del manguito. Inicialmente, no es necesario obtener técnicas de imagen para valorar el estado de los tendones; de hecho, pueden ocasionar confusión, ya que se calcula que un 60% de las personas mayores de 60 años sin antecedentes de dolor en el hombro presentan imágenes en resonancia magnética compatibles con rotura de los tendones del manguito.

El tratamiento conservador inicial consiste en administrar antiinflamatorios, recomendar un periodo breve de reposo e iniciar un programa de rehabilitación dirigido a recuperar la movilidad del hombro y fortalecer preferentemente la mitad inferior del manguito con ejercicios activos resistidos. El paciente debe aprender asimismo a evitar posiciones y actividades que sobrecarguen el manguito rotador. En pacientes con cuadros de dolor muy intenso y en aquellos que no acaban de responder al régimen descrito, pueden realizarse entre una y tres infiltraciones con corticoides y anestésicos en el espacio subacromial.

El tratamiento quirúrgico está indicado en aquellos pacientes que no responden al tratamiento conservador correctamente realizado durante tres a seis meses o en aquellos pacientes jóvenes (en los ancianos los tendones están muy degenerados y no permiten una sutura resistente) que se presenten con una rotura *aguda* de alguno de los músculos del manguito. Para planificar la cirugía, es conveniente valorar la extensión de la lesión mediante ecografía o resonancia magnética (Figura 58). La ecografía –usada cada vez con más frecuencia– es menos cara y más disponible, pero no permite valorar patología asociada ni la presencia de atrofia muscular, y además depende mucho del explorador para valorar la extensión de la lesión con precisión (Tabla 11).

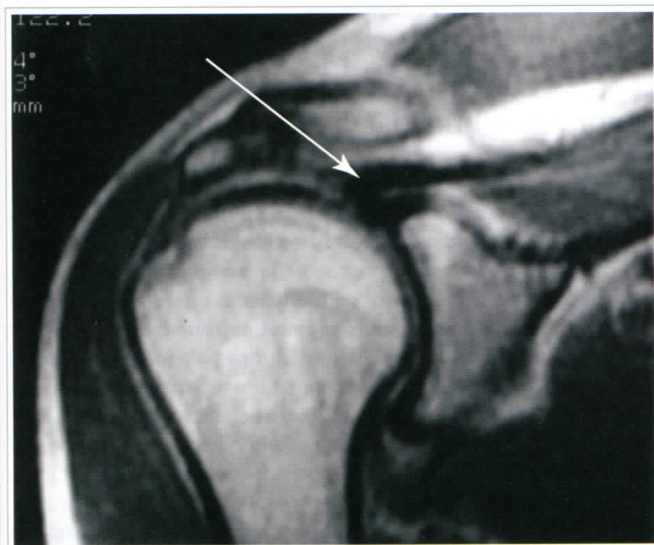


Figura 58. Lesión del tendón del supraespinoso con retracción (flecha) hasta el reborde glenoideo

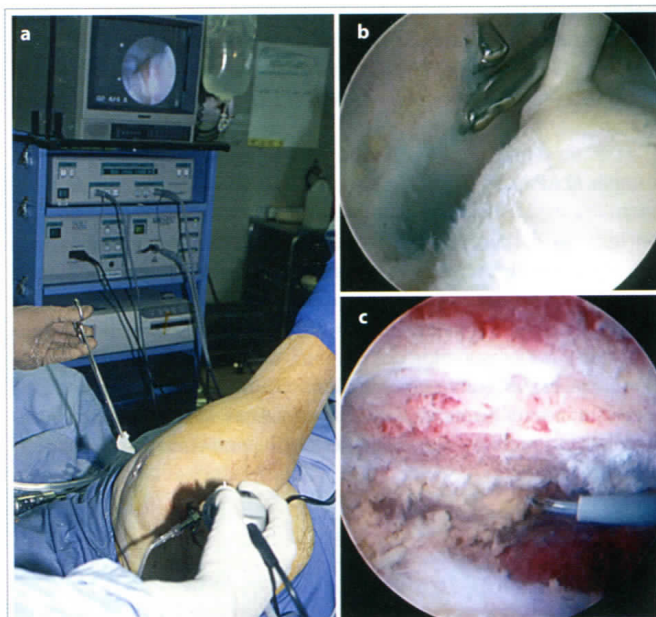
TRATAMIENTO DEL HOMBRO DOLOROSO

1.º Conservador: antiinflamatorios, reposo	3.º Infiltraciones
2.º Rehabilitación	4.º Artroscopia para acromioplastia

Tabla 11. Resumen del tratamiento del hombro doloroso

En pacientes sin ruptura del manguito, el tratamiento quirúrgico consiste en reseca aproximadamente un centímetro del margen anteroinferior del acromion (acromioplastia) con cirugía abierta o artroscópica

(Figura 59). En pacientes con ruptura del manguito, debe intentarse la sutura de los tendones rotos asociada a acromioplastia y seguida de un periodo de rehabilitación intenso. El factor pronóstico más importante para el éxito de la sutura es el tamaño de la lesión. Si la lesión es tan grande que impide la sutura, puede optarse por el desbridamiento de los bordes tendinosos en pacientes mayores y por la transferencia de tendones (pectoral mayor, dorsal ancho, tríceps) en pacientes jóvenes y activos. Algunos pacientes con lesiones muy extensas y largo tiempo de evolución pueden desarrollar cambios degenerativos secundarios (artropatía del manguito u hombro de Milwaukee) que pueden requerir una artroplastia de hombro.



(a) La artroscopia de hombro permite, en la actualidad, tratar multitud de lesiones
(b) Ganglión asociado a lesión tipo SLAP
(c) Acromioplastia artroscópica

Figura 59. Hombro doloroso

Tendinitis calcificante

Consiste en la formación de un depósito de calcio en el espesor de los tendones del manguito de los rotadores. Con frecuencia es bilateral, pero se presenta primero en un hombro y luego en el otro, aunque el paciente puede experimentar síntomas en un solo lado. Ocasiona un cuadro de dolor muy intenso, de predominio nocturno, que puede durar entre unos días y varias semanas. Después, el dolor mejora progresivamente hasta desaparecer, aunque su duración total es muy variable.

El diagnóstico de este cuadro se confirma al visualizar la calcificación radiológicamente, aunque puede ser necesario obtener radiografías en varias posiciones de rotación del hombro para poder ver la calcificación. Inicialmente, el tratamiento es conservador (reposo, antiinflamatorios y rehabilitación).

Si el paciente se presenta con un cuadro de dolor muy intenso, o si lleva mucho tiempo de evolución, puede realizarse una infiltración con anestésicos y corticoides en el espacio subacromial; en ocasiones, resulta posible aspirar parte de la calcificación a través de la aguja. En los casos poco frecuentes en los que los síntomas no ceden, el tratamiento consiste en reseca la calcificación, preferentemente por vía artroscópica.

Capsulitis adhesiva

Es una inflamación y fibrosis espontánea de la articulación del hombro que puede asociarse a procesos sistémicos (especialmente diabetes mellitus) o ser idiopática. Es especialmente frecuente en mujeres en torno a los 50 años. Se caracteriza por un periodo de dolor bastante intenso que se ve seguido por el desarrollo de rigidez del hombro en todos los planos. Está limitada la movilidad tanto activa como pasiva. Es un proceso autorresolutivo en la mayor parte de los casos, pero su duración total puede oscilar entre seis meses y más de dos años. Las pruebas complementarias son normales y el tratamiento consiste en administrar antiinflamatorios, explicar al paciente la naturaleza autorresolutiva pero prolongada del cuadro, e iniciar un programa de rehabilitación intensa. Si el paciente no mejora, se puede realizar una manipulación del hombro bajo anestesia, con cuidado de no producir fracturas o luxaciones iatrogénicas. Puede asociarse a una capsulectomía artroscópica en los casos más graves.

Lesiones SLAP

Son lesiones del *labrum* desde su zona anterosuperior hasta su zona posterosuperior, en torno a la inserción de la porción larga del bíceps (*superior labrum from anterior to posterior* o SLAP). Suelen ocurrir en deportistas jóvenes (nadadores, lanzadores, etc.) y ocasionan dolor en la parte posterosuperior del hombro, acompañado de chasquidos. Son similares a las lesiones meniscales de la rodilla. Su diagnóstico puede confirmarse mediante resonancia magnética y su tratamiento consiste en el desbridamiento o sutura de la lesión, dependiendo de su extensión.

RECUERDA

- La lesión de la porción larga del bíceps suele ser como la del tendón supraespinoso de origen degenerativo, y provoca la llamada "caída de la bola bicipital" y una deformidad visible con un músculo acortado y menos efectivo en lo que a la fuerza se refiere, por lo que en jóvenes se prefiere la reinserción quirúrgica, y en ancianos la recuperación funcional.

con estenosis progresiva de la misma. Origina un cuadro de dolor y crepitación local que aumenta al desviar cubitalmente la muñeca con el primer dedo sujeto en la palma de la mano (test de Finkelstein). Si no responde al tratamiento conservador, puede estar indicada la liberación de la vaina fibrosa, acompañada o no de sinovectomía.

La muñeca puede padecer también cuadros de tenosinovitis en sus compartimentos dorsales/extensores (de radial a cubital: abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar [De Quervain], extensor largo del pulgar, extensor propio del índice, extensor común de los dedos, extensor propio del 5.º dedo, extensor cubital del carpo), y palmares o volares (de radial a cubital: supinador largo, palmar mayor o flexor radial del carpo, palmar menor, y flexor cubital del carpo [plano superficial], flexor superficial de los dedos [plano intermedio], flexor profundo de los dedos, y flexor largo del pulgar [plano profundo]).

Gangliones

Se aplica este término a dilataciones de la sinovial articular o tendinosa que se "hernian" a través de cápsulas articulares y vainas. Clínicamente, aparecen como tumoraciones de consistencia elástica que son especialmente frecuentes en el dorso de la muñeca. Ocasionalmente causan dolor, y su tamaño aumenta y disminuye a lo largo del tiempo. Si las molestias son importantes, puede extirparse el ganglión.

Determinados autores consideran una alternativa la punción o estallido del mismo, siendo en ese caso más frecuente la recidiva con la punción que con la extirpación.

Tendinitis y bursitis en la rodilla

Muchos de los cuadros de dolor en la rodilla son resultado de la inflamación de determinadas bolsas serosas o tendones. Los cuadros más comunes son la bursitis prerrotuliana o "rodilla de beata" (dolor y tumefacción en cara anterior de rodilla como resultado de presión en la zona); la tendinitis y bursitis anserina o de la pata de ganso (dolor en zona medial de epifisis tibial proximal, sobre la inserción de los tendones de sartorio, semitendinoso y grácil, que aumenta al subir y bajar escaleras); la tendinitis del bíceps femoral; la del poplíteo, y el síndrome de fricción de la bandeleta ilioltibial sobre el epicóndilo femoral.

El quiste de Baker es una dilatación de la bolsa serosa asociada al semimembranoso, conectada con la articulación de la rodilla y localizada en el hueco poplíteo. En el niño, es indoloro y autorresolutivo. En el adulto, es secundario a alguna patología intraarticular (lesión meniscal, artrosis o sinovitis crónicas, como la artritis reumatoide), y lo fundamental es identificar y tratar la patología responsable, ya que la simple extirpación del mismo no resolverá el problema.

En ocasiones, especialmente en los pacientes con artritis reumatoide, se produce ruptura espontánea del quiste, apareciendo un cuadro clínico que simula una tromboflebitis; esta sintomatología cede con elevación del miembro, reposo, calor local y AINE (Figura 60).

Entesitis y bursitis en el codo

La epicondilitis (codo de tenista) es un cuadro inflamatorio en la inserción común proximal de la musculatura extensora-supinadora del antebrazo; debe distinguirse de la compresión del nervio interóseo posterior en la arcada de Fröhse del supinador.

La epitrocleititis (codo de golf) es un cuadro similar que afecta a la inserción común proximal de la musculatura flexora-pronadora del antebrazo. La mayor parte de los casos de epitrocleititis y epicondilitis responden al tratamiento conservador (uso de ortesis de descarga, antiinflamatorios orales y uso ocasional de infiltraciones locales con anestésicos y corticoides); sólo ocasionalmente es necesaria la liberación quirúrgica.

La bursitis olecraniana (codo de estudiante) es un cuadro generalmente autorresolutivo que sólo requiere tratamiento sintomático.

Tenosinovitis estenosante de De Quervain y otras tenosinovitis en la muñeca

Inflamación de la vaina común de los tendones del extensor corto y separador largo del pulgar a su paso sobre la estiloides radial,

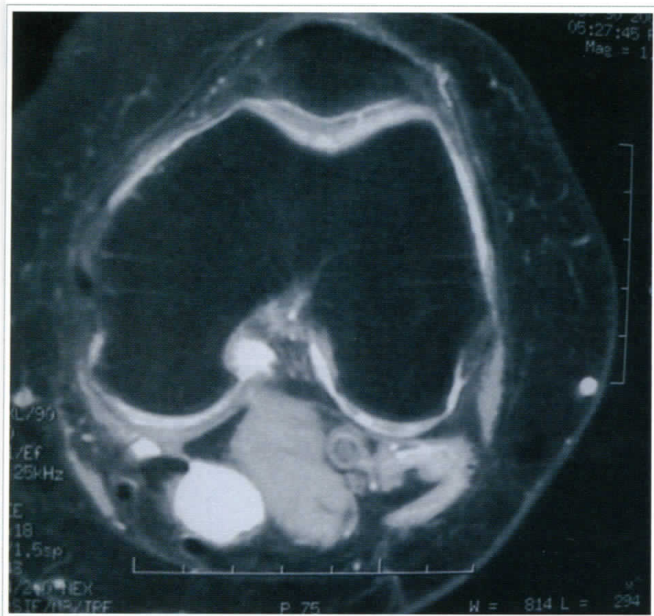


Figura 60. RM de quiste de Baker

Espolón calcáneo y fascitis plantar

Una de las causas más frecuentes de dolor en el retropié (talalgia) es la inflamación (como en la espondilitis anquilosante y otras artropatías seronegativas) o irritación mecánica de la fascitis plantar. El espolón calcáneo, que no es causa del dolor, es una prominencia ósea que se forma sobre la inserción calcánea de la fascia como respuesta a microtraumatismos repetidos e inflamación. Habitualmente, el cuadro se trata con reposo relativo, plantillas de descarga y AINE; es excepcional que haya que recurrir a la cirugía, cuyos resultados, por otra parte, no siempre son satisfactorios.

3.3. Enfermedad de Dupuytren

La enfermedad de Dupuytren es un proceso caracterizado por el desarrollo de nódulos y bandas de tejido fibroso en la fascia palmar y de los dedos, que ocasionan su contractura progresiva. Se caracteriza por una proliferación intensa de miofibroblastos (fase proliferativa) que se alinean con las líneas de tensión (fase involutiva) y depositan colágeno a lo largo de las mismas, para finalmente desaparecer dejando sólo esas bandas de tejido fibroso (fase residual). Existe microangiopatía asociada y afectación de la dermis palmar. Entre las alteraciones bioquímicas y celulares descritas se encuentran aumento de la relación colágeno III/colágeno I y aumento de la concentración de ciertos factores de crecimiento (FGF-2, PDGF y TGF- β).

Esta enfermedad es casi exclusiva en la raza caucásica, más frecuente en varones (de 7 a 15 veces), y su incidencia aumenta con la edad (suele presentarse en pacientes de 50 a 60 años, y es excepcional en niños). Se piensa que se hereda siguiendo un patrón autosómico dominante con penetrancia incompleta, aunque sobre esa base hereditaria se han descrito múltiples factores de riesgo, entre los que se incluyen alcoholismo, consumo de tabaco, EPOC, diabetes mellitus, epilepsia, tratamiento con ciertos fármacos anticonvulsivos y microtraumatismos de repetición.

El término diátesis de Dupuytren se introdujo para describir el desarrollo de contracturas en diversas localizaciones rápidamente progresivas en pacientes jóvenes. Sus características son fuertes antecedentes familiares, enfermedad bilateral, afectación de toda la mano o del lado radial, tendencia a la recidiva y asociación con contracturas similares en las plantas de los pies (enfermedad de Lederhose), el dorso de las articulaciones interfalángicas proximales (nódulos de Garrod) y el pene (enfermedad de Peyronie).

Clínicamente, la enfermedad de Dupuytren se caracteriza por la aparición de nódulos y bandas palpables asociados a contractura progresiva de los dedos. Suele ser bilateral, afectando más a una mano que a la otra. Afecta predominante e inicialmente al territorio cubital de la mano. El quinto dedo es el más frecuentemente afectado (~70%), seguido, por orden, de los dedos cuarto, tercero, primero y segundo.

El tratamiento quirúrgico continúa siendo el tratamiento de elección. Aunque la indicación de cirugía debe valorarse en función de factores como edad del paciente, incapacidad funcional y comorbilidades, suele considerarse indicada cuando existen contracturas de las metacarpofalángicas de 30 o más grados o contracturas interfalángicas de 20 o más grados. En los casos restantes, se puede optar por la vigilancia periódica del paciente.

De las diferentes opciones de tratamiento quirúrgico, la resección de fascia o fasciectomía es la más habitual. Esta puede ser limitada (resección de pequeñas porciones de fascia afectada), regional (resección de toda la fascia afectada) o radical (extensa, resección de toda la fascia, tanto la afectada como la sana). A mayor agresividad, menor riesgo de recidiva, pero mayor incidencia de complicaciones. La mayor parte de los pacientes se tratan mediante fasciectomía regional; al finalizar la resección, la piel puede cerrarse de forma primaria en los casos menos graves, pero en los pacientes con contracturas más intensas, puede ser imposible cerrar la piel, pudiéndose optar por dejar que el defecto cutáneo cierre por segunda intención (técnica de palma abierta de McCash) o cubrirlo con un injerto. En ocasiones, no es posible recuperar la extensión de los dedos sin realizar liberaciones capsulares asociadas.

Existen otras opciones quirúrgicas. La fasciotomía percutánea consiste en seccionar las bandas fibrosas; se acompaña de tasas muy elevadas de recidiva, y únicamente se considera indicada en pacientes ancianos con mal estado general e imposibilidad para ser sometidos a cirugía de mayor envergadura. Actualmente, se está probando la inyección de colagenasa para la "rotura química" de las bandas fibrosas. En pacientes con recidiva o diátesis de Dupuytren puede estar justificada la realización de una dermofasciectomía, resección no sólo de la fascia, sino también de la piel suprayacente, seguida de cobertura de la palma con un injerto cutáneo de espesor parcial. En pacientes con contracturas extremas en los que, al recuperar la extensión de los dedos, se produzca isquemia por el acortamiento de las estructuras vasculares, puede estar indicada la amputación, especialmente en el quinto dedo.

Las principales complicaciones del tratamiento quirúrgico de la enfermedad de Dupuytren son lesión de los nervios colaterales de los dedos, isquemia por espasmo o lesión quirúrgica, hematomas, problemas cutáneos y de cicatrización, edema, reactivación de la enfermedad de Dupuytren, pérdida de movilidad digital, distrofia simpaticorreleja y recidiva. La incidencia de complicaciones es en torno al 20%, y la de recidiva, del 25% al 80%, en función de la técnica empleada y las características del paciente.

3.4. Roturas agudas del tendón de Aquiles

La rotura aguda del tendón de Aquiles es una lesión típica de varones de entre 30 a 50 años, deportistas ocasionales de fin de semana. La etiología es desconocida, salvo casos de infiltraciones previas con corticoides y de ingesta prolongada de estos o de quinolonas, aunque se debe suponer siempre la presencia de una tendinosis previa a la rotura. La clínica se presenta como un dolor intenso (similar al de recibir una pedrada; hablándose de hecho del “signo de la pedrada”), acompañado en muchos casos de un chasquido y de impotencia funcional para la flexión plantar activa. El diagnóstico es clínico, constatándose la inspección de un “hachazo” cutáneo con la depresión a la palpación en la zona típica de rotura, a unos 6-8 cm de la inserción calcánea. La maniobra de Thompson ayuda en el diagnóstico y se realiza colocando al paciente en decúbito prono y comprimiendo la masa gemelar sin obtener una flexión plantar pasiva, al estar roto el tendón de Aquiles, encargado de transmitir el movimiento del sistema aquileo-calcáneo-plantar (Figura 61). Es importante la sospecha diagnóstica en urgencias, pues algunas roturas del tendón de Aquiles pasan inadvertidas en el momento de la primera asistencia, siendo mucho más complejo el tratamiento quirúrgico y más larga la recuperación de una rotura crónica. El tratamiento puede ser ortopédico (inmovilización con yeso y/u ortesis en flexión plantar con neutralización [cambio desde equino hasta posición plantigrada del pie con diferentes yesos sucesivos] progresiva durante 6-8 semanas), o quirúrgico. El tratamiento quirúrgico ofrece una recuperación más fiable y con menor porcentaje de rerroturas. La cirugía puede hacerse abierta o miniinvasiva (para

evitar problemas de cicatrización cutánea en una región con mala vascularización). En ambos tratamientos –ortopédico o quirúrgico– es conveniente una carga precoz con bota ortopédica en cuanto lo permita la cicatrización cutánea. La carga y movilización precoces se ha relacionado con un menor número de complicaciones y de rerroturas.

RECUERDA

En la lesión del tendón de Aquiles, en pacientes jóvenes y activos, el tratamiento conservador se asocia a un elevado número de rerroturas y recuperación más tardía, por lo que se prefiere el tratamiento quirúrgico.



Figura 61. Aspecto clínico típico de una rotura aguda del tendón de Aquiles. Maniobra de Thompson (con la compresión gemelar no se obtiene flexión plantar pasiva)

Casos clínicos representativos

Una enfermera de 45 años acude a nuestra consulta con un dolor muy intenso en el hombro izquierdo, no irradiado, de 15 días de evolución, que le impide dormir. La movilidad activa del hombro es completa, y está conservada, y es dolorosa la palpación de la región anterior del manguito de los rotadores y de la cabeza humeral. La radiografía simple es rigurosamente normal. Nuestra actitud deberá ser:

- 1) Infiltración local de corticoide y anestésico local.
- 2) AINE, reposo en cabestrillo, aplicación de calor local.
- 3) Resonancia magnética.
- 4) Ecografía.

RC: 2

Un paciente varón, de 60 años, acude a urgencias por dolor en la rodilla, dificultad en la flexión y ligero derrame. Comenta que, hace unos días, al ponerse en cuclillas, notó un chasquido articular y un leve dolor. ¿Cuál es el diagnóstico más probable?

- 1) Necrosis del cóndilo femoral interno.
- 2) Rotura del menisco externo.
- 3) Rotura del menisco interno.
- 4) Cuerpo libre intraarticular.

RC: 3

La fasciotomía subcutánea en el tratamiento de la enfermedad de Dupuytren puede estar indicada en:

- 1) Pacientes ancianos con mal estado general.
- 2) Casos de comienzo precoz (antes de los 40 años).
- 3) Enfermedad localizada e inveterada en el quinto dedo.
- 4) Pacientes jóvenes con historia familiar de enfermedad.

RC: 1

Respecto del manguito rotador del hombro, señale la respuesta incorrecta:

- 1) Está formado, entre otros tendones, por el supraespinoso y por el subescapular.
- 2) Su inflamación produce dolor en el arco de abducción del brazo.
- 3) Su rotura precisa de tratamiento quirúrgico a cualquier edad.
- 4) El tratamiento quirúrgico de su inflamación y rotura puede realizarse por artroscopia.

RC: 3



Case study 

A 45-year-old businessman had sudden pain at the back of his right ankle joint while playing a football match. He was unable to walk and had to be taken to the Emergency Room. When prone, squeezing of his right calf did not induce ankle plantarflexion. Which would be the management indication for his injury?

- 1) Low-leg cast for 4 weeks followed by diet rich in calcium.
- 2) Open reduction and internal fixation.
- 3) Miniinvasive surgery followed by functional rehabilitation.
- 4) Orthopaedic walking boot for 8 weeks.

Correct answer: 3

04

SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

Orientación

ENARM

Hay que repasar en *Neurocirugía* el plexo braquial y lumbosacro para dominar las cuestiones que se puedan presentar de patología raquímedular.

Aspectos esenciales

- 1 Las lesiones del plexo braquial más frecuentes son: en el recién nacido, las de Duchenne-Erb (C5-C6) y Déjerine-Klumpke (C8-T1), mientras que en el adulto son las completas. La distracción cabeza-hombro lesiona las raíces altas (pérdida de abducción del brazo y ausencia de reflejo de Moro en el recién nacido), mientras que la hiperabducción del brazo, las raíces más bajas (pérdida de prensión).
- 2 Las neuropatías compresivas más frecuentes son: la del nervio mediano a nivel de la muñeca (síndrome de túnel carpiano; dolor nocturno y parestesias en tres primeros dedos y borde radial del 4.º), nervio cubital a nivel del codo (parestesias en pulpejo 5.º dedo) y la del nervio tibial posterior, a su paso por detrás del maléolo medial (síndrome del túnel tarsiano).
- 3 Las asociaciones más frecuentes con el síndrome del túnel del carpo son las causas compresivas locales (fracturas de radio distal, tumores, etc.) y las causas sistémicas (trabajadores manuales, artritis reumatoide, hipotiroidismo, embarazo, etcétera).

4.1. Principios generales

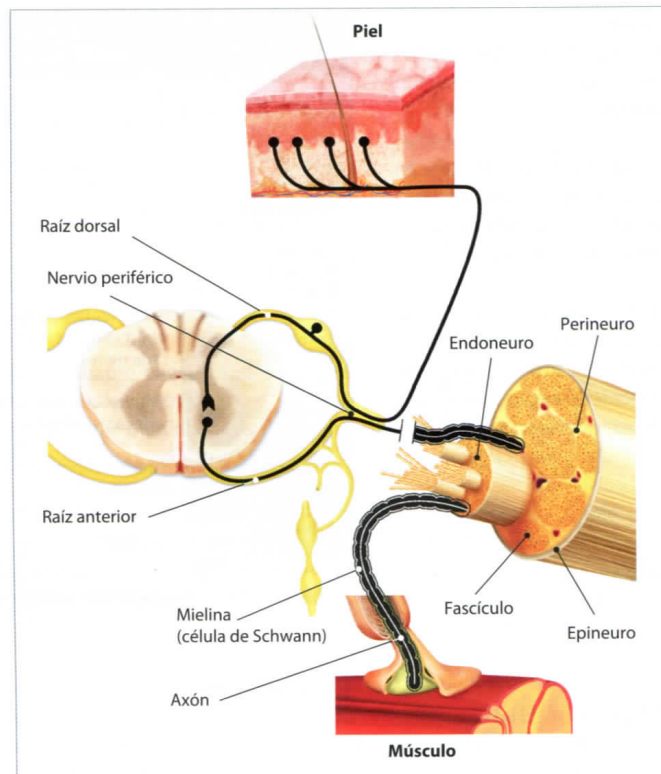


Figura 62. Estructura del nervio periférico

El conocimiento de la estructura del nervio periférico es fundamental para comprender los diferentes tipos de lesiones que puede sufrir, su pronóstico y tratamiento. A su salida de la médula, los axones se agrupan en fascículos. El tejido conjuntivo que delimita cada fascículo se denomina **perineuro**, y el tejido conjuntivo laxo que forma la matriz en la que viajan los axones se llama **endoneuro**. El nervio periférico es el resultado de la agrupación de varios fascículos bajo una cubierta de tejido conjuntivo denominada **epineuro** (Figura 62). Si se secciona un axón, la porción distal del mismo se desintegra, fenómeno denominado degeneración walleriana y, a continuación, el cabo proximal empieza a regenerarse para tratar de alcanzar su órgano diana. El problema estriba en que, por sí solo, el axón carece de la información necesaria para encontrar el camino hasta dicho órgano diana. Por tanto, el éxito de la reconstrucción estará en función de la continuidad de las envolturas de tejido conjuntivo: si dicha continuidad se mantiene, los axones alcanzarán su

órgano diana y la función se restablecerá. Por consiguiente, la gravedad de las lesiones del nervio periférico depende tanto de lo que les pase a los axones, como del estado del tejido conjuntivo que forma el nervio.

Seddon clasificó las lesiones del nervio periférico en tres categorías de gravedad creciente.

En la lesión más leve, denominada **neuroapraxia**, una contusión edematiza el nervio y produce a lo sumo desmielinización focal, enlenteciendo transitoriamente la conducción de impulsos a su través, pero no hay sección axonal ni del tejido conjuntivo, por tanto, el electrograma no muestra lesión axonal, y característicamente todas las neuroapraxias se recuperan de forma espontánea.

RECUERDA

La neuroapraxia es la lesión neurológica más frecuente asociada a fractura o luxación; su recuperación, espontánea en la mayoría de los casos, hace que la actitud terapéutica inicial sea expectante.

La **axonotmesis** es aquella lesión en la que los axones, más frágiles, se han seccionado como consecuencia de un traumatismo, pero se mantienen íntegras las envolturas de tejido conjuntivo. Es muy probable que la función se restablezca gracias a que los axones en proliferación tras la sección sólo tienen que seguir los "túneles" de tejido conjuntivo vacíos para alcanzar su órgano diana. Dado que los axones proliferan a una velocidad de 1 mm/día, se puede estimar aproximadamente el tiempo que tardará en restablecerse la función.

Por tanto, el tratamiento de todas las neuroapraxias y la mayor parte de las axonotmesis es la observación del paciente y la realización de ejercicios de rehabilitación, para mantener un rango de movilidad pasiva normal en las articulaciones paralizadas, de forma que cuando se recupere la función motora, no existan rigideces que limiten la movilidad activa. Un porcentaje pequeño de axonotmesis no conseguirá recuperarse por sí sólo, debido a que, si el traumatismo inicial produjo mucha inflamación, se forma en ocasiones tejido cicatrizal que bloquea el acceso de los axones en proliferación al tejido conjuntivo distal; en estos casos, el tratamiento consiste en extirpar quirúrgicamente este tejido cicatrizal, procedimiento denominado neurólisis.

El tercer grado lesional de Seddon se denomina **neurotmesis**, y consiste en la sección de un nervio con interrupción tanto de los axones como del tejido conjuntivo que forma el nervio, con la consiguiente dificultad para que los axones en proliferación encuentren su camino hacia el órgano diana.

No es posible suturar axones, pero sí es posible restablecer la continuidad del tejido conjuntivo nervioso mediante una sutura que se apoye en el perineuro (sutura fascicular o perineural, deseable siempre que el calibre del nervio permita su realización técnica) o epineuro (sutura epineural). Por tanto, el tratamiento de las neurotmesis es la sutura nerviosa, que debe realizarse lo antes posible.

4.2. Lesiones traumáticas del plexo braquial

Lesiones traumáticas del plexo braquial del adulto

Las lesiones abiertas por heridas penetrantes son poco frecuentes. Las cerradas suelen producirse por tracción en accidentes de motociclismo,

caídas de equitación o deportes de contacto con distracción forzada de cabeza y hombro (en cuyo caso suelen lesionarse las raíces superiores, C5 y C6, con o sin C7) o hiperabducción (lesión predominante de raíces inferiores, C8 y D1); excepcionalmente se deben a compresión (por uso de muletas de apoyo axilar, por ejemplo). El diagnóstico de lesión del plexo braquial es clínico.

Las lesiones preganglionares o supraganglionares son aquellas en las que hay avulsión, de las raíces en el trayecto entre la salida de la médula y el ganglio raquídeo en el que se albergan los somas de las neuronas sensitivas. Son lesiones en las que se produce frecuentemente necrosis neuronal y, en ocasiones, piramidalismo, así como un desgarro dural que da lugar a un pseudomieleningocele. Las lesiones posganglionares, por el contrario, se producen distalmente al ganglio raquídeo. Diferenciar si se trata de una lesión preganglionar o posganglionar es fundamental, ya que las primeras no son reparables, mientras que las segundas sí pueden serlo. La Tabla 12 recoge las diferencias entre lesiones preganglionares y posganglionares.

La afección del serrato anterior, el romboides y el diafragma se explica en las lesiones preganglionares por la lesión de los nervios que emergen a nivel radicular (torácico largo, escapular dorsal y frénico). Asimismo, la aparición de síndrome de Bernard-Horner se explica por la lesión de fibras simpáticas cuando se produce una avulsión de D1 (a veces de C8). El signo de Tinnel consiste en la aparición de parestesias en un territorio anatómico definido al percutir sobre un tronco. La denervación paravertebral en las lesiones preganglionares se explica por la lesión de las ramas dorsales de las raíces medulares. Finalmente, la respuesta axonal es la aparición de una triple respuesta (vasodilatación, pápula y areola) tras la inyección subcutánea de histamina en el territorio afectado por una lesión preganglionar.

	LESIÓN PREGANGLIONAR	LESIÓN POSGANGLIONAR
Inspección	Brazo caído, Horner, escápula alada	Brazo caído
Grupos musculares paralizados	Serrato anterior, romboides, diafragma, extremidad superior	Sólo extremidad superior
Signos de Tinnel	Ausente	Presente
Mielografía	Mielomeningoceles, obliteración de imágenes radicales	Normal
Electromiografía	Denervación paravertebral y de extremidad superior	Sólo denervación de extremidad superior
Conducción nerviosa	Puede haber conducción sensitiva	Ausencia tanto sensitiva como motora
Respuesta axonal	Normal	Ausentes

Tabla 12. Lesiones preganglionar y posganglionar del plexo braquial

Tratamiento

El tratamiento ortopédico consiste en el empleo de 1) férulas y ortesis posicionales, 2) movilización articular pasiva y activa, 3) protección de las zonas anestésicas, y 4) control de los cuadros dolorosos. La exploración quirúrgica del plexo braquial en el momento agudo (inmediatamente después de la producción de la lesión) está indica-

la en lesiones abiertas y en aquellas lesiones cerradas que se acompañen de lesión vascular. En el resto de los casos, se debe esperar meses antes de proceder al abordaje quirúrgico de la lesión, si no se aprecia mejoría clínica ni electromiográfica.

Con respecto al tratamiento quirúrgico, en las lesiones posganglionares sin continuidad se emplea la reconstrucción con injertos nerviosos. En las lesiones en continuidad puede estar indicada la neúrolisis interna (disección interfascicular). En caso de avulsiones preganglionares es necesario emplear procedimientos de transferencia nerviosa indirecta, conectando un nervio funcionante de menor importancia al cabo distal de alguno de los nervios del plexo (por ejemplo, anastomosando un nervio intercostal con alguno de los cabos distales del plexo). En fase de secuelas, pueden realizarse transposiciones musculares o artrodesis en posiciones adecuadas.

4.3. Lesiones de los troncos nerviosos principales de las extremidades

A continuación se detallarán las principales neuropatías compresivas del miembro superior e inferior.

Cuadros de compresión nerviosa del miembro superior

Síndrome de compresión neurovascular en la encrucijada cervicotorácica

Compresión de plexo braquial y vasos subclavios en su trayecto hacia la axila. Puede producirse en el triángulo de los escalenos, en el espacio costoclavicular o en el espacio subcoracoideo-retropectoral, por detrás del tendón de inserción del pectoral menor (braquialgia parestésica nocturna). Se asocia a variaciones anatómicas, como la presencia de costillas cervicales rudimentarias. El cuadro clínico suele estar dominado por manifestaciones neurológicas; la sintomatología vascular es menos frecuente. Se han descrito algunas maniobras exploratorias que tratan de poner de manifiesto el lugar exacto de la compresión.

- **Prueba de Adson.** El paciente inspira profundamente, eleva la mandíbula y la dirige hacia el lado afectado. Si con ello se reproduce la sintomatología y/o se atenúa el pulso radial, es probable que la compresión se deba a anomalías en los escalenos.
- **Maniobra costoclavicular.** Los hombros se descienden y retrotraen (como en la posición militar de "firmes") con la cabeza en neutro. Si con ello se reproduce la sintomatología, probablemente la compresión se localiza a nivel costoclavicular.
- **Test de hiperabducción de Wright.** La colocación de la extremidad superior en hiperabducción de forma repetida o mantenida desencadena sintomatología neurovascular si la compresión se localiza a nivel costoclavicular o detrás del tendón del pectoral menor.

Estos síndromes deben tratarse inicialmente siempre de forma conservadora con fisioterapia. Si fracasa y el cuadro es limitante por dolor o

limitación funcional, puede realizarse la resección de la primera costilla por vía axilar.

Cuadros de compresión del nervio mediano

- **Compresión proximal.** Síndrome del pronador (o del escritor). Proximalmente, el mediano puede ser comprimido en 1) apófisis y ligamento de Struthers, 2) lacerato fibroso bicipital, 3) inserciones humeral y cubital del pronador redondo, o 4) arco fibroso del flexor común superficial de los dedos. El tratamiento inicial es conservador, sólo los casos refractarios o con déficit motor se tratan de forma quirúrgica mediante sección de la estructura responsable de la compresión y neúrolisis externa.
- **Compresión distal.** Síndrome del túnel del carpo. En la muñeca, el nervio mediano acompaña a los ocho tendones flexores de los dedos y al flexor propio del pulgar en un túnel rígido cuyas paredes están formadas por el tubérculo del escafoides y el trapecio radialmente, el pisiforme y el gancho cubitalmente, el carpo dorsalmente y el ligamento transversal anterior del carpo, volarmente. En este espacio restringido y superpoblado, un aumento aún mínimo del contenido por la presencia de inflamación sinovial –debida a su vez a sobrecarga mecánica ocupacional tendinosa, artritis reumatoide–, implantación distal anómala de vientres musculares, lipomas, gangliones, amiloidosis, hipotiroidismo y embarazo (aumento de retención hídrica), gota, o desviaciones óseas postraumáticas comprometen la vascularización del mediano (consolidación viciosa con angulación hacia dorsal del radio distal).

El síndrome del túnel del carpo es la neuropatía por compresión más frecuente de todo el organismo. Su cuadro clínico clásico se da en mujeres de edad media avanzada, (en la proporción existente entre mujer a hombre de 7 a 1) y está dominado por la aparición de parestesias en primer, segundo, tercer y mitad radial del cuarto dedo, inicialmente de predominio nocturno y casi siempre en la mano dominante (si bien en muchos casos es bilateral). Es más frecuente en personas con una actividad laboral en la que el movimiento de muñeca es constante. De hecho, en algunos países se considera como enfermedad profesional o laboral.

La maniobra de Phalen se realiza manteniendo una flexión máxima de la muñeca durante un minuto; es positiva si se reproducen las parestesias en el territorio del mediano. Las parestesias se reproducen también mediante percusión sobre la zona comprimida (signo de Tinel). La prueba de Durkan consiste en la presión digital sobre la región del túnel carpiano durante 30 segundos. Si se provocan parestesias en el territorio de distribución del nervio mediano, se considera positiva para la existencia de un síndrome de túnel carpiano. El diagnóstico es fundamentalmente clínico, pero pueden utilizarse como métodos diagnósticos complementarios se emplean la radiología simple y la electromiografía. La aparición de atrofia en la eminencia ténar condiciona mal pronóstico. El tratamiento conservador está justificado cuando la causa es transitoria. Si la causa es metabólica (por ejemplo, hipotiroidismo), la sintomatología puede resolverse con el tratamiento de la patología de base. La utilización nocturna de una muñequera u ortesis semirrígida larga puede servir para mejorar la sintomatología. Cuando el tratamiento conservador no es suficiente para mejorar la calidad de vida del paciente, la cirugía es una buena opción de tratamiento. La sección quirúrgica del ligamento volar transversal del carpo suele tener buenos resultados (Figura 63). La recuperación de la clínica sensitiva es casi inmediata después de la cirugía. La recuperación de la fuerza de la eminencia tenar depende de la afectación preoperatoria del nervio mediano.

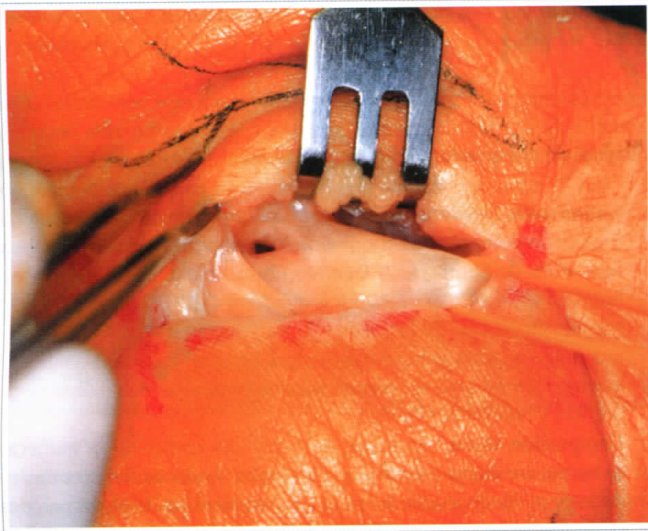


Figura 63. Descompresión del nervio mediano en el tunel carpiano

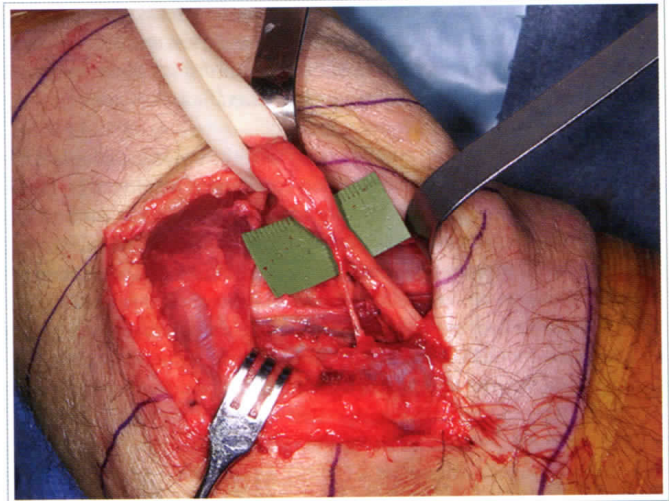


Figura 65. Transposición subcutánea en paciente con neuropatía cubital. Nótese el estrechamiento del nervio como resultado de la compresión mantenida

RECUERDA

- La clínica de la mayoría de los síndromes compresivos descritos cursa con dolor neuropático, a menudo parestesias, y Tinnel positivo en el trayecto del nervio periférico.

Cuadros de compresión del nervio cubital

- **Compresión proximal. Síndrome del túnel cubital.** El nervio cubital atraviesa el codo en un túnel delimitado anteromedialmente por el surco epitroclear, lateralmente por la cara medial del olécranon, y posteriormente por una banda fibrosa transversa dispuesta desde la epitroclea al olécranon. Más distalmente, el nervio transcurre entre los dos vientres del flexor cubital del carpo. Pueden darse cuadros compresivos en ambos niveles. De una forma análoga a la maniobra de Phalen, la flexión extrema del codo mantenida unos tres minutos reproduce la sintomatología. La neuropatía cubital crónica puede originar una garra típica y una atrofia hipotenar (Figura 64).



Figura 64. Neuropatía crónica del cubital mostrando garra cubital y atrofia hipotenar

Si el cuadro no responde al tratamiento conservador, debe realizarse la descompresión del nervio. Aunque algunos autores recomiendan la realización únicamente de una descompresión *in situ*, el tratamiento más aceptado es la transposición anterior del cubital, que puede recolocarse bajo la piel (transposición subcutánea [Figura 65]) o junto al nervio mediano profundamente al grupo flexor-pronador (transposición submuscular o procedimiento de Learmonth).

La asociación de una epicondilectomía medial se recomienda actualmente sólo de forma excepcional.

- **Compresión distal. Síndrome del canal de Guyón.** El canal de Guyón es un espacio en el borde cubital de la muñeca. Su techo está constituido por fibras procedentes del ligamento volar transversal del carpo que deben seccionarse si llegan a comprimir al nervio cubital a su paso junto al pisiforme.

Cuadros de compresión del nervio radial

El lugar más frecuente de compresión del radial es el arco fibroso proximal del músculo supinador corto (la llamada arcada de Fröhse). Se caracteriza por dolor sobre la masa muscular distal al epicóndilo, por lo que puede confundirse con una epicondilitis. Tras una fase de tratamiento conservador, si no hay respuesta, puede procederse a la liberación quirúrgica.

Otras zonas donde puede verse comprometido el nervio radial es a nivel del tabique intermuscular lateral del brazo por fracturas de diáfisis humeral y en el tercio distal del antebrazo, donde se afecta la rama sensitiva superficial, denominándose "cheiralgia parestésica" o síndrome de Wartenberg.

Cuadros de compresión nerviosa del miembro inferior

Aunque se han descrito cuadros compresivos crónicos de muchos de los nervios de la extremidad inferior (peroneo común, peroneo superficial, sural, rama para el separador del quinto dedo del pie, etc.), los más importantes son los siguientes:

Meralgia parestésica

Compresión del nervio femorocutáneo o cutáneo femoral entre el ligamento inguinal y la espina ilíaca anterosuperior. Es más frecuente en personas con abdomen globuloso (pacientes con obesidad mórbida, embarazadas, etc.), responsable directo de la compresión, y también puede ser una complicación de cirugía realizada cerca de la espina ilíaca anterosuperior (obtención de injerto de la cresta ilíaca anterior). Clínicamente, cursa con dolor y parestesias en cara anterolateral del muslo, que generalmente aparecen cuando el paciente lleva un tiempo caminando, de pie quieto o sentado con flexión forzada de la cadera. En pacientes con sobrepeso o embarazadas, el cuadro remite al disminuir el volumen del abdomen. Puede ser necesario realizar alguna infiltración local con anestésicos y corticoides; en casos refractarios, se realiza una descompresión quirúrgica del nervio.

Neuropatía del safeno

El nervio safeno puede verse comprimido o desarrollar neuromas en múltiples puntos de su trayecto. Estos cuadros se manifiestan por dolor en la cara anterolateral del muslo distal y la cara medial de la rodilla, irradiado a la cara medial de la pierna. Existen dos cuadros algo más frecuentes:

- El safeno, rama del nervio femoral, puede verse comprimido donde perfora la fascia que recubre el canal de los aductores (de Hunter). Este canal del tercio mediodistal del muslo está delimitado anterolateralmente por el vasto medial, medialmente por el sartorio y posterolateralmente por el aductor mayor. Conduce los vasos femorales hacia el hueco poplíteo a través del hiato del aductor mayor. La compresión del safeno a este nivel ha recibido las denominaciones de "rodilla del surfista" y "rodilla del corredor", mientras que el término "síndrome del canal de los aductores" se aplica a la claudicación vascular secundaria a la compresión de los vasos femorales en el canal.
- El nervio safeno cruza la cara anterior de la rodilla y sus ramas se ven seccionadas con frecuencia en diversas intervenciones quirúrgicas de la rodilla. En algunos pacientes se desarrollan neuromas sobre incisiones, para realizar intervenciones tanto abiertas como artroscópicas.

Este cuadro puede confundirse en ocasiones con lesiones meniscales o patología femorrotuliana, y suele tratarse inicialmente con antiinflamatorios orales e infiltraciones con anestésico local y corticoides. En ocasiones, es necesaria la liberación quirúrgica del safeno o la resección del neuroma.

Síndromes del túnel del tarso

El síndrome del túnel tarsiano (posterior) es el atrapamiento del nervio tibial posterior en el canal retromaleolar medial (en el que se encuentra acompañado por los tendones del tibial posterior, flexor largo común de los dedos y flexor largo del primer dedo). La mitad de los casos son idiopáticos y el resto se debe a quistes sinoviales, gangliones, tenosinovitis, fracturas consolidadas en mala posición, etc. Cursa con dolor y parestesias en la planta del pie.

El término síndrome del túnel del tarso anterior se emplea ocasionalmente para designar la compresión del nervio peroneo profundo en la cara anterior del tobillo; cursa con dolor en dorso del pie, irradiado al primer espacio interdigital.

Neuroma interdigital de Morton

Es un síndrome canalicular con una analogía clara con el síndrome del túnel del carpo. Consiste en la compresión del nervio interdigital entre el ligamento intermetatarsiano dorsal y las cabezas de los metatarsianos con posterior desarrollo de un neuroma. Se localiza típicamente en el espacio entre los metatarsianos tercero y cuarto por una razón anatómica, como es la unión de los nervios plantar externo y plantar interno a este nivel, provocando un mayor volumen del tronco nervioso interdigital resultante (Figura 66). Es más frecuente en mujeres, y suele presentarse en la quinta y sexta décadas. Clínicamente, se caracteriza por dolor quemante durante la marcha y la bipedestación, localizado sobre el espacio afectado e irradiado hacia el pulpejo de los dos dedos colindantes. El dolor se agrava con el calor y el uso de calzado estrecho. Si, durante la exploración física, se realiza compresión lateral de los metatarsianos o se pinza con los dedos el pliegue del espacio afectado, se reproduce la sintomatología. El diagnóstico puede confirmarse con una ecografía, o mejor con una resonancia magnética. El tratamiento inicialmente es conservador, y consiste en el empleo de calzado ancho con suela rígida y plantilla blanda, así como AINE. Si no es suficiente, pueden realizarse infiltraciones con anestésico local y corticoide. Frecuentemente es necesario recurrir al final al destrechamiento quirúrgico del ligamento intermetatarsiano dorsal y a la resección quirúrgica del neuroma, si se encuentra formado, pues no es infrecuente no hallar un neuroma como tal, en cuyo caso la cirugía se limitaría a la descompresión dorsal de este túnel anatómico.

La Figura 67 resume los cuadros compresivos más importantes del sistema nervioso periférico.

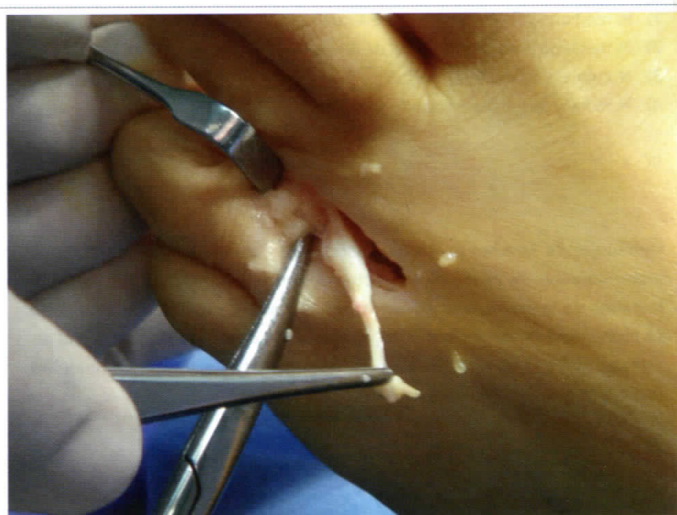
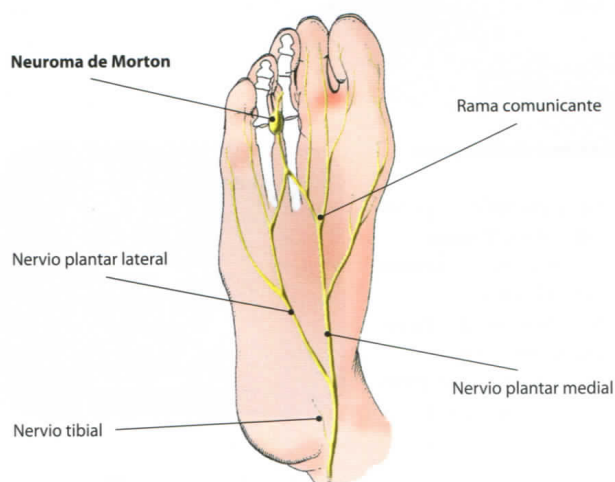


Figura 66. Representación esquemática de la localización del neuroma de Morton y pieza quirúrgica del nervio engrosado

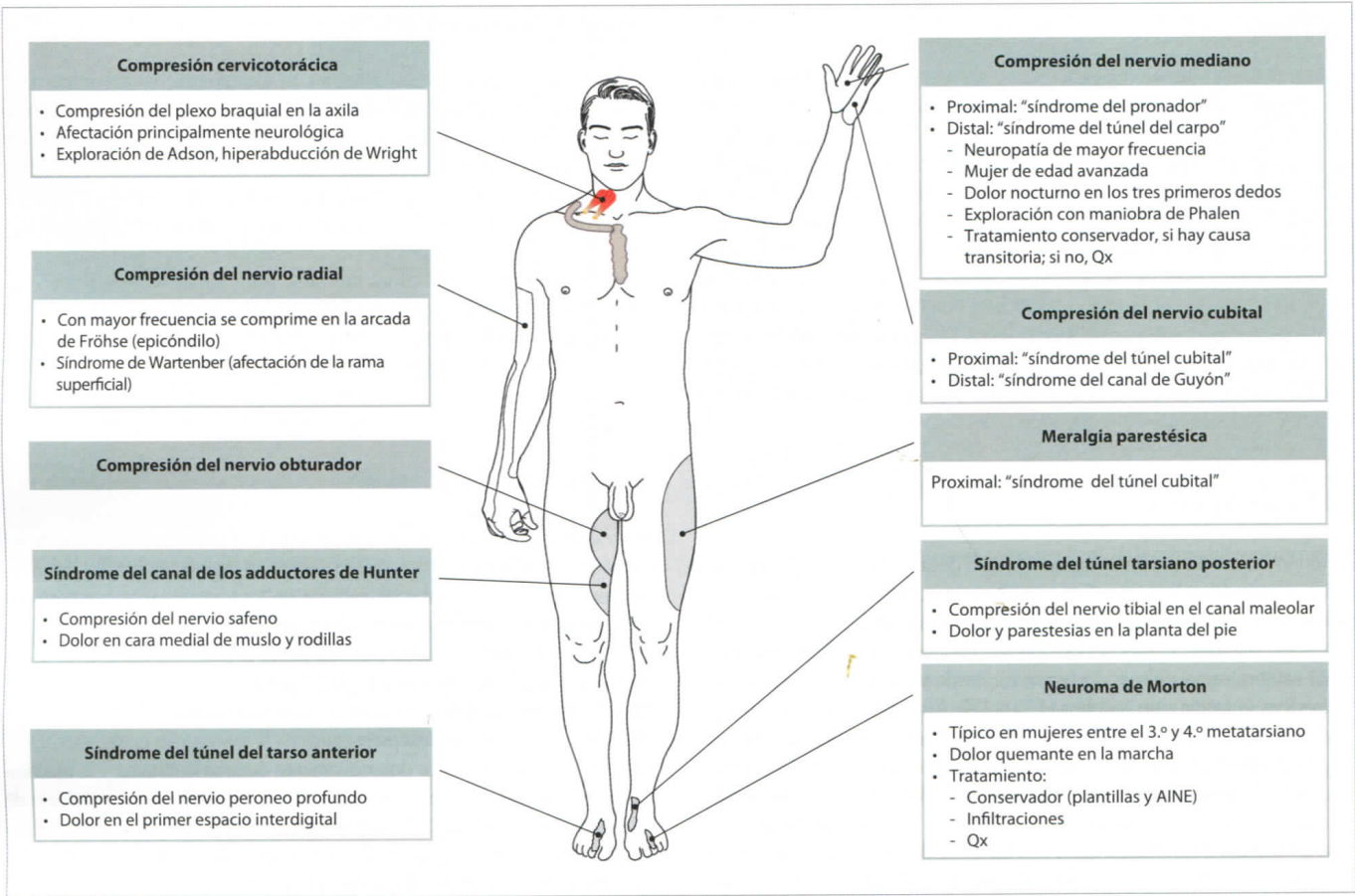


Figura 67. Cuadros compresivos del sistema nervioso periférico

Casos clínicos representativos

Si un paciente presenta imposibilidad para la flexión aislada del cuarto dedo, imposibilidad para la abducción y adducción de los dedos segundo a quinto, e hipoestesia de cara volar de los dedos 4.º y 5.º, siendo el resto normal, ¿qué estructuras anatómicas se sospechará que estarán lesionadas?

- 1) N. mediano y flexor profundo de 4.º dedo.
- 2) N. mediano y flexor superficial de 4.º dedo.
- 3) N. cubital y flexor de 4.º dedo.
- 4) N. radial y flexor superficial de 4.º dedo.

RC: 3

Una mujer de 36 años presenta, desde hace dos meses, parestesias en la mano derecha, de predominio nocturno, sobre todo en la mitad radial de la palma de la mano, tres primeros dedos y mitad radial del cuarto dedo. La intensidad ha ido en aumento, apareciendo dolor irradiado hacia el antebrazo que incluso llega a despertarla. ¿Qué estudio, y con qué finalidad, considera que debe realizarse?

- 1) Una resonancia magnética cervical, para diagnosticar una hernia discal C5-C6.

- 2) Un estudio Doppler del miembro superior derecho, para diagnosticar una estenosis de la arteria radial.
- 3) Un electromiograma y velocidades de conducción, para diagnosticar un síndrome del túnel del carpo derecho.
- 4) Una resonancia magnética del cráneo, para diagnosticar una esclerosis múltiple.


RC: 3

El neuroma de Morton es:

- 1) Una compresión de un nervio interdigital del pie.
- 2) Un tumor maligno agresivo del adolescente.
- 3) Subsidiario siempre de extirpación quirúrgica.
- 4) Una neuropatía del plexo braquial preganglionar.

RC: 1



Case study 

A 35-year-old professional basketball player presents with burning sensation on the bottom of his right foot after twisting his right ankle. Pain develops after standing for long periods, is worse with activity and relieved by rest. Taping over the medial part of the ankle results in a tangling electric shock sensation that travels into the foot. Which of the following is clearly not implicated in the pathogenesis of this nerve problem?

- 1) Posterior tibial tendinopathy.
- 2) Tarsal tunnel ganglion.
- 3) Flexor hallucis longus tendinopathy.
- 4) Tibialis anterior tendinopathy.

Correct answer: 4

05

TUMORES Y LESIONES ÓSEAS PSEUDOTUMORALES.
TUMORES DE PARTES BLANDAS

Orientación

ENARM

Sobre todo, hay que saber manejar los casos clínicos; lo más práctico es conocer de forma general sus localizaciones más habituales, la edad y las características radiológicas (generales y específicas de algunos tumores). De forma más concreta, es conveniente repasar el osteocondroma, las metástasis, el osteoma osteoide y el quiste óseo esencial, y no hay que olvidarse de los malignos del niño: Ewing y osteosarcoma.

Aspectos esenciales

- 1 Una edad por debajo de los 20 años debe hacer pensar en tumoraciones benignas, excepto si existen signos radiológicos que muestren lo contrario, en cuyo caso hay que pensar en el sarcoma de Ewing y el osteosarcoma.
- 2 Por encima de 50 años, se debe pensar en tumoraciones malignas. Las metástasis son el tumor óseo más frecuente, en términos generales, en el varón, secundario a adenocarcinoma de próstata (osteoblásticas) y pulmón; y en la mujer, a mama y también pulmón.
- 3 Los tumores de estirpe condral se caracterizan por dar lugar a calcificaciones; en el joven, el más típico es el osteocondroma (da clínica por compresión en la vecindad), mientras que por encima de los 50 años, es el condrosarcoma.
- 4 El osteoma osteoide es un tumor pequeño (aproximadamente 1 cm), de localización frecuente en el cuello femoral, y que cursa típicamente con dolor nocturno, que cede con aspirina, y con una imagen de *nidus* en las pruebas de imagen.

5.1. Incidencia y clasificación

Los tumores óseos y de partes blandas son, en general, lesiones poco frecuentes. Los de partes blandas son más frecuentes que los óseos y las lesiones benignas y pseudotumorales son más frecuentes que las malignas (Figura 68). El tumor óseo benigno más frecuente es el osteocondroma, el tumor óseo maligno más frecuente lo constituyen las metástasis, y el tumor óseo maligno primario más frecuente es el mieloma, seguido en orden por osteosarcoma, sarcoma de Ewing y condrosarcoma. Estas lesiones se clasifican habitualmente en función del tejido que predomina en la matriz tumoral y de su carácter benigno, agresivo localmente o maligno (que le viene dado por su capacidad de producir metástasis), como se recoge en la Tabla 13.

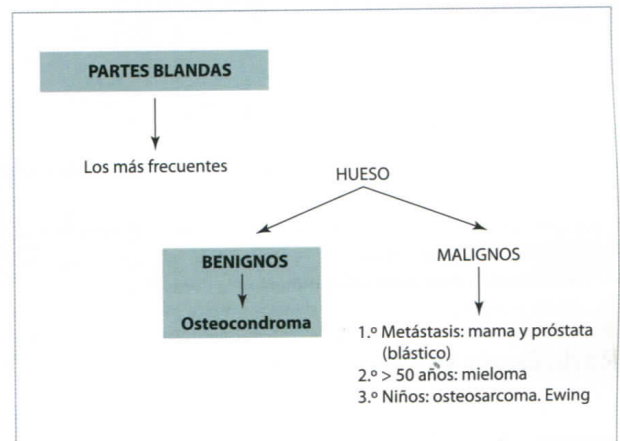


Figura 68. Epidemiología de los tumores de partes blandas y hueso

5.2. Orientación diagnóstica

Edad

La edad del paciente es uno de los datos de mayor utilidad para el diagnóstico diferencial. Existen ciertos tumores que son típicos de ciertas edades de la vida:

- **Recién nacido:** metástasis de neuroblastoma.
- **Infancia y adolescencia:** quiste óseo unicameral, condroblastoma.

	BENIGNOS	LOCALMENTE AGRESIVOS	MALIGNOS
Formadores de hueso	· Osteoma osteoide · Osteoma	Osteoblastoma	Osteosarcoma
Formadores de cartilago	· Osteocondroma · Condroma (encondroma y condroma perióstico)	Condrioblastoma	Condrosarcoma
Formadores de tejido fibroso		Desmoide (fibromatosis agresiva)	· Histiocitoma fibroso maligno · Fibrosarcoma
De células redondas			· Sarcoma de Ewing · Tumor neuroectodérmico primitivo
Mielógenos		Granuloma eosinófilo (histiocitosis X, de células de Langerhans)	· Mieloma · Reticulosarcoma (linfoma maligno del hueso)
Lipogénicos	Lipoma		Liposarcoma
Miogénicos			· Leiomioma · Rabdomioma
Vasculares	Hemangioma		Angiosarcoma
Neurogénicos	Neurilemoma		
De estirpe no filiada		Tumor de células gigantes	· Cordoma · Adamantina
Lesiones pseudo-tumorales	· Fibroma no osificante · Defecto fibroso cortical · Quiste óseo esencial · Quiste óseo aneurismático · Displasia fibrosa · Infarto óseo · Miositis osificante · Tumor pardo del hiperparatiroidismo	· Osteomielitis · Enfermedad de Paget	

Tabla 13. Tumores y lesiones pseudotumorales

- **Infancia, adolescencia y adulto joven:** quiste óseo aneurismático, osteosarcoma, tumor de Ewing.
- **Adulto joven:** osteoma osteoide, tumor de células gigantes.
- **Adulto:** condrosarcoma.
- **Paciente de edad avanzada:** metástasis, mieloma.

Radiología simple

La radiología simple es la técnica de imagen de mayor utilidad para el diagnóstico de los tumores óseos. La imagen radiológica suele orientar hacia la benignidad o malignidad de las lesiones. Las benignas suelen tener un patrón geográfico (bien delimitado) (Figura 69), mientras que las agresivas o malignas tienen un patrón permeativo (se mezclan difusamente con tejido sano) o destructivo (erosión de tejido y ruptura de corticales). Algunos tumores agresivos también pueden desencadenar la formación de hueso en el periostio en un intento de contener el tumor, apareciendo finas láminas superpuestas (imagen en capas de cebolla, como en el tumor de Ewing y la osteomielitis) (Figura 70) o calcificaciones de las fibras de Sharpey (fibras colágenas de inserción ósea de ligamentos, músculos y tendones) (imagen en sol naciente) o de las zonas de despegamiento perióstico (triángulo de Codman), como en el osteosarcoma. En muchas ocasiones se puede establecer un diagnóstico de sospecha con base en la localización y aspecto radiológico de la lesión (Tabla 14).

PATRÓN RADIOLÓGICO	TUMORES QUE LO PRESENTAN
Geográfico con bordes bien delimitados, escleroso o no	· Tumores y lesiones paratumorales benignas · Osteomielitis
Geográfico con márgenes festoneados	· Fibroma no osificante · Encondroma
Apolillado o moteado	· Metástasis · Linfomas histiocíticos · Fibrosarcoma · Osteomielitis · Osteosarcoma (en ocasiones)
Permeativo	· Osteosarcoma · Sarcoma de Ewing · Metástasis · Linfomas · Fibrosarcoma · Condrosarcoma · Osteomielitis (a veces) · Otras lesiones muy agresivas

Tabla 14. Patrones radiológicos típicos en los tumores óseos



Figura 69. Patrón geográfico de tumoración ósea benigna en peroné



Figura 70. Imagen radiológica de sarcoma de Ewing en fémur con reacción perióstica en capas de cebolla

Localización

La mayor parte de los tumores asientan en las metáfisis de los huesos, pero existen ciertas localizaciones que orientan hacia ciertos tumores:

- **Tumores típicamente epifisarios:** condroblastoma (niños) y tumor de células gigantes (adulto).
- **Tumores típicamente diafisarios:** sarcoma de Ewing, granuloma eosinófilo, adamantinoma (especialmente en la tibia), mieloma y metástasis (Figura 71).
- **Tumores característicos de la columna vertebral.**
 - Cuerpo: hemangioma, metástasis, mieloma, granuloma eosinófilo.
 - Elementos posteriores: osteoma osteoide, osteoblastoma.
- **Tumor típico de las manos:** encondroma.
- **Tumor característico del sacro y el clivus:** cordoma.



Figura 71. Metástasis con producción de fractura patológica

Aspecto radiológico

Ciertas imágenes sugieren ciertos tumores:

- **Nidus** (zona radiotransparente rodeada de un halo de formación de hueso y engrosamiento cortical): osteoma osteoide.
- **Calcificaciones:** tumores de estirpe condral (condroblastoma, encondroma, condrosarcoma).
- **Cavidades múltiples:** quiste óseo aneurismático, tumor de células gigantes, displasia fibrosa.

TC, resonancia magnética y arteriografía

La TC es de utilidad únicamente en las lesiones corticales (como el osteoma osteoide) y las situadas en las superficies óseas (como el osteoma). Sin embargo, para la mayor parte de los tumores óseos y para los tumores de partes blandas, la resonancia magnética es de mayor utilidad. La resonancia magnética puede ayudar a diferenciar tumores con aspecto radiológico similar (como sarcoma de Ewing *versus* granuloma eosinófilo y encondroma *versus* condrosarcoma). Además, es la técnica de elección para el estudio y planificación quirúrgica de las lesiones tumorales agresivas o malignas. Deben obtenerse imágenes de toda la longitud del segmento (para valorar un tumor en el fémur no vale con una resonancia de rodilla), ya que de lo contrario pueden no detectarse focos tumorales separados (metástasis satélites o *skip metastasis*) en tumores como el osteosarcoma y el sarcoma de Ewing. Las imágenes con contraste (gadolinio) permiten (1) delimitar la extensión intraarticular y periarticular, (2) distinguir edema de tumor, y (3) valorar la respuesta del tumor a la quimioterapia. La arteriografía resulta de utilidad para la planificación preoperatoria, y existe una tendencia creciente a considerar este estudio sistemático (Figura 72).



Figura 72. La arteriografía informa sobre la vascularización tumoral y ayuda a la planificación preoperatoria; puede realizarse una embolización previa de los vasos que nutren el tumor para facilitar la cirugía

Biopsia

En algunos casos, no es posible realizar un diagnóstico definitivo hasta que se obtiene una biopsia. La muestra puede obtenerse mediante punción-aspiración con aguja fina (PAAF), trocar (*tru-cut*) o biopsia quirúrgica, (que puede ser incisional –obtención de una muestra o parte del tumor– o excisional –resección de todo el tumor en el momento de la biopsia, únicamente en los tumores benignos–). La biopsia quirúrgica siempre debe realizarse con los objetivos de (1) obtener una muestra representativa y (2) no comprometer cirugías posteriores. Para no cometer errores, es muy importante seguir las recomendaciones expuestas en la Tabla 15. Todos los estudios de imagen deben completarse antes de realizar la biopsia, ya que de lo contrario puede ocasionar imágenes artefactuales.

No comprometer la siguiente cirugía (evitar la contaminación)
<ul style="list-style-type: none"> · Incisión longitudinal en una localización extirpable · Acceso a través del compartimento en el que ha surgido el tumor · Acceso a través del músculo, no entre dos músculos · Evitar contaminación de vasos y nervios · Realizar hemostasia; valorar el uso de cemento, cera o colágeno · Colocación de drenajes en línea con la incisión y cerca de ella
Obtener una muestra representativa y procesarla adecuadamente
<ul style="list-style-type: none"> · Contactar previamente con el servicio de anatomía patológica para coordinar la biopsia, valorando la necesidad de utilizar técnicas inmunohistoquímicas, citogenéticas o de microscopía electrónica · Biopsiar preferentemente partes blandas y en la zona periférica (la central puede estar necrosada y no proporcionar información) · Estudiar siempre parte de la muestra intraoperatoriamente, mediante cortes por congelación, para estar seguros de la calidad de la muestra · Enviar siempre muestras para cultivo (aerobios, anaerobios, hongos y micobacterias)

Tabla 15. Recomendaciones para la realización de biopsias

Estudios de extensión

El pulmón es el lugar más frecuente de metástasis de los tumores malignos óseos y de partes blandas. En todos los pacientes con este diagnóstico, se realizan radiografía simple y TC de tórax. La realización de TC abdominopélvica se recomienda para identificar afectación ganglionar en pacientes con tumores malignos de partes blandas de extremidades inferiores. La gammagrafía resulta de utilidad para valorar lesiones óseas con posibilidad de ser multicéntricas (metástasis, displasia fibrosa, osteosarcoma, Ewing), al igual que la realización de una serie ósea radiológica.

Estudios de laboratorio y citogenéticos

Resulta conveniente determinar los valores de fosfatasa alcalina (que se correlaciona con el pronóstico del osteosarcoma), LDH (que se correlaciona con el pronóstico del osteosarcoma y sarcoma de Ewing) y de calcio, fosfato y PTH, si se sospecha tumor pardo por hiperparatiroidismo (difícil de diferenciar histológicamente de un tumor de células gigantes).

Existen algunos tumores que presentan alteraciones citogenéticas características cuya determinación puede ayudar a confirmar el diagnóstico. Por ejemplo, el 95% de los tumores de Ewing presentan una traslocación cromosómica t(11;22).

Estadificación

El sistema más utilizado es el de la *Musculoskeletal Tumor Society* (MSTS), propuesto por Enneking. La estadificación de los tumores óseos benignos se realiza de acuerdo con criterios radiológicos que se correlacionan con el comportamiento clínico: los tumores de estadio 1 tienen una zona de transición bien definida y se comportan clínicamente como lesiones latentes o asintomáticas (fibroma no osificante, encondroma); los de estadio 2 tienen una zona de transición mal definida y se consideran lesiones activas; y los de estadio 3 presentan penetración cortical y se consideran lesiones agresivas.

La estadificación de los tumores óseos y de partes blandas malignos tiene en cuenta el grado histológico, la localización del tumor y la existencia de metástasis a distancia. En este sistema, la afectación ganglionar no se considera metástasis. Se denominan lesiones intracompartimentales (T1)

las que no han traspasado las barreras naturales frente a la extensión del tumor (lesiones intraóseas, intraarticulares o en el interior de los compartimentos musculares principales). Las lesiones extracompartimentales (T2) son las que se originan entre dos compartimentos o las que atraviesan los márgenes compartimentales (penetración cortical, transgresión de un plano fascial, tumores de tejido nervioso o lesiones localizadas en la axila, la ingle, el hueso poplíteo o el tejido celular subcutáneo).

5.3. Orientación terapéutica

Cirugía

Los tumores benignos suelen tratarse mediante resección local o curetaje, salvo algunos tumores como los hemangiomas vertebrales, que pueden tratarse con radioterapia. Los tumores malignos se tratan con amputación o con resección, seguida de reconstrucción con injertos, prótesis o plastias de rotación. Existe una terminología específica para referirse a los márgenes de la resección quirúrgica:

- **Intralesional.** Se reseca tumor sin pretender llegar a tejido normal (curetaje, reducción de volumen, etcétera).
- **Marginal.** Se reseca todo el tumor sin incluir la zona reactiva.
- **Amplia.** Se reseca todo el tumor rodeado de tejido normal que incluye la zona reactiva.
- **Radical.** Se reseca todo el compartimento que contiene el tumor.

Quimioterapia

La quimioterapia neoadyuvante (preoperatoria y posoperatoria) ha sido el factor que más ha contribuido a mejorar la supervivencia de pacientes con osteosarcoma y sarcoma de Ewing. Los sarcomas óseos y de partes blandas de los niños, y especialmente el rhabdomyosarcoma, también responden a la quimioterapia.

Radioterapia

Se emplea fundamentalmente tras la resección quirúrgica del tumor de Ewing y los sarcomas de partes blandas. También se utiliza tras la estabilización quirúrgica de zonas con metástasis.

5.4. Características de los principales tumores óseos y lesiones pseudotumorales

Osteoma osteoide

Tumor típico de adultos jóvenes que ocasiona **dolor sordo e intenso, de predominio nocturno, que cede con aspirina y otros AINE**. Radiológicamente constan de un *nidus* lítico de pequeño tamaño (< 1 cm)

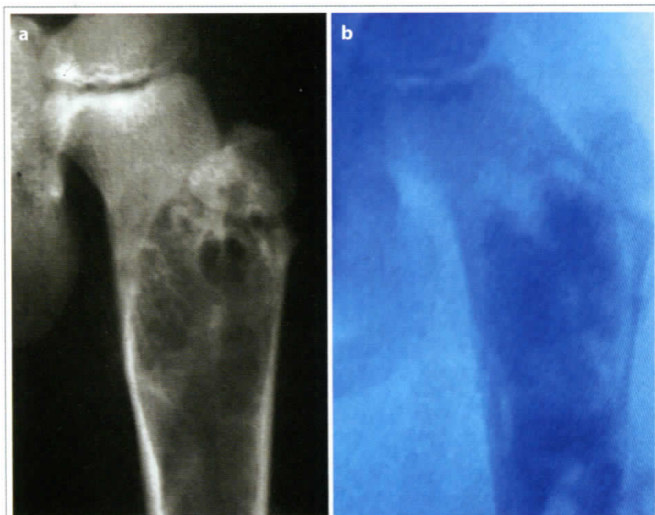
rodeado de una zona de hueso engrosado y denso. Su localización más frecuente es fémur proximal. Otras localizaciones características son las falanges de las manos y los elementos vertebrales posteriores. En los huesos largos, habitualmente se localiza en la zona central o al final de la diáfisis. Estos tumores pueden resolverse espontáneamente entre cinco y siete años, de forma que en los pacientes que consiguen un buen control del dolor con AINE, puede estar justificada la observación. En caso contrario, se opta por el tratamiento quirúrgico. La cirugía tradicional (extirpación quirúrgica del *nidus*) se está reemplazando por la ablación guiada con TC, utilizando electrodos de radiofrecuencia.

RECUERDA

- El osteoblastoma es como un osteoma osteoide pero algo más grande; el dolor no cede tan bien con la aspirina, y se localiza con más frecuencia en elementos vertebrales posteriores.

Quiste óseo esencial, juvenil o unicameral

Tumor típico de niños y adolescentes que se desarrolla de forma central (a diferencia del quiste óseo aneurismático, que suele ser excéntrico) junto a las fisas. Su localización más frecuente es el húmero proximal, seguido del fémur proximal. Suelen ser asintomáticos hasta que ocasionan la producción de una fractura patológica. En ocasiones, la fractura ocasiona la curación del quiste. Radiológicamente, son lesiones líticas con patrón geográfico que adelgazan e insuflan las corticales. Tradicionalmente, se tratan con aspiración seguida de inyección de corticoides, o con curetaje y relleno con injerto. En la actualidad, existe mucho interés por tratar estas lesiones con médula ósea autóloga, sustitutivos óseos osteoinductores (matriz ósea desmineralizada) o de soporte estructural (cementos óseos, gránulos) (Figura 73).



(a) Quiste óseo esencial en fémur proximal
(b) Imagen fluoroscópica tras la aspiración y relleno con cemento óseo remodelable

Figura 73. Quiste óseo

Quiste óseo aneurismático

Probablemente se trata de un proceso reactivo no neoplásico que aparece en las dos primeras décadas de la vida y se localiza más frecuentemente en fémur distal y tibia proximal. En algunos casos puede relacio-

narse con traumatismos previos. Está compuesto por múltiples cavidades rellenas de líquido hemático. Radiológicamente, se presenta como un área osteolítica localizada de forma excéntrica en la cavidad medular de las metáfisis, y que afecta a la cortical, llegando a destruirla. Histológicamente, puede albergar focos de otros tumores (células gigantes, condroblastoma, osteoblastoma, osteosarcoma, etc.). Se trata mediante resección o curetaje, seguido de injerto si el defecto residual es grande.

Tumor de células gigantes (osteoclastoma)

Tumor típico de las epífisis de los huesos largos (por orden de frecuencia, fémur distal, tibia proximal, radio distal) de pacientes de 20 a 40 años. Es de los pocos tumores óseos primarios más frecuentes en mujeres.

RECUERDA

- El tumor de células gigantes suele afectar a mujeres, y el 1% de los pacientes al diagnóstico tiene metástasis pulmonares.

Está formado por un componente de células fibroblásticas, osteoblásticas e histiocitarias que constituyen el componente proliferativo neoplásico del tumor y un componente de células gigantes reactivas no proliferativas que expresan características de osteoclastos. Radiológicamente, suele presentarse como un tumor con múltiples cavidades (multiloculado). Se considera un tumor de agresividad intermedia porque presenta una elevada incidencia de recidiva local (10-25%), generalmente en los primeros dos años después del tratamiento, y ocasionalmente origina metástasis pulmonares (2%). Cuando se localiza en la columna (< 10% de los casos), es frecuente que ocasione déficit neurológicos, especialmente si se localiza en el sacro. El tratamiento consiste en realizar un curetaje de la lesión y aplicar a continuación un tratamiento coadyuvante para reducir la probabilidad de recidiva (fresado de alta velocidad, fenol o nitrógeno líquido). La cavidad se rellena a continuación con cemento acrílico o algún sustitutivo óseo que proporcione soporte estructural. En la columna, en ocasiones no puede abordarse todo el tumor y se asocia a radioterapia, que tiene, no obstante, el riesgo de favorecer la transformación maligna (Figura 74).

RECUERDA

- El aspecto multiloculado o en pompas de jabón es característico del tumor de células gigantes u osteoclastoma, del quiste óseo aneurismático y del adamantinoma. Puede verse también en la displasia fibrosa polioestótica o enfermedad de McCune-Albright.



Figura 74. Radiografía y xerografía de un tumor de células gigantes

Osteocondroma (exóstosis) y exóstosis hereditaria múltiple

Es el tumor óseo benigno más frecuente. Se interpreta como una zona de la fisis que se independiza y genera una formación ósea recubierta por un caperuzón cartilaginoso. Suele diagnosticarse en la infancia, aunque su existencia puede pasar desapercibida hasta la edad adulta. Radiológicamente, tiene el aspecto de una excrecencia sésil o pediculada. Generalmente deja de crecer cuando acaba el crecimiento y se cierran las fisis. Si la lesión no ocasiona síntomas por su prominencia (compresión vasculonerviosa, irritación local con bursitis, resaltes tendinosos o musculares), no requiere tratamiento. En caso contrario, se trata mediante resección; conviene retrasar la cirugía hasta acabado el crecimiento para (1) reducir la incidencia de recidiva y (2) no ocasionar lesiones iatrogénicas en las fisis adyacentes. Si un osteocondroma continúa creciendo en la edad adulta, debe sospecharse su transformación maligna, más frecuente en pacientes con una alteración autosómica dominante denominada exóstosis u osteocondromatosis hereditaria múltiple (Figura 75).



Figura 75. Osteocondroma de húmero

Condroblastoma

Tumores típicos de la segunda década de la vida (casi exclusivos de los adolescentes) que se sitúan centralmente en las epífisis de fémur distal, tibia proximal y húmero proximal. La mayor parte de los pacientes tienen dolor, y algunos de ellos limitación de la movilidad o

derrame articular. Radiológicamente, aparecen como lesiones líticas situadas en el interior del hueso. Tienen tendencia a atravesar la fisis y pueden ocasionar destrucción articular. Un tercio de los casos presenta calcificaciones en su interior. Debido a su agresividad local y tendencia a la recidiva, el tratamiento consiste en realizar un curetaje de la lesión, seguido de tratamiento adyuvante local (fenol o nitrógeno líquido) y relleno con injerto o sustitutos óseos. Los condroblastomas en torno a la pelvis son especialmente agresivos, presentando mayor tendencia a la recidiva. Se han descrito casos aislados de metástasis.

Condroma, enfermedad de Ollier y síndrome de Maffucci

Tumor formado por tejido cartilaginoso maduro que habitualmente se localiza intramedularmente en huesos tubulares (encondroma), aunque ocasionalmente puede localizarse en la superficie ósea (se habla entonces de condroma perióstico). La localización más frecuente del encondroma la constituyen las falanges de las manos. Generalmente son asintomáticos, a menos que ocasionen una fractura patológica. Como otros tumores de estirpe condral, suelen presentar calcificaciones centrales. Únicamente requieren observación, aunque las lesiones más grandes y las que producen fracturas patológicas pueden tratarse mediante curetaje e injerto. La aparición de múltiples condromas (condromatosis múltiple) representa una displasia ósea caracterizada por una alteración del proceso de osificación endocondral normal que ocasiona múltiples masas cartilaginosas con incurvación y acortamiento de los huesos. Cuando la condromatosis es muy extensa y tiene predilección unilateral, se denomina *enfermedad de Ollier* (Figura 76). Cuando se asocia con angiomas en las partes blandas, se denomina *síndrome de Maffucci*. En estos tres cuadros, existe un mayor riesgo de malignización de los condromas.



Figura 76. Encondromatosis múltiple

Condrosarcoma

Tumor maligno típico de pacientes entre la quinta y séptima década de la vida, caracterizado por un crecimiento lento, pero una gran tendencia a presentar recidivas. Sus localizaciones más frecuentes son pelvis, fémur proximal y húmero proximal; es excepcional que ocurra en la parte distal de las extremidades.

Clínicamente, suelen causar dolor local. Radiológicamente, suelen ser tumores grandes con tendencia a amoldarse a la morfología del hueso en el que asientan, presentan calcificaciones y no se acompañan de reacción perióstica. El factor pronóstico más importante es el grado histológico del tumor; la mayor parte de los condrosarcomas son de bajo grado, y en ocasiones resultan difíciles de diferenciar histológicamente de los cordomas. Estos tumores son resistentes a la radioterapia y quimioterapia, por lo que el tratamiento de elección es la resección quirúrgica.

Osteosarcoma (sarcoma osteogénico)

Este tumor presenta una incidencia bimodal: la segunda década de la vida es la edad en la que más frecuentemente se diagnostican osteosarcomas, pero se produce un segundo pico de incidencia en pacientes de edad avanzada (séptima década) con antecedentes de enfermedad de Paget o radioterapia. Se asocia al retinoblastoma y al síndrome de Li-Fraumeni. Su localización más frecuente la constituyen las metáfisis de fémur distal y tibia proximal. El tipo histológico más frecuente es el **intramedular de alto grado** (~85%), tumor agresivo localmente y con elevada tendencia a metastatizar, fundamentalmente a pulmón, y menos frecuentemente, a hueso (con frecuencia el mismo hueso, las llamadas metástasis satélites o *skip metastasis*). Clínicamente, cursa con dolor, las pruebas de laboratorio muestran aumento de la fosfatasa alcalina, y radiológicamente aparece como una lesión lítica con áreas blásticas, patrón permeativo y reacción perióstica (sol naciente, triángulo de Codman) (Figura 77).

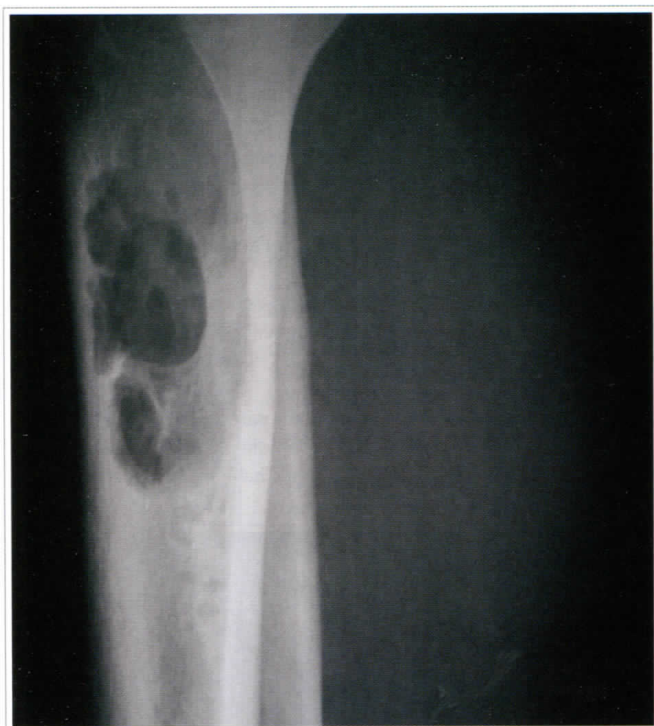


Figura 77. Osteosarcoma de tibia con patrón apolillado

Con los regímenes actuales de resección quirúrgica con márgenes amplios, asociada a quimioterapia preoperatoria y posoperatoria, la supervivencia a los cinco años es del 70%. Aunque siempre que sea posible, se intenta preservar el miembro, existen situaciones en las que debe considerarse la amputación (factores de mal pronóstico, recidiva, afectación de la parte distal de las extremidades, fractura patológica). En presencia de metástasis pulmonares, puede intentarse la resección

tanto del tumor primario como de las metástasis. Los principales factores de mal pronóstico son:

- Presencia de metástasis en el momento del diagnóstico (supervivencia 10-20%).
- Mala respuesta a la quimioterapia preoperatoria (escasa necrosis tumoral en la pieza resecada).
- Expresión del gen de resistencia a múltiples fármacos (gen MDR) que codifica la glucoproteína-p, proteína de membrana que bombea fármacos quimioterápicos fuera de la célula.
- Valores elevados de fosfatasa alcalina y LDH.

El **osteosarcoma telangiectásico** se caracteriza por un patrón osteolítico con escasa producción de osteoide y cavidades separadas por septos. No está totalmente claro si esta variante tiene peor pronóstico que el intramedular de alto grado. También existen una serie de osteosarcomas de bajo grado (intramedular de bajo grado, periostal y parostal) que no requieren habitualmente quimioterapia y raramente originan metástasis.

Sarcoma de Ewing y tumor neuroectodérmico primitivo

Se trata de dos tumores de células redondas pequeñas que probablemente provienen de células de la cresta neural, se comportan de forma idéntica y se distinguen únicamente por la menor diferenciación del Ewing. Constituyen el tercer tumor óseo primario más frecuente y suelen aparecer en pacientes de 10 a 30 años. **El 95% presentan una translocación cromosómica t(11;22)**. Se localizan preferentemente en metáfisis y diáfisis de huesos largos, aunque afectan a la pelvis en un 25% de los casos, localización con peor pronóstico. Clínicamente, se caracterizan por presentar dolor, masa palpable y, con frecuencia, repercusión sistémica (fiebre, malestar). Es frecuente que **presenten reacción perióstica en "capas de cebolla"**. Pueden confundirse fácilmente con osteomielitis. El tratamiento clásico consistía en combinar radioterapia y quimioterapia. Actualmente, se considera que el tratamiento de elección de estos tumores es la resección quirúrgica asociada a quimioterapia neoadyuvante (preoperatoria y posoperatoria), consiguiéndose supervivencias de ~70%. Se asocia a radioterapia siempre que no se consigue una resección amplia.

! RECUERDA

- El tumor de Ewing es un tumor radiosensible con una imagen radiográfica típica en capas de cebolla.

Metástasis

El esqueleto es una de las tres localizaciones más frecuentes de metástasis, y a su vez, **las metástasis constituyen el tumor óseo más frecuente en pacientes mayores de 50 años**. Su frecuencia de aparición es, por orden, la siguiente: mama en la mujer, próstata en el varón, pulmón, riñón y tiroides. La mayor parte de las metástasis asientan en la columna vertebral, seguida de fémur proximal y húmero proximal. Clínicamente, se manifiestan con dolor, hipercalcemia, y si se afecta la columna, pueden ocasionar alteraciones neurológicas. Pueden presentarse con fracturas patológicas. Radiológicamente, lo más frecuente es que ocasionen lesiones líticas; el carcinoma de próstata es el más frecuentemente responsable de lesiones osteoblásticas, y otros como el linfoma y el carcinoma de mama pueden presentar lesiones con patrón mixto, blástico y lítico. El tratamiento con bifosfonatos (pamidronato i.v. o alendronato v.o.) mejora los síntomas y retrasa la aparición de complicaciones óseas, especialmente en metástasis de cáncer de mama. Las metástasis tiroideas

responden al tratamiento farmacológico del cáncer de tiroides. En pacientes con criterios de fractura inminente (dolor al soportar peso, tamaño superior a 2,5-3 cm y afectación de más del 50% de la cortical) y con fracturas patológicas, el tratamiento quirúrgico, asociado a radioterapia posoperatoria y al tratamiento oncológico específico del tumor, mejora la supervivencia y calidad de vida de estos pacientes.

Displasia fibrosa

Alteración del proceso de osificación que da como resultado el desarrollo de uno o varios defectos esqueléticos. Puede asociarse a manchas cutáneas hiperpigmentadas. El término *síndrome de McCune-Albright* se aplica cuando, además de las lesiones polioestóticas y cutáneas, aparecen alteraciones endocrinas (especialmente pubertad precoz en niñas). Las lesiones suelen diagnosticarse en la segunda y tercera décadas, y se localizan con mayor frecuencia en fémur proximal y mandíbula. Radiológicamente, son rarefacciones de patrón geográfico con borde escleroso. Pueden tratarse de forma conservadora a menos que alcancen gran tamaño, ocasionen molestias locales o se produzca una fractura patológica, en cuyo caso se tratan con curetaje e injerto, a veces asociado a osteosíntesis.

Tumores benignos de partes blandas

Grupo heterogéneo que incluye desde tumores inactivos como los lipomas subcutáneos (tumor benigno de partes blandas más frecuente) hasta tumores agresivos como los desmoides (fibromatosis agresiva), que requieren tratamiento mediante resección amplia, radioterapia y quimioterapia y tienen una elevada tendencia a recidivar.

Sarcomas de partes blandas

Los sarcomas de tejidos blandos son un grupo heterogéneo de tumores, poco frecuentes, que pueden originarse en cualquier parte del cuerpo.

Son más frecuentes que los sarcomas óseos. Se clasifican en función del tejido del que se supone que proceden (liposarcoma, sarcoma sinovial, fibrosarcoma, leiomiomasarcoma, sarcoma de células claras, etc.). Se presentan con mayor frecuencia entre los 50 y los 65 años de edad, afectándose sobre todo las extremidades. El rabdomiosarcoma es el más frecuente en los niños (< 10 años) y el histiocitoma fibroso maligno el más frecuente en los adultos (Figura 78). Existen factores de riesgo que aumentan las probabilidades de padecer sarcomas de partes blandas. La exposición a radioterapia previa, exposición al arsénico inorgánico, algunos virus (Epstein Barr y herpes-8 en pacientes inmunodeprimidos), aumentan el riesgo de padecer este tipo de tumor. Las personas que padecen algunos síndromes –Li-Fraumeni, von Recklinghausen (neurofibromas y schwannomas), tumor gastrointestinal estromal familiar, supervivientes de retinoblastoma hereditario, Werner, Bloom, leiomiomasarcoma y cánceres de células claras (fumarato-hidratasa), Rothmund-Thompson– también muestran un riesgo mayor de padecer sarcomas de partes blandas.

El diagnóstico es inicialmente clínico. En las extremidades, se debe sospechar el desarrollo de uno de estos tumores si la masa es mayor de 5 centímetros, si se encuentra adherido o es subfascial, si existe dolor con la palpación, o si aumenta el tamaño de un tumor aparentemente benigno ya conocido. En el retroperitoneo, la sintomatología –melenas, ictericia, tumor palpable, oclusión intestinal– dependerá del órgano afectado.

Para el diagnóstico de sarcoma de partes blandas, es necesaria la biopsia y el estudio anatomopatológico. La resonancia magnética es de gran ayuda para la planificación del tratamiento.

La supervivencia global de los sarcomas de partes blandas a los cinco años es del 50%, pero varía en función del tipo, grado y tamaño del tumor, así como de su localización. Tienen una incidencia de metástasis del 30% al 50%, con predilección por el pulmón, y una tasa de recidiva local del 5% al 40%. Se tratan mediante resección y radioterapia. La quimioterapia no parece ser eficaz, salvo en el rabdomiosarcoma.

Rabdomiosarcoma

El rabdomiosarcoma es un tumor maligno del músculo estriado. En el paciente pediátrico, el rabdomiosarcoma es el sarcoma de partes blandas más frecuente con una incidencia de 4,5 casos por millón. La mitad de estos casos se presentan en la primera década de la vida.

Las localizaciones más comunes de este tumor son la cabeza, el cuello, la vejiga, la vagina, los brazos, las piernas, y el tronco.

Existen varias clasificaciones, pero la más utilizada en la actualidad divide el rabdomiosarcoma en cuatro tipos que se describen a continuación:

- **Embrionario:** el más común, representa el 60% de todos los rabdomiosarcomas y el 10% aparece durante el primer año de vida. Existe una variedad conocida como botrioides (submucoso).
- **Alveolar:** el más común en adolescentes, es el más agresivo y representa el 30% de todos los rabdomiosarcomas.
- **Pleomórfico:** el menos común –representa el 10% de los rabdomiosarcomas– se produce en adultos entre los 30 y los 50 años.

Recientemente, se están descubriendo genes y rutas genéticas alteradas que pueden influir en el desarrollo de un rabdomiosarcoma. Las metástasis se encuentran en el 35% de los pacientes y los órganos más afectados son el hígado, los pulmones y el cerebro.

La sintomatología del rabdomiosarcoma depende de la localización del tumor. La biopsia, la resonancia magnética y la TAC pueden ayudar al diagnóstico y estadía.

El tratamiento depende del tipo de rabdomiosarcoma y de su localización. La cirugía se combina habitualmente con quimioterapia (vincristina, actinomicina, isofosfámid), y con radioterapia (habitualmente braquiterapia).

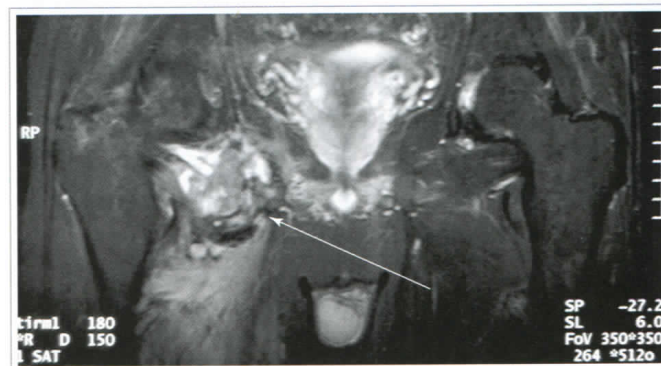


Figura 78. RM coronal correspondiente a un histiocitoma fibroso maligno localizado en región inguinal derecha (flecha)

La Figura 79 resume los principales tumores óseos.

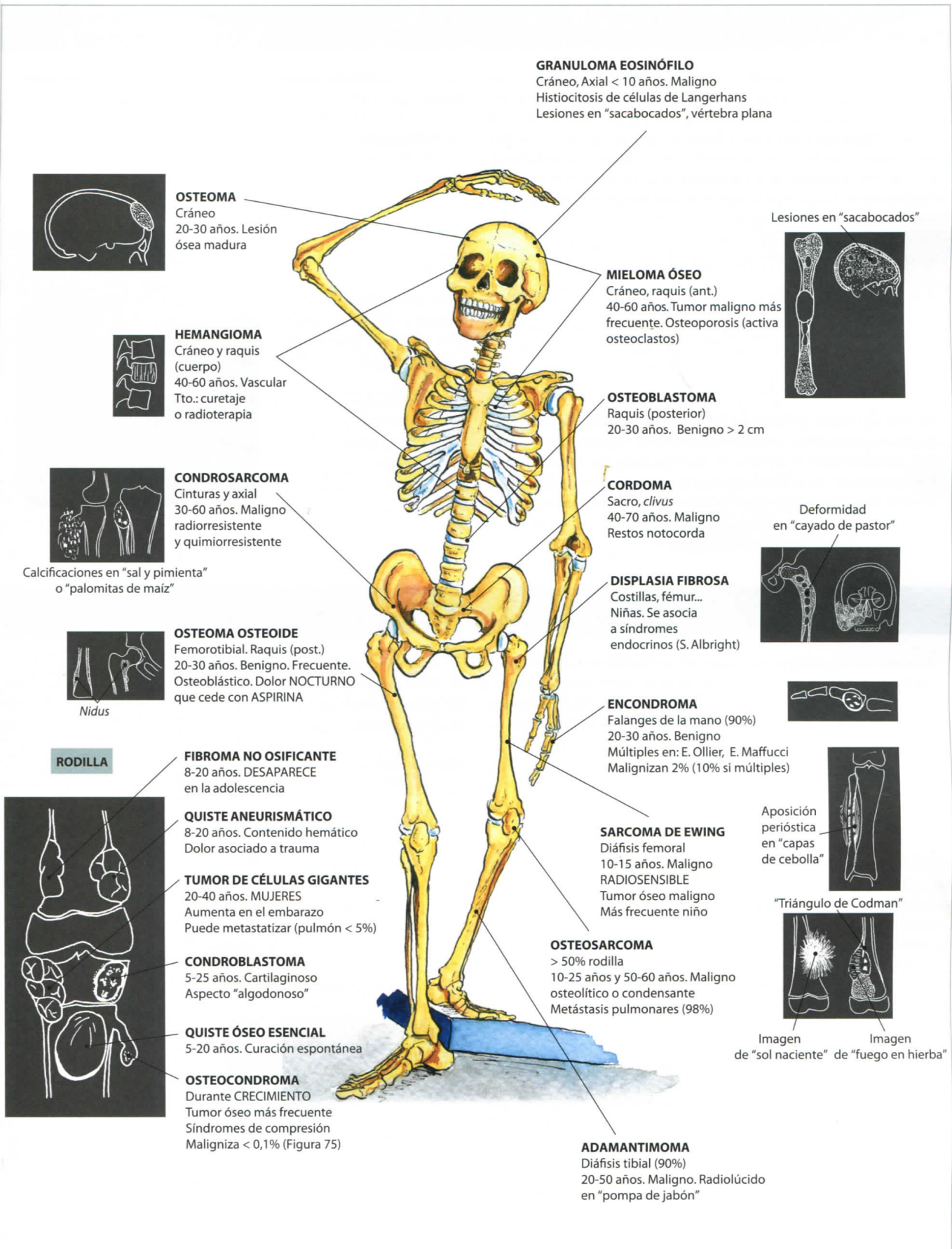


Figura 79. Principales tumores óseos

Casos clínicos representativos

Un paciente de 55 años, sin otros antecedentes de enfermedad grave, padece dolores en el tercio proximal de su pierna derecha desde hace un año, que ceden mal a los analgésicos comunes. En la inspección, se observa una discreta tumoración a dicho nivel. Realizada una exploración radiológica convencional, se aprecia una imagen en el tercio proximal de la diáfisis tibial, con patrón permeativo, junto con lisis de una cortical y focos de calcificación central. No existen alteraciones de laboratorio significativas. ¿Cuál sería su diagnóstico de sospecha?

- 1) Osteoma osteoide.
- 2) Osteosarcoma.
- 3) Defecto fibroso cortical.
- 4) Condrosarcoma.

RC: 4

Paciente de 15 años que presenta dolor y tumefacción en pierna izquierda, de dos meses de evolución, sin antecedentes traumáticos ni de otro tipo. Radiológicamente, se observa reacción perióstica que afecta a la práctica totalidad de la diáfisis del peroné en forma de capas de cebolla, así como espículas radiadas a partir del córtex óseo en forma de púas de

peine. ¿En cuál de los siguientes diagnósticos debe pensarse en primer lugar?


- 1) Fibrosarcoma.
- 2) Sarcoma parostal.
- 3) Osteosarcoma.
- 4) Sarcoma de Ewing.

RC: 4

Ante este tumor en la región diafisaria del fémur, señale cuál sería su primera sospecha diagnóstica:

- 1) Condrioblastoma.
- 2) Osteosarcoma.
- 3) Condrosarcoma.
- 4) Metástasis.

RC: 4

Case study 

A 16-year-old girl presents with severe pain on her left thigh after a casual fall. X-ray examination reveals a diaphyseal femur fracture over a permeative lytic lesion with periosteal reaction. On history taking, the girl had been suffering thigh pain over the last four months. Which will be the most likely diagnosis?

- 1) Giant cell tumour.
- 2) Chondrosarcoma.
- 3) Ewing sarcoma.
- 4) Osteosarcoma.

Correct answer: 3

06

ORTOPEDIA INFANTIL Y DEL ADOLESCENTE

Orientación

ENARM

El diagnóstico diferencial de la cadera infantil debe ocupar la mayor parte del tiempo de dedicación. También se debe repasar las patologías muy frecuentes en el niño, como son las fracturas incompletas y epifisiólisis, el codo de niñera y el pie zambo, y hay que saber identificar las características morfológicas normales del niño en función de la edad, frente a las patológicas.

Aspectos esenciales

- 1 Las epifisiólisis son las fracturas que interesan al cartilago de crecimiento del niño o fisis; son quirúrgicas las de tipo III y IV con desplazamientos de más de 2 mm, para evitar su complicación más frecuente: la epifisiodesis.
- 2 El codo de niñera, o subluxación de la cabeza del radio del ligamento anular, acontece tras un tironcito del brazo en niños por debajo de los 4-5 años, quedando el miembro pronado y doloroso; debe procederse a supinación y flexión, sin necesidad de inmovilización posterior.
- 3 En la displasia de cadera en desarrollo, la ecografía es de elección para el diagnóstico los primeros tres meses; después será la radiología simple.
- 4 Entre los antecedentes de los diversos cuadros de cadera infantil, se debe atender al antecedente de infección respiratoria alta en la sinovitis transitoria, la talla corta del Perthes y el retraso en la madurez sexual del adolescente para la epifisiólisis femoral proximal.
- 5 El pie zambo es un pie equino-varo-adducto y supinado, mientras que lo fisiológico en el niño hasta aproximadamente los 7 años es el pie plano valgo flexible.
- 6 La osteocondrosis más frecuente, el Osgood-Schlatter, es una apofisitis de la tuberosidad tibial anterior en niños activos hacia los 13-14 años.

6.1. Lesiones traumáticas propias de la infancia

Principios generales

El esqueleto en desarrollo presenta varias peculiaridades importantes. En primer lugar, el hueso es más flexible que el del adulto, lo que condiciona la existencia de fracturas específicas del niño (fracturas en rodete, en tallo verde e incurvaciones plásticas). En segundo lugar, las fisis o cartílagos de crecimiento son puntos débiles en los que pueden producirse lesiones específicas (epifisiólisis) y pueden plantear problemas de diagnóstico, al ser radiotransparentes y poder confundirse con trazos de fractura. En tercer lugar, la elevada capacidad de remodelación de los niños permite aceptar deformidades postraumáticas que en el adulto serían intolerables; esta gran actividad ósea acorta el tiempo de consolidación de las fracturas con respecto al adulto y convierte en prácticamente inexistente la ausencia de consolidación. Finalmente, las articulaciones

de los niños toleran bien la inmovilización transitoria y casi nunca desarrollan rigidez articular. Estos últimos dos hechos se traducen en la posibilidad de tratar de forma ortopédica la mayor parte de las fracturas infantiles.

! RECUERDA

- La mayor capacidad de remodelado óseo adaptativo se da en niños más pequeños, con fracturas cercanas a las fisis más activas (rodilla y zonas alejadas al codo en miembro superior) y con deformidades en la misma dirección del plano principal de movimiento de dicha extremidad; no se corrigen bien las deformidades en el plano rotacional.

Fracturas asociadas con el parto

Una de las complicaciones que pueden presentar los partos distócicos es la fractura de algún hueso en el momento del parto. El más frecuente es la clavícula, cuya fractura se trata simplemente mediante inmovilización

transitoria con la propia camiseta del niño. La segunda en frecuencia es la fractura de húmero, que se inmoviliza con vendaje tipo Velpeau. Ambas plantean diagnóstico diferencial con las lesiones obstétricas del plexo braquial.

Lesiones del cartílago de crecimiento, epifisiólisis o desprendimientos epifisarios

Son fracturas cuyo trazo cursa, al menos en parte, a través de la fisis o cartílago de crecimiento, pudiendo o no desplazarse la epífisis con respecto a la metáfisis. Además de ocasionar sintomatología en el momento de la lesión, su principal importancia reside en la potencial aparición de epifisiodesis (lesiones definitivas de todo o parte del cartílago de crecimiento, generalmente por formación de un puente óseo), con detención del crecimiento longitudinal del hueso o desviación angular del mismo. Siguiendo la clasificación de Salter y Harris, se pueden distinguir cinco tipos de epifisiólisis (Figura 80):

- **Tipo I.** El trazo lesional cursa en su totalidad por la fisis.
- **Tipo II.** El trazo cursa por la fisis, pero asciende hacia la metáfisis desprendiendo un fragmento metafisario triangular.
- **Tipo III.** El trazo provoca la discontinuidad de la epífisis y prosigue a través de la fisis. En la fisis tibial distal, donde es muy frecuente, se denomina fractura de Chaput-Tillaux (Figura 81).
- **Tipo IV.** El trazo provoca discontinuidad de la epífisis y asciende hacia la metáfisis desprendiendo un fragmento metafisario triangular, como en las tipo II. Es típica del cóndilo humeral lateral infantil.
- **Tipo V.** Compresión axial con destrucción de las zonas de reserva y proliferativa.

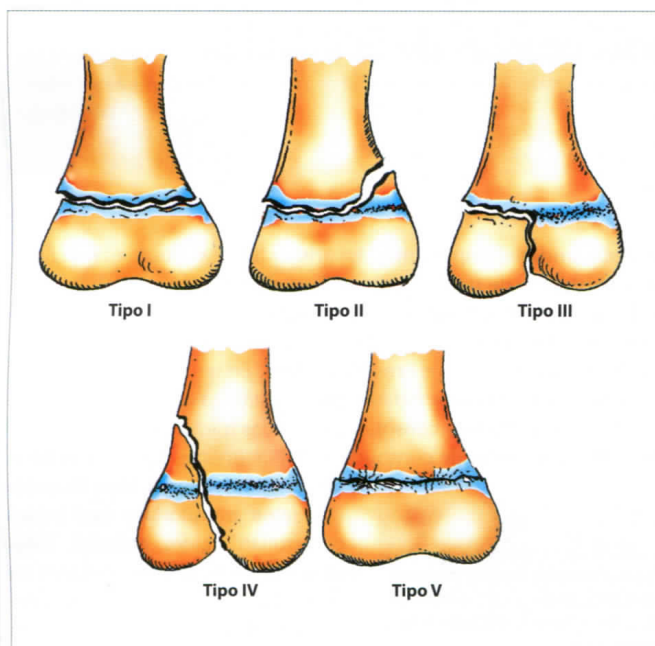


Figura 80. Clasificación de Salter y Harris de las epifisiólisis

Otros autores han añadido un sexto tipo que hace referencia a las lesiones de las estructuras periféricas fibrocartilaginosas del cartílago de crecimiento, y también hay autores que ponen en duda la existencia real de lesiones tipo V. El tipo I es frecuente en niños pequeños, y los tipos

restantes aparecen más cerca de la adolescencia. El tipo más frecuente es el II, localizado muchas veces en el radio distal. En determinadas localizaciones (tibia distal, húmero distal, radio distal) se producen ocasionalmente epifisiólisis tipo III en un plano y IV en otro plano, recibiendo el calificativo de fracturas triplanares. Determinadas epifisiólisis, como la femoral distal, requieren mucha energía, son inestables y pueden asociarse a lesiones importantes, por ejemplo, de la arteria poplítea. Los tipos I y II se pueden tratar de forma conservadora mediante reducción y escayola. Los tipos III y IV (y por extensión, las fracturas triplanares desplazadas) son subsidiarios de tratamiento quirúrgico. El riesgo de epifisiodesis es mayor cuanto mayores sean el grado de desplazamiento y el tipo de lesión. Las repercusiones de una epifisiodesis son mayores cuando afecta a una fisis muy activa (fémur distal, por ejemplo) y cuando el niño es muy pequeño (queda mucho hueso por formar). Si se establece una epifisiodesis, puede intentarse la resección del puente óseo, la distracción de la hemifisis o fisis afectada o la epifisiodesis de la fisis sana o de la fisis de la articulación contralateral.



Figura 81. Epifisiólisis tipo IV de tibia distal

Fracturas en rodete y en tallo verde e incurvación plástica

Las fracturas en rodete, *torus* o "caña de bambú" ocurren cuando una compresión axial provoca la impactación del hueso cortical yuxtametafisario en las trabéculas metafisarias, que se separan bruscamente "insufladas" por el hueso cortical (Figuras 82 y 83). Son muy frecuentes en metáfisis distal del radio y son estables; se tratan mediante inmovilización durante tres o cuatro semanas.

Las fracturas en tallo verde ocurren cuando una inflexión rompe la cortical en un lado, pero la cortical contralateral se arruga y abomba sin romperse. Ocurren con mucha frecuencia en el antebrazo (diáfisis de úbito y radio), presentan una marcada angulación clínica y son inestables; requieren reducción y una vigilancia estrecha para detectar y tratar red desplazamientos (Figura 84). Las incurvaciones plásticas son deformaciones sin fractura que pueden pasar desapercibidas en la radiografía. Requieren reducción e inmovilización.



Figura 82. Tipos de fracturas del niño



Figura 83. Fractura en rodete



Figura 84. Fractura en tallo verde

Lesiones traumáticas del codo infantil

Pronación dolorosa (codo de niñera, codo de tracción, pulled elbow)

Subluxación de la cabeza del radio fuera del ligamento anular, que ocurre en niños de entre uno y tres años como resultado de una tracción axial sobre el miembro superior (alzar al niño cogiéndole de las manos, sujetar bruscamente de la mano al niño cuando intenta echar a correr, etc.) (Figura 85). Cursa con dolor, codo en semiextensión, antebrazo en pronación y ausencia de movilidad activa de la extremidad superior afectada. La radiografía simple es normal. Requiere diagnóstico diferencial con las fracturas de clavícula y las supracondíleas de codo. El tratamiento consiste en supinar forzadamente el antebrazo en extensión, y a continuación, flexionarlo. No se requiere inmovilización posterior.



Figura 85. Mecanismo de producción de la pronación dolorosa

Fractura supracondílea

Su trazo se sitúa en la metáfisis humeral distal. Es característica en niños de 6-7 años. Lo más frecuente es que el fragmento distal se desplace hacia posterior (fractura en extensión) en un grado variable.

Las fracturas desplazadas comprimen las estructuras vasculonerviosas del codo, pudiendo lesionarlas. La lesión nerviosa aguda más frecuentemente asociada a estas fracturas es la del nervio interóseo anterior, rama del mediano; su función se explora pidiendo al paciente que junte fuertemente los pulpejos de los dedos primero y segundo, mientras el explorador trata de separarlos. Además, la compresión de la vena braquial por el fragmento desplazado dificulta el retorno venoso del antebrazo, a cuya distensión contribuye además el hematoma procedente del foco de fractura. Por todo ello, estas fracturas son las que con más frecuencia causan síndrome compartimental en el niño, y su incidencia es directamente proporcional al tiempo que la fractura pase sin reducir.

El tratamiento de las fracturas no desplazadas es la inmovilización con yeso; las fracturas desplazadas requieren urgentemente reducción cerrada bajo anestesia y estabilización con agujas percutáneas y yeso. La principal complicación de la osteosíntesis de las fracturas supracondíleas es la lesión del nervio cubital por alguna de las agujas. Es muy importante que la reducción sea rigurosa en todos los planos, incluyendo el rotacional. De lo contrario, con el crecimiento, el codo puede angularse hacia una deformidad residual en varo o en valgo con compresión tardía del nervio cubital (Figura 86).

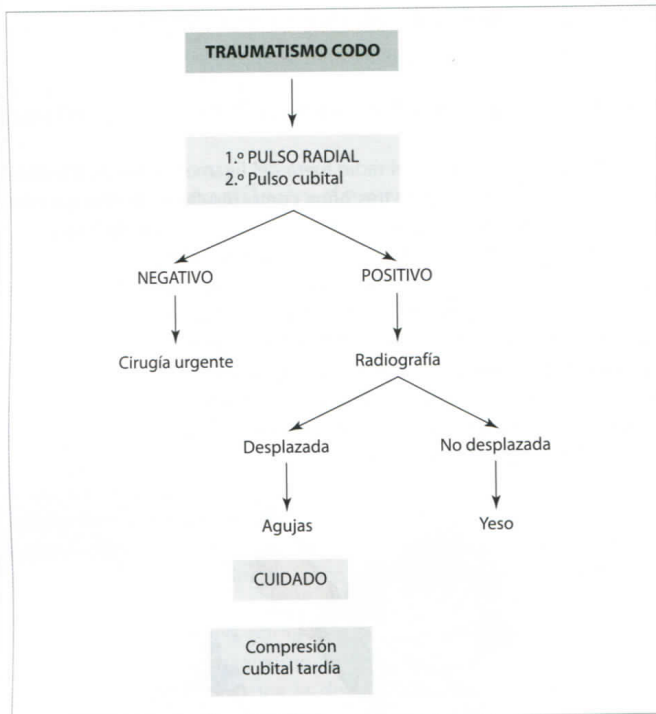


Figura 86. Actitud ante una fractura supracondilea del niño

6.2. Tortícolis muscular congénita

Fibromatosis del esternocleidomastoideo, de etiología desconocida, presente al nacimiento o a las pocas semanas de vida. Es más frecuente en el lado derecho, se asocia a luxación congénita de cadera (20% de los casos) y cursa con desviación lateral de la cabeza hacia el lado afectado y rotación de la barbilla hacia el hombro contralateral (Figura 87). A la palpación, se aprecia un engrosamiento en el espesor muscular que suele localizarse cerca de la inserción clavicular; alcanza su tamaño máximo en uno o dos meses.

Durante el primer año de vida, debe tratarse de forma conservadora con ejercicios de estiramiento pasivo, con lo que el problema se resuelve en un 85-90% de los casos. Si no es así, debe realizarse una tenotomía distal del esternocleidomastoideo, entre los dieciocho meses y los cuatro años, para evitar un antiestético moldeamiento facial.



Figura 87. Tortícolis muscular congénita

6.3. Deformidades de la cintura escapular y del miembro superior

Deformidad de Sprengel (elevación congénita de la escápula)

Anomalía congénita más frecuente del hombro. Consiste en la elevación de un omóplato hipoplásico con respecto a la caja torácica. En una tercera parte de los casos, existe un huesecillo anómalo, denominado hueso omovertebral, constituido por una placa romboidal de cartilago y hueso, en el seno de una fuerte vaina aponeurótica que se extiende desde el ángulo superior del omóplato hasta la apófisis espinosa, apófisis transversa o lámina de una o varias vértebras cervicales distales.

Clínicamente, se caracteriza por una disminución indolora de la movilidad escapulocostal que limita la separación del hombro, si bien la movilidad escapulohumeral es normal.

Si la deformidad e invalidez son incapacitantes, se puede plantear el tratamiento quirúrgico con especial cuidado para no lesionar el plexo braquial.

Deformidad de Madelung

Angulación progresiva del radio hacia volar y cubital. Es más frecuente en el sexo femenino y bilateral en dos tercios de los casos.

Se debe a hipofunción de la porción cubital de la fisis radial distal, y generalmente se manifiesta al final de la niñez o en la adolescencia. Cursa con dolor insidioso, prominencia dorsal progresiva de la cabeza del cúbito y limitación de la movilidad. Los casos muy sintomáticos pueden tratarse mediante osteotomía cuneiforme radial asociada a acortamiento de la extremidad distal del cúbito.

6.4. Cadera infantil y del adolescente

La Tabla 16 resume los cuadros patológicos de la cadera pediátrica.

Displasia de la cadera en desarrollo (enfermedad luxante de cadera o luxación congénita de cadera)

Definición y factores de riesgo

Espectro de patología que abarca desde la cadera luxada o luxable congénitamente, a pequeñas alteraciones de la conformación articular de la cadera con escasa repercusión clínica. Entre sus factores predis-

ponentes, se encuentran sexo femenino (influencia estrogénica), laxitud familiar, primiparidad, oligohidramnios, gemelaridad, macrosomía, presentación de nalgas, Down y artrogriposis. Es más frecuente en la cadera izquierda. Un 20% de los casos son bilaterales. Se asocia a otras deformidades relacionadas con posiciones intraútero anormales, especialmente tortícolis congénita (la incongruencia articular origina cambios no sólo de los extremos óseos, sino también de cápsula, ligamentos, grasa pulvinar y musculatura).

RECUERDA
 Los cuadros de cadera infantil son más frecuentes en varones, excepto la displasia de cadera en desarrollo, que lo es en niñas.

Manifestaciones clínicas

La exploración de la estabilidad de la cadera es parte de la exploración neonatal rutinaria realizada en las primeras 72 horas de vida a todo recién nacido. La cadera neonatal normal puede separarse 90°, hasta tocar con la cara lateral del muslo del niño en la camilla de exploración. Cuando la cadera está luxada, no es posible separarla por completo. En tal caso, se realiza la maniobra de Ortolani: colocando el pulgar del explorador en la cara medial del muslo del recién nacido y los dedos índice y medio en su cara lateral, se realiza una abducción progresiva, acompañada de presión anterior sobre la zona del trocánter mayor, con la cadera y rodilla a 90° de flexión. La introducción de la cabeza en el acetábulo se percibe como un chasquido, al saltar la cabeza sobre el reborde acetabular posterior, y revela que la cadera estaba luxada y es reducible. En los casos más graves o evolucionados, la maniobra de Ortolani no consigue reducir la cadera. Si la cadera tiene una separación completa, se realiza la maniobra de Barlow; consiste en colocar la cadera en flexión y aproximación y la rodilla en flexión, para presionar con el dedo pulgar en la ingle sobre la extremidad proximal del

fémur, tratando de desplazarla en sentido posterior hasta percibir un resalte o chasquido que coincide con la luxación de la cabeza; indica que una cadera es luxable. Por tanto, el diagnóstico clínico de luxación congénita de cadera se realiza cuando se encuentre alguna de estas tres alteraciones: limitación de la abducción, maniobra de Ortolani o maniobra de Barlow (Figura 88). Es aconsejable que esta exploración se repita a las seis semanas y entre los 6 y 10 primeros meses de vida. Existen algunos neonatos en los que la única alteración que se detecta en la exploración es un chasquido o click de la cadera, que en muchas ocasiones carece de significado patológico. La ecografía es la prueba de elección para valorar estos chasquidos, y permite etiquetar la cadera como normal o displásica. Otros hallazgos clínicos, como la asimetría de pliegues glúteos, son menos valorables.

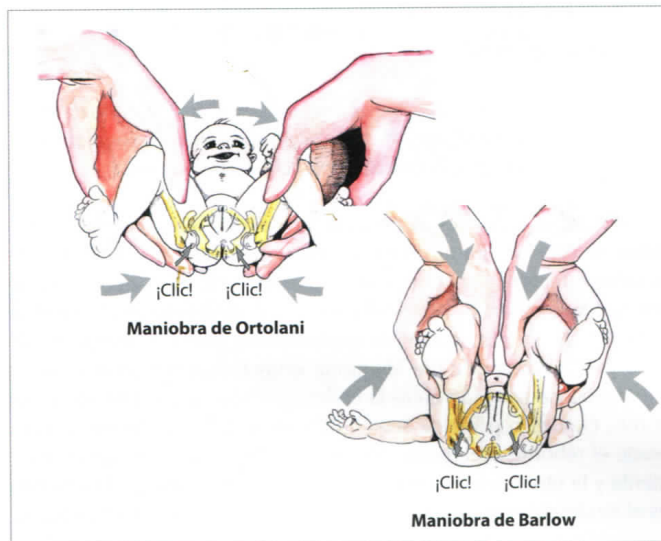


Figura 88. Maniobras de Ortolani y Barlow






	DISPLASIA CONGÉNITA DE CADERA	ARTRITIS SÉPTICA	SINOVITIS TRANSITORIA	ENFERMEDAD DE PERTHES	EPIFISIÓLISIS FEMORAL PROXIMAL
Edad	RN 	RN y lactante 	3-8 años 	4-9 años 	Adolescente 
Factores de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> Sexo femenino Laxitud familiar Presentación nalgas Macrosomía Oligohidramnios 	<ul style="list-style-type: none"> Distribución hematógena S. aureus Estreptococos del grupo B 	<ul style="list-style-type: none"> Sexo masculino Infección vía respiratoria 	<ul style="list-style-type: none"> Sexo masculino Alt. coagulabilidad sanguínea Factores mecánicos 	<ul style="list-style-type: none"> Sexo masculino Obesidad Alt. maduración sexual Alt. endocrinas
Clínica	<ul style="list-style-type: none"> Barlow + Ortolani + Limitación de la abducción Asimetría de pliegues 	<ul style="list-style-type: none"> Cuadro séptico Inmovilización del miembro afectado 	<ul style="list-style-type: none"> Dolor irradiado a la rodilla Marcha dolorosa Cojera 	<ul style="list-style-type: none"> Claudicación Limitación de la rotación interna y abducción Marcha dolorosa 	<ul style="list-style-type: none"> Dolor crónico Limitación de la rotación interna y dolor sin traumatismo previo
Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> Ecografía (elección) Rx a partir de los 3 meses 	<ul style="list-style-type: none"> Ecografía Artrotomía 	De exclusión	<ul style="list-style-type: none"> Rx Ecografía RM (diagnóstico precoz) 	Rx
Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> < 6 m: arnés de Pavlik 6 m-24 m: osteotomías femorales y/o acetabulares > 24 m: reducción abierta y osteosíntesis 	Artrotomía urgente + AB i.v.	Sintomáticos	<ul style="list-style-type: none"> Buen pronóstico: Observación y tto. sintomático Mal pronóstico: Conservador → ortesis de centraje Qx → osteotomía 	<ul style="list-style-type: none"> Epifisiodesis <i>in situ</i> < 1/3 = sin reducción previa > 1/3 reducción previa Osteotomía, si está muy avanzado

Tabla 16. Cadera infantil y de adolescente

Si una luxación congénita de cadera no se diagnostica y trata, con el comienzo de la deambulación, el acortamiento aparente del miembro, la contractura en flexo y aproximación de la cadera, la rotación externa del miembro y la insuficiencia del aparato abductor se traducen en un caminar en el que destaca la marcha de Trendelenburg o “de pato”: al caminar, el paciente desvía el tronco hacia el lado de la luxación. El signo de Trendelenburg se aprecia viendo al paciente desde posterior en apoyo monopodal: la pelvis descende en el lado opuesto hasta que la inclinación compensadora del tronco y la tensión de los abductores equilibran el cuerpo. El desarrollo de artrosis secundaria sintomática a largo plazo parece ser más frecuente en las caderas con subluxación o displasia que en las luxaciones completas.

Métodos complementarios

La ecografía es el método de elección para valorar la patología de la cadera neonatal, aún cuando todavía no se han osificado los elementos articulares, así como para detectar colecciones de líquido.

La radiografía simple es el método de elección para valorar la displasia de cadera a partir de los 3 meses; para valorar la posición de la cabeza femoral, se toma como referencia la línea que une ambos cartílagos fisarios irrradiados (línea de Hilgenreiner), la vertical tangente al reborde acetabular superolateral (línea de Perkins) y la línea cervicoobturatriz (de Shenton); estas líneas permiten apreciar diferencias de posición entre la cadera patológica y la normal (Figura 89). El ángulo o índice acetabular, formado entre las líneas que, desde el reborde acetabular inferomedial, se dirigen una horizontalmente y la otra hacia el reborde acetabular superolateral (Figura 90), es el parámetro más útil para seguir la evolución de la cadera tras la reducción. La cadera normal tiene un índice acetabular de 20 a 25° a los 3 meses, y de 18 a 21° a los 2 años. Se consideran displásicas las caderas con un índice mayor de 28° a los 3 meses, y mayor de 24° a los 2 años. Su reducción en más de 10° durante el primer año de tratamiento es un signo de buen pronóstico; por el contrario, si continúa siendo superior a 25° a los dos años de seguimiento, es factor de mal pronóstico.

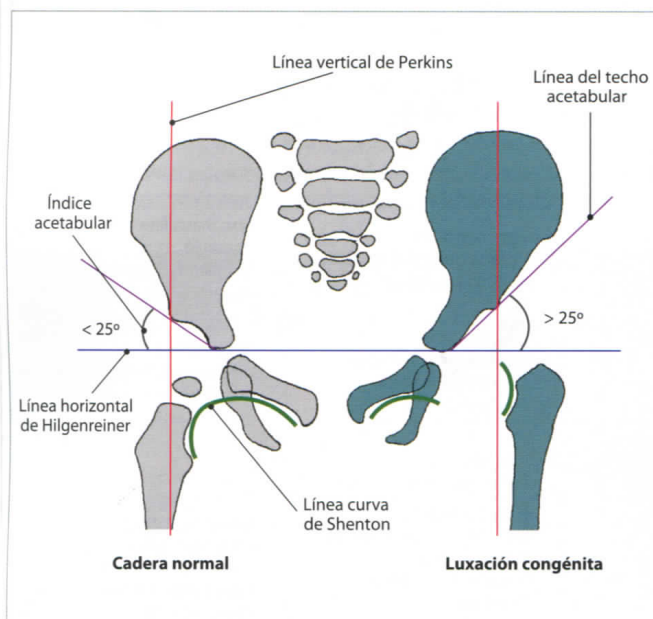


Figura 89. Líneas de referencia en la luxación de cadera

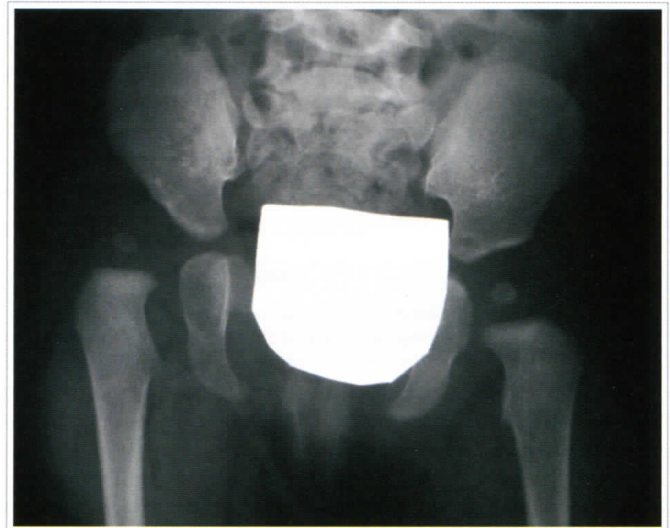


Figura 90. Radiografía de luxación congénita de cadera izquierda

Tratamiento

Las deformidades de la enfermedad luxante pueden regresar mediante la remodelación asociada al crecimiento si la cadera se mantiene en abducción, previa reducción si está luxada. El método clásico del doble pañal ha perdido vigencia, y las caderas con click sin displasia no requieren tratamiento.

Si la displasia o luxación congénita de cadera se diagnostican en los primeros seis meses de vida, el uso de ortesis que mantengan la cadera en abducción es bastante eficaz, tanto para conseguir como para mantener la reducción de la cadera y favorecer su remodelación.

- La ortesis más empleada es el **arnés de Pavlik**, aunque existen otras alternativas (almohadón de Frejka, férula de Von Rosen). Cuando el tratamiento se inicia al nacimiento, el arnés se mantiene a tiempo completo durante dos o tres meses, y a tiempo parcial uno o dos meses más, retirándolo cuando se consigue una abducción completa y simétrica, no hay inestabilidad y el índice acetabular es menor de 30°. Este régimen tiene un porcentaje de fracaso del 15% al 20%.
- En las caderas que no se reducen con el arnés, mantenerlas en flexión y separación puede aumentar el defecto acetabular posterolateral y la dificultad para reducir la cadera, circunstancia denominada “enfermedad del arnés de Pavlik”. Estas caderas no reductibles con el arnés pueden tratarse generalmente mediante reducción cerrada e inmovilización con espica de yeso. La cadera debe colocarse en no más de 45 a 55° de abducción (posición humana) para reducir el riesgo de necrosis avascular. La confirmación de la reducción se obtiene con artrografía y/o TC.

A partir de los 6 meses resulta difícil inmovilizar a niños más grandes y cada vez más activos en un arnés de Pavlik. Más aún, los cambios patológicos del niño mayor impiden la consecución de la reducción con el simple uso del arnés y las tasas de fracaso superan el 50% por lo que su uso de forma aislada no se considera aceptable.

El tratamiento varía dependiendo de si el niño tiene más o menos de 18 meses (Figuras 91 y 92). Después de una reducción cerrada

o abierta de una luxación congénita de cadera se debe colocar un yeso pelvipédico durante unas semanas para mantener la reducción conseguida (Figura 93).

Existen algunos detalles a destacar:

- La reducción cerrada puede requerir la asociación de tenotomía de los aductores; el valor de la tracción preoperatoria es controvertido y cada vez más cirujanos se decantan por no usarla.
- La reducción abierta suele requerirse especialmente a partir de los 18 meses.

- El objetivo de las osteotomías femorales es fundamentalmente acortar el fémur para facilitar la reducción y la incidencia de osteonecrosis por exceso de presión. No obstante, también se aprovecha para reducir la anteversión.

La osteotomía pélvica es la que realmente corrige la patología más importante de la displasia. La más empleada es la osteotomía innominada de Salter, aunque muchos cirujanos se decantan por la realización de otras osteotomías (Pemberton, Dega, etc.). Si no se consigue una reducción adecuada de la cabeza femoral durante el desarrollo, se generará una displasia y una artrosis secundaria (Figura 94).

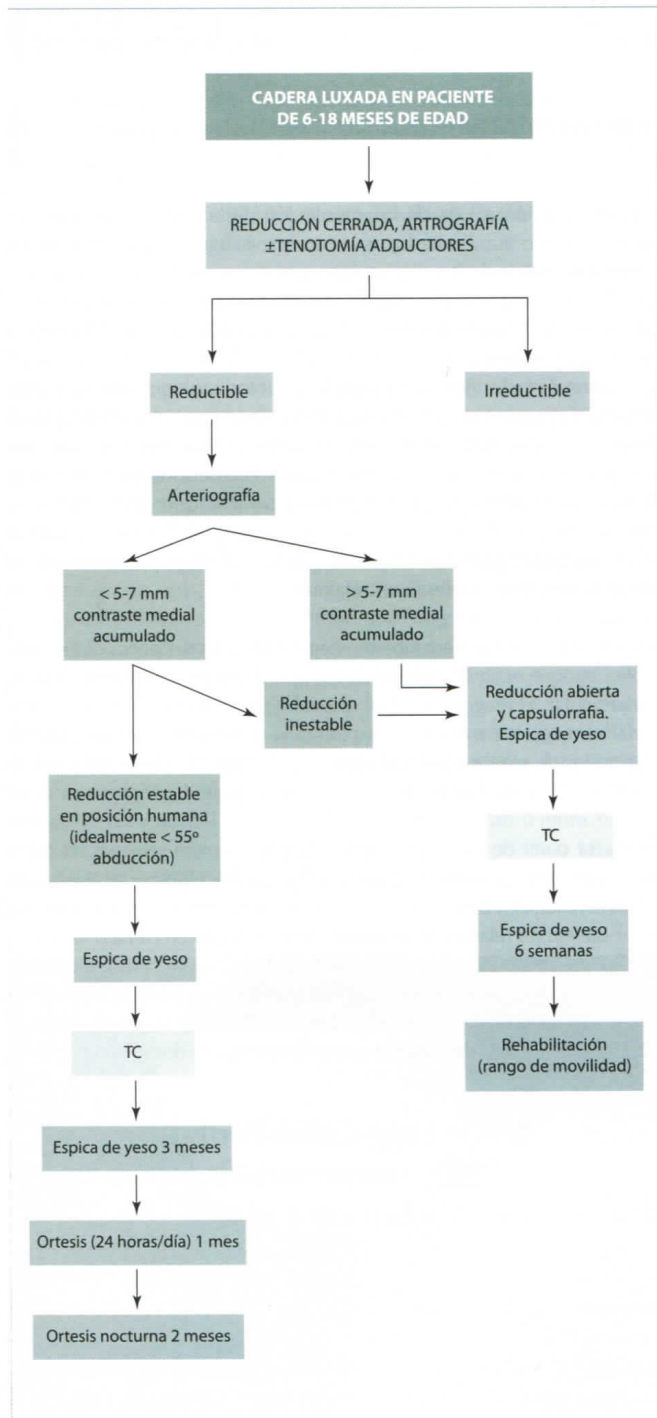


Figura 91. Tratamiento de la enfermedad luxante de cadera antes de los 18 meses de edad

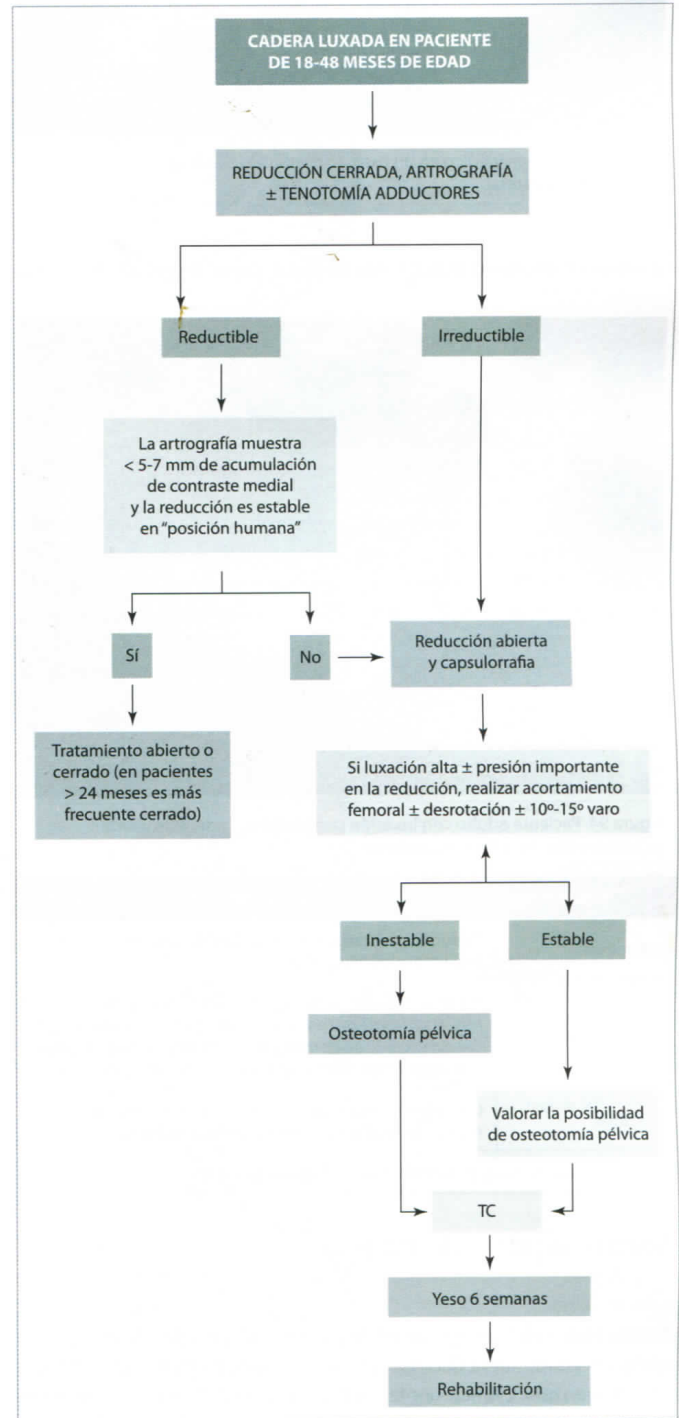


Figura 92. Tratamiento de la enfermedad luxante de cadera a partir de los 18 meses de edad



Figura 93. Yeso pelvipédico en un caso de displasia de cadera en desarrollo bilateral

La Tabla 17 resume el tratamiento de la displasia congénita de cadera.



Figura 94. Paciente adulto con luxación congénita de cadera izquierda y cambios degenerativos secundarios

EDAD	TRATAMIENTO
< 6 meses	Reducción cerrada + arnés de Pavlik durante 2-3 meses con controles ecográficos
6 meses-2 años	Tracción blanda o cutánea (2-3 semanas), después reducción cerrada (a veces son necesarias tenotomías percutáneas para conseguirla) y después inmovilización con yeso. En ocasiones es necesaria la reducción abierta
> 2 años	Casi siempre requieren reducción abierta. A veces es necesario asociar osteotomías a la reducción

Tabla 17. Resumen del tratamiento de la displasia de cadera

Artritis séptica de cadera

Cuadro típico del recién nacido y lactante, si bien puede aparecer a cualquier edad. Suele deberse a *S. aureus*, estreptococos del grupo B o *H. influenzae*. Clínicamente, cursa con un cuadro séptico sistémico, acompañado de inmovilidad (pseudoparálisis) del miembro afectado; el llanto aumenta considerablemente con la movilización de la

cadera. Puede demostrarse la presencia de derrame articular por ecografía. En la radiografía simple, la artritis séptica puede mostrar una repercusión sobre partes blandas, pero la afectación ósea evidente se objetiva entre dos y tres semanas después del inicio del cuadro clínico. La sospecha de artritis séptica justifica la artrotomía urgente de la cadera para su adecuada descompresión, lavado y posterior drenaje; la artrocentesis es insuficiente. Simultáneamente, es necesario el empleo de antibioterapia intravenosa. Sus principales complicaciones son la destrucción del fémur proximal y las lesiones fisarias.

RECUERDA

- *Staphylococcus aureus* es el más frecuente también en la artritis séptica del adulto.

Sinovitis transitoria de cadera

Esta inflamación aguda de la articulación de la cadera, de comienzo brusco y curso autolimitado, es la causa más frecuente de dolor coxofemoral en niños de 3 a 8 años (con una mayor incidencia entre los 3 y los 5 años). Parece relacionada con infecciones previas de vías altas. Cursa con dolor en la cadera irradiado a la rodilla (irradiación compartida con cualquier afección de la cadera), limitación de la movilidad y, ocasionalmente, flexo en ausencia de sintomatología sistémica. Para detectar la presencia de flexo, puede ser necesario utilizar el signo de Thomas: en decúbito supino, si el paciente realiza hiperlordosis lumbar, puede parecer que la cadera alcanza la extensión completa; si se flexiona al máximo la cadera contralateral a la que es de interés, la lordosis lumbar desaparece, desenmascarando el flexo de la cadera afectada, que el paciente no puede extender del todo, a menos que se libere la flexión de cadera contralateral.

Los métodos complementarios de diagnóstico aportan pocos datos valiosos, aunque ecográficamente puede apreciarse un aumento del líquido intraarticular. El diagnóstico final se establece por exclusión una vez descartadas mediante anamnesis, exploración y métodos complementarios, afecciones de mayor gravedad como artritis séptica, tuberculosis, osteomielitis, enfermedad de Perthes, artritis crónica juvenil, neoplasia, etcétera.

La mayor parte de los casos remiten de una a cuatro semanas. El único tratamiento necesario es sintomático: observación, reposo y analgésicos o antiinflamatorios. Como en cualquier situación en la que el paciente pueda pasar un tiempo relativamente prolongado en reposo en cama o tumbado, el principal riesgo es que se desarrolle una limitación de la extensión de la cadera (actitud en flexo), por lo que, en pacientes en los que la exploración demuestre un flexo muy marcado (signo de Thomas), conviene añadir al tratamiento una tracción cutánea suave durante una o dos semanas.

Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes (pseudocoxalgia, osteocondritis deformante juvenil o coxa plana)

Concepto y epidemiología

Consiste en una isquemia de la extremidad proximal del fémur en crecimiento que condiciona su osteonecrosis parcial y posterior revascularización y reosificación. Puede aparecer entre los 2 y los 13 años, pero la mayor parte de los casos ocurren entre los 4 y 8 años. Es unilateral en

el 90% de los casos, de cuatro a cinco veces más frecuente en varones y poco frecuente en niños afroamericanos. Se asocia con retraso de la edad ósea (y talla baja que posteriormente se recupera), hiperactividad, tabaquismo pasivo y alteraciones de las somatomedinas.

La relación con la sinovitis transitoria ha sido un tema debatido, pero en la actualidad se considera que los casos de sinovitis que teóricamente evolucionan a enfermedad de Perthes son, en realidad, cuadros isquémicos desde su inicio que se diagnostican erróneamente como sinovitis transitoria por la escasez inicial de expresión radiológica.

Anatomía patológica

Histológicamente, en las fases iniciales se observa osteonecrosis. La posterior revascularización debilita la estructura ósea y facilita la producción de una fractura subcondral que se asocia con el inicio de la cojera. Las deformidades se producen durante la reosificación. El crecimiento del cartílago articular se ve estimulado, lo que contribuye al desarrollo de *coxa magna*.

Manifestaciones clínicas, diagnóstico y pronóstico

Clínicamente, se presenta con claudicación insidiosa de la marcha, dolor moderado y limitación de la movilidad de la cadera, especialmente abducción y rotación interna. Los estudios de laboratorio son negativos. Radiológicamente, se aprecian cinco fases: inicial (radiografía normal u osteopenia), densificación, fragmentación (con o sin visualización de la fractura subcondral o signo de la ñetada de Waldenström), reosificación y remodelación (Figuras 95 y 96). Cuando existe afectación bilateral, deben descartarse otras afecciones, como la displasia epifisaria múltiple, enfermedades inflamatorias, hipotiroidismo, anemia de células falciformes o enfermedad de Gaucher. La resonancia magnética define mejor la extensión de la osteonecrosis en fases iniciales.

Existen varios sistemas para valorar la extensión radiológica de la osteonecrosis. Actualmente, el más aceptado es el sistema del pilar lateral de Herring (A: no colapso, B: colapso de menos del 50% del pilar lateral, C: colapso del más del 50% del pilar lateral) (Figura 97). La clasificación de Catterall (afectación del 25%, 50%, 75% o 100% de la epifisis) ha perdido vigencia. La Tabla 18 recoge los factores de mal pronóstico de la enfermedad de Perthes.



Figura 95. Enfermedad de Perthes izquierda

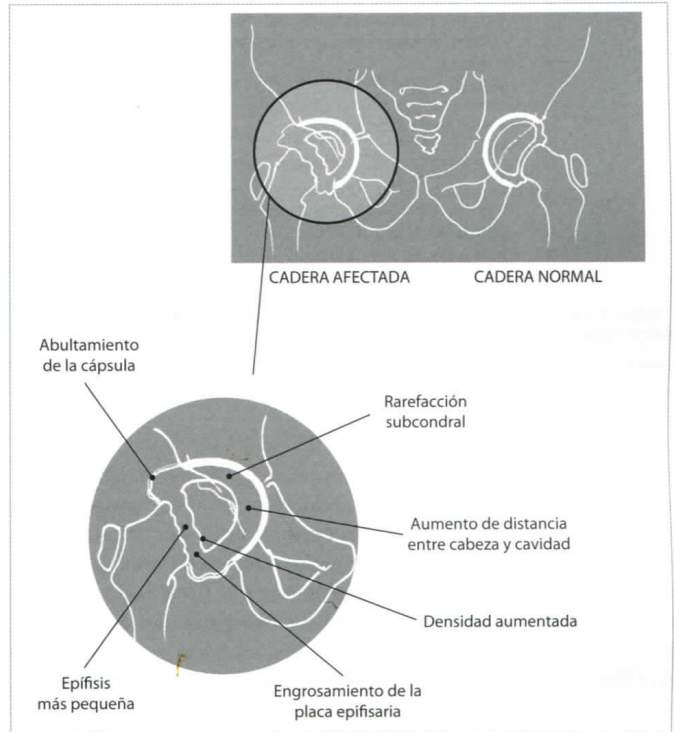


Figura 96. Cambios patológicos de la enfermedad de Perthes con su expresión radiológica

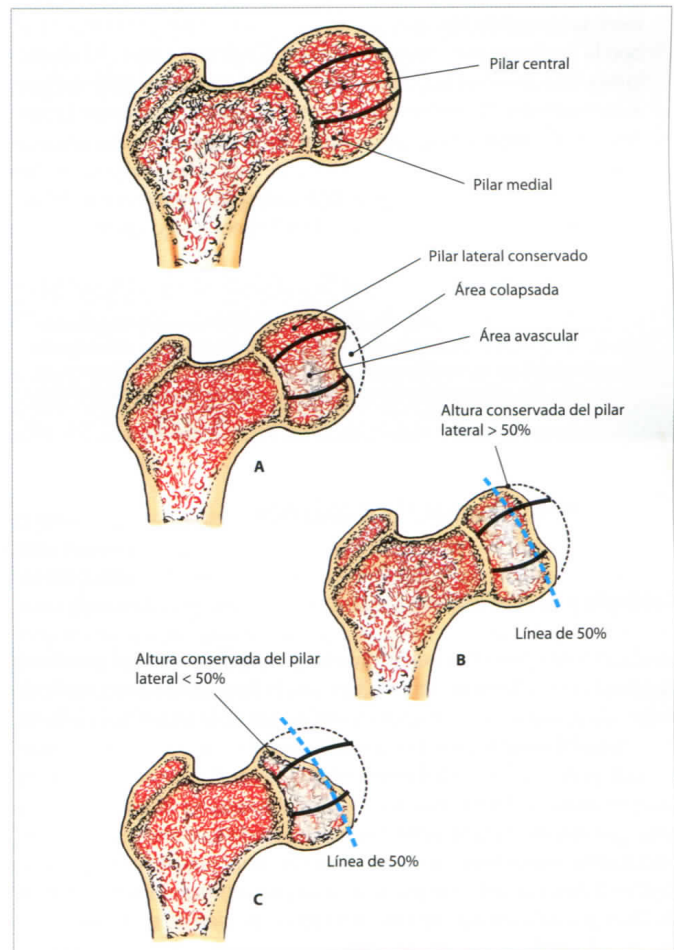


Figura 97. Clasificación de Herring

Generales	<ul style="list-style-type: none"> Edad de comienzo avanzada (< 6 años, pronóstico excelente; > 6 años, incidencia elevada de coxartrosis secundaria) Obesidad Sexo femenino
Clinicos	<ul style="list-style-type: none"> Limitación de movilidad Flexo Inicio brusco
Radiológicos	<ul style="list-style-type: none"> Extensión de la lesión (pilar lateral de Herring, grados de Catterall) Subluxación lateral (> 20%) Otros (calcificaciones externas a la epífisis, reacción metafisaria, horizontalización de la fisis, signo de Courtney-Gage)

Tabla 18. Factores de mal pronóstico en la enfermedad de Perthes

Tratamiento

El primer objetivo del tratamiento es recuperar la movilidad completa de la cadera, especialmente la abducción (si no se consigue, debe descartarse la existencia de una cadera en bisagra, por deformidad de la cabeza femoral con una depresión que se encaja en el borde del acetábulo produciendo un efecto de palanca o bisagra). Conseguido el restablecimiento del rango de movilidad, existen dos opciones de tratamiento:

- **Observación.** Indicada en pacientes en el grupo A de Herring o I-II de Catterall, exceptuando niños mayores de 10 años. Algunos autores defienden observar a todos los niños menores de 6 años, independientemente de la extensión de la lesión.
- **Procedimientos de contención.** El objetivo de estos procedimientos es contener la cabeza femoral en el interior del acetábulo para favorecer su remodelación, aunque no parece existir ninguna modalidad que la contenga por completo. Pueden emplearse ortesis en abducción y rotación interna (Atlanta, Newington, Scottish-Rite) o realizarse osteotomías. No existe consenso sobre cuándo plantearse la realización de osteotomías, si es mejor realizar osteotomías femorales o pélvicas, y si en ocasiones es conveniente asociarlas. En los pacientes con deformidad residual, puede estar indicada la realización de una osteotomía pélvica de reconstrucción o femoral valguizante.

RECUERDA

- El primer episodio de dolor se debe a isquemia ósea y requiere reposo para no deformar la cabeza femoral. El segundo episodio de dolor se produce por un aumento en la presión intraósea por una hipervascularización y requiere ejercicio continuo para evitar el sobrecrecimiento óseo.

Epifisiólisis femoral proximal

Concepto y epidemiología

Deslizamiento entre el cuello femoral y la epífisis femoral proximal, quedando esta última posterior e inferior. Es la causa más frecuente de dolor, claudicación de la marcha y limitación de la movilidad de la cadera del adolescente. Es 2-3 veces más frecuente en pacientes afroamericanos y en el sexo masculino (en el que se produce entre los 11 y los 16 años) que en el femenino (10-14 años). Se asocia a obesidad (el 70% están por encima del percentil 95), hiperactividad, retroversión femoral, alteraciones endocrinas que alteran la fisis (hipogonadismo, hipotiroidismo, déficit de GH, hipopituitarismo), raquitismo renal y síndrome de Down. Clásicamente, se pensaba que la incidencia de bilateralidad era del 25-30%, pero actualmente se reconocen cifras mayores (40-60%), especialmente cuando se asocia a alguna endocrinopatía.

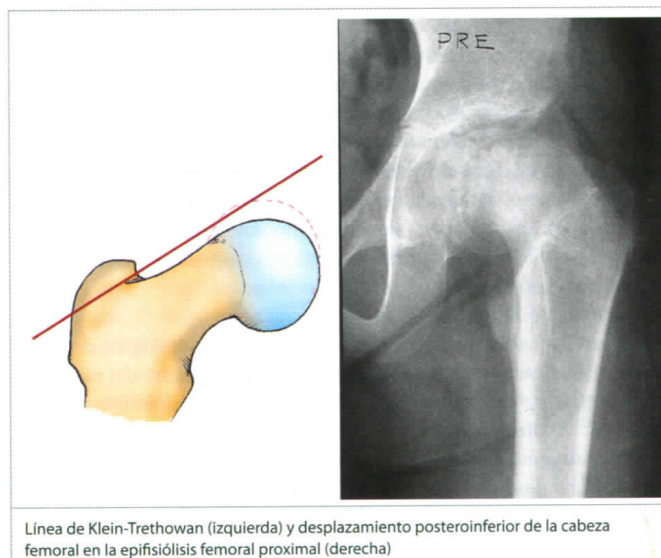
RECUERDA

- Tan sólo un 10-15% de los casos se asocia a endocrinopatía, aunque es muy característico; lo frecuente es la afectación de varones adolescentes con un retraso en la madurez sexual.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Clinicamente, se manifiesta por cojera y dolor con la actividad, que se localiza en la cara anterior del muslo proximal (2/3 de los casos) o la rodilla (1/3); los pacientes con dolor en la rodilla se diagnostican de forma más tardía y, por tanto, suelen presentar mayor desplazamiento. El miembro se encuentra en rotación externa y la limitación de la rotación interna aumenta a medida que se flexiona la cadera, hallazgo muy característico. Desde el punto de vista clínico, se distinguen presentaciones crónicas (más de tres semanas de duración) y agudas, que a su vez se dividen en estables (toleran la carga) e inestables (no toleran la carga, incluso con bastones, su movilidad está muy limitada y tienen peor pronóstico).

Radiológicamente, en la fase de predeslizamiento sólo se aprecian alteraciones fisarias y metafisarias. La existencia de deslizamiento puede detectarse trazando la línea de Klein-Trethowan: la prolongación de la cortical superolateral del cuello corta un segmento cefálico de menor tamaño que en la cadera contralateral, o incluso no llega a rozarla (Figura 98).



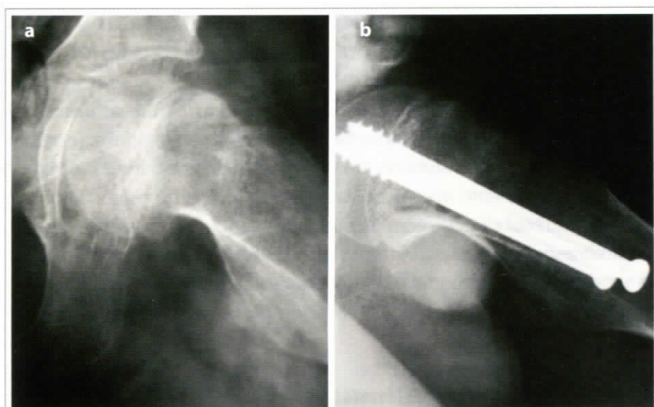
Línea de Klein-Trethowan (izquierda) y desplazamiento posteroinferior de la cabeza femoral en la epifisiólisis femoral proximal (derecha)

Figura 98. Epifisiólisis femoral proximal

Tratamiento y complicaciones

Las epifisiólisis agudas inestables deben tratarse mediante reducción cerrada urgente y fijación con uno o dos tornillos. La demora del tratamiento de estas lesiones aumenta el riesgo de necrosis avascular. En las epifisiólisis agudas estables y crónicas:

- Si el desplazamiento es leve o moderado (ángulo de deslizamiento < 50°), se tratan mediante fijación *in situ*, sin reducción con un tornillo canulado. El tornillo debe situarse en el centro de la cabeza femoral y a más de 5 mm de la superficie articular, lo que favorece la epifisiodesis y reduce el riesgo de penetración intraarticular del tornillo (Figura 99).
- Cuando el desplazamiento es grave (ángulo > 50°), se tratan mediante osteotomía.



(a) Epifisiólisis femoral proximal aguda. (b) Estabilización con dos tornillos canulados

Figura 99. Epifisiólisis femoral proximal aguda

Existe controversia sobre la necesidad de fijar profilácticamente la cadera contralateral, procedimiento recomendado especialmente en pacientes con endocrinopatía. Las principales complicaciones de la epifisiólisis son (1) necrosis avascular en las lesiones agudas no reducidas urgentemente y tras la realización de algunos tipos de osteotomía, (2) condrólisis o coxitis laminar, si el tornillo penetra intraarticulamente, y (3) coxartrosis en la edad adulta, comenzando los cambios degenerativos en la parte anterior del acetábulo.

RECUERDA

La bilateralidad en las patologías ortopédicas infantiles oscila entre un 20% en la displasia congénita de cadera y un 50% en la epifisiólisis femoral proximal y en el pie zambo (Figura 100).

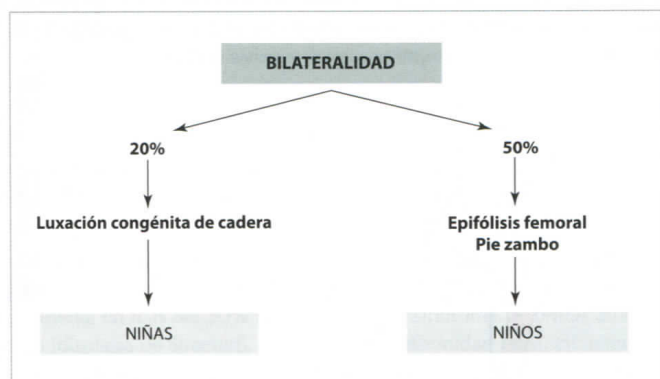


Figura 100. Epidemiología de las enfermedades ortopédicas infantiles

Anteversión femoral persistente

Definición

El concepto de anteversión femoral hace referencia al hecho de que el cuello y cabeza femorales de la cadera normal no son paralelos al eje de flexoextensión (transepicondíleo) de la rodilla, sino que “apuntan ligeramente hacia delante”; dicha anteversión es elevada al nacimiento y normalmente involucrea con la maduración esquelética, hasta alcanzar los 15° que suelen existir en la cadera del adulto. El término anteversión femoral persistente se aplica a pacientes en los que no se aprecia dicha involucre.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Clínicamente, se aprecia que estos niños caminan con las puntas de los pies hacia dentro (en la literatura anglosajona, este cuadro clínico se denomina, de hecho, *in-toeing*). En la exploración existe aumento de la rotación interna de las caderas con limitación de la rotación externa. En bipedestación se observa cómo las rótulas se sitúan hacia medial, debiendo colocar los pies en rotación externa para conseguir que se orienten hacia anterior. Frecuentemente se encuentra que estos niños se sientan sobre la cara medial de los muslos (sedestación en “W”) y duermen boca abajo, con las caderas en rotación interna. La mejor prueba complementaria para evaluar la anteversión del cuello femoral es la TC, que permitirá medir con exactitud la relación del eje del cuello femoral con la línea que une el borde posterior de ambos cóndilos femorales.

Tratamiento

Se debe explicar a los padres lo fisiológico y poco trascendente del problema en niños pequeños, animándoles a observar cómo va corrigiéndose espontáneamente, siempre y cuando se eviten vicios posturales; es recomendable que estos niños se sienten con las piernas cruzadas. El uso de aparatos correctores se desaconseja. En pacientes adolescentes, sólo si la actitud plantea un problema en la marcha (caídas frecuentes por tropezar un pie contra otro), o limitaciones para la práctica deportiva, está indicada la corrección quirúrgica mediante osteotomía femoral desrotatoria.

6.5. Rodilla

Genu varo y genu valgo

Valgo significa que lo distal se desvía hacia medial y varo que se desvía hacia lateral, pero siempre tomando un punto como referencia, que suele ser una articulación (en este caso la rodilla), un foco de fractura, etc. Por tanto, en el genu valgo, la tibia se desvía hacia medial, y en el genu varo hacia lateral. En el genu varo, las extremidades inferiores semejan una O (hay que recordar esta regla mnemotécnica v-ARO), y en el genu valgo una X.

El genu varo es fisiológico al nacimiento y en el primer año de vida, para corregirse espontáneamente pasando a genu valgo marcado, hacia los 2 años. Esta actitud suele ser simétrica y no muy intensa, debiendo evaluar todas aquellas deformidades más acentuadas y, sobre todo, asimétricas. De las muchas causas de genu varo patológico, las más frecuentes son la enfermedad de Blount y el raquitismo. La enfermedad de Blount (*osteochondrosis deformans tibiae* o tibia vara) es una lesión de la porción posteromedial de la fisis tibial proximal con repercusión sobre la metáfisis y epífisis adyacentes. Existen formas infantiles (< 3 años), juveniles (3-10 años) y del adolescente (> 10 años). La tibia vara es más frecuente en pacientes afroamericanos y obesos. La forma infantil es bilateral en el 80% de los casos e indolora. Las formas juvenil y del adolescente son bilaterales en el 50% y pueden ocasionar dolor. La tibia vara infantil puede tratarse con éxito utilizando ortesis en más del 50% de los casos; cuando fracasa el tratamiento con ortesis y en niños de más de 3 años, es necesaria la corrección quirúrgica mediante osteotomía valguzante tibial o femoral; en niños mayores, puede rea-

lizarse cirugía sobre la fisis (distracción fisaria, hemiepifisiodesis del lado sano, etc.).

El genu valgo es fisiológico a partir de los 2 años y se corrige progresiva y espontáneamente hasta los 7-8 años, momento en que ya adquiere sus valores normales de la edad adulta. Las alteraciones de este proceso pueden ser de origen congénito (hipoplasia y agenesia de peroné, hipoplasia de cóndilo femoral lateral, incurvación lateral de la tibia); postraumático (sobre todo, los secundarios a fracturas en tallo verde de la metáfisis proximal de la tibia) o idiopático del adolescente, en que la deformidad no regresa e incluso aumenta de forma progresiva. Otros procesos pueden dar lugar a genu valgo, como la artritis reumatoide juvenil, las infecciones y las metástasis, estas últimas dando lugar a la formación de puentes óseos fisarios. El genu valgo del adolescente consiste en la persistencia o el aumento de la angulación de las rodillas en valgo, por encima de dos desviaciones estándar del ángulo femorotibial (9°) o de la distancia intermaleolar (10 cm). La deformidad suele ser simétrica, no apreciándose otras alteraciones radiológicas ni neurológicas. La hemiepifisiodesis definitiva o temporal está indicada en pacientes mayores de 8 años, con angulación superior a 15° y distancia intermaleolar mayor de 10 cm. Cuando la angulación femorotibial supera los 20° , suele ser necesaria una osteotomía varizante femoral.

Osteocondritis disecante de König

Concepto y epidemiología

Demarcación y desprendimiento de un fragmento osteocondral en la rodilla, como consecuencia de traumatismos y/o alteraciones vasculares. Suele presentarse entre los 10 y 20 años, constituyendo la causa más frecuente de cuerpos libres a esta edad. Es más frecuente en el sexo masculino. El 85% de los casos se localizan en el cóndilo femoral medial, y el 70% lo hacen en el borde lateral del mismo, sobre la zona intercondílea, en la llamada "área clásica". Suele ser unilateral.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Antes de desprenderse el fragmento, el paciente refiere dolor de intensidad variable que puede acompañarse de derrame articular; suelen caminar con la tibia en rotación externa y presentar dolor con la extensión de la rodilla en rotación interna. Cuando el fragmento se desprende, se forma un cuerpo libre en la articulación (ratón articular) y aparecen episodios de bloqueo y derrame. La radiografía de elección es la anteroposterior en visión de túnel. La RM es el método complementario que mejor delimita la extensión de la lesión.

Tratamiento

En los pacientes menores de 12 años lo habitual es que la lesión cure de forma espontánea y debe realizarse inicialmente un tratamiento conservador; si pasadas ocho o diez semanas persiste la sintomatología, está indicada la artroscopia para realizar perforaciones sobre las lesiones que resulten estables (estimulando la unión) o fijar con agujas aquellas que sean inestables.

En pacientes de mayor edad la curación espontánea es, por el contrario, rara por lo que la artroscopia debe realizarse de forma precoz, y en

las lesiones inestables, extirpar el fragmento y tratar lo mejor posible el defecto osteocondral resultante.

Existen varias opciones de tratamiento: (1) perforar el hueso subcondral para estimular su recubrimiento con un tejido fibrocartilaginoso; (2) cubrir el defecto con injerto osteocondral procedente de zonas de no carga de la rodilla del paciente (mosaicoplastia) o con aloinjerto osteocondral de cadáver; o (3) cubrir el defecto con un autoinjerto de periostio que aporte células mesenquimales pluripotenciales y asociarlo a la administración de factores de crecimiento (TGF- β) o condrocitos autólogos, extraídos de la rodilla del paciente en una intervención previa y cultivados *in vitro*.

Dolor femorrotuliano del adolescente

Es uno de los motivos más frecuentes de consulta entre mujeres adolescentes. El cartílago articular rotuliano suele tener una consistencia discretamente inferior a la normal, por lo que, a veces, se emplea como sinónimo el término condromalacia rotuliana. El dolor es generalmente bilateral, de comienzo insidioso, localizado en la zona anteromedial o retrorrotuliano, aumenta o se desencadena con ciertas actividades como subir y bajar escaleras o sentarse con las rodillas en flexión (signo del "cine" o claudicación de butaca) y puede acompañarse de sensación de fallo. El ángulo Q (formado por la intersección de dos líneas, la primera desde la espina iliaca anterosuperior hasta el centro de la rótula, y la segunda desde el centro de la rótula hasta la tuberosidad tibial anterior) suele ser superior a 20° (Figura 101) y hay dolor con la contracción cuadriceps contra resistencia. En algunos casos puede constatarse hiperpresión en el compartimento femorotibial lateral por subluxación y/o inclinación lateral de la rótula. La mayor parte de los casos ceden con el paso del tiempo, ayudados por la realización de ejercicios isométricos de cuádriceps en extensión. Ocasionalmente debe realizarse una sección del retináculo lateral (liberación lateral) si existe inclinación rotuliana o un realineamiento quirúrgico del aparato extensor, casi siempre proximal, si existe subluxación.

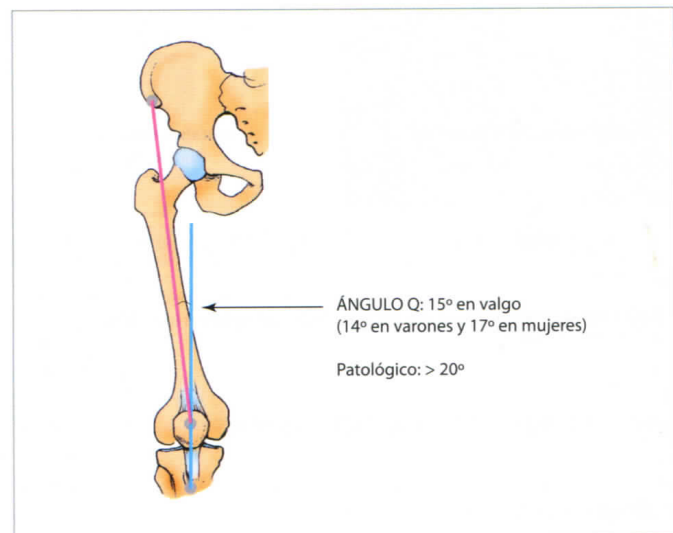


Figura 101. Ángulo Q

Apofisitis de tracción en la rodilla

Determinadas apófisis del adulto están constituidas en el niño por núcleos de crecimiento independientes separados del núcleo principal por cartí-

lagos fisarios. La tracción muscular excesiva por sobrecarga sobre estos núcleos apofisarios, puede ocasionar una respuesta inflamatoria. El ejemplo clásico es la enfermedad de Osgood-Schlatter. Aparece generalmente en torno a los 12 o 13 años, y es resultado de la repercusión negativa que ejerce el aparato extensor de la rodilla sobre la placa fisaria de la tuberosidad tibial anterior.

Se caracteriza por dolor sobre la zona mencionada, durante y después de la actividad recreativa o deportiva, acompañado en ocasiones de tumefacción e irregularidades de osificación que se aprecian en la proyección radiológica lateral de rodilla.

El reposo durante varias semanas, llegando en casos extremos a la inmovilización con yeso en extensión, resuelve casi siempre el problema.

La enfermedad de Sinding-Larsen-Johansson es otra apofisitis de tracción característica en niños algo más jóvenes (en torno a los 8 o 9 años) y localizada en el polo inferior de la rótula; su tratamiento es similar al de la enfermedad de Osgood-Schlatter.

6.6. Pie infantil

Pie zambo (equinovaroaducto)

Definición, epidemiología y manifestaciones clínicas

Es aquel pie que combina las deformidades de equino (flexión plantar del tobillo), varo (inclinación hacia lateral de la planta del pie) y aducto (incurvación medial de los metatarsianos con respecto al retropié (Figura 102).

Constituye la deformidad congénita más frecuente del pie. Afecta a 2/1.000 recién nacidos vivos, más frecuentemente al sexo masculino (relación 2:1), y es bilateral en el 50% de los casos.

Puede ser posicional (postural), congénito, teratológico (como cuando se asocia a artrogriposis múltiple congénita) o formar parte de un síndrome (presente en más del 50% de los niños con síndrome de bridas amnióticas [displasia de Streeter]). Además de la deformidad en sí, clínicamente suele apreciarse atrofia de la pantorrilla e hipoplasia de tibia y peroné.

El diagnóstico es clínico; aunque radiológicamente pueden apreciarse parte de las deformidades, la interpretación de diferentes parámetros radiológicos es difícil y controvertida.

La exploración es importante para la clasificación del pie zambo:

- **El pie tipo I o postural:** ausencia pliegues displásicos. Corrección espontánea, no precisa de cirugía.
- **El pie tipo II o displásico blando:** pliegues displásicos. Corrección con tratamiento ortopédico, pero puede precisar de cirugía de alargamiento de Aquiles. Es la forma más habitual de pie zambo.
- **El pie tipo III o displásico duro:** pliegues displásicos marcados, con deformidad rígida. Difícil corrección con tratamiento ortopédico. Suele requerir cirugía.
- **El pie tipo IV o teratológico:** pliegues displásicos muy marcados. Difícil corrección, incluso con cirugía.



Figura 102. Pie zambo (aducto-equino-varo) bilateral

Tratamiento

El tratamiento de esta deformidad debe comenzarse pronto; si es posible, el primer día de vida. En los pies zambos flexibles, se realiza tratamiento conservador con yesos sucesivos que progresivamente corrigen el aducto, el varo y el equino; en ocasiones, es necesario recurrir a una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles. El método de Ponseti es el tratamiento conservador del pie zambo más aceptado universalmente. El tratamiento conservador se justifica por la condición fibroelástica de la deformidad al nacimiento y por la gran adaptabilidad y plasticidad de la mayoría de los pies zambos si se realiza una corrección secuencial de la deformidad. En el método de Ponseti se utilizan yesos sucesivos que corrigen primero el aducto, después el varo, y finalmente el equino. Un porcentaje pequeño de casos puede necesitar de un alargamiento de Aquiles, una vez corregidas las deformidades, si el pie no puede alcanzar la posición plantígrada. El alargamiento del tendón de Aquiles se realiza bajo anestesia local y con una tenotomía percutánea. En algunos pies zambos rígidos y en los que no responden al tratamiento conservador o recidivan al finalizar la corrección con yesos, está indicado el tratamiento quirúrgico, que suele realizarse entre los 6 y 12 meses de vida mediante liberación de partes blandas. A veces es necesario añadir transferencias tendinosas u osteotomías. La cirugía osteoarticular en edades tempranas genera fibrosis, adherencias y rigidez, y debe evitarse formalmente siempre que sea posible.

Pie plano

Es aquel pie en el que se aprecia disminución de la altura del arco plantar longitudinal. Existen un pie calcáneo valgo congénito, un pie plano o convexo congénito asociado a astrágalo vertical, una forma flexible en el niño y una forma rígida en el adolescente. La presencia de un hueso supernumerario (escafoides accesorio) en el espesor del tendón del tibial posterior, y junto al extremo medial del escafoides tarsiano, puede ocasionar síntomas en los niños con pies planos.

Pie plano-valgo flexible

Se debe a hiperlaxitud, y existen partidarios de considerarlo una variante de la normalidad. Generalmente es asintomático y se corrige con la maduración esquelética. La hiperextensión del primer dedo del pie generalmente corrige la deformidad (prueba de Jack). En la mayoría de los casos, el seguimiento periódico en consulta es suficiente, pero en los casos con dolor o cansancio con la actividad física puede precisarse la utilización de plantillas. Rara vez su sintomatología justifica la estabilización quirúrgica calcaneoastagalina.

En los últimos años, ha cambiado el manejo del pie plano valgo flexible fisiológico en los niños. Se conoce, por estudios con largo seguimiento, que las plantillas no sirven para “formar arco interno del pie”, y que los calzados ortopédicos tampoco son útiles para la corrección de la deformidad. Además, existía una creencia errónea sobre la necesidad de corrección quirúrgica de aquellos pies que se mantenían planos hacia la preadolescencia. Actualmente se operan muy pocos pies planos en el niño y adolescente, pues la inmensa mayoría no son dolorosos ni producen patología. La evolución de un pie plano valgo flexible del niño a un pie plano valgo sintomático del adulto es controvertida y, en cualquier caso, el tratamiento conservador o quirúrgico puede afrontarse en la vida adulta sin problemas.

Pie plano-valgo contracto doloroso del adolescente (coalición tarsal)

Se debe al desarrollo de una fusión de dos o más huesos del tarso. Afecta al 1% de la población, y es bilateral en el 50-60% de los casos. Puede que en algunos casos exista una tendencia familiar autosómica dominante. Las coaliciones más frecuentes son la calcaneoescafoidea y la talocalcánea.

Los pacientes desarrollan síntomas a partir de la adolescencia al completarse la osificación de la coalición. Suelen presentar dolor en el retropié que aumenta con la actividad y la bipedestación prolongada, así como sensación de inestabilidad con esguinces de tobillo frecuentes. En la exploración, se aprecia valgo del retropié que no se corrige al ponerse el paciente de puntillas, limitación de la movilidad subastragalina, dolor con la inversión del pie y molestias con tensión sobre los músculos peroneos, que están acortados como adaptación a la menor movilidad subastragalina y al valgo.

La coalición suele identificarse en radiografías oblicuas, pero puede ser necesario el uso de TC. El tratamiento es inicialmente conservador, con ortesis o inmovilización con yeso en descarga durante seis semanas. Si fracasa, puede realizarse una resección de la fusión con interposición de tejido en la zona (más eficaz en las coaliciones calcaneoescafoideas) una osteotomía de calcáneo (si presenta una gran en varo o valgo), o realizar una artrodesis subastragalina.

Pie cavo

Se caracteriza por la elevación de la bóveda plantar que puede: 1) deberse a una enfermedad neuromuscular, como distrofia muscular, neuropatías periféricas, poliomielitis, parálisis cerebral, etc.; 2) quedar como secuela de un pie zambo; o 3) representar una forma idiopática. En la gran mayoría de los casos, la etiología del pie cavo patológico es neurológica, siendo **necesaria la realización de un electromiograma** en estos niños, así como por supuesto la realización de una **exploración neurológica detallada**. Cursa con dolor e hiperqueratosis sobre las cabezas de metatarsianos y el dorso de las interfalángicas. Su tratamiento debe ser inicialmente conservador

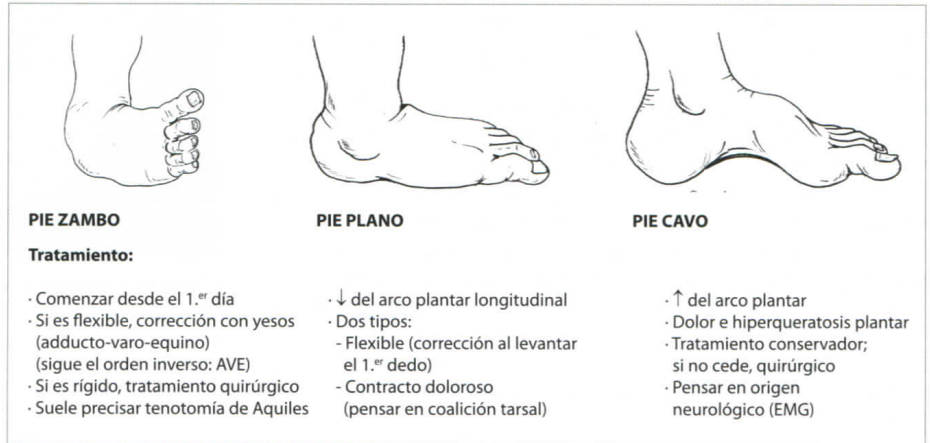


Figura 103. Pie infantil

con ortesis; si no ceden las molestias, está indicado el tratamiento quirúrgico mediante osteotomías y/o transferencias tendinosas.

La Figura 103 resume las características de los distintos morfotipos del pie infantil.

6.7. Osteocondrosis

Las osteocondrosis son alteraciones de uno o más centros de osificación, caracterizados por degeneración secuencial o necrosis aséptica y recalcificación. Existen varios factores implicados en su génesis: alteraciones de la vascularización, factores mecánicos, núcleos accesorios de osificación, influencia genética, etc. Algunos de estos cuadros han sido ya descritos con anterioridad. La Figura 104 y la Tabla 19 recogen, por orden alfabético, los epónimos empleados para designar las osteocondrosis más frecuentes. Las Figuras 105 y 106 ofrecen imágenes radiológicas del aspecto de diferentes osteocondrosis.

RECUERDA

- La única osteocondrosis que es más frecuente en la mujer es la de Freiberg (Köhler II).

BLOUNT	Fisis proximal de la tibia
FREIBERG (KÖHLER II)	Cabeza del segundo metatarsiano
KIENBÖCK	Semilunar
KÖHLER	Escafoides tarsiano
KÖNIG	Epifisis femoral distal (ostecondritis disecante)
LEGG-CALVÉ-PERTHES	Epifisis femoral proximal
OSGOOD-SCHLATTER	Tuberosidad tibial anterior
PANNER	Cóndilo humeral lateral
PREISER	Escafoides carpiano
SCHEUERMANN	Cuerpos vertebrales
SEVER	Tuberosidad posterior del calcáneo
SINDING-LARSEN-JOHANSSON	Polo inferior de la rótula

Tabla 19. Osteocondrosis

ENFERMEDAD DE SCHEUERMANN

Localización: platillos vertebrales
 Epidemiología: varón, adolescente
 Clínica: • Cifosis dorsal que no corrige la postura
 • Acuñaamiento de más de 3 vértebras, más de 5.º
 • Tratamiento antes del fin del crecimiento

EPIFISIÓLISIS

Localización: cabeza femoral
 Epidemiología: varón (70%), adolescente (10-15 años)
 Clínica: • Dolor de cadera, cojera
 • Limitación de la rotación interna
 • Pierna en rotación externa y abducción

ENFERMEDAD DE LEGG-CALVÉ-PERTHES

Localización: cabeza femoral
 Epidemiología: varón (75%), escolar
 Clínica: • Limitación rotación interna y abducción
 • Marcha antiálgica
 • Típico: talla baja (edad ósea retardada)

ENFERMEDAD DE KÖNIG

Localización: cóndilo femoral
 Epidemiología: varón, adolescente (> 21 años, mala evolución)
 Clínica: • Crepitación y bloqueo de la rodilla
 • Más frecuente cóndilo interno

ENFERMEDAD DE OSGOOD-SCHLATTER

Localización: tuberosidad tibial
 Epidemiología: varón, adolescente
 Clínica: hinchazón y dolor a la presión local

ENFERMEDAD DE FREIBERG (KÖHLER II)

Localización: cabeza de metatarsianos
 Epidemiología: mujer, adolescente (12-15 años)
 Clínica: • Metatarsalgia anterior, que aumenta de puntillas
 • Más frecuente el 2.º

ENFERMEDAD DE KIENBÖCK

Localización: semilunar
 Epidemiología: varón (80%), adulto joven
 Clínica: • Dolor de muñeca
 • Disminución de fuerza de prensión
 • Relación con *cubitus minimus*

ENFERMEDAD DE PANNER

Localización: cóndilo humeral
 Epidemiología: varón, escolar (4-10 años)
 Clínica: • Dolor y rigidez del codo, que aumenta con la actividad
 • Limitación dolorosa a la flexión

ENFERMEDAD DE BLOUNT (TIBIA VARA)

Localización: platillo tibial medial
 Epidemiología: varón, infantil y adulto joven (más benigno)
 Clínica: • Causa más frecuente de genu varo patológico
 • Bilateral en niños, unilateral en jóvenes

ENFERMEDAD DE PREISER

Localización: escafoides carpiano
 Epidemiología: varón, adolescente/joven
 Clínica: dolor en la muñeca con actividades de fuerza y giro

ENFERMEDAD DE SEVER

Localización: calcáneo
 Epidemiología: varón, escolar (6-7 años)
 Clínica: dolor en el talón

ENFERMEDAD DE KÖHLER (I)

Localización: escafoides tarsiano
 Epidemiología: varón, infantil (2-9 años)
 Clínica: • Dolor que obliga a caminar con el borde externo del pie
 • Unilateral

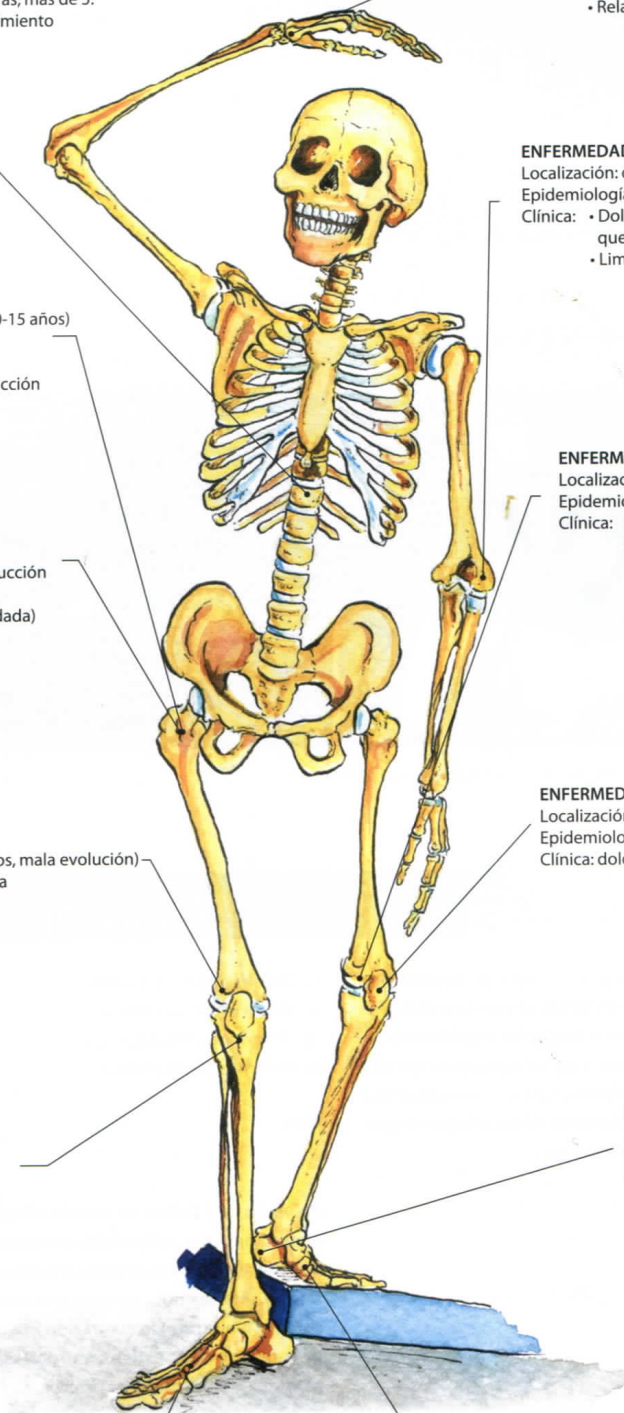


Figura 104. Características de las osteocondrosis



La enfermedad de Sever afecta a niños entre los 6 y 9 años como una talalgia que se acentúa al pellizcar el talón. El tratamiento es sintomático y deja de doler una vez la apófisis posterior del calcáneo se une al resto del hueso

Figura 105. Enfermedad de Sever en calcáneo



Figura 106. Enfermedad de Kienböck, necrosis del semilunar

Casos clínicos representativos

Durante una sustitución veraniega de pediatría, una madre de 41 años nos consulta porque cada vez le resulta más difícil colocarle el pañal a su hija primogénita, de 9 meses. El parto fue por cesárea, y la niña ha seguido controles rutinarios del recién nacido sano. Al explorarla, apreciamos una marcada dificultad para la separación de los muslos del bebé y una cierta resistencia a la movilidad activa de las caderas, así como asimetría de los pliegues inguinales y glúteos. Nuestra actitud diagnóstica deberá ser:

- 1) Radiografía de caderas.
- 2) Ecografía de caderas.
- 3) Exploración neurológica exhaustiva.
- 4) Punción lumbar y análisis de líquido cefalorraquídeo.

RC: 1

Al servicio de urgencias es traído un niño de 5 años por dolor inguinal de 48 horas de evolución. Tres semanas antes, había presentado una infección de vías respiratorias altas, tratada con antibióticos. La exploración abdominal es normal, y no se palpan hernias. La cadera presenta limitación dolorosa en todos sus movimientos, y el paciente cojea. La analítica y la radiología son normales, y la ecografía indica un pequeño derrame articular de cadera, probablemente seroso. El primer diagnóstico de sospecha debe ser:

- 1) Artritis séptica de cadera.
- 2) Artritis reumatoide juvenil.
- 3) Sinovitis transitoria de cadera.
- 4) Enfermedad de Perthes.

RC: 3

Un varón de 14 años, de constitución obesa, que no recuerda haber tenido un traumatismo, refiere que, desde hace un mes, sufre dolores que se irradian desde la región inguinal izquierda hasta la rodilla e incluso, en ocasiones, sólo los nota en esta articulación. También presenta una discreta cojera y limitación de la rotación interna del miembro. Al realizar la flexión de la cadera, tanto activa como pasivamente, el muslo se desvía en rotación externa. Con estos datos clínicos, ¿por cuál de los siguientes diagnósticos debería decidirse?

- 1) Osteocondritis de la rodilla.
- 2) Artropatía degenerativa de la cadera.
- 3) Displasia congénita de la cadera.
- 4) Epifisiólisis femoral superior.


RC: 4

Casos clínicos representativos

¿Cuál sería la prueba complementaria que proporcionaría más información sobre el pie cavo de este adolescente?

- 1) Radiografías simples.
- 2) Tomografía.
- 3) Resonancia magnética.
- 4) Electromiograma.

RC: 4

Case study 

With respect to club foot, which of the following options is not true?

- 1) Ponseti's method of treatment yields overall satisfactory results.
- 2) Percutaneous tenotomy of the Achilles tendon is often needed.
- 3) Cast treatment should be initiated at around the second week of life.
- 4) It is presented as an equinus-varus-adductus deformity.

Correct answer: 3

07

CIRUGÍA RECONSTRUCTIVA DEL ADULTO

Orientación

ENARM

Se debe atender especialmente a los aspectos más concretos del tema: necrosis ósea vascular, en general, y de cadera en particular o como la más frecuente; pero, sobre todo, a las contraindicaciones de las prótesis (infección y artropatía neuropática), y el manejo de la artrosis en términos generales

Aspectos esenciales

- 1 Entre las causas más frecuentes de necrosis ósea avascular, se encuentran todas aquellas que afectan a la vascularización, bien por traumatismos (fracturas y luxaciones), microobstrucción (corticoides, obesidad, hipertrigliceridemias, alcoholismo, enfermedades hemáticas, etc.) y otras.
- 2 Las contraindicaciones para la artroplastia de sustitución son la infección activa y la artropatía neuropática de Charcot.
- 3 El manejo inicial de la artrosis debe incluir medidas conservadoras, pero si persiste el dolor y la limitación, se debe optar por el tratamiento quirúrgico, generalmente prótesis u osteotomías (especialmente en el genu varo).
- 4 Entre las localizaciones más frecuentes de necrosis avascular atraumática se encuentran la cabeza femoral, humeral y el cóndilo femoral interno de la rodilla.
- 5 El *hallux valgus* es una deformidad del antepié con un aumento del ángulo entre el 1.º y el 2.º metatarsianos. Puede ocasionar dolor por prominencia con el calzado, o puede colaborar a desarrollar dolor plantar (metatarsalgia). Cuando existe dolor o limitación funcional importante, puede procederse a su alineación con osteotomías correctoras.

7.1. Principios generales

El dolor y la incapacidad funcional, asociados al desarrollo de patología en las articulaciones del miembro inferior y superior, constituyen en la actualidad uno de los principales problemas de salud de la sociedad, y su prevalencia va a continuar aumentando a medida que se prolonga la esperanza de vida y la población envejece. El término "cirugía reconstructiva del adulto" hace referencia a la parcela de la cirugía ortopédica en la que se tratan de forma quirúrgica los procesos dolorosos del aparato locomotor de las extremidades del adulto (artrosis, enfermedades reumáticas, procesos degenerativos de los tendones, etc.). La cirugía de sustitución articular (prótesis) es una de las cirugías más frecuentes en la especialidad. Existe una serie de términos que conviene definir antes de analizar específicamente cada patología.

Sinovectomía

Es la resección de la membrana sinovial. Está indicada en la patología primaria de la sinovial (como la condromatosis sinovial o la sinovitis villonodular pigmentada), así como en las fases iniciales de aquellas enfermedades en las que la inflamación sinovial es un componente importante (artritis reumatoide, por ejemplo).

Osteotomía

Consiste en realizar uno o varios cortes en un hueso de forma controlada para cambiar su alineación. Completada la corrección, los fragmentos del hueso se fijan en la posición deseada para que la osteotomía consolide en esa posición y la corrección sea permanente. Puede usarse para corregir deformidades pediátricas, postraumáticas

ticas o degenerativas, así como para modificar la transmisión de cargas en articulaciones con cambios degenerativos (Figura 107).

RECUERDA

- Las indicaciones más frecuentes de osteotomía son la de tibia valguizante en el genu varo degenerativo y del primer metatarsiano en el *hallux valgus* doloroso.

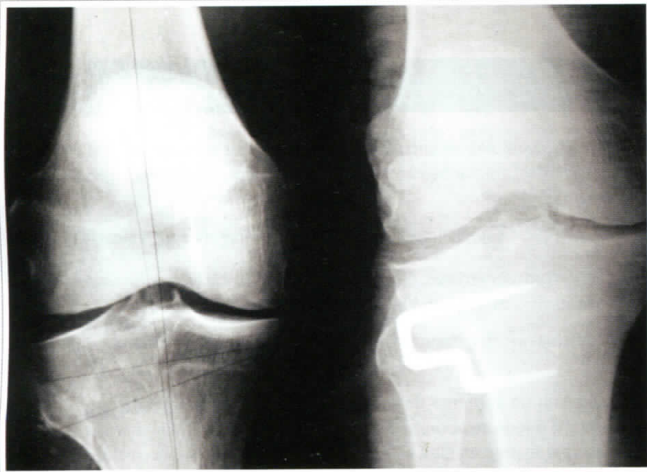


Figura 107. Varón de 45 años con gonartrosis medial aislada tratada con osteotomía valguizante de tibia fijada con una grapa metálica

Artrodesis

Es la fusión de una articulación, eliminando el dolor procedente de la misma, pero también el rango de movilidad. Se emplea en aquellos diagnósticos (artropatía neuropática, infecciones activas) o localizaciones (columna lumbar, tobillo, pie, muñeca, primer dedo de la mano) en los que se puede fijar la articulación en una posición funcional y no existen otras alternativas, especialmente si el paciente necesita usar de forma muy activa el miembro afectado (trabajadores manuales, pacientes jóvenes, etc.). Debe evitarse la realización de artrodesis cuando se afectan articulaciones de forma bilateral o simétrica.

Artroplastia de resección

Consiste en resecar los extremos articulares y dejar que el espacio entre ambos se rellene de tejido fibroso para reducir el dolor y mantener cierto grado de movilidad. Se emplea algunas veces para el tratamiento del *hallux valgus*, de las infecciones articulares activas y, en ocasiones, en el fracaso de la artroplastia de sustitución, especialmente en presencia de infección (Figura 108).

Artroplastia de sustitución

Consiste en sustituir uno (prótesis parcial) o todos (prótesis total) los extremos articulares por implantes que se fijan al hueso con cemento acrílico, o favoreciendo la penetración de tejido óseo en la superficie del implante. Es el tratamiento más frecuentemente empleado para la patología articular.



Figura 108. Artroplastia de resección en la articulación coxofemoral (técnica de Girdlestone)

Indicaciones y contraindicaciones

La Tabla 20 recoge las principales indicaciones actuales de la artroplastia de sustitución. Las principales contraindicaciones son infección activa y artropatía neuropática de Charcot (Figura 109).

FRACTURAS	<ul style="list-style-type: none"> Fractura desplazada cuello femoral edad avanzada Fractura húmero proximal (4 fragmentos, destrucción cefálica, edad avanzada + luxación o 3 fragmentos) Fractura supracondilea húmero distal si edad avanzada o patología previa
PATOLOGÍA ARTICULAR	<ul style="list-style-type: none"> Artrosis (cadera, rodilla, hombro, codo) <ul style="list-style-type: none"> Primaria Secundaria (enfermedades pediátricas [displasia, Perthes, epifisiólisis], artrosis postraumática, Paget, etc.) Enfermedades inflamatorias como la artritis reumatoide (cadera, rodilla, hombro, codo, muñeca, dedos de la mano) Osteonecrosis del adulto (cadera, rodilla, hombro) Otras (sinovitis villonodular pigmentada con destrucción articular, artrodesis previa con mala función o afectación de otras articulaciones, artroplastia de resección previa, etc.)
TUMORES	Reconstrucción tras la resección del tumor en cirugía de preservación del miembro

Tabla 20. Principales indicaciones de la artroplastia de sustitución articular



Figura 109. Artropatía neuropática de Charcot

Resultados

Cuando la indicación es correcta, los resultados de la artroplastia de sustitución son excelentes. La mayor parte de los pacientes no tienen dolor y su rango de movilidad suele ser de al menos 2/3 del rango de movilidad normal, lo que se traduce en una gran mejora funcional y de la calidad de vida. Existen varios estudios que han demostrado que las artroplastias de cadera, rodilla y hombro son intervenciones que proporcionan más años de calidad de vida que otras intervenciones como la cirugía de revascularización coronaria o el trasplante renal.

Complicaciones

Las principales complicaciones son: lesión vasculonerviosa, infección, trombosis venosa profunda, inestabilidad, fracturas periprotésicas y dolor persistente, a pesar de una artroplastia aparentemente bien realizada. El tratamiento de la infección periprotésica casi siempre requiere reintervenir al paciente para extraer los componentes y tratar la infección con antibióticos intravenosos; en otra cirugía se puede reimplantar una nueva prótesis (recambio en dos tiempos), realizar una artrodesis o dejar la articulación en artroplastia de resección.

En la actualidad, el principal factor limitante de la longevidad de las artroplastias es el desgaste de los componentes. La mayor parte de los implantes incluyen un componente de plástico (polietileno de ultraalto peso molecular) que con el paso de los años se desgasta; las partículas de desgaste repercuten en la función de los osteoblastos y desencadenan una reacción inflamatoria que destruye el tejido óseo, bien formando cavidades en el hueso adyacente (osteólisis), bien erosionando la zona de hueso a la que está fijo el implante (aflojamiento) (Figura 110).

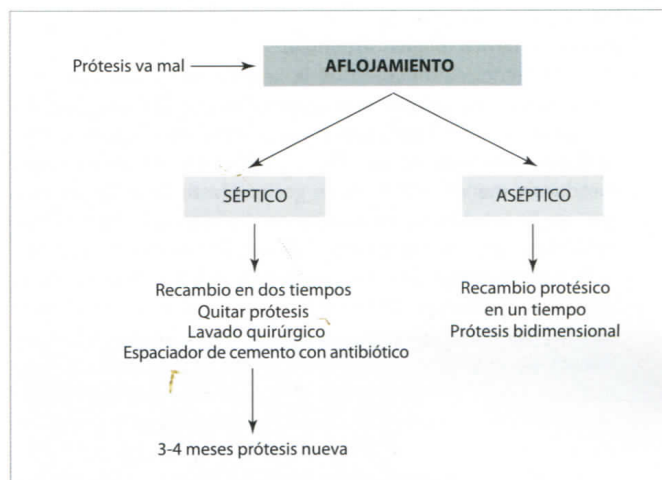


Figura 110. Actitud ante una prótesis aflojada

Para reducir el desgaste, es esencial evitar la realización de artroplastias en pacientes jóvenes y activos, siempre que sea posible, utilizar implantes bien diseñados, con materiales de calidad, y cuidar la técnica quirúrgica (alineamiento, grosor del plástico, etc.); además, existe gran interés en utilizar materiales alternativos al polietileno (cerámica, metal) que se desgastan menos, pero tienen otras complicaciones potenciales (rotura de implantes, en el caso de la cerámica; liberación de iones tóxicos en el caso del metal). A nivel experimental, el tratamiento con bifosfonatos (alendronato) parece enlentecer la progresión de la osteólisis, pero su eficacia no se ha confirmado en series clínicas. La osteólisis y el aflojamiento pueden requerir tratamiento quirúrgico para rellenar las cavidades osteolíticas (generalmente con aloinjerto) y recambiar o revisar uno o todos los componentes.

7.2. Patología articular degenerativa e inflamatoria

La artrosis, las enfermedades inflamatorias crónicas (AR, LES, etc.) y la osteonecrosis son los procesos articulares que más frecuentemente trata el cirujano ortopédico. Las osteonecrosis de cadera y rodilla requieren apartados específicos, y el tratamiento médico de las enfermedades inflamatorias lo realizan los reumatólogos, así que en este apartado se exponen el tratamiento conservador de la artrosis y el tratamiento quirúrgico de la patología articular.

RECUERDA
 En general, los cuadros artrósicos son más frecuentes en mujeres a partir de los 55 años en una proporción aproximada de 2:1, sobre todo en interfalángicas y rodillas, y menos en caderas y metacarpofalángicas.

RECUERDA
 La artroplastia de resección o técnica de Girdlestone se prefiere a la artrodesis, en caso de fracaso de la prótesis de cadera.

Tratamiento conservador de la artrosis

Todo paciente con artrosis requiere un periodo de tratamiento conservador antes de plantearse el tratamiento quirúrgico. Las principales medidas empleadas son:

- **Reducción de las demandas articulares:** los pacientes con artrosis en la extremidad inferior deben evitar el sobrepeso, utilizar bastón y evitar actividades que supongan impactos sobre el terreno (saltos, carrera, etc.). En general, se deben evitar actividades repetitivas que sobrecarguen la articulación.
- **Tratamiento farmacológico sistémico:**
 - El tratamiento sintomático de la artrosis se realiza con *analgésicos* (paracetamol) y *antiinflamatorios no esteroideos*. Recientemente se ha prestado mucha atención al uso de inhibidores selectivos de la COX-2 (celecoxib, rofecoxib), que producen menos alteraciones gastrointestinales. Sin embargo, en la actualidad, su uso es controvertido porque (1) no está claro que tengan un perfil de seguridad y coste superior a la combinación de AINE convencionales con protectores gástricos, y además, (2) en el caso del rofecoxib, el riesgo de cardiopatía isquémica parece aumentar si los pacientes no toman simultáneamente un antiagregante (aspirina), en cuyo caso el riesgo cardiovascular se iguala con el de pacientes que consumen otros AINE, pero el riesgo digestivo también se iguala.
 - Existen algunos preparados con combinaciones variables de *glucosamina*, *condroitina-sulfato*, *S-adenosilmetionina (SAM)* y otras moléculas similares que, administrados por vía oral, parecen mejorar los síntomas de la artrosis; su eficacia para enlentecer la progresión de la degeneración del cartilago articular se ha estudiado sobre todo en las manos y la rodilla, pero no está demostrada.
- **Administración intraarticular de fármacos:** cuando los síntomas no responden al tratamiento oral, puede intentarse la administración intraarticular de fármacos en articulaciones accesibles, como la rodilla. Clásicamente, se han empleado infiltraciones con corticoides y anestésico local; empíricamente, se recomienda no realizar más de tres al año. Otra alternativa es la infiltración con sustancias lubricantes como *derivados de ácido hialurónico*, que requieren la realización de una o varias infiltraciones. Ambos tipos de infiltraciones suelen proporcionar una mejoría transitoria, pero resulta difícil predecir la respuesta y duración de la mejoría en cada paciente.

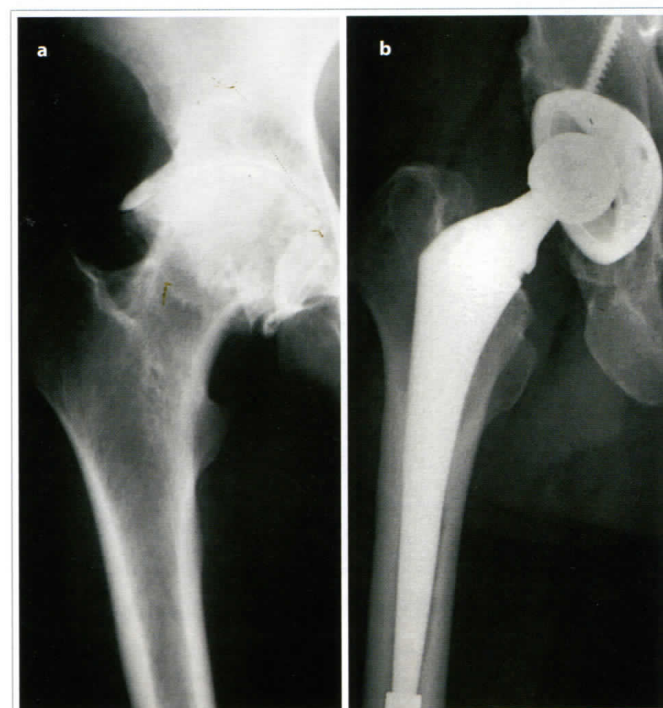
Tratamiento quirúrgico de la patología articular degenerativa e inflamatoria

El tratamiento quirúrgico de la patología articular está indicado en aquellos pacientes en los que el dolor y las limitaciones funcionales asociadas a los cambios degenerativos interfieran de forma significativa con la calidad de vida del paciente, y en los que se hayan agotado todas las posibilidades de tratamiento conservador durante al menos seis meses. Esto es especialmente importante para sentar la indicación de artroplastia de sustitución.

Cadera

Aunque en centros especializados se realizan artroscopias de cadera para patología muy específica (patología del *labrum*, sinovitis villono-

dular pigmentada), las intervenciones más frecuentes son las osteotomías y la artroplastia. Las osteotomías se emplean sobre todo para el tratamiento de la displasia sintomática, causa más frecuente de dolor mecánico y cambios degenerativos en mujeres jóvenes. Suelen realizarse osteotomías acetabulares de reconstrucción (como la periacetabular de Ganz) o de rescate (como la de Chiari). En ocasiones, es necesario realizar osteotomías femorales asociadas a las acetabulares o de forma aislada. El uso de osteotomías en pacientes con coxartrosis ha perdido vigencia, excepto en niños. El caballo de batalla de la reconstrucción de cadera es la artroplastia total (Figura 111). Las indicaciones de artroplastia de resección y artrodesis son excepcionales en la actualidad.



Paciente con coxartrosis avanzada y dolor invalidante (a) tratado mediante artroplastia total (b)

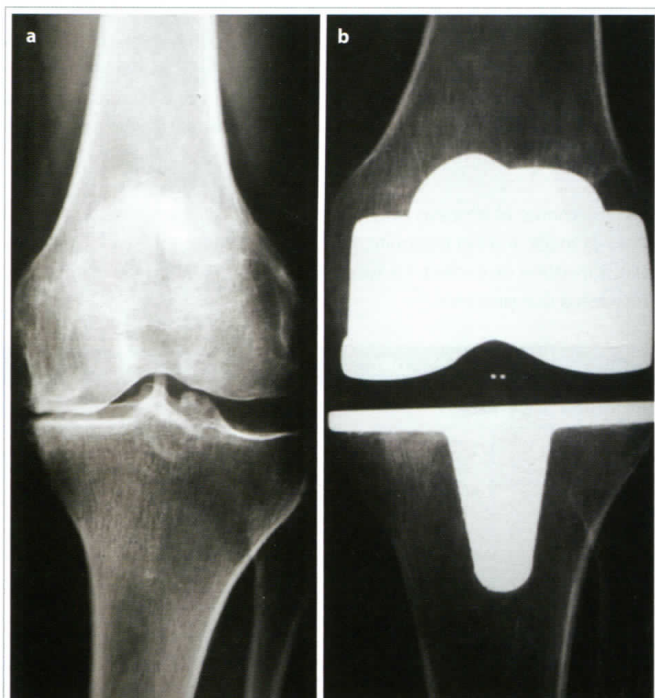
Figura 111. Cadera

Rodilla

En los pacientes con cambios degenerativos o inflamatorios en la articulación de la rodilla se contemplan cuatro intervenciones:

- **Artroscopia.** Está indicada para la realización de sinovectomías en pacientes con artritis reumatoide y escasa afectación ósea. En pacientes con artrosis, el desbridamiento artroscópico no ofrece mejores resultados que el placebo.
- **Osteotomía.** En pacientes jóvenes con gonartrosis unicompartimental en varo, se pueden obtener buenos resultados con una osteotomía tibial proximal valguizante. La osteotomía femoral varizante se emplea con menos frecuencia.
- **Artroplastia total de rodilla.** Es la intervención más frecuentemente empleada en pacientes con gonartrosis (Figura 112) y con artritis reumatoide e importante afectación ósea y cartilaginosa (Figura 113).
- **Artroplastia unicompartimental de rodilla.** Aunque hace unos años perdió vigencia, su uso ha vuelto a resurgir a medida que se han desarrollado técnicas de cirugía mínimamente invasiva para

su implantación con menor morbilidad. Sus indicaciones son similares a las de la osteotomía.



(a) Gonartrosis. (b) Artroplastia total de rodilla

Figura 112. Rodilla

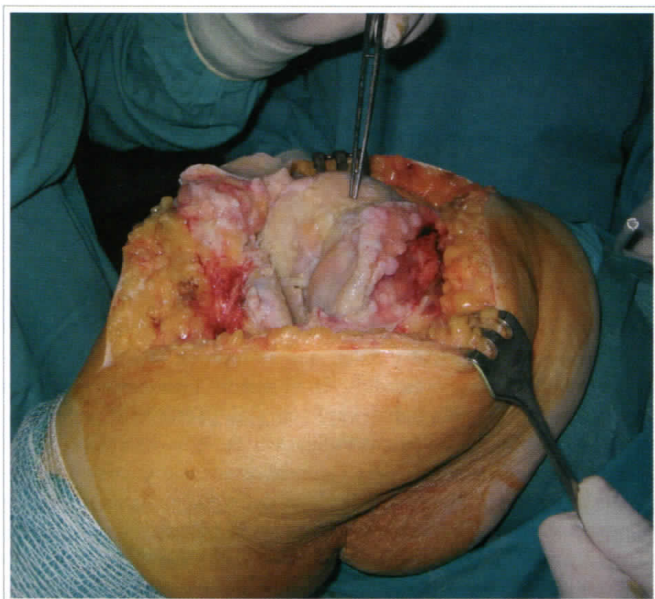
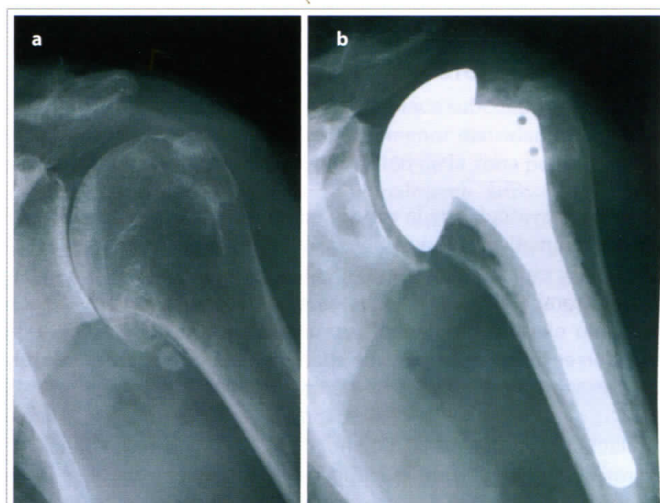


Figura 113. Imagen intraoperatoria de gonartrosis

pacientes jóvenes con alta demanda funcional, aun asumiendo que las articulaciones adyacentes (Chopart y rodilla) pueden sufrir degeneración a medio-largo plazo. La articulación del tobillo es mucho más compleja biomecánicamente que la de la cadera o la rodilla. Si se realizara una artroplastia de tobillo en un paciente joven, la prótesis estaría sometida a una demanda funcional torsional que causaría un desgaste y una osteólisis precoz, aparecería dolor importante y precisaría de una cirugía meses o algún año después para retirar la prótesis y realizar una artrodesis.

Hombro

La artroplastia de hombro es el tratamiento de elección de la patología articular del hombro (Figura 114). Aunque existe cierto interés por los desbridamientos artroscópicos, es probable que proporcionen resultados similares a los obtenidos en la rodilla. La artrodesis de hombro es un procedimiento relativamente bien tolerado, si el paciente desea realizar actividades importantes y está dispuesto a aceptar la reducción de movilidad y función.



(a) Artrosis primaria de hombro. (b) Artroplastia total de hombro

Figura 114. Hombro

Codo

El desbridamiento artroscópico y la sinovectomía están indicados en pacientes con enfermedades inflamatorias en fases iniciales y en pacientes jóvenes con artrosis. Casi siempre se asocia a capsulectomía, para recuperar la movilidad que el codo tiene tanta tendencia a perder. La artroplastia de codo está indicada preferentemente en pacientes con enfermedades inflamatorias. Su uso en pacientes con artrosis debe reservarse a pacientes por encima de los 60 años; en pacientes jóvenes, puede realizarse una artroplastia de interposición. La artrodesis de codo es muy mal tolerada y debe realizarse sólo en situaciones excepcionales.

Muñeca y mano

En pacientes con cambios degenerativos, suele optarse por la artrodesis, mientras que en las enfermedades inflamatorias, existe mayor interés por el uso de artroplastias de sustitución (Figura 115).

Tobillo y pie

Actualmente, las artroplastias de tobillo suponen una alternativa a las artrodesis en pacientes con una demanda funcional intermedia o baja. La artrodesis es la técnica de elección para el tratamiento de las afecciones degenerativas e inflamatorias del tobillo y pie en



Figura 115. Imagen radiológica de artrosis a nivel de trapecio metacarpiana o rizartrosis

7.3. Necrosis avascular de la cabeza femoral

La necrosis avascular de la cabeza femoral del adulto puede aparecer por traumatismos (luxaciones y fracturas intracapsulares de cadera) o por enfermedades que interfieren en la irrigación de la cabeza femoral (Tabla 21). Los factores de riesgo más frecuentes son consumo elevado de alcohol y tratamiento con corticoides. Esta afección es típica de varones de edad media. Los pacientes consultan por dolor sordo e intermitente, de comienzo gradual y referido a ingle, nalgas y/o rodilla. En la exploración física suele apreciarse limitación dolorosa de la movilidad de la cadera, especialmente en rotación medial. Ante la sospecha de este diagnóstico, se debe investigar la presencia de factores de riesgo asociados y realizar radiografías simples anteroposterior y axial de ambas caderas, debido a la elevada prevalencia de bilateralidad (50-80%).

CAUSAS

- Idiopática (10-20%)
- Traumática (fracturas y luxaciones)
- Alcoholismo
- Hiperkortisolismo (enfermedad de Cushing y tratamiento con corticoides)
- Trasplante renal
- Hemoglobinopatías (anemia falciforme y procesos afines)
- Pancreatitis
- Disbarismo (enfermedad de Caisson o síndrome de descompresión de los buceadores)
- Enfermedad de pequeños vasos (colagenopatías)
- Enfermedad de Gaucher
- Gota e hiperuricemia
- Radioterapia
- Sinovitis con elevación de la presión intraarticular
- Enfermedades metabólicas

Tabla 21. Causas de osteonecrosis

Si se detectan cambios radiológicos patognomónicos (colapso de la cabeza femoral, radiolucencia subcondral [*crescent sign*] o secuestro anterolateral), puede establecerse el diagnóstico, si bien será necesaria la realización de estudios de imagen adicionales para la correcta

estadificación de la lesión. La imagen gammagráfica típica consiste en un área de hipocaptación rodeada por un halo de hipercaptación. El hallazgo más precoz con RM es una línea de hiposeñal en T1. La imagen habitual aparece en T2 y se denomina signo de la doble línea: una línea de hipointensidad rodea a la zona de hiperintensidad. Otras técnicas de diagnóstico, como la medición de la presión medular, la venografía ósea y la biopsia ósea, se reservan para los casos en los que hay una elevada sospecha clínica que no se confirma con las técnicas de imagen mencionadas.

Probablemente el proceso que más frecuentemente se confunda con la necrosis avascular no traumática de la cabeza femoral sea la osteoporosis transitoria de cadera. La Tabla 22 recoge el diagnóstico diferencial entre estos dos procesos.

	OPT	NAV
Incidencia	Rara	Frecuente
Relación V/H	1/3	1/1
Edad	V: 40-50 H: embarazo	20-40 años
Niños	Excepcional	Como Perthes
Factores de riesgo	Embarazo	Véase la Tabla 21
Bilateral	Unilateral	Bilateral en más del 50%
Debut	Agudo	Insidioso
Síntomas	Dolor muy intenso con la marcha	Dolor en reposo
Rx	Osteopenia	Esclerosis, radiolucencias y colapso
Gammagrafía	Aumento homogéneo de captación	Lesión fotopénica localizada
RM	Edema difuso	Lesión focal hipointensa
Pronóstico	Bueno	Progresivo
Tratamiento	Conservador	Quirúrgico en muchos casos

Tabla 22. Diagnóstico diferencial entre osteoporosis transitoria (OPT) y necrosis ósea avascular (NAV)

El sistema de estadificación de la necrosis avascular más extendido es el propuesto por Ficat y Arlet, que se basa en el aspecto radiológico e incluye cuatro estadios. En el estadio I no existen cambios radiológicos en la radiografía simple normal. El estadio II se caracteriza por imágenes radiológicas indicativas de remodelamiento óseo: áreas quísticas de reabsorción y cambios osteoescleróticos en las zonas de reparación. El estadio III viene definido por la aparición de colapso subcondral con aplanamiento de la cabeza femoral (Figura 116). El estadio IV se corresponde con la aparición de cambios degenerativos indicativos de artrosis secundaria. A esta clasificación se le ha añadido un estadio 0, que se corresponde con una radiografía normal, en presencia de imágenes por resonancia magnética compatibles con necrosis avascular.

En las fases en las que todavía no existe colapso, pueden intentarse tratamientos como el *forage* (perforación desde la cortical femoral lateral para descomprimir la cabeza isquémica, tomar biopsias y promover la vascularización) asociada o no a injerto (que puede ser vascularizado de peroné) o como osteotomías femorales, que raramente pueden intentarse en casos con colapso poco extenso. En los casos



Figura 116. Osteonecrosis de cadera con fractura subcondral y colapso

con colapso (estadios III y IV) el único tratamiento actualmente indicado, cuando el dolor interfiere en la vida normal del paciente, es la artroplastia total de cadera.

RECUERDA

- Las perforaciones de la cabeza femoral, con aporte de injerto óseo autólogo de cresta ilíaca, pueden ser de ayuda para estimular la revascularización en estadios iniciales de necrosis ósea avascular.

7.4. Osteonecrosis de la rodilla

Predomina en el sexo femenino (con una relación 3/1) y en pacientes de edad avanzada (mayores de 60 años en el 80% de los casos). Uno de cada cinco casos es bilateral. Lo habitual es que la lesión se localice en el área inferior de apoyo del cóndilo femoral medial, pero ocasionalmente se localiza en cóndilo femoral lateral o meseta tibial medial (Figura 117).

Suele debutar en forma de dolor intenso y de comienzo brusco bien delimitado en un área determinada, acompañado de derrame articular y marcada limitación de la movilidad. En esta fase inicial, la radiología no proporciona hallazgos (estadio radiológico I). Si se sospecha la lesión, debe solicitarse una gammagrafía o una RM, que revelará la presencia de una lesión isquémica en la localización correspondiente. Más adelante, se suceden como hallazgos ra-



Figura 117. Imagen intraoperatoria de una necrosis ósea avascular de rodilla

diológicos un leve aplanamiento de la placa subcondral (estadio II), la aparición de una zona limitada de menor densidad (estadio III), un mayor aplanamiento con delimitación de la zona por un reborde denso (estadio IV o de secuestro), y finalmente, artrosis secundaria del compartimento femorotibial medial (estadio V). La osteonecrosis plantea diagnóstico diferencial, fundamentalmente con lesiones meniscales, gonartrosis y osteocondritis disecante. La Tabla 23 expresa las principales diferencias entre la osteocondritis disecante y la osteonecrosis.

	OSTEOCONDritis DISECANTE	OSTEONECROSIS
Edad	Adolescente o adulto joven	Mayor de 60 años
Sexo	Masculino	Femenino
Antecedente traumático	En aproximadamente el 50%	Muy raro
Comienzo	Gradual	Brusco
Localización	Cóndilo medial, intercondileo	Cóndilo medial, zona de apoyo
Anatomía patológica	Lecho vascular	Lecho isquémico
Radiología	Delimitación; cuerpos libres	Colapso; no cuerpos libres

Tabla 23. Diagnóstico diferencial entre la osteocondritis disecante y la osteonecrosis de rodilla

Los casos con buen pronóstico y poca probabilidad de evolución a gonartrosis deben tratarse de forma conservadora mediante descarga, AINE y fisioterapia.

En los de mal pronóstico los procedimientos locales (perforaciones, injertos óseos retrógrados) por artroscopia o artrotomía convencional no ofrecen resultados uniformemente satisfactorios ni previsibles; por esta razón, en pacientes jóvenes puede intentarse una osteotomía tibial, pero en pacientes de edad avanzada, se realiza una artroplastia unicompartmental o total.

7.5. Hallux valgus

Es una deformidad consistente en la desviación en valgo del primer dedo en relación con el eje del primer metatarsiano.

Es más frecuente en la mujer que en el hombre (con una relación de 5-10/1). Se ha descrito la existencia de una predisposición familiar sobre la que inciden factores mecánicos (uso de zapatos de tacón y punta estrecha), inflamatorios (artritis reumatoide), traumáticos o neurológicos con desequilibrios musculares asociados (parálisis espástica).

Se caracteriza por proliferación ósea (bunión) y bursitis en la cara medial del primer metatarsiano, dolor en la articulación metatarsofalángica del primer dedo, metatarsalgia de transferencia y deformidades en garra o martillo de los dedos adyacentes. Radiológicamente, se aprecia un aumento del ángulo entre primer y segundo metatarsiano. Con frecuencia, la existencia de un *hallux valgus* implica una insuficiencia mecánica del primer radio y el trabajo excesivo de los radios menores con la aparición de una metatarsalgia.

El tratamiento debe ser inicialmente conservador, con analgesia y plantillas de descarga. La cirugía está indicada cuando el dolor limita la vida normal del paciente. En el paciente joven, se realizan osteotomías proximales, diafisarias o distales para conseguir una buena fórmula metatarsal y la corrección del *hallux valgus* (Figura 118). En muchos casos, cuando

existe una metatarsalgia y una fórmula metatarsal de carga incorrecta, se realizan también osteotomías de los metatarsianos menores para poder armonizar la parábola ideal de carga en el antepié. La artrodesis de la primera articulación metatarsofalángica se reserva para casos de artrosis avanzada. Se sustituye una situación articular con poca movilidad y mucho dolor, por otra con nula movilidad y sin dolor.



Figura 118. Reconstrucción de antepié combinando varias osteotomías para conseguir una buena fórmula metatarsal y centrar el primer metatarsiano sobre los sesamoideos

Casos clínicos representativos

Un hombre de 45 años, cuyos únicos antecedentes son una hipercolesterolemia sin control y una ingesta de aproximadamente 100 g de alcohol diarios, consulta por dolor muy intenso en el muslo, de inicio brusco hace 2 semanas, sin antecedente traumático. El paciente camina a duras penas con marcada cojera y ayudándose de 2 muletas. El diagnóstico más probable es:

- 1) Osteoporosis transitoria.
- 2) Coxartrosis.
- 3) Fractura por estrés del cuello femoral.
- 4) Necrosis isquémica de la cabeza femoral.

RC: 4

Una paciente obesa, de 75 años, consulta por dolor intenso en la rodilla de 2 semanas de evolución, sin antecedente traumático. Presenta varo bilateral de rodillas, mínimo derrame articular, movilidad completa pero dolorosa, y no se aprecian inestabilidades. ¿Cuál de las siguientes será la etiología más probable?

- 1) Meniscopatía.
- 2) Osteocondritis.
- 3) Fractura por estrés de meseta tibial.
- 4) Gonartrosis.

RC: 4

¿Cuál es el tratamiento más adecuado de una infección protésica?

- 1) Recambio de la prótesis en dos tiempos con antibioterapia asociada.
- 2) Antibioterapia oral.
- 3) Rehabilitación y calor seco local.
- 4) Lavados articulares por artroscopia.

RC: 1



Case study

74-year-old lady complains of severe pain on her left knee over the last three weeks. There had been no previous trauma and no previous treatment for the present condition. X-rays show osteoarthritis on her left knee. How should you initiate management of osteoarthritis in this lady?

- 1) Corticosteroid injection.
- 2) One gram of paracetamol every six hours.
- 3) Knee replacement.
- 4) Leg casting for three weeks.

Correct answer: 2

08

PATOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Orientación

ENARM

Se debe estudiar bien la clínica y su manejo, así como la escoliosis (sobre todo la idiopática) y el manejo general de las fracturas y el concepto de espondilolistesis y espondilólisis.

Aspectos esenciales

- 1 Las fracturas vertebrales estables se tratan mediante corsé a nivel lumbar, y las inestables mediante fijación-artrodesis con tornillos y barras, seguido en ocasiones de descompresión neurológica.
- 2 La escoliosis idiopática del adolescente (niñas-curvas torácicas derechas) es la más frecuente y debe tratarse a partir de los 30° con corsé, y a partir de los 50° mediante cirugía, si no se ha completado la madurez ósea (Risser 5).
- 3 La espondilolistesis es el desplazamiento de una vértebra sobre otra: la degenerativa del anciano es L4-L5 y la ístmica o postraumática del joven es L5-S1, y se debe a fractura de la *pars interarticularis* o espondilólisis.
- 4 Un acuñamiento de 5° en tres o más vértebras consecutivas o cifosis de más de 50° es sugerente de una cifosis de Scheuermann.

8.1. Fracturas vertebrales

Definición de inestabilidad

La columna vertebral suele describirse como un complejo formado por tres columnas: anterior (hemivértebra y hemidisco anteriores), media (hemivértebra y hemidisco posteriores) y posterior (arcos vertebrales y su soporte ligamentoso, Figura 119). La lesión de los elementos posteriores condiciona la presencia de inestabilidad, que en las fracturas vertebrales se define como la probabilidad de conducir en el momento de la lesión o en el futuro a dolor mecánico o alteraciones neurológicas. En la columna cervical, los criterios de inestabilidad más importantes son: angulación interespinosa mayor de 11° y traslación del cuerpo vertebral mayor de 3,5 mm. En la columna dorsolumbar, los criterios de inestabilidad más importantes son: compresión de más del 50% de la altura de la columna anterior y cifosis angular mayor de 25-30°.

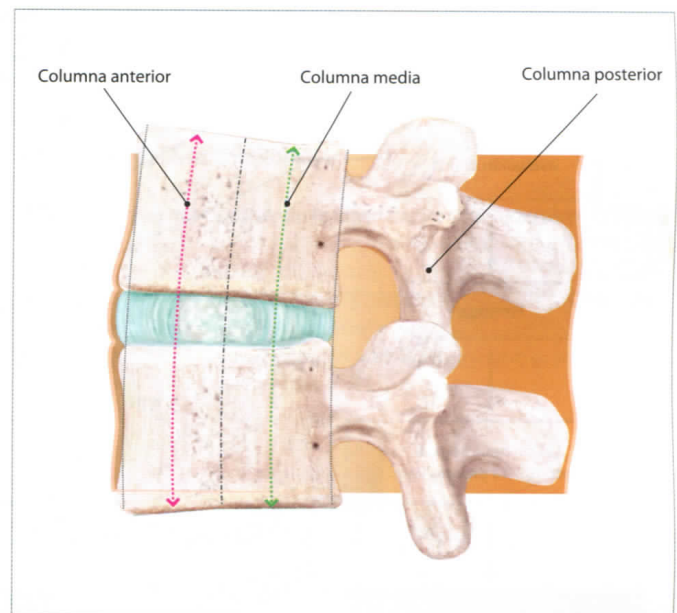


Figura 119. Columnas del raquis

! RECUERDA

- La lesión de la columna posterior origina una inestabilidad que se manifiesta con dolor mecánico y lesión neurológica.

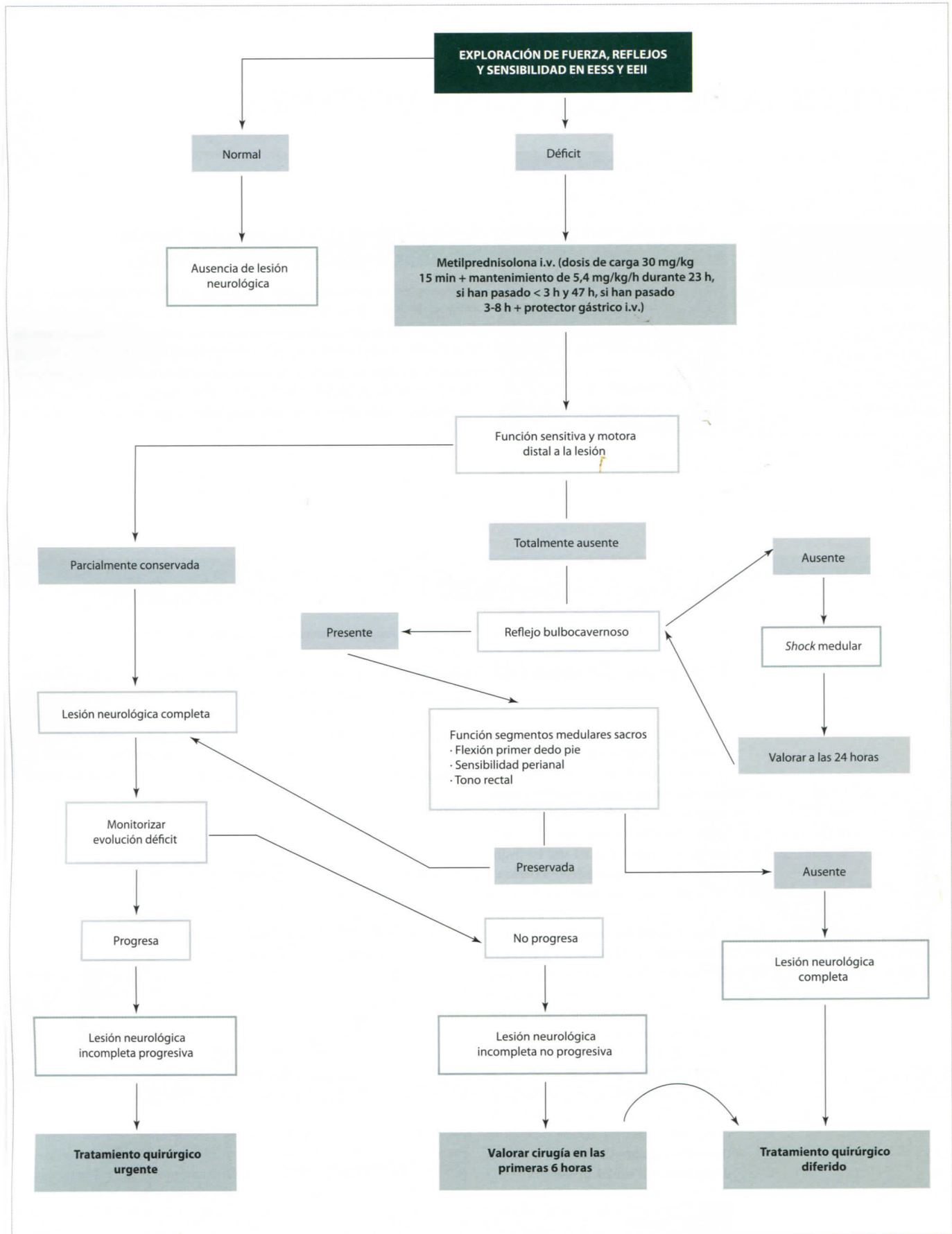


Figura 120. Algoritmo de valoración y tratamiento de las fracturas vertebrales en función de su lesión neurológica asociada. Lesiones traumáticas de la columna

Valoración neurológica

La valoración neurológica (Figura 120) es parte esencial del manejo de estas fracturas. Es importante recordar que el cono medular llega hasta el nivel vertebral L1 (inmediatamente distal se encuentra la cola de caballo) y que la médula ocupa el 50% del canal a nivel del atlas, y el 35% a nivel cervical y dorsolumbar.

El *shock* medular se define como la ausencia de función medular debida, no a lesiones morfológicas, sino a disfunción. Se caracteriza por la ausencia de reflejos medulares (el habitualmente explorado es el bulbocavernoso), suele ceder en las primeras 24 horas (aunque puede persistir hasta un mes), y hasta entonces no permite valorar la extensión y progresividad de la lesión. A diferencia del *shock* medular, el *shock* neurogénico es un estado de hipotensión y bradicardia secundario a la regulación del sistema nervioso autónomo que puede asociarse a las lesiones medulares y reduce la tensión arterial por disminución de la resistencia vascular periférica.

Si el paciente presenta déficit neurológicos y no está en *shock* medular, el diagnóstico es de lesión neurológica asociada a la fractura vertebral. La lesión neurológica puede ser completa (ausencia total de función sensitiva y motora por debajo del nivel de la lesión) o incompleta. Si es incompleta, hay que explorar periódicamente la función neurológica porque la única indicación de cirugía urgente de las fracturas vertebrales es la existencia de una lesión neurológica incompleta y progresiva. Algunos autores consideran indicación de cirugía urgente la existencia de una lesión neurológica incompleta de menos de seis horas de evolución sea o no progresiva.

Existen varios estudios (especialmente los llamados NASCIS [*National Acute Spinal Cord Injury Study*]) que demostraban que la administración de metilprednisolona i.v. (dosis de carga de 30 mg/kg en 15 min, seguida de dosis de mantenimiento de 5,4 mg/kg/h durante 23 horas), en las primeras 8 horas tras la producción de una lesión medular aguda, mejora la función neurológica del paciente al año de evolución. En los pacientes en los que se iniciaba el tratamiento entre 3 y 8 horas desde la producción de la lesión, la prolongación del tratamiento con corticoides de 24 a 48 horas parecía ser beneficiosa. Se asociaba la administración intravenosa de un protector gástrico para evitar que se produjeran hemorragias digestivas. Durante mucho tiempo se creía que el beneficio de la administración de corticoides justificaba el riesgo de osteonecrosis, pero actualmente, y aunque sigue siendo motivo de debate abierto, no existe evidencia clínica que permita recomendar la terapia con corticosteroides en lesión neurológica aguda tras traumatismo raquídeo.

Además de la exploración clínica, los estudios de imagen –radiografías simples y/o dinámicas (en flexo-extensión), la TAC y la resonancia magnética– son útiles para delimitar el tipo y grado de lesión, y para planificar el tratamiento a seguir.

Lesiones traumáticas de la columna cervical

Lesiones occipitocervicales

La estabilidad entre el occipital y la columna cervical depende de las articulaciones entre los cóndilos occipitales y el atlas, y de la integridad de los ligamentos alares y la membrana tectoria.

Las lesiones traumáticas occipitocervicales son más frecuentes en niños, y suelen ser resultado de accidentes de tráfico. Tienen una elevada mor-

talidad y alta incidencia de lesiones neurológicas. Radiológicamente, se caracterizan por un aumento de la distancia entre odontoides y basiión (parte inferior del *clivus*) y/o una distracción vertical superior a 2 mm. Salvo que se trate de fracturas no desplazadas de cóndilos occipitales, que pueden tratarse de forma conservadora, el tratamiento de las lesiones inestables occipitocervicales es la artrodesis desde el occipital hasta C2.

Fracturas de C1

Aunque el atlas puede sufrir fracturas que afecten sólo a uno de los arcos o las masas laterales (ambas subsidiarias de tratamiento con ortesis cervical), la fractura típica de C1 es la fractura de Jefferson, o fractura en estallido (habitualmente en cuatro fragmentos). Se produce por traumatismos axiales y no suele asociarse a déficit neurológico. Si, en la proyección de boca abierta, se aprecia un desplazamiento de las masas laterales superior a 7 mm, se considera que existe una lesión asociada del ligamento transverso, en cuyo caso se recomienda tracción con halo durante 6-8 semanas, seguida de halo-chaleco hasta el tercer mes. En caso contrario, la fractura puede tratarse con una ortesis cervical.

! RECUERDA

En la fractura de Jefferson, no se produce lesión neurológica, mientras que en la de *hangman* sí (fractura del ahorcado).

Lesiones del ligamento transverso (inestabilidad atloaxoidea)

Las rupturas traumáticas del ligamento transverso son lesiones típicas de pacientes mayores de 50 años. Radiológicamente, se caracterizan por una distancia atlas-odontoides superior a 5 mm; se tratan con artrodesis posterior C1-C2. En pacientes con artritis reumatoide y síndrome de Down puede producirse una elongación crónica del ligamento que no requiere tratamiento quirúrgico a menos que produzca sintomatología neurológica. Estos pacientes pueden sufrir complicaciones neurológicas con traumatismos cervicales relativamente banales, siendo necesaria una minuciosa exploración neurológica en estas circunstancias.

Fractura de apófisis odontoides

Se clasifican en tres tipos según la clasificación de Anderson y D'Alonzo (Figura 121):

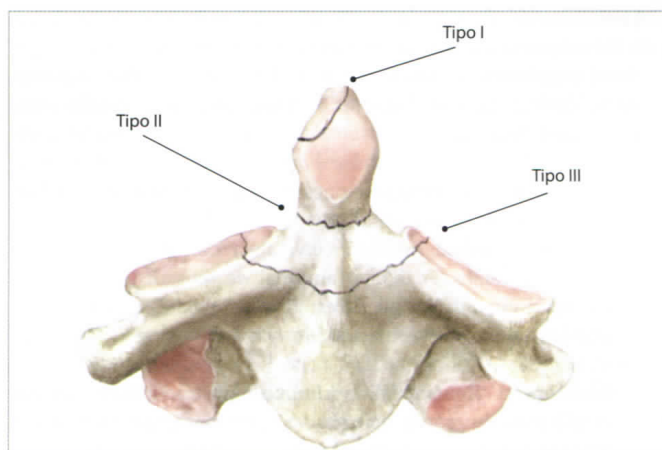


Figura 121. Tipos de fractura de apófisis odontoides

- **Tipo I** (10%). Fractura de la punta (proximal al ligamento transversal). Es estable y se trata con ortesis cervical, a menos que forme parte de una inestabilidad occipitocervical.
- **Tipo II** (60%). Fractura de la base o cintura de la odontoides. Presenta una incidencia de ausencia de consolidación de ~20-40%. En pacientes jóvenes (< 40 años) con menos de 4-5 mm de desplazamiento y menos de 10° de angulación, se tratan con halo-chaleco. En caso contrario, se realiza una osteosíntesis con tornillo (conserva más movilidad, pero tiene mayor incidencia de fracaso) o una artrodesis C1-C2.
- **Tipo III** (30%). Fractura a través del cuerpo, que se extiende caudalmente hasta el cuerpo C2. Se trata con tracción craneal, seguida de halo-chaleco.

Espondilolistesis traumática del axis (fractura del ahorcado)

Esta fractura se produce a través de la *pars interarticularis* de C2. Se clasifica en tres tipos:

- **Tipo I** (30%). Se produce por hiperextensión, es mínimamente desplazada (< 3 mm, no angulación) y estable. Si, mediante radiografías en estrés, se confirma que no es una lesión tipo II, puede tratarse con ortesis cervical o halo-chaleco.
- **Tipo II** (60%). Se produce por hiperextensión seguida de flexión y compresión axial, originando una lesión discal C2-C3 con traslación y angulación de la fractura. Si la fractura tiene una angulación importante sin traslación, se clasifica como IIA. Estas fracturas se tratan con tracción craneal seguida de halo-chaleco.
- **Tipo III** (10%). Se produce por flexión seguida de extensión y se caracteriza por la asociación de luxación uniaxial o bifacetaria. Se trata mediante reducción abierta y osteosíntesis.

Traumatismos cervicales bajos (C3-C7)

- **Esguince cervical.** Los traumatismos de la columna cervical con extensión seguida de flexión brusca (accidentes de tráfico en los que se recibe un golpe por detrás) pueden ocasionar lesiones ligamentosas de evolución muy variable. El esguince cervical también se conoce como síndrome del latigazo cervical, por el mecanismo de extensión-flexión brusca.

El aumento de incidencia de los accidentes de tráfico hace que cada vez sea más frecuente esta patología. Alrededor de un 20% de los accidentados presentan síntomas cervicales.

La sintomatología es variable. El dolor de cuello, que puede llegar a ser muy limitante, puede aparecer de manera inmediata al accidente o un tiempo después. Puede acompañarse de otros síntomas como rigidez, dolor en hombros y región dorsal alta, cefalea, mareos, vértigo o acúfenos.

Recientemente, las manifestaciones clínicas del esguince cervical pueden agruparse en dos entidades:

- **Síndrome cervical inferior:** cervicalgia con o sin irradiación hacia los brazos. Actividad anormal de musculatura cervical. La cervicobraquialgia puede estudiarse mediante estudios electromiográficos. Se ha relacionado con lesiones cervicales bajas (C4-C7).
- **Síndrome cervicoencefálico (síndrome postraumático o de Barre-Lieou):** comprende vértigos, visión borrosa, acúfenos, afonía intermitente, fatiga, cefalea. Se ha relacionado con lesiones cervicales altas (C2-C3).

En ocasiones, existe una disociación entre los escasos hallazgos radiológicos y la gran intensidad del dolor.

La clasificación de Quebec valora la gravedad de los trastornos asociados al esguince cervical en 4 grados:

- Grado 0: no sintomatología en cuello ni signos físicos.
- Grado 1: sintomatología en cuello (rigidez, dolor a la palpación), pero sin signos físicos.
- Grado 2: síntomas del cuello y signos musculoesqueléticos. 2 A: dolor pero movilidad cervical normal; 2 B: dolor pero restricción de movilidad.
- Grado 3: síntomas de dolor en cuello y signos neurológicos. Disminución o ausencia de reflejos tendinosos profundos, debilidad, déficit sensitivo.
- Grado 4: síntomas en cuello y fractura o luxación cervical.

El tratamiento inicial consiste en uso de collarín blando, isométricos y AINE; suelen asociarse relajantes musculares. Un 10% de los pacientes presentan dolor residual.

En los casos crónicos, el principal tratamiento es la rehabilitación, combinada con antiinflamatorios no esteroideos. Si existe una lesión osteoligamentosa importante (por ejemplo, hernia discal), la cirugía puede ser una opción de tratamiento definitivo. Desde hace unos años, con el desarrollo de las Unidades de dolor existe la posibilidad del tratamiento con terapias invasivas como infiltraciones facetarias, electroestimuladores, etcétera, que pueden suponer una mejoría importante en pacientes que no responden a terapias no invasivas.

- **Fracturas de apófisis espinosas/transversas; fracturas por compresión simple.** Las fracturas del cuerpo vertebral por compresión simple se tratan con ortesis cervical. Cuando se visualiza únicamente una fractura de apófisis espinosa o transversa, es necesario realizar una TC para descartar lesiones asociadas. Si no existen lesiones asociadas, se tratan con ortesis cervical. Se denomina *fractura del palearador* (*clay shoveler's fracture*) a la avulsión de la apófisis espinosa de C7.
- **Subluxaciones y luxaciones.** Las luxaciones uniaxiales de la columna cervical sin fracturas asociadas se intentan reducir de forma cerrada utilizando un halo craneal, y con el paciente despierto, para monitorizar el *status* neurológico. Si se consigue la reducción, se tratan con tracción craneal, seguida de halo-chaleco; raramente la reducción cerrada no se consigue y hay que realizar una reducción abierta. Las luxaciones uniaxiales con fractura y las bifacetarias se tratan mediante reducción cerrada urgente, seguida de artrodesis posterior; en las bifacetarias, conviene realizar una resonancia magnética para descartar una lesión discal asociada, en cuyo caso es necesario asociar una artrodesis anterior a la artrodesis posterior.
- **Fracturas en estallido.** Se producen por traumatismos axiales con flexión, y se asocian con frecuencia a déficit neurológicos. Si de manera radiológica se aprecia la separación de un fragmento anteroinferior del cuerpo (fractura en lágrima [*teardrop*]), se produce o genera inestabilidad grave. Todas estas fracturas deben inmovilizarse de urgencia con una tracción craneal. Si el paciente presenta alteraciones neurológicas, se trata mediante corpectomía y artrodesis por vía anterior, añadiendo una artrodesis posterior si la columna posterior es inestable. En presencia de integridad neurológica y lesión de la columna posterior o fragmentos en lágrima grandes, la fractura se trata mediante artrodesis posterior. Los pocos casos que surgen sin alteraciones neurológicas ni lesión de la columna posterior se pueden tratar con tracción craneal, seguida de halo-chaleco durante tres meses.

Fracturas de la columna dorsolumbar

El 50% de las fracturas dorsolumbares asientan en la zona de transición D12-L1. Una de sus complicaciones es el desarrollo de íleo paralítico, por lo que deben mantenerse a dieta durante un periodo prudencial y vigilar el tránsito intestinal. Las fracturas de la columna dorsal son más estables que la de la columna lumbar, pero sus lesiones neurológicas asociadas tienen peor pronóstico. De acuerdo con la clasificación de Denis, se distinguen cuatro tipos de fractura (Figura 122).

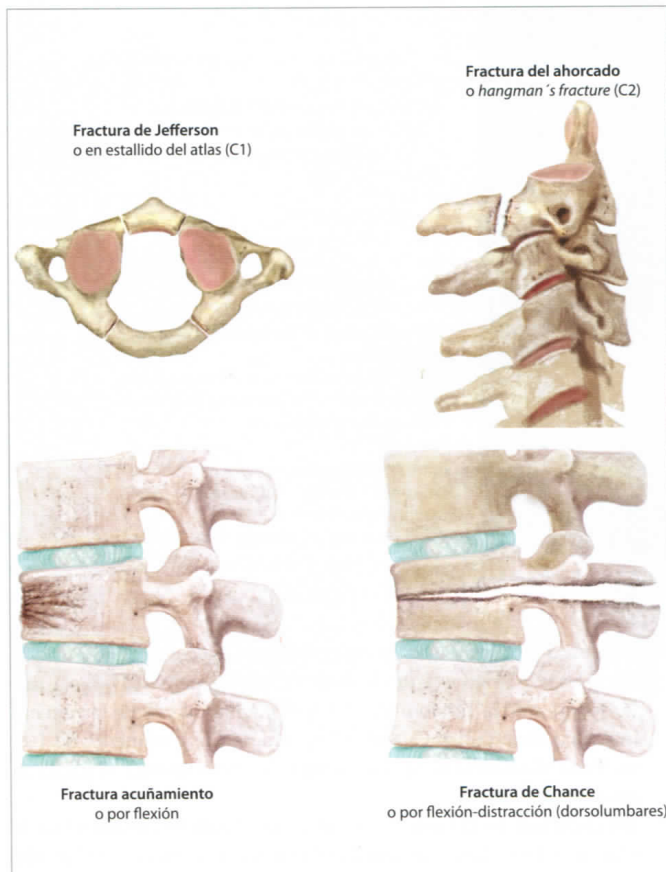


Figura 122. Otros tipos de fracturas vertebrales

Por compresión (acuñamiento)

Se definen como fracturas en las que la columna anterior está afectada y la columna media preservada, por lo que no suelen presentar lesiones neurológicas asociadas. Las lesiones estables (compresión de la columna anterior $< 50\%$, cifosis angular $< 25^\circ$) se tratan de forma conservadora con reposo en cama, seguido de corsé. En lesiones inestables el tratamiento es quirúrgico. Las fracturas que se producen por una flexión del tronco, sin traumatismo axial, se asocian con frecuencia a osteoporosis, enfermedad en la que constituyen uno de los tipos más frecuentes de fractura. En la osteoporosis suele optarse por el tratamiento conservador (reposo en cama, seguido de ortesis) incluso en fracturas que reúnen criterios de inestabilidad; cuando el dolor asociado a fracturas en vértebras osteopénicas no se controla con tratamiento conservador, puede realizarse una vertebroplastia percutánea (expansión del cuerpo vertebral, seguida de relleno del mismo con cemento acrílico o sustitutos óseos) (Tabla 24).

INDICACIÓN QUIRÚRGICA	OBJETIVOS QUIRÚRGICOS
<ul style="list-style-type: none"> > 50% aplastamiento > 50% ocupación canal > 25° acuñamiento dorsal 	<ul style="list-style-type: none"> < 15% cifosis > 75% canal libre

Tabla 24. Resumen del tratamiento de las fracturas de la columna dorsolumbar

Estallido

Se definen como fracturas que afectan tanto a la columna anterior como a la columna media (Figura 123). En la radiografía anteroposterior, se aprecia aumento de la distancia interpedicular, y en la lateral, invasión del canal medular por fragmentos de la mitad posterior del cuerpo vertebral. Se asocian a lesiones neurológicas en el 50% de los casos. Suele recomendarse tratamiento quirúrgico en fracturas con déficit neurológico, cifosis angular mayor de 25° o una ocupación del canal de más del 50%.

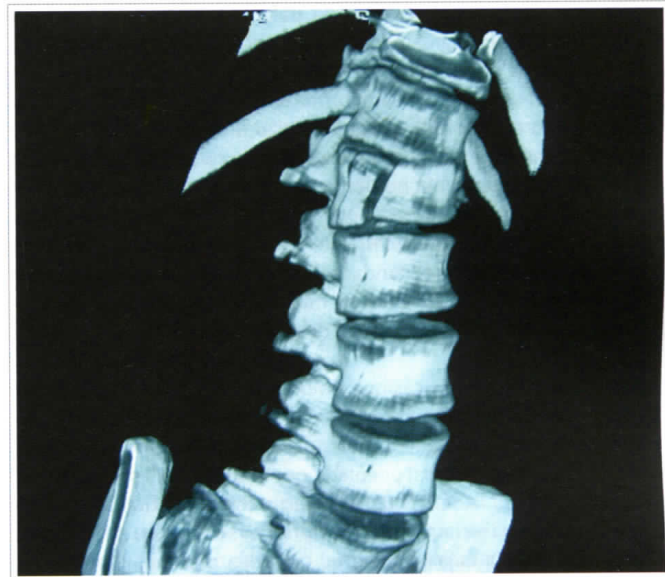


Figura 123. TC 3D con fractura de estallido vertebral de L1

Flexión-distracción

Las también llamadas "fracturas del cinturón de seguridad" se caracterizan por lesiones por distracción de las columnas posterior y media, con integridad de la columna anterior. Tienen una incidencia baja de lesión neurológica ($< 10\%$). La lesión puede producirse a nivel óseo (fractura de Chance) o ligamentoso. Si la lesión pasa totalmente por hueso, el tratamiento es conservador; si existe afectación ligamentosa o una lesión neurológica, el tratamiento es quirúrgico.

Fracturas-luxaciones

Se definen por lesión de las tres columnas como resultado de flexión-rotación, cizallamiento o flexión-distracción (estas últimas, llamadas luxaciones facetarias bilaterales, se diferencian de la categoría anterior por la afectación de la columna anterior). Este es el tipo de fractura con una mayor incidencia de lesiones neurológicas asociadas. El tratamiento es siempre quirúrgico.

8.2. Escoliosis

Valoración del paciente con escoliosis

La escoliosis se define como la desviación de la columna vertebral en los tres planos del espacio, frontal (curvas de convexidad derecha o izquierda), lateral (disminuye la lordosis lumbar y la cifosis dorsal) y axial (componente de rotación vertebral). La escoliosis verdadera o estructurada debe distinguirse de la actitud escoliótica, no estructurada o funcional:

- En la **escoliosis estructurada** la columna rota sobre su eje a la vez que se incurva. Esta rotación se detecta clínicamente con el test de Adams (cuando el paciente flexiona su columna, existe asimetría de la posición de la parrilla costal y/o los flancos lumbares) y radiológicamente, valorando cambio de posición de los pedículos vertebrales. Las apófisis espinosas rotan hacia la concavidad de la curva. La deformidad aumenta a medida que el esqueleto crece; por ello, la deformidad final es mucho mayor en pacientes en los que la escoliosis comienza a una edad temprana o en los que queda mucho tiempo para completar la maduración esquelética.
- En la **actitud escoliótica**, no existe rotación vertebral. Suele ser postural, antiálgica o secundaria a patología fuera de la columna (como diferencia de longitud de miembros inferiores). La escoliosis generalmente desaparece en decúbito supino.

La escoliosis raramente ocasiona dolor; si existe dolor asociado, se deben sospechar ciertas etiologías, como infección o tumores (osteoblastoma). Sin embargo, supone una alteración importante de la imagen corporal que es mal aceptada por el paciente, especialmente en la adolescencia. Además del problema estético, cuando la escoliosis es grave y se inicia a edades tempranas, se asocia a alteraciones del desarrollo de la caja torácica que pueden ocasionar en la edad adulta insuficiencia respiratoria con sobrecarga de las cámaras cardíacas derechas y progresar a insuficiencia cardíaca derecha y *cor pulmonale*.

Debe obtenerse una telerradiografía posteroanterior de columna en bipedestación en todo paciente con ART de más de 5°. La radiografía lateral sólo se obtiene en presencia de dolor, mala alineación clínica en el plano lateral o para la valoración preoperatoria. Se debe obtener una resonancia magnética en pacientes con dolor, curvas atípicas o déficit neurológico. En la radiografía posteroanterior, deben valorarse fundamentalmente tres parámetros:

En la exploración del paciente con escoliosis, debe prestarse atención a la magnitud de la deformidad. Al realizar el test de Adams, puede medirse el ángulo de rotación del tronco (ART). Además, debe valorarse el equilibrio del tronco con el test de la plomada (suspendiendo un peso desde la apófisis espinosa de C7 y midiendo cuánto se aleja del pliegue interglúteo). Es necesario realizar una valoración neurológica, cardiorrespiratoria y del desarrollo puberal de acuerdo con la escala de Tanner (para valorar el tiempo que queda para la madurez esquelética y, por tanto, el riesgo de progresión). La existencia de alteraciones cutáneas (zonas de pigmentación, neurofibromas, etc.) puede orientar hacia la etiología de la deformidad (Tabla 25).

IDIOPÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Infantil (0-3 años) • Juvenil (4 años-comienzo pubertad) • Del adolescente (comienzo pubertad-cierre fisario) • Del adulto (después del cierre fisario)
NEUROMUSCULAR	<ul style="list-style-type: none"> • Neuropática <ul style="list-style-type: none"> - Motoneurona superior: parálisis cerebral, Friedreich, Charcot-Marie-Tooth, siringomielia, etc. - Motoneurona inferior: poliomielitis, mielomenigocele paralítico, atrofia muscular espinal, disautonomía familiar de Riley-Day, etcétera • Miopática: artrogriposis, distrofias musculares (p. ej. Duchenne), etcétera.
CONGÉNITA	<ul style="list-style-type: none"> • Malformaciones vertebrales (defectos de formación, defectos de fusión) • Malformaciones costales (fusión costal) • Asociados a déficit de tejido neural: mielomenigocele no paralítico, diastematomielia
OTRAS	<ul style="list-style-type: none"> • Neurofibromatosis • Alteraciones mesenquimales (Marfan, homocistinuria, Ehler-Danlos, osteogénesis imperfecta) • Traumática (fracturas, luxaciones) • Por contractura de partes blandas (empiema, quemaduras) • Displasias óseas (acndroplasia, displasia espondiloepifisaria, enanismo distrófico, mucopolisacaridosis) • Tumores • Enfermedades inflamatorias (reumáticas) • Enfermedades metabólicas (raquitismo, osteoporosis juvenil) • Asociada a espondilólisis y espondilolistesis

Tabla 25. Etiología de la escoliosis

- **Magnitud de la curva.** Se valora con el ángulo de Cobb (Figura 124), formado por las perpendiculares de las líneas que pasan por el platillo superior de la vértebra más alta y el platillo inferior de la vértebra más baja de la curva. Cuando el ángulo de Cobb es menor de 10°, se considera dentro de la normalidad. También se mide el grado de rotación pedicular.
- **Localización de la curva.** Las curvas se clasifican atendiendo a la situación de la vértebra apical, la más alejada del eje vertical del tronco. Existen cuatro patrones principales: dorsal (entre D2 y D11), dorsolumbar (D12-L1), lumbar (L2-L4) y doble curva mayor dorsal y lumbar. Habitualmente, las curvas dorsales son convexas hacia la derecha, y las dorsolumbares y lumbares hacia la izquierda. Las curvas dorsales izquierdas deben hacer sospechar patología subyacente neuromuscular.
- **Test de Risser.** Valoración de la madurez esquelética en función del desarrollo del núcleo de crecimiento de la cresta ilíaca: 0 (ausente), 1 (25% de su tamaño final), 2 (50%), 3 (75%), 4 (100%) y 5 (cierre de la fis y fusión con la cresta ilíaca). Cuando se alcanzan los grados 4 y 5, se considera que el crecimiento esquelético está terminando y, por tanto, que la escoliosis tiene poco riesgo de progresión (Figura 125).

Cuando se quiere valorar la flexibilidad de la curva, se obtiene una radiografía en decúbito supino, con el paciente inclinándose hacia el lado de la convexidad (test de inclinación lateral) y se valora cómo cambia el ángulo de Cobb.

La escoliosis no estructurada se corrige por completo o incluso se invierte con el test de inclinación.

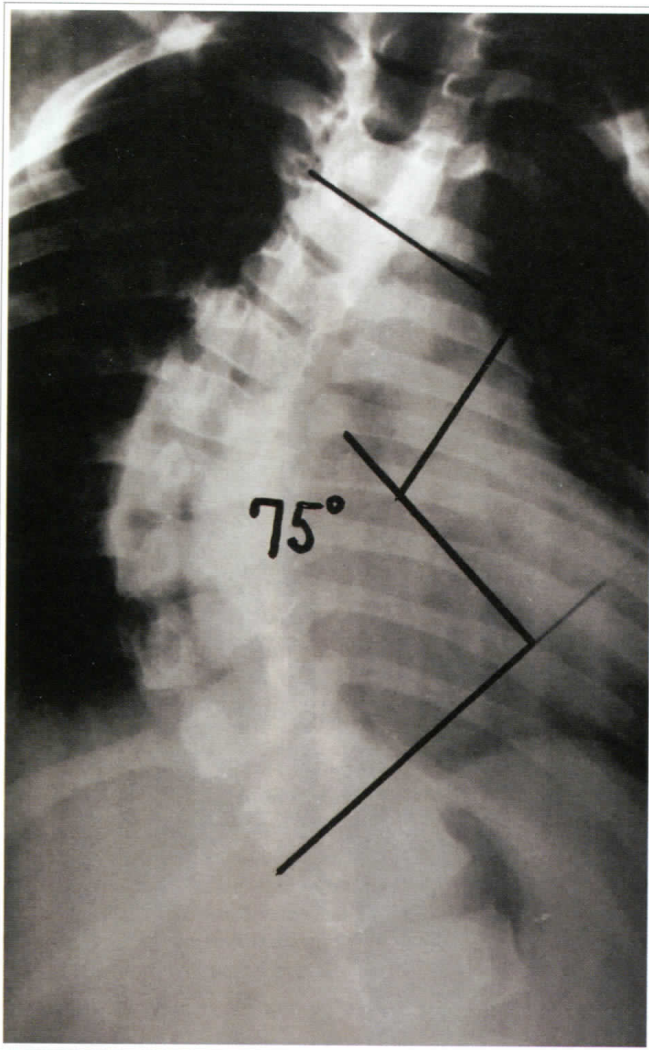


Figura 124. Determinación del ángulo de Cobb

La escoliosis puede tratarse mediante observación, corsés o cirugía. El tratamiento con corsé tiene como objetivo detener la progresión de la deformidad, pero no consigue reducir la magnitud de curva de partida. Las curvas más altas se tratan con corsé de Milwaukee, y las más bajas con corsés tipo Boston, no obstante el tratamiento con corsés carece de sentido, una vez finalizado el crecimiento de la columna.

RECUERDA

- Los corsés detienen la progresión de la curva, pero no reducen la de partida; además, sólo son útiles cuando todavía no ha finalizado el crecimiento (Risser inferior a 4).

El tratamiento quirúrgico sí permite reducir la magnitud de la curva. Puede realizarse una instrumentación sin artrodesis o una artrodesis posterior, anterior o circunferencial. La instrumentación sin artrodesis está indicada cuando es necesario operar a niños muy pequeños en los que una artrodesis ocasionaría un tronco muy corto. Cuando el niño ya tiene una talla aceptable, se realizan artrodesis.

La mayor parte de los casos se tratan mediante artrodesis posterior, pero es necesario añadir una artrodesis anterior (artrodesis circunferencial) en curvas muy rígidas (para liberar la columna anterior) o en niños en crecimiento (de lo contrario, la deformidad torácica sigue progresando por crecimiento asimétrico vertebral, el llamado fenómeno del cigüeñal). La artrodesis anterior aislada es de elección en las curvas dorsolumbares.

Escoliosis idiopática

Es la modalidad más frecuente de escoliosis. Existen tres formas (Tabla 26):

- Infantil** (0-3 años, 1% de los casos). Suele diagnosticarse en los primeros seis meses de vida. Es más frecuente en varones (3,5/1). La curva suele ser dorsal o lumbar izquierda. Se asocia a edad materna avanzada, antecedentes familiares de retraso mental, hernia inguinal, cardiopatías congénitas, luxación congénita de cadera y plagiocefalia. En la radiografía, debe medirse el ángulo costovertebral (ACV) de Mehta (Figura 126). Las curvas que comienzan antes de los 12 meses, con ángulo de Cobb menor de 35°, una diferencia entre los ACV menor de 20° y ausencia de curva compensadora, suelen resolverse espontáneamente sin tratamiento, lo que ocurre en el 85% de los casos. El 15% de las curvas que progresan requieren tratamiento. Suele comenzar-se con un programa de yesos correctores, seguido de un corsé, pero su eficacia es discutida, y con frecuencia hay que recurrir al tratamiento quirúrgico mediante instrumentación quirúrgica sin fusión.
- Juvenil** (3-10 años, 19%). Es más frecuente en el sexo femenino, y el patrón más común es dorsal derecho. Estas curvas no regresan espontáneamente y requieren tratamiento en aproximadamente el 70% de los casos. Cuando la curva es mayor de 25°, debe iniciarse tratamiento con corsé, precedido de yesos correctores si la curva es rígida. El tratamiento quirúrgico (instrumentación sin artrodesis o artrodesis circunferencial, según la talla alcanzada por el niño en el momento del tratamiento) está indicado cuando fracasa el tratamiento con corsé o la curva supera los 50°.

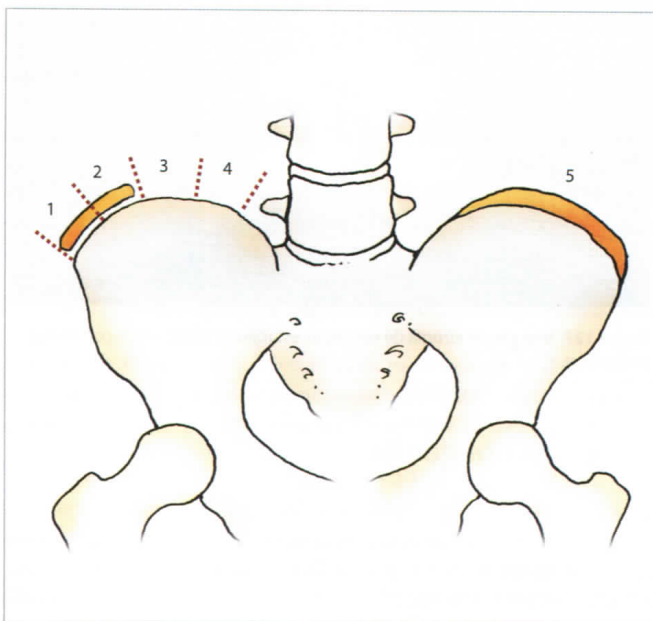


Figura 125. Test de Risser

	INFANTIL (1%)	JUVENIL (19%)	ADOLESCENTE (80%)
Edad	< 3 años	3-9 años	Mayor de 10 años
Localización	Lumbar izquierda	Torácica derecha	Torácicas derechas
Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> · 85% recuperación espontánea · 15% progresiva (Mehta > 20%; Cobb > 35%) - Yesos correctores y corsé Milwaukee - Si refractario → Qx 	<ul style="list-style-type: none"> · Curva > 25° → Ortesis · Curva > 40° → Cirugía 	<ul style="list-style-type: none"> · < 30° → Observación · 30°-45° → Corsé · > 45° → Cirugía

Tabla 26. Formas clínicas de la escoliosis

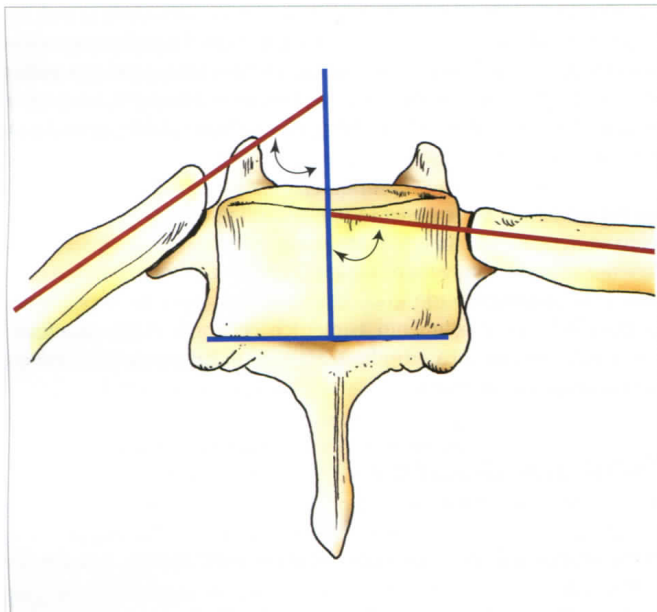


Figura 126. Determinación del ángulo de Mehta

- **Del adolescente** (10 años o cierre fisario, 80%). Es más frecuente en el sexo femenino. Presentan mayor riesgo de progresión las curvas que aparecen en el sexo femenino, a edades más tempranas, las de mayor magnitud, las dobles curvas y las diagnosticadas antes de la madurez esquelética (antes de la menarquía, Risser 0-3). Cuando el ángulo de Cobb es menor de 30°, debe reevaluarse al paciente cada 4-6 meses, hasta que alcance un Risser de 4. Cuando es mayor de 50°, se recomienda tratamiento quirúrgico (artrodesis posterior) (Figura 127). Entre 30° y 50°, se realiza tratamiento con corsé, aunque en pacientes con Risser 0-2 y curvas de 40° a 50°, se puede considerar el tratamiento quirúrgico.

RECUERDA

- Curvas por encima de 50° siguen progresando en la edad adulta, por lo que han de intervenir para evitar en el futuro curvas mayores de 80-100° y su potencial complicación, la insuficiencia pulmonar y *cor pulmonale*.

Algunos pacientes con escoliosis consultan en la edad adulta y, en estos casos, la alteración resulta difícil de corregir desde el punto de vista técnico, pero en pacientes con deformidades graves, puede estar indicada.

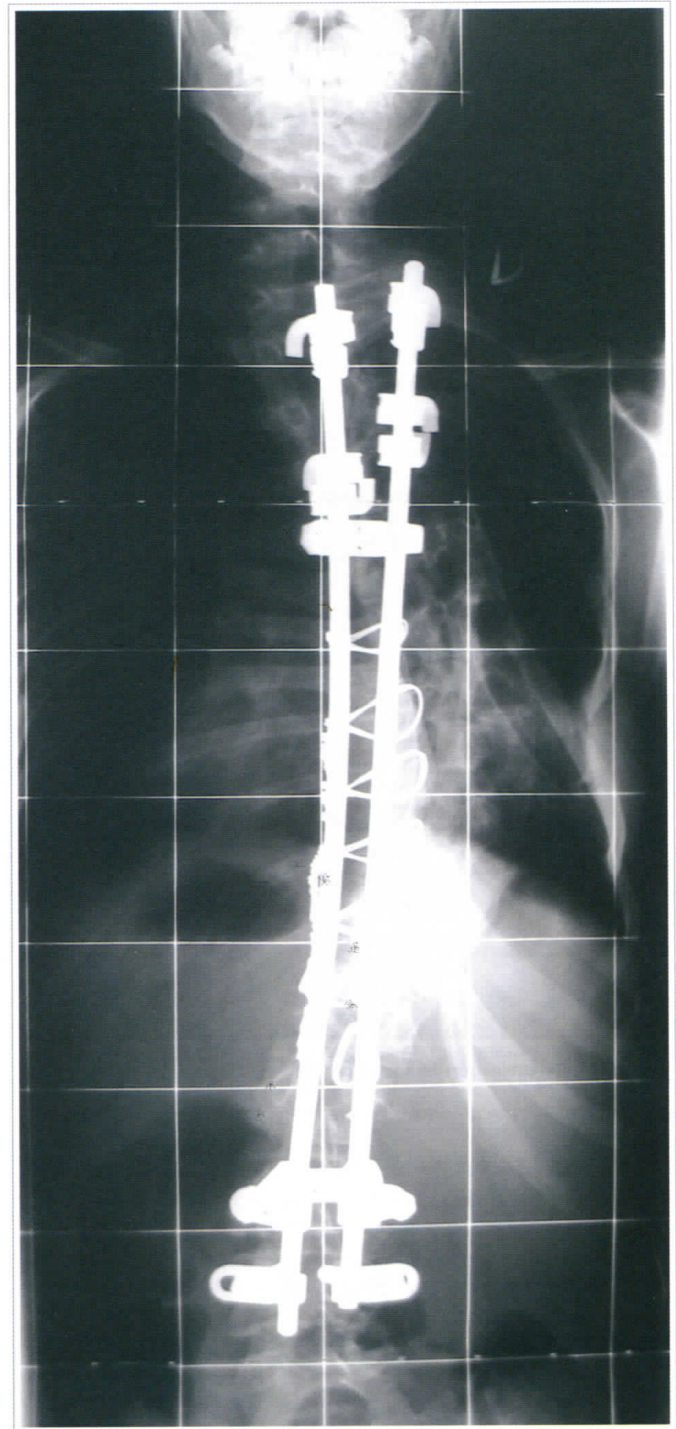


Figura 127. Imagen de cirugía de escoliosis estabilizada (artrodesis con barras y tornillos)

Escoliosis congénita

Se asocia a otras malformaciones congénitas cardíacas, genitourinarias y neurológicas, que requieren la realización de ecocardiografía, ecografía urinaria y resonancia magnética de la columna para su detección. La mayor parte de los casos progresan y requieren tratamiento quirúrgico (hemifusión vertebral o instrumentación sin artrodesis, Figura 128).

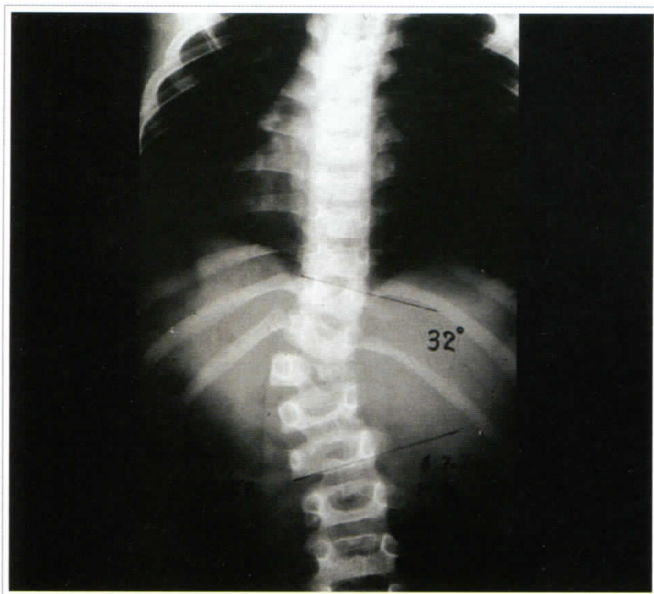


Figura 128. Escoliosis congénita secundaria a hemivértebra

Escoliosis neuromuscular

La calidad de vida de los pacientes con enfermedades neuromusculares empeora enormemente con el desarrollo de escoliosis. Estos pacientes desarrollan una curva larga en C con colapso del tronco que impide la sedestación y el mantenimiento del equilibrio. Muchos de estos pacientes toleran mal los corsés, especialmente si no tienen una buena sensibilidad. Es recomendable la realización de una artrodesis en cuanto el paciente alcanza el desarrollo suficiente.

8.3. Otras deformidades de la columna vertebral

Cifosis de Scheuermann

Deformidad estructural (rígida) de la columna dorsal y/o lumbar en el plano sagital, con aumento de cifosis y cambios radiológicos característicos. Es más frecuente en varones, y suele diagnosticarse en la adolescencia. Su etiología es desconocida, existiendo dos formas:

- La **forma dorsal** puede tener el ápex (o vértice de la deformidad) en D7-D9 o en la unión dorsolumbar (D11-D12). Estos pacientes suelen consultar por deformidad y tienen molestias en aproximadamente el 20% de los casos.
- La **forma lumbar** tiene el ápex en L1-L2, y suelen consultar fundamentalmente por dolor (80% de los casos) que aumenta con la actividad.

En la exploración, la cifosis se hace especialmente evidente con el test de Adams. A diferencia de los pacientes con cifosis postural del adolescente, la cifosis de Scheuermann no se corrige cuando el paciente intenta hiperextender la columna.

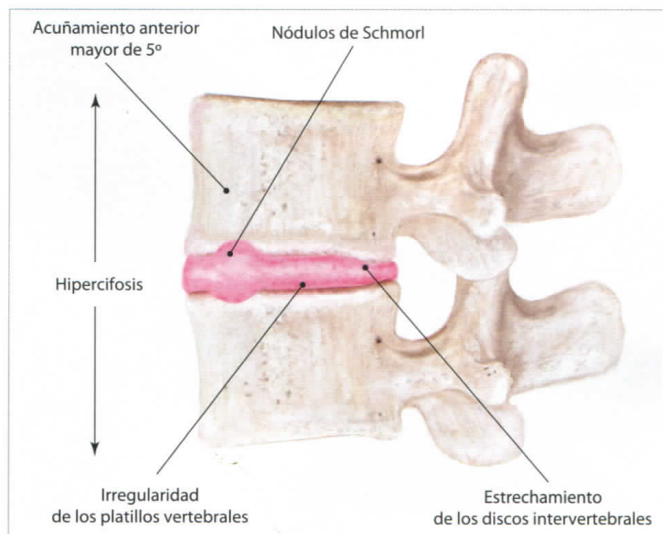


Figura 129. Características anatómicas y radiológicas de la enfermedad de Scheuermann

Radiológicamente, se aprecia cifosis superior a los 30-50° normales de la columna dorsal; cualquier grado de cifosis es anormal en la transición dorsolumbar o la columna lumbar. Para establecer el diagnóstico, deben encontrarse tres o más vértebras adyacentes con un acuñaamiento superior a 5°. Suelen apreciarse alteraciones del espacio discal y los platillos vertebrales, así como nódulos de Schmorl (Figura 129). Algunos pacientes presentan también espondilolistesis o escoliosis.

La mayoría de los pacientes responden al tratamiento conservador con corsé de Milwaukee, que se utiliza durante 23 horas al día hasta alcanzar la madurez esquelética, precedido de yesos correctores si la deformidad es rígida. La cirugía (liberación anterior y artrodesis posterior) está indicada en (1) pacientes con cifosis superior a 75°, (2) dolor que no responda al tratamiento conservador o (3) progresión de la deformidad a pesar del tratamiento con corsé.

Síndrome de Klippel-Feil

Es una afección rara de la columna cervical que afecta por igual a ambos sexos y se presenta mayoritariamente de forma esporádica, aunque a veces puede heredarse con carácter autosómico dominante o recesivo.

El aspecto clínico es el de "hombres sin cuello", de forma que la cabeza parece incluida entre los hombros. Tienen brevedad y rigidez cervical, implantación baja del cabello, anomalías faciales y tortícolis irreductible. Se asocia con elevación de la escápula y aparición de un hueso omovertebral, y pueden aparecer trastornos neurológicos (sordera, alteraciones sensitivomotoras de miembros superiores o afectación de pares craneales).

En la radiografía se aprecia, a nivel cervical, uno o varios bloques vertebrales que incluyen dos o más vértebras y hemivértebras laterales que determinan una actitud en tortícolis. Estas alteraciones pueden tener dos consecuencias funcionales: oblicuidad del cuello e inestabilidad cervical. El número de agujeros de conjunción es correcto, y suelen tener defectos de cierre dorsal del canal raquídeo. Cuando hay menos de tres cuerpos vertebrales fusionados, los síntomas son más leves que si existe una fusión cervicooccipital o de C2-C3 (Figura 130).

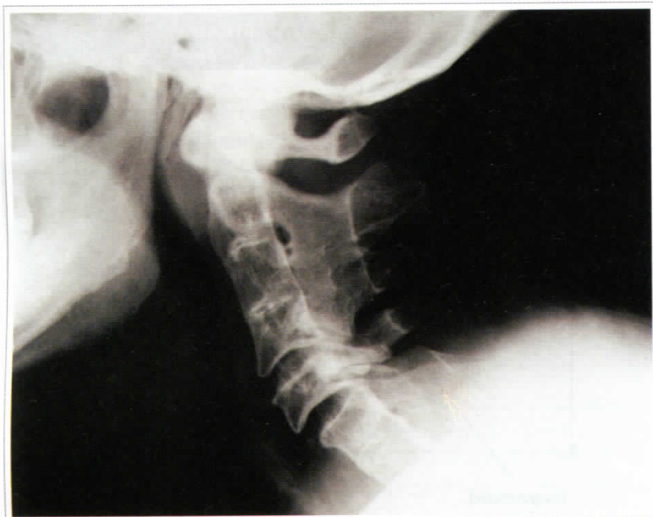


Figura 130. Síndrome de Klippel-Feil

Generalmente no necesita tratamiento, excepto en casos sintomáticos o con inestabilidad, precisando una fusión a ese nivel.

8.4. Espondilolistesis y espondilólisis

Definiciones y clasificación

La espondilolistesis se define como el desplazamiento de una vértebra con respecto a la adyacente. Aunque en ocasiones se aprecia desplazamiento vertebral posterior (retrolistesis), la espondilolistesis suele considerarse equivalente a desplazamiento hacia anterior (anterolistesis). Se reconocen varios tipos de espondilolistesis (Tabla 27):

- Displásica (déficit congénito facetario).
- Ístmica (por espondilólisis).
- Degenerativa (inestabilidad).
- Traumática (fracturas sin espondilolistesis).
- Patológica (Paget, osteoporosis).

RECUERDA

- Las radiografías oblicuas pueden mostrar la fractura a nivel de la *pars interarticularis* en las espondilólisis, y es la prueba de imagen de primera elección.

	ÍSTMICA	DEGENERATIVA
Lesión	Fatiga por estrés de la <i>pars interarticularis</i>	Degenerativa
Paciente	Joven deportista	Mujer edad avanzada
Nivel	L5-S1	L4-L5
Clínica	I, II: dolor intermitente III, IV: dolor constante, contractura de los isquiotibiales y pérdida de la lordosis lumbar	Dolor lumbar y claudicación neurógena

Tabla 27. Tipos de espondilolistesis

Espondilolistesis ístmica

Es la forma más frecuente. Suele afectar a varones jóvenes, habitualmente deportistas, y su localización más frecuente es L5-S1. Se debe a espondilólisis, esto es, fractura (generalmente por fatiga) de la *pars interarticularis* (porción vertebral que se encuentra entre las apófisis articulares superior e inferior). Clínicamente se manifiesta por dolor lumbar, alteraciones de la marcha y contractura de los músculos isquiotibiales, con limitación de la flexión del tronco. Pueden existir síntomas neurológicos y deformidad de la columna si el desplazamiento es muy marcado y existe escoliosis asociada. La espondilólisis se aprecia en las radiografías oblicuas como “borramiento del cuello del perrito de LaChapelle” (Figura 131). El grado de desplazamiento se valora en la radiografía lateral utilizando la escala de Meyerding: grado I (< 25%), II (25-50%), III (50-75%), IV (75-100%) y V (> 100% o espondiloptosis). La presentación clínica depende del grado. El grado I y II suelen cursar con dolor episódico local, y el grado III y el IV cursan con un dolor duradero y mantenido, acompañado de deformidad del tronco, con pérdida o inversión de la lordosis lumbar, alteración de la marcha y contractura de isquiotibiales. En los grados III y IV, el dolor radicular y el compromiso neurológico son muy infrecuentes, si no coexisten con otras patologías como una hernia discal concomitante. Puede utilizarse TC para valorar la zona de la *pars* (Figura 132) y resonancia magnética en presencia de sintomatología neurológica. El tratamiento depende del grado:

- El **tratamiento conservador** (ortesis y limitación de la actividad) está indicado en pacientes con dolor lumbar y espondilólisis sin listesis o grados I y II.
- El **tratamiento quirúrgico** (artrodesis con o sin reducción previa) está indicado en los grados III a V de los niños, cuando la listesis progresa o cuando el dolor lumbar o los síntomas neurológicos no responden al tratamiento con ortesis. Excepcionalmente, en las espondilólisis sin listesis refractarias al tratamiento conservador se puede reparar quirúrgicamente la *pars*.

RECUERDA

- La espondilólisis del joven por microtraumatismos repetidos no siempre ha de ir acompañada de una espondilolistesis; de hecho, lo más frecuente es que curse simplemente con dolor; la gammagrafía SPECT es la prueba más sensible para el diagnóstico.

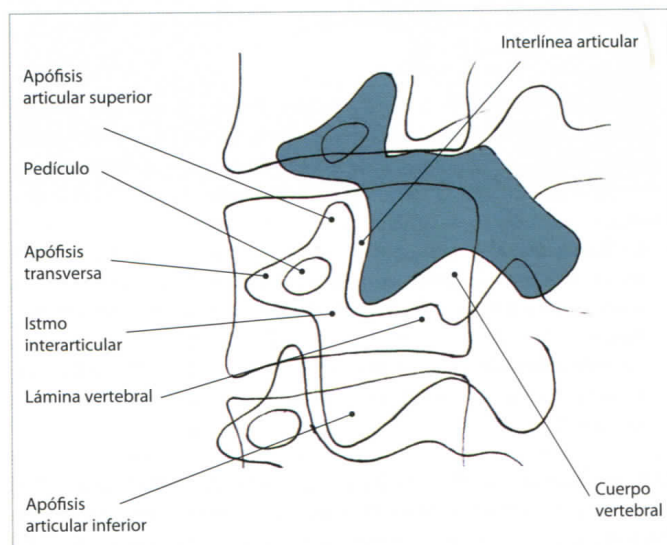


Figura 131. Perritos escoceses o de LaChapelle

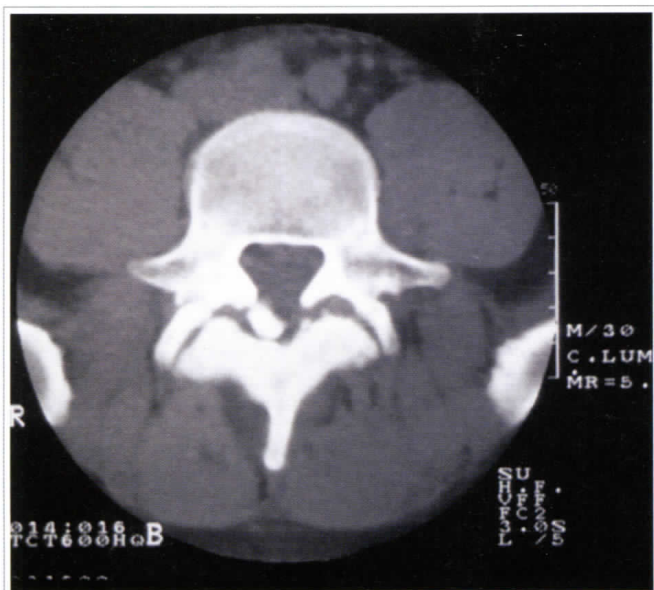


Figura 132. TC de una espondilólisis ístmica

Espondilolistesis degenerativa

Es la segunda forma más frecuente. Suele afectar a mujeres de edad avanzada, y su localización más habitual es L4-L5 (Figura 133). Se debe al desarrollo de cambios degenerativos con inestabilidad.

Suele manifestarse en forma de dolor lumbar y claudicación neurogénica (estenosis de canal). El desplazamiento no suele superar el tercio del cuerpo vertebral. Si no responde al tratamiento conservador con ortesis, está indicada la descompresión y artrodesis de la zona de estenosis.

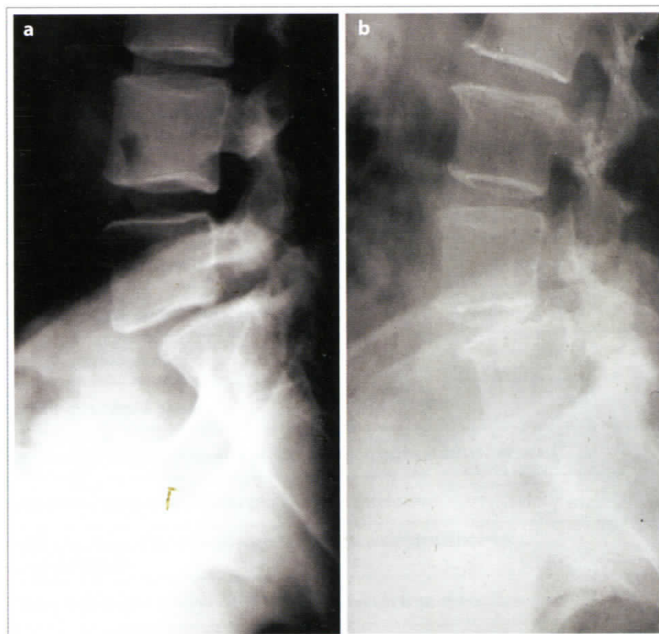


Figura 133. Espondilolistesis ístmica (a) y degenerativa (b)

Casos clínicos representativos

Una adolescente de 13 años es diagnosticada de escoliosis idiopática, localizada en el segmento torácico, y con el vértice de la curva en T7. Dicha curva es de 35° y se muestra flexible a la exploración. El signo de Risser corresponde al grado II. El tratamiento correcto deberá hacerse mediante:

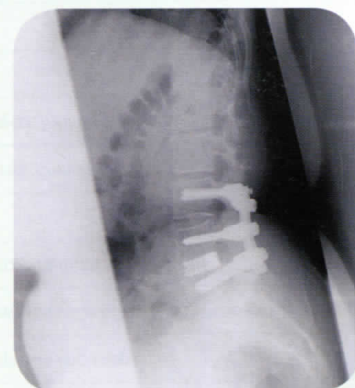
- 1) Corsé de Milwaukee.
- 2) Observación periódica.
- 3) Reducción quirúrgica y artrodesis.
- 4) Lecho de reclinación.

RC: 1

Si para el tratamiento de una fractura lumbar usted encuentra que se ha realizado una artrodesis vertebral, señale qué criterio cumplía dicha fractura:

- 1) < 25° de angulación.
- 2) > 50% de aplastamiento.
- 3) > 25% de pérdida de calcio.
- 4) < 25 años de edad.

RC: 2



Case study

Regarding spondylolisthesis, which of the following statements is false?

- 1) Isthmic spondylolisthesis is the most common form of spondylolisthesis.
- 2) Degenerative spondylolisthesis usually affects L5-S1 segment.

- 3) Traumatic spondylolisthesis is very rare.
- 4) Spondyloptosis means the vertebra completely falls off the supporting vertebra.

Correct answer: 2

09

ANEXO

Líneas de Looser-Milkman	Presentes en las radiografías de pacientes con osteomalacia
Fractura del recluta o de Deuschländer	Fractura por fatiga o estrés del cuello del segundo metatarsiano
Fractura de Bennett	Fractura oblicua intraarticular inestable en la base del primer metacarpiano
Fractura de Rolando	Fractura intraarticular, conminuta de la base del primer metacarpiano
Imagen en pata de elefante	Se observa en la ausencia de consolidación hipertrófica
Imagen en tormenta de nieve	En la radiografía de tórax del síndrome de embolia grasa
Enfermedad de Sudeck	Síndrome de dolor regional complejo o distrofia simpático-refleja (complicación general de las fracturas)
Contractura isquémica de Volkmann	Fase de secuelas del síndrome compartimental volar o anterior profundo del antebrazo
Lesión de Bankart	Lesión del margen anteroinferior del <i>labrum</i> o rodete glenoideo en la luxación anterior del hombro, que predispone a sufrir una luxación recidivante
Lesión de Hill-Sachs	Fractura por impactación posterolateral de la cabeza humeral en la luxación recidivante de hombro
Clasificación de Neer	Para las fracturas de la extremidad proximal del húmero
Equimosis de Hennequin	Aparece en las fracturas de húmero proximal
Yeso colgante de Caldwell	Para el tratamiento de las fracturas de diáfisis humeral espiroideas u oblicuas largas
Fractura de Holstein-Lewis	Fractura oblicua del tercio distal de la diáfisis humeral
Fractura de Kocher-Lörenz	Fractura osteocondral del cóndilo humeral
Fractura de Hahn-Steinthal	Fractura de todo el cóndilo humeral
Clasificación de Mason	Para las fracturas de la cabeza radial
Lesión de Essex-Lopresti	Fractura de la cabeza radial + Lesión de la articulación radiocubital distal y membrana interósea
Lesión de Monteggia	Fractura de la diáfisis cubital proximal + Luxación de la articulación radiocubital proximal
Clasificación de Bado	Para las lesiones de Monteggia
Lesión de Galeazzi	Fractura de la diáfisis radial distal + Luxación de la articulación radiocubital distal
Fractura de Pouteau-Colles	Fractura de la extremidad distal del radio con fragmento distal desplazado hacia dorsal y radial, con supinación
Fractura de Goyrand-Smith o Colles invertido	Fractura de la extremidad distal del radio con fragmento distal desplazado hacia volar
Fractura-luxación de Rhea-Barton	Desprendimiento del margen dorsal de la extremidad distal del radio (Barton) o del margen volar de esta (Barton invertido), que se subluxa acompañado del carpo
Fractura de Hutchinson o del Chauffeur	Fractura de la estiloides radial
Tornillos de Herbert-Whipple	Para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de escafoides
Proyecciones oblicuas de Judet	Proyecciones radiológicas (oblicua alar y oblicua obturatriz) para el diagnóstico de las fracturas acetabulares
Clasificación de Garden	Para las fracturas del cuello femoral
Fractura de Maisonneuve	Fractura del tercio proximal del peroné + Lesión del complejo osteoligamentoso medial
Fractura de Dupuytren	Fractura bimalleolar de tobillo + Luxación lateral de tobillo

Tabla 28. Anexo de epónimos

Signo de Hawkins	Signo radiológico de buen pronóstico en fracturas de astrágalo, que indica que se mantiene una buena vascularización
Fractura de Jones	Fractura por inflexión en la unión metafisodiafisaria, en el extremo proximal del quinto metatarsiano
Fractura de Chaput-Tillaux	Epifisiólisis tibial distal tipo III
Deformidad de Sprengel	Elevación congénita de la escápula
Deformidad de Madelung	Angulación progresiva del radio hacia volar y cubital
Tests de Ortolani y de Barlow	Para el diagnóstico de la luxación congénita de cadera
Enfermedad de Perthes	Osteocondritis con necrosis avascular del centro de osificación de la cabeza femoral
Signo de la uñetada de Waldenström	Propio de la enfermedad de Perthes (signo radiológico de fractura subcondral)
Sistema del pilar lateral de Herring	Para la valoración de la extensión radiológica de la osteonecrosis en la enfermedad de Perthes
Clasificación de Catterall	Para la enfermedad de Perthes, pero ha perdido vigencia respecto a la de Herring
Línea de Klein-Trethowan	Para la valoración del desplazamiento epifisario en la epifisiólisis femoral proximal
Prueba de Trendelenburg	Para valorar la estabilidad de la cadera y la capacidad de sostener la pelvis, estando el paciente de pie sobre un solo miembro
Enfermedad de Blount	Osteocondrosis deformante de la tibia o tibia vara
Enfermedad de Köhler	Osteocondrosis del escafoides tarsiano
Enfermedad de Freiberg (Köhler II)	Osteocondrosis de la cabeza del segundo metatarsiano
Enfermedad de Kienböck	Osteocondrosis del semilunar
Enfermedad de König	Osteocondritis de la epífisis femoral distal
Enfermedad de Panner	Osteocondritis del cóndilo humeral lateral
Enfermedad de Preiser	Osteocondrosis del escafoides carpiano
Enfermedad de Scheuermann	Osteocondrosis de los cuerpos vertebrales
Enfermedad de Sever	Osteocondrosis de la tuberosidad posterior del calcáneo
Lesión de Stener	Interposición de la aponeurosis del aproximador corto del pulgar entre los cabos del ligamento colateral cubital de la articulación metacarpofalángica del primer dedo, que dificulta su cicatrización (pulgar del guardabosques o del esquiador)
Tríada desgraciada de O'Donoghue	Lesión del menisco medial + Ligamento colateral medial + Ligamento cruzado anterior
Fractura de Segond	Fractura por avulsión del margen tibial lateral, asociada a la lesión del ligamento cruzado anterior
Signo de Neer	Dolor con la elevación pasiva máxima del hombro en el síndrome de atrapamiento subacromial
Test de Neer	Desaparición del dolor a la elevación pasiva máxima del hombro en el síndrome de atrapamiento subacromial, tras la infiltración subacromial con anestésico local
Hombro de Milwaukee	Artropatía del manguito de los rotadores
Test de Finkelstein	Para el diagnóstico de la tenosinovitis estenosante de De Quervain
Enfermedad de Dupuytren	Retracción fibrosa de la fascia palmar
Enfermedad de Lederhose	Retracción fibrosa de la fascia plantar
Enfermedad de Garrod	Retracción fibrosa del dorso de las articulaciones interfalángicas proximales
Enfermedad de Peyronie	Retracción fibrosa del pene
Enfermedad de Ollier	Condromatosis múltiple de predominio unilateral
Síndrome de Maffucci	Condromatosis múltiple + Angiomas de partes blandas
Síndrome de McCune-Albright	Displasia fibrosa poliostótica + Manchas cutáneas hiperpigmentadas + Alteraciones endocrinas (especialmente pubertad precoz en niñas)
Parálisis de Duchenne-Erb	Parálisis del plexo braquial proximal (C5-C6)
Parálisis de Déjerine-Klumpke	Parálisis del plexo braquial distal (C8-T1)
Prueba de Adson	Para el diagnóstico de la compresión neurovascular en la encrucijada cervicotorácica, a nivel del triángulo de los escalenos. Aparición de síntomas sensitivos o disminución del pulso radial con el giro del cuello hacia el lado donde existe la compresión

Tabla 28. Anexo de epónimos (continuación)

Test de hiperabducción de Wright	Para el diagnóstico de la compresión neurovascular en la encrucijada cervicotorácica, a nivel costoclavicular o detrás del tendón del pectoral menor. Aparición de síntomas neurovasculares con la hiperabducción repetida o mantenida de la extremidad superior
Maniobra de Phalen	Flexión máxima de la muñeca durante un minuto, para el diagnóstico de la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano
Signo de Tinnel	Parestesias a la percusión sobre la zona comprimida de un nervio
Procedimiento de Learmonth	Trasposición submuscular del nervio cubital a nivel del codo, para el tratamiento del síndrome del túnel cubital
Síndrome de Wartenberg o cheiralgia parestésica	Compromiso de la rama superficial sensitiva del nervio radial en el tercio distal del antebrazo
Neuroma de Morton	Compresión del nervio interdigital a nivel de las cabezas metatarsianas bajo el ligamento intermetatarsiano, con posterior desarrollo de un neuroma
Fractura de Jefferson	Fractura en estallido, habitualmente en cuatro fragmentos de C1
Fractura de Chance o fractura del cinturón de seguridad	Fractura por flexión-distracción de la columna dorsolumbar
Ángulo de Cobb	Para medir la magnitud de una escoliosis
Ángulo costovertebral de Mehta	Para la valoración de la escoliosis idiopática infantil
Nódulos de Schmorl	Aparecen en la cifosis de Scheuermann
Síndrome de Klippel-Feil	Fusión de vértebras cervicales
Escala de Meyerding	Para valorar el grado de desplazamiento vertebral en la espondilolistesis istmica
Maniobras de Kocher, Cooper y de Hipócrates	Para la reducción de la luxación glenohumeral o escapulo humeral anterior
Operación de McLaughlin y modificación de esta de Neer	Para el tratamiento quirúrgico de la luxación inveterada de hombro
Triángulo de Nelaton	Formado por epicóndilo, epitroclea y olécranon, se utiliza para valorar posibles luxaciones del codo
Articulación de Lisfranc	Articulación tarsometatarsiana
Articulación de Chopart	Articulación mediotarsiana, entre calcáneo y astrágalo con cuboides y escafoides, respectivamente
Técnica de Girdlestone	Artroplastia de resección en la articulación coxofemoral
Clasificación de Ficat y Arlet	Para la estadificación de la necrosis avascular de la cabeza femoral
Artroplastia de resección de Keller-Brandes	Para el tratamiento quirúrgico del <i>hallux valgus</i> en pacientes de edad avanzada
Signo de Lasègue	Elevación dolorosa de la pierna en extensión, para el estudio de las lumbociatalgias
Signo de Bragard	Similar al signo de Lasègue, pero con el pie en flexión dorsal
Enfermedad o Mal de Pott	Espondilitis tuberculosa

Tabla 28. Anexo de epónimos (continuación)

RECOMMENDED READING

Recommended reading 1

A 53-year-old patient visits the physician due to pain in the right leg. As a background fact, he reports a tibia fracture that was operated on at another institution 2 years ago. Since then, the pain has been increasing, and he has also observed a progressive deformity in that leg. The radiological study is shown in the image. As regards this patient's pathology, indicate the correct answer [Figure 1a]:

1. There is an atrophic absence of consolidation, which requires treatment with osteogenic growth factors.
2. There is a hypertrophic absence of consolidation.
3. The origin of the problem is poor vascularisation of the fractured bone.
4. We may still expect consolidation of the fracture, since the problem is a delay in consolidation.
5. It is advisable to begin treatment with calcitonin in order to improve the prognosis.



Figure 1a. Hypertrophic absence of consolidation.

What this case presents is an absence of consolidation. In regards to this problem, we may distinguish two types: atrophic and hypertrophic. The radiological image is of great help in order to determine which of the two types it is.

- **Atrophic:** the main problem resides in precarious vascularisation of the fracture site, frequently associated with a soft-tissue lesion. Radiologically, we may see that the bone ends are thin and sharp ("sabre blade").
- **Hypertrophic:** the problem lies in excess mobility of the site, due to lack of stability. The radiological image shows a widening of the two bone ends, which has been compared to an elephant foot.

Although the terms "pseudoarthrosis" and "absence of consolidation" are frequently used as synonyms, this is not strictly correct. Pseudoarthrosis occurs when, in the absence of consolidation, a fluid-containing cavity and a pseudosynovial membrane are formed.

The treatment for absences of consolidation is usually surgical. In the atrophic type, where the problem involves precarious vascularisation, we must increase the osteogenic capacity, which may be achieved by means of an auto-graft or by means of growth factors. On the contrary, in hypertrophic absences of consolidation it is essential to achieve a better stabilisation of the site, and it is usually not necessary to resort to grafts or treat the site directly.

ABSENCE OF CONSOLIDATION	ATROPHIC	HYPERTROPHIC
Typical location	Humeral diaphysis	Tibial diaphysis
Cause	Poor vascularisation of the site	Excessive mobility of the site
Clinical signs	It has not consolidated after 6 months of treatment	Similar to the atrophic type
Radiology	"Sabre blade"	"Elephant foot"
Treatment	Vascularised bone graft and osteosynthesis	Rigid stabilisation of the site (plate + screws, nails)

Figure 1c. Types of absences of consolidation.



Figure 1b. Atrophic absence of consolidation.

62-year-old male patient, with a personal history of HBP and allergy to beta-lactam antibiotics, is taken to the Emergency Room by members of the 061 telephone service, due to pain and functional impotence in the LLE, after accidentally hitting his left leg against the bed frame. He reports that the trauma "was not a big deal", but that he has an unbearable pain, which does not let him move the knee or the ankle. Upon performing a radiological study, we find what is shown below. As the first possibility, we should suspect [Figure 2a]:

1. An osteosarcoma.
2. Ewing's sarcoma.
3. A chondrosarcoma.
4. A metastasis.
5. An osteoid osteoma.



Figure 2a.

This case could be summarised in two simple words: pathological fracture... And we should assume that this fracture is of tumoural origin, since the five options offered are osseous tumours.

There are two main reasons to choose answer no. 4:

- Metastases are the most frequent osseous tumours in patients over 50 years of age.
- The radiological image is highly suggestive of malignancy: a tibia fracture, the proximal end whereof has a moth-eaten appearance, with periostic reaction and cortical rupture.

The most frequent osseous metastasis in males is that arising from prostate cancer, followed by the lung, kidney and thyroid. Most metastases are located in the spinal column. By order of frequency, the next would be two long bones: the proximal femur and the proximal humerus. A possible form of presentation is, as in this case, a pathological fracture. However, at other times they produce symptoms of pain, accompanied by hypercalcaemia and, if they are located in the spine, neurological alterations.

Remember that, when they have a prostatic origin, metastases frequently have an osteoblastic (bone-forming) character. However, the pattern shown here is mixed, with blastic and lytic areas.

RADIOLOGICAL PATTERN	TUMOURS THAT PRESENT IT
Geographic, with well-defined edges, sclerotic or not	<ul style="list-style-type: none"> • Benign tumours and paratumoural lesions • Osteomyelitis
Geographic, with festooned margins	<ul style="list-style-type: none"> • Non-ossifying fibroma • Enchondroma
Moth-eaten or spotted	<ul style="list-style-type: none"> • Metastasis • Histiocytic lymphomas • Fibrosarcoma • Osteomyelitis • Osteosarcoma (sometimes)
Permeative	<ul style="list-style-type: none"> • Osteosarcoma • Ewing's sarcoma • Metastasis • Lymphomas • Fibrosarcoma • Chondrosarcoma • Osteomyelitis (sometimes) • Other very aggressive lesions

Figure 2b. Typical radiological patterns in osseous tumours.

BIBLIOGRAFÍA

Traumatología

- Bucholz R, Heckman JD, Court-Brown C, Tornetta P. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. Lippincott Williams&Wilkins, 2009.
- Cáceres E, Fernández A, et al. *Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2ª ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid. 2010.
- Grupo CTO, *Manual CTO de Traumatología*. 8.ª ed., CTO Editorial, Madrid, 2012.
- López Alonso A. *Fundamentos de Ortopedia y Traumatología*. Masson, Barcelona. 1999.
- Munuera L. *Introducción a la Traumatología y Cirugía Ortopédica*. 2ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid. 2005.

ISBN: 978-84-15946-34-2



9 788415 946342

ISBN: 978-84-15946-04-5



9 788415 946045