

CAPÍTULO 50

Epifisiolisis femoral superior o coxa vara del adolescente

María Gabriela Miranda y Claudio Alfredo Fernández

Si conoces al enemigo y te conoces a ti mismo, no deberías temer el resultado de cien batallas. Si te conoces a ti mismo, pero no al enemigo, por cada victoria lograda también sufrirás una derrota. Si no conoces al enemigo ni a ti mismo, sucumbirás en todas las batallas.

-SUN TZU, EL ARTE DE LA GUERRA.

Es una solución de continuidad en la intimidad del cartílago conjugal femoral superior que acontece preferentemente durante la fase peri puberal, en promedio 12 ± 1.5 años en niñas y 13.5 ± 1.7 años en niños (**Fig. 50.1.**). A consecuencia del reblandecimiento fisario anómalo, el cuello femoral y el esqueleto del miembro inferior en conjunto sufren un desplazamiento, según un vector antero externo, en rotación externa, lento y progresivo unas veces o intempestivo otras. La epífisis femoral, retenida en el acetábulo por el ligamento redondo, tiene una movilidad exigua, multiplanar.

La epifisiolisis femoral (EFL) es el accidente final de la cadera en crecimiento.



Fig. 50.1. Crecimiento puberal e irrupción de la epifisiolisis de cadera

El pico de crecimiento global está representado en amarillo. Los micropicos sucesivos en el tiempo son: MMII (violeta), columna vertebral (rojo) y tórax (azul). La EFL habitualmente se presenta luego de la irrupción de los caracteres sexuales secundarios y antes de la osificación del hueso ilíaco o signo de Risser I. Esto suele corresponder, en promedio, con los 12 años en la niña y 14 años en el niño.

La fisis femoral superior cumple dos funciones:

- **Crecimiento:** es responsable del 30 % de la longitud del fémur y 15 % del miembro inferior. Su caducidad ocurre en la pubertad.
- **Cohesión:** determinada por la forma geométrica convexa del extremo proximal del fémur y la concavidad inferior de la epífisis. Como todas las fisis, la estabilidad está asegurada por un sofisticado sistema de fijación intrínseco y periférico (Ver cap. 1).

La involución fisiológica afecta ambas funciones. Entre otras hipótesis, los cambios endocrinos de la pubertad y la inestabilidad mecánica de la fisis se atribuyen como responsables de la enfermedad. Estos últimos remiten a la hiperpresión articular debida al sobrepeso y brusco aumento de la talla, factores que incrementarían las fuerzas cizallantes en el cuello femoral. Efectivamente, se ha demostrado que las fuerzas mecánicas que sufre la cabeza femoral aumentan siete veces en relación con el peso corporal durante la marcha. (Chung, 1976), (Pritchett, 1988) Sin embargo, muchos niños con estas características no sufren la enfermedad y otros, sin los factores referidos, sí. *La práctica de la medicina es siempre una ponderación de probabilidades.*

Los estudios histológicos fisarios han evidenciado una desorganización celular de la capa hipertrófica, su reemplazo por tejido fibroso o fibrocartilago y formación de múltiples hendiduras y grietas que convergen para formar amplias lagunas o soluciones de continuidad (Ponseti, 1956).

Lo descrito se refiere a la epifisiolisis (EFL) esencial o idiopática, motivo central de desarrollo en este capítulo. Sin embargo, la afección puede atribuirse a noxas específicas, las cuales pueden acontecer en cualquier etapa del crecimiento:

- Enfermedades genéticas: Marfan y síndromes marfanoides, Ehlers-Danlos, Down, Willi-Prader.
- Afecciones endocrinas: hipotiroidismo, insuficiencia renal, hipopituitarismo, deficiencias de la hormona del crecimiento, hipogonadismo, hiperparatiroidismo.
- Radioterapia

La EFL esencial es más frecuente en el sexo masculino en una relación 2-1. Muchos niños tienen incremento del índice de masa corporal y hábito adiposo genital. Los porcentajes de bilateralidad son muy disímiles en la bibliografía. Es escasa la posibilidad de desplazamiento

del cuello femoral toda vez que cesa la función del cartílago en Ye de la pelvis o del correspondiente al olécranon y excepcional cuando la osificación ilíaca corresponde a Risser I. En promedio:

- 12 y 13.6 años en el sexo femenino.
- 14 y 15.6 años en el sexo masculino.

Este concepto es de crucial importancia a la hora de determinar la terapéutica de profilaxis de la cadera opuesta y sana.

La patogénesis es bien conocida. El deslizamiento del cuello femoral se realiza incipiente y preferiblemente en dos planos espaciales: el axial y el sagital, posteriormente se adiciona el coronal que es el que presta la sinonimia de coxa vara del adolescente. En un intento adaptativo, las fuerzas de tracción promueven la formación de una giba ósea en la cara antero externa del cuello femoral y un osteofito en *consola* en la cara postero interna. Los vasos retinaculares posteriores superiores, envueltos en un repliegue del periostio y de la sinovial, sufren un proceso de retracción paulatina (**Fig. 50.2**). Varios trabajos de disección anatómica y de evaluación dinámica de la irrigación de la epífisis femoral demostraron la *diversidad* de patrones cuali-cuantitativos (Cosentino, 1971) (Chung, 1976) (Fernández, 1965) (Maeda, 2001) (Trueta, 1957).

Baste recordar aquí que existirían sujetos lábiles, desde el punto de vista vascular, con mayor predisposición para sufrir eventos isquémicos.

Esta es la sucesión de acontecimientos de las EFL más frecuentes o crónicas. En las presentaciones agudas o agudas sobre cierta cronicidad, el riesgo de compromiso vascular es exponencial (Se recomienda leer cap. 1).



Fig. 50.2. Patogénesis de la EFL

El sentido de deslizamiento del cuello femoral es antero externo. Nótese que la cabeza femoral queda retenida en el acetábulo. No es ella la que sufre el desplazamiento. Comparación entre una TC y una pieza quirúrgica. Explicación en el texto (Ziebarth, 2012).

El motivo de consulta suele ser un dolor insidioso e iterativo en la ingle que refiere a la cara interna del muslo e inclusive a la rodilla. En ocasiones es el síntoma referido el que prevalece. No es excepcional que la molestia se incremente durante el transcurso del día y se alivie con el

reposo como todo dolor mecánico. La cojera puede presentar, o no, el mismo ritmo. En la medida que el desplazamiento del cuello femoral se incrementa, el miembro inferior adopta una actitud en rotación externa y aducción. Cuando la forma de presentación es aguda la actitud remeda la que padecen los adultos con una fractura medial de cadera. Dado que la terapéutica depende en gran parte del grado de estabilidad de las EFL, *dos grupos clínicos* han sido individualizados (Tabla 50.1.) (Loder, 1993).

Estables	Inestables
El niño puede apoyar o caminar con o sin asistencia	No puede apoyar o no puede caminar por sus propios medios
Sin derrame articular	Con derrame articular

Tabla 50.1. Concepto clínico de la estabilidad de las EFL

Esta adjetivación, válida como orientación o presunción clínica, **no es axiomática**. Varias observaciones intraoperatorias constataron inestabilidad en lesiones catalogadas, *a priori*, como estables (Ziebarth, 2012). Por otra parte, se ha comprobado efusión articular en EFL estables o su ausencia, en inestables. *Es la probabilidad de lo relativo*.

Con el paciente en decúbito dorsal suele observarse una actitud en aducción, rotación externa y un variable acortamiento real del miembro inferior. La movilidad se restringe en flexión y abducción, pero la flexión sólo es posible en rotación externa. Este signo, de la cadera extra rotada es *patognomónico* de la enfermedad (Fig. 50.3.)

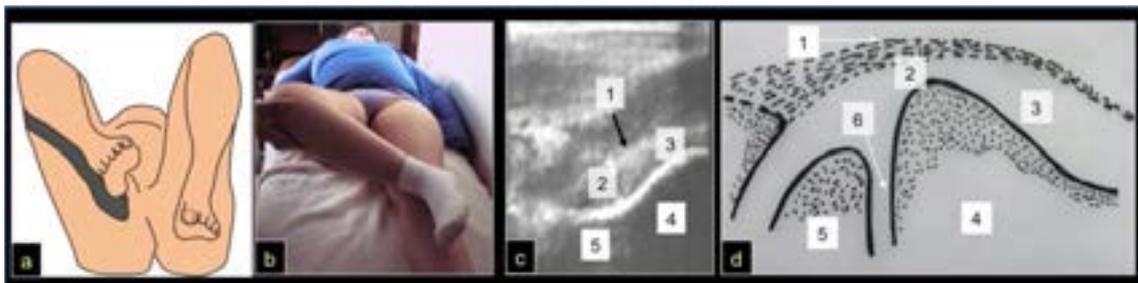


Fig. 50.3. Semiología y ecografía

a) y b) Signo de la cadera extra rotada, patognomónico de las EFL. c) Ecografía de cadera con derrame articular: hidro o hemartrosis. d) Interpretación de la imagen precedente según dibujo ad hoc: 1. Cápsula articular. 2. Espacio articular o receso anterior donde se acumula la efusión articular y puede ser mensurada (nótese en c los asteriscos blancos útiles a tal fin). 3. Cortical femoral. 4. Metáfisis femoral. 5. Proyección de la epífisis femoral. 6. Fisis (no visible en esta proyección en c).

Evolución natural

- En casos excepcionales e impredecibles, EFL de escaso desplazamiento pueden estabilizarse y cicatrizar espontáneamente. Prueba de ello es el significativo hallazgo en adultos de cuellos femorales con deformidad en *mango de pistola* y lesiones del labrum producto de micro impactos generados por la giba anterior. En sentido opuesto, 40 % de pacientes con artrosis catalogadas, *prima facie*, como *primarias*, tenían la deformidad ósea referida.

- El seguimiento de pacientes con EFL durante 20 a 60 años constató signos radiográficos de artrosis en el 64 % en las formas leves-moderadas y del 100 % en las severas. Sin embargo, la mayoría de los pacientes, especialmente del primer grupo, tenían pocas restricciones en su vida cotidiana, sin necesidad ostensible de tratamientos quirúrgicos (Kay, 2006). En otras palabras, la artrosis es una *secuela inevitable* especialmente en formas severas. El objetivo terapéutico consiste en diferir, en todo lo posible, el deterioro articular.

- La necrosis es un problema muy significativo, en particular en las formas inestables: agudas o agudas sobre crónicas. El promedio, en diversas publicaciones, oscila entre el 12 % y el 58 %. La causa es la isquemia intrínseca o específica de la lesión y también la relacionada con el tratamiento o iatrogénica. Curiosamente, en formas estables, en las cuales no se realizó manipulación alguna, la probabilidad de necrosis promedia el 3 %. Hipotéticamente, la explicación radicaría en la variabilidad idiosincrásica, cuali-cuantitativa, del sistema vascular. El pronóstico de la necrosis en el contexto de la EFL es peyorativo con un rápido deterioro articular (**Fig. 50.8.a**).

- La condrolisis o coxitis laminar de Waldenström es la destrucción del cartílago articular acetabular y femoral. Su prevalencia fluctúa entre 0 % y 28 % y ha sido descrita con todas las formas de tratamiento, aunque de manera disímil. En efecto, con la inmovilización enyesada varía entre el 14 % y 53 % y los resultados deletéreos en estas cohortes ascienden al 82 %. Comparativamente, con osteosíntesis *in situ*, es inferior al 5 %. La propensión individual es muy significativa ya que predomina en el sexo femenino, *aun en la cadera opuesta* cuando fue inmovilizada en conjunto con la enferma. También guarda relación con las formas más desplazadas. La coxitis laminar existe también como entidad primaria y cuya etiología es un misterio. El cuadro clínico es el dolor, la pérdida concéntrica de la movilidad, las actitudes viciosas y la atrofia muscular. Los hallazgos radiográficos son inequívocos: osteoporosis, pinzamiento articular, osteofitos en espejo o en beso y fusión prematura de todas las fisis. El pronóstico es variable, entre la rigidez articular y la recuperación de la movilidad, parcial o total (**Fig. 50.8.b**).

- Las EFL a gran deslizamiento, aunque no presenten las complicaciones referidas, son prácticamente incompatibles con la marcha debido a su severa incongruencia articular (**Figs. 50.8.c y d, y 50.9**).

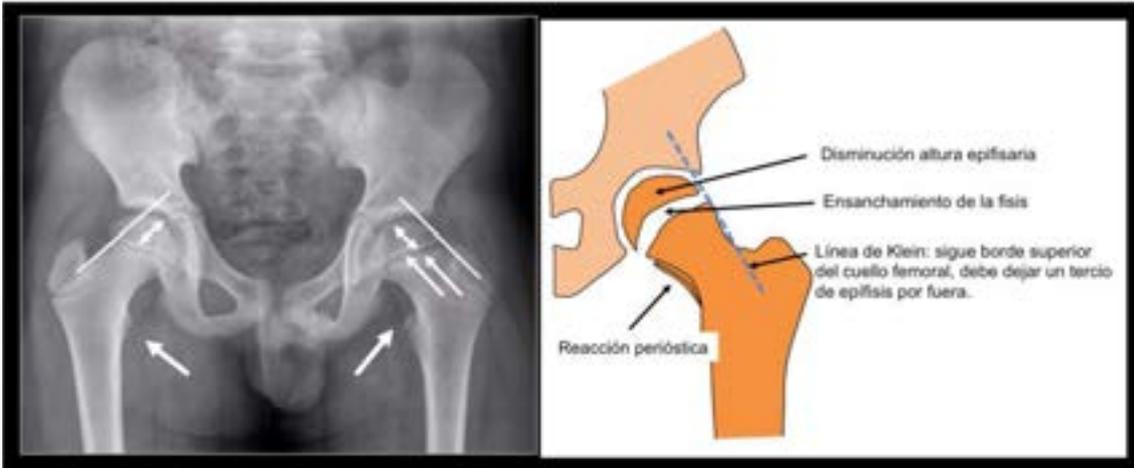


Fig. 50.4. Algunos aspectos radiográficos

Rx anteroposterior o de frente de un niño de 13 años que compara la cadera derecha normal con la izquierda y sus alteraciones iniciales o de pre deslizamiento. En ocasiones, el extremo del cuello femoral luce con aumento de densidad.

La consulta, en ocasiones, se limita exclusivamente a los síntomas y a la cojera. Las radiografías son útiles para demostrar cambios sutiles que constituyen la enfermedad conjugal o de predeslizamiento. Estas alteraciones son evidentes en el plano coronal. Sin embargo, el plano sagital es de *elección* para apreciar y medir el deslizamiento (**Figs. 50.4. y 50.5.**).

Cuando se desea certificar una efusión articular, además de la ecografía o apreciar los cambios de señal de la médula ósea en la sospecha de una EFL con nula o escasa precisión radiográfica, es de utilidad la RM. Estos estudios están indicados cuando el diagnóstico no es elocuente (**Fig. 50.6.**). Con el diagnóstico confirmado, las radiografías son suficientes para el seguimiento del paciente.

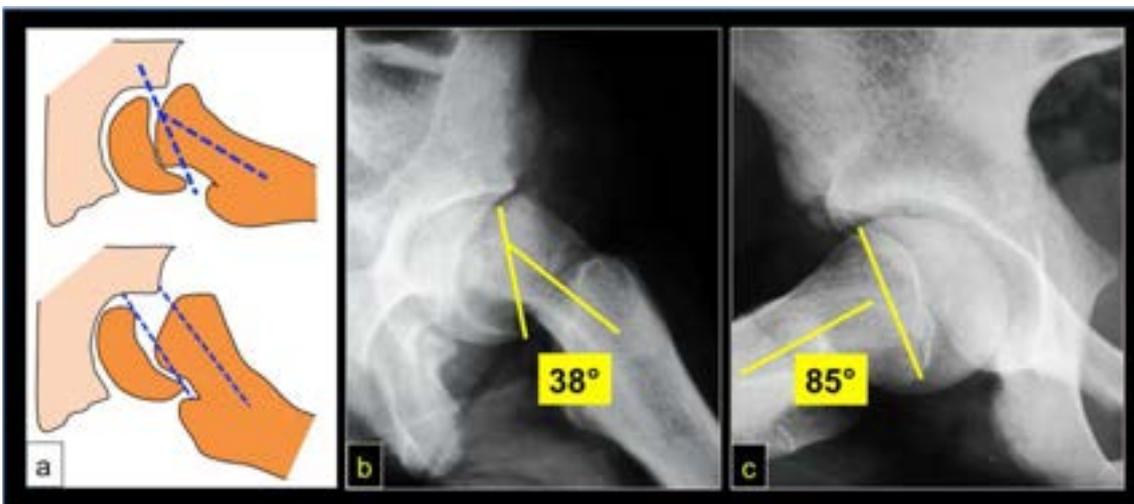


Fig. 50.5. Radiografía de perfil

a) Determinación del ángulo posterior cervico-epifisario, entre eje del cuello y de la epifisis femoral. Normalmente promedia los 85 grados. Esta medición es indispensable para la indicación

terapéutica. En general, hasta los 50 grados es posible colocar un único tornillo estabilizador. Valores superiores hasta la desvinculación absoluta de la epífisis requieren otras terapias. **b)** Cadera desplazada. **c)** Cadera normal.



Fig. 50.6. RM en la EFL

a) RM en T1. EFL en estado de pre deslizamiento. Nótese el ensanchamiento fisario (flechas amarillas) y la disminución de la señal adiposa en la epífisis. **b)** RM en T1. Corte coronal de una EFL con significativo deslizamiento. La cabeza femoral desplazada luce en este plano de menor altura (flecha blanca), la fisis es amplia e irregular (flecha verde), se identifica parte del osteofito en consola postero interno (flecha amarilla). **c)** Ídem estudio en corte axial. Nótese la grosera forma en mango de pistola del cuello femoral (flecha blanca), la epífisis femoral reposa burdamente sobre la cara posterior del cuello femoral (flecha amarilla) y el osteofito en consola se observa en su plenitud (flecha verde).

La TC se indica en los deslizamientos significativos para analizar *la tercera dimensión o plano de z*, medir el ángulo cérvico epifisario axial y considerar alternativas quirúrgicas complejas. También es posible, mediante software *ad hoc*, obtener imágenes en reconstrucciones 3 D (**Fig. 50.7**). Sin embargo, no es un estudio de indicación sistemática. En resumen, según los **grados de deslizamiento**, forma, tiempo de evolución y estudios complementarios; las EFL se clasifican en (**Tabla 50.2**).

Pre epifisiolisis o enfermedad conjugal	
Aguda e inestable	Evolución inferior a tres semanas (poco frecuentes)
Crónica (cambios adaptativos)	> de 90% Estables
Aguda sobre crónica	

Tabla 50.2. Clasificación de la EFL

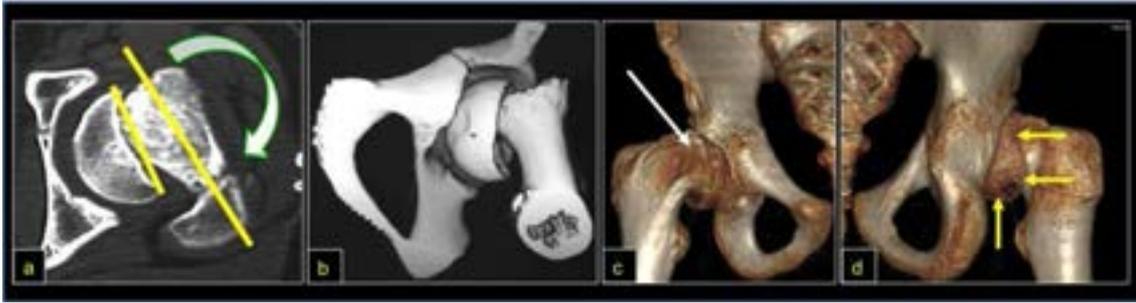


Fig. 50.7. TC en la EFL

a) Nótese que la epífisis está desvinculada de la metáfisis. Es notorio el sentido de desplazamiento antero externo femoral subyacente a la cabeza femoral (flecha verde). No se puede trazar el ángulo cérico epifisario. b) Caso anterior en 3D, vista inferior. c) TC-3D, aspecto anterior. La metáfisis femoral impacta sobre el acetábulo y el labrum. d) Ídem estudio, vista dorsal.

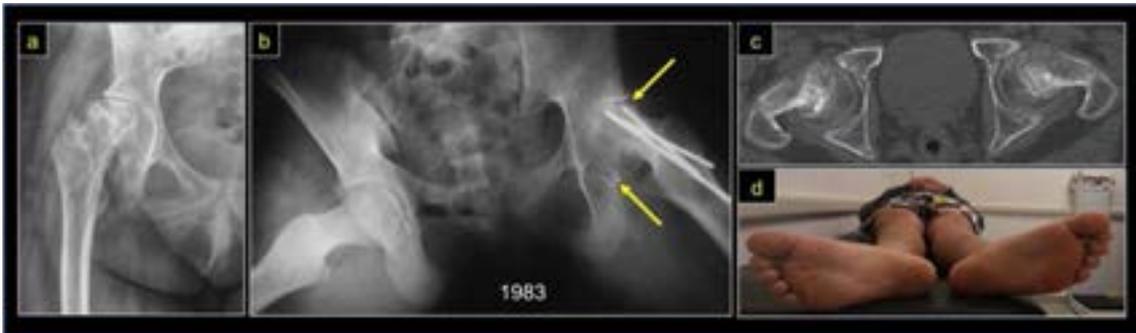


Fig. 50.8. Ejemplos de casos

a) Niña de 12 años, EFL inestable a gran desplazamiento. Necrosis posterior a osteotomía de cuello femoral: colapso epifisario, pinzamiento articular y geodas. b) Niño de 14 años, EFL inestable tratada hace 38 años con manipulación y, a la usanza de aquella época, osteosíntesis con clavijas K múltiples. Coxitis laminar: pinzamiento articular, cabeza femoral piriforme y osteofitos en espejo o en beso. c) y d) Niño de 16 años, EFL a gran desplazamiento. La incongruencia es tal que le resulta imposible la bipedestación y marcha.

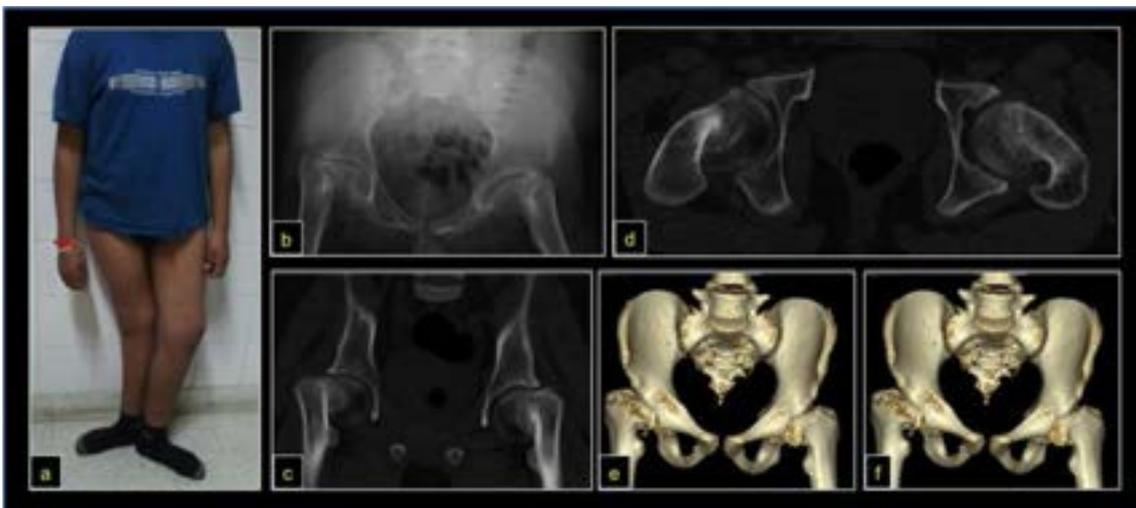


Fig. 50.9. Ejemplo de caso

Niño de 14 años con EFL bilateral a gran desplazamiento, inestable. Ejemplo de una evolución natural. **a)** El paciente puede estar de pie y caminar penosamente a consecuencia de la deformidad. **b)** y **c)** Rx y TC respectivamente en el plano coronal. Severa incongruencia articular. Plano axial, el cuello femoral ha llegado al máximo de deslizamiento posible. **e)** y **f)** Reconstrucción 3D a expensas de TC en sus aspectos anterior y posterior respectivamente.

En las EFL estables el consenso terapéutico consiste en una epifisiodesis o fijación *in situ* con un único tornillo canulado colocado en forma percutánea asistido por intensificador de imágenes. Los resultados reportados son excelentes entre el 90 % y 95 % de las casuísticas (Goodman, 1996). La unión ósea de la fisis que implica su estabilización definitiva se obtiene entre seis meses y un año después de la cirugía. Durante ese período el niño puede caminar, pero no realizar actividad física con carga de MMII (**Figs. 50.10.** y **50.11.**). La giba del cuello femoral se remodela en el 70 % de los casos, dependiendo del crecimiento remanente del niño. En el peor de los casos, ante situaciones sintomáticas tardías generadas por impactos sobre el labrum puede realizarse una remodelación mediante cirugía convencional o mejor aún mediante con procedimientos artroscópicos (**Fig. 50.12.**).



Fig. 50.10. Ejemplo de caso

a) y **b)** EFL estable en un niño de 10 años. Epifisiodesis *in situ* según referido en el texto. **c)** y **d)** Mismo paciente a la edad de 30 años. Aunque existe alguna anomalía morfológica la función es normal e indolora. La pequeña giba se remodeló totalmente. Esto se considera el estándar de oro: diagnóstico temprano y tratamiento basado en la evidencia científica.

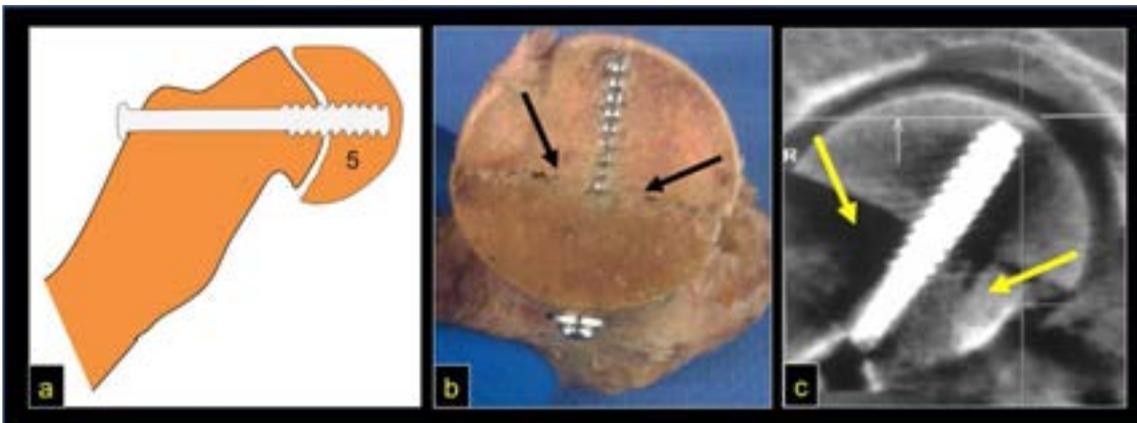


Fig. 50.11. Epifisiodesis con tornillo

a) Colocación percutánea de un tornillo canulado perfectamente centrado. **b)** Espécimen cadaavérico que demuestra el paso de rosca que atraviesa perpendicularmente la fisis y estabiliza la

epífisis desplazada (flechas negras). Se pretende dar estabilidad mecánica inmediata y promover la fusión ósea o estabilidad biológica definitiva. c) Ídem observación en una TC del mismo ejemplar (fisis señalada con flechas amarillas) (Hefferman, 2017).



Fig. 50.12. Ejemplo de caso

a) y b) Niño de 13 años con EFL estable, ángulo cérvico epifisario de 40 grados. c) y d) Tornillo canulado in situ. Nótese la giba remanente (flecha negra). Explicación en el texto.

En las EFL inestables o de gran desplazamiento, no se dispone de consenso terapéutico, ya que todos los protocolos propuestos conllevan riesgo de necrosis cuya prevalencia es muy variable en diversos centros especializados. En general se realizan osteoplastias u osteotomías del cuello femoral y osteosíntesis. Indudablemente es un riesgo implícito que hay que asumir, ya que sin tratamiento es imposible la bipedestación, marcha y una calidad de vida adecuada (**Figs. 50.8.c y d, 50.9. y 50.13.**) (Masquijo, 2019).

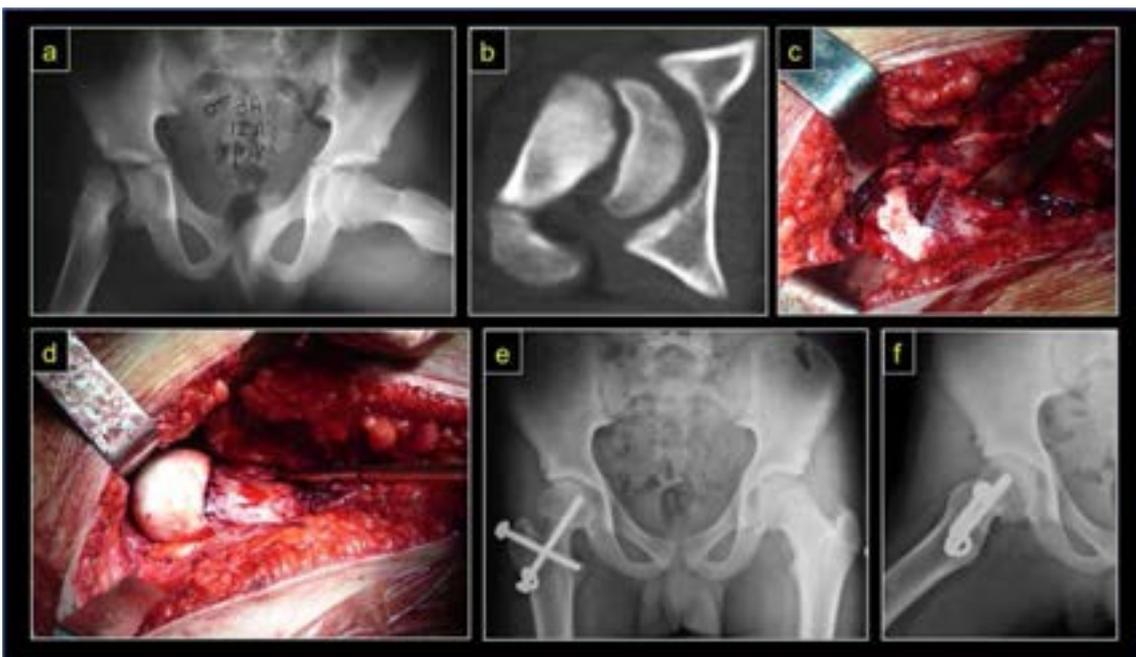


Fig. 50.13. Reducción y estabilización mediante luxación controlada

a) y b) Niño de 13 años con EFL aguda sobre crónica, inestable. c) Aspecto intraoperatorio. Apréciase la desvinculación cérvico-epifisaria. d) Osteoplastia del cuello femoral y reposición

anatómica de la cabeza femoral.¹³³ e) y f) Aspecto radiográfico después de dos años. Lamentablemente no todos los pacientes evolucionan como en este caso ejemplo.



Fig. 50.14. La EFL según pasan los años

a) y b) Paciente de 32 años. Cadera derecha, enfermedad conyugal. Osteofitos femorales (flechas blancas). Cadera izquierda, deformidad del cuello femoral en mango de pistola y giba metafisaria (flecha amarilla). c) y d) Paciente de 18 años. Epifisiodesis in situ. Misma descripción que figura anteriormente.¹³⁴

Mensaje final

En todo niño peripuberal con dolor inguinal, referido o no a la rodilla y cojera, sospechar EFL. Recomendar el reposo absoluto inmediato y referir sin dilaciones a un centro especializado.

Referencias

- Chung, S. M., Batterman, S. C., & Brighton, C. T. (1976). Shear strength of the human femoral capital epiphyseal plate. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 58 (1), 94–103.
- Chung, S. M. (1976). The arterial supply of the developing proximal end of the human femur. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*, 58(7),961–970.

¹³³ Fig. 13, fotos intraoperatorias, gentileza de Javier Masquijo, Córdoba, Argentina

¹³⁴ Fig. 14. Gentileza Gonzalo Magi, La Plata, Argentina

- Cosentino, R. (1971). Principales variaciones de la circulación extra-ossea de la extremidad proximal del fémur en el adulto [Principal variations of extra-osseous circulation of the proximal extremity of the femur in adults]. *Revue de Chirurgie Orthopedique et Reparatrice de l'Appareil Moteur*, 57 (4),259–270.
- Fernández, L. L., Cabrera, C. R. (1965) Epifisiolisis de cadera. Normas técnicas para las osteotomías subcapitales. *Boletines de la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología*. 30 (3)46-55
- Goodman, W. W., Johnson, J. T., & Robertson, W. W., Jr (1996). Single screw fixation for acute and acute-on-chronic slipped capital femoral epiphysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (322),86–90.
- Heffernan, M. J., Snyder, B., Zhou, H., & Li, X. (2017). Fluoroscopic imaging overestimates the screw tip to subchondral bone distance in a cadaveric model of slipped capital femoral epiphysis. *Journal of Children's Orthopaedics*, 11(1),36–41. <https://doi.org/10.1302/1863-2548-11-160174>
- Kay, R. M. (2006) Slipped Capital Femoral Epiphysis. Editors Morrisy R. and Weinstein S. *Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics, Sixth Edition*. (1086-1124) Philadelphia, Lippincott & Williams. ISBN 0-7817-5358-9
- Loder, R. T., Richards, B. S., Shapiro, P. S., Reznick, L. R., & Aronson, D. D. (1993). Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 75(8),1134–1140. <https://doi.org/10.2106/00004623-199308000-00002>
- Maeda, S., Kita, A., Funayama, K., & Kokubun, S. (2001). Vascular supply to slipped capital femoral epiphysis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 21(5),664–667.
- Masquijo, J. J., Allende, V., D'Elia, M., Miranda, G., & Fernández, C. A. (2019). Treatment of Slipped Capital Femoral Epiphysis With the Modified Dunn Procedure: A Multicenter Study. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 39(2),71–75. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000936>
- Ponseti, I. V. & McClintock, R. (1956). The pathology of slipping of the upper femoral epiphysis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 38-A (1),71–83.
- Pritchett, J. W., & Perdue, K. D. (1988). Mechanical factors in slipped capital femoral epiphysis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 8(4),385–388. <https://doi.org/10.1097/01241398-198807000-00001>
- Trueta, J. (1957). The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 39-B (2),358–394. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.39B2.358>
- Ziebarth, K., Domayer, S., Slongo, T., Kim, Y. J., & Ganz, R. (2012). Clinical stability of slipped capital femoral epiphysis does not correlate with intraoperative stability. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 470(8),2274–2279. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2339-y>