

# *Genu recurvatum* postepifisiodesis: corrección angular progresiva con fijador externo monolateral

S. Alonso-Güemes, P. González-Herranz y L.A. Martos-Rodríguez  
Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Ramón y Cajal. Madrid.

**Objetivo.** Evaluar los resultados obtenidos en 4 casos de *genu recurvatum* postepifisiodesis tratados mediante corrección angular progresiva con fijador externo monolateral.

**Material y método.** Se realizó un estudio de 4 pacientes afectados de *genu recurvatum* postepifisiodesis de diferente etiología, tratados mediante osteotomía infratuberositaria de tibia y distracción ósea o fisaria asimétrica, usando fijador externo monolateral Orthofix®.

**Resultados.** Se analizaron los valores clínicos (deformidad y balance articular de la rodilla) y radiológicos antes y después del tratamiento y con un seguimiento de dos años, momento en el que ya había concluido el crecimiento en todos los pacientes. El *proximal posterior tibial angle* (PPTA) (ángulo tibial proximal posterior) preoperatorio medio fue de 107,2 y el postoperatorio de 82,7. La movilidad de la rodilla al final del seguimiento fue completa (0°-135°). No hubo complicaciones mayores.

**Conclusión:** El fijador externo es un método útil para el tratamiento del *genu recurvatum* postepifisiodesis, con ventajas claras frente a los métodos tradicionales de osteotomía tibial.

**Palabras clave:** epifisiodesis, fijador externo, genu recurvatum, hemicallotasis, Hemicondrodiatasis.

## **Post-epiphyseodesis *genu recurvatum*: progressive angle correction with a monolateral external fixator**

**Objective.** To evaluate the results achieved in four cases of post-epiphyseodesis *genu recurvatum* that were due to different causes and treated by tibial osteotomy below the tuberosity and asymmetrical bone or physeal distraction using an Orthofix® monolateral external fixator.

**Results.** Clinical (deformity and articular balance of the knee) and radiological parameters were analyzed before and after treatment, and after two years of follow-up, when growth had concluded in all patients. The mean preoperative proximal posterior tibial angle (PPTA) was 107.2° and the mean postoperative PPTA was 82.7°. Knee mobility at the end of follow-up was complete (0-135°). There were no major complications.

**Conclusions.** The external fixator is useful in treating post-epiphyseodesis *genu recurvatum* and has clear advantages over traditional tibial osteotomy.

**Key words:** epiphyseodesis, external fixator, genu recurvatum, hemicallotasis, hemichondrodiastasis

El *genu recurvatum* postepifisiodesis es una rara entidad debida al cierre fisario prematuro y asimétrico de la tibia proximal. Las manifestaciones clínicas y radiológicas serán de intensidad variable, según el potencial de creci-

miento presente en el momento de producirse el cierre fisario. Clásicamente se han propuesto como tratamiento varios métodos de osteotomía de apertura de la tibia proximal, con aporte de cresta ilíaca y síntesis con agujas o tornillos. Se presentan 4 casos de *genu recurvatum* postepifisiodesis en adolescentes tratados mediante corrección angular progresiva con fijador externo monolateral, con buenos resultados clínicos y radiológicos.

## **CASOS CLÍNICOS**

Se presentan 4 casos de *genu recurvatum* postepifisiodesis en pacientes de edades comprendidas entre 12 y 15 años (media: 13,5 años), dos varones y dos mujeres. Hubo

### *Correspondencia:*

S. Alonso-Güemes.  
Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Hospital Ramón y Cajal. Madrid  
Dirección de contacto:  
Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Carretera de Colmenar, Km. 9.100.  
28034 Madrid.  
Correo electrónico: salonsoguemes@airtel.net

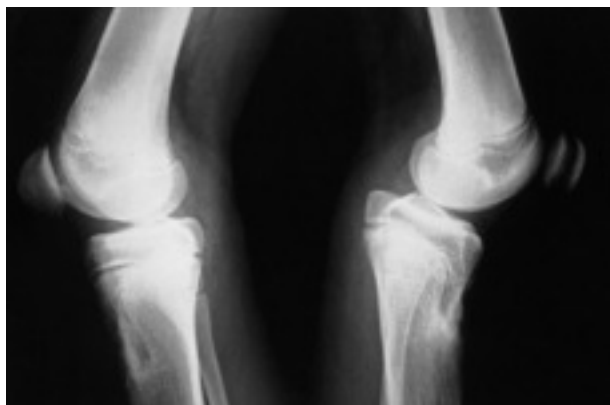
Recibido: septiembre de 2002.

Aceptado: enero de 2003.



**Figura 1.** Varón de 15 años con deformidad en recurvatum (imagen clínica).

afectación del lado izquierdo en tres pacientes y del lado derecho en uno. En un paciente se asoció patela baja, en dos de ellos dismetría y en dos valgo de rodilla. El diagnóstico se sospechó por la anamnesis y la exploración física (sensación de fallo y deformidad en hiperextensión de la rodilla con pseudocajón posterior) (fig. 1) y se confirmó con la radiología simple, midiendo en la proyección lateral el ángulo formado por el eje anatómico de la tibia y la superficie articular tibial proximal (PPTA) *proximal posterior tibial angle* (fig. 2). En los pacientes que no habían concluido su creci-



**Figura 2.** En la radiología (a la derecha) se aprecia un ángulo de inclinación del platillo tibial de 15° y asimetría con la extremidad contralateral (a la izquierda).



**Figura 3.** Resonancia magnética nuclear (RMN) en la que se constata un puente fisario a nivel de la tuberosidad.

miento se realizó resonancia magnética nuclear (RMN) visualizándose el puente fisario (fig. 3).

La corrección del *recurvatum* se llevó a cabo mediante osteotomía infratuberositaria, siguiendo la dirección del cartílago de crecimiento hasta llegar a la fisis proximal sana;

en los pacientes que ya habían alcanzado la madurez esquelética se realizó una osteotomía curva iniciándose por debajo de la tuberosidad y dirigiéndose hacia proximal y posterior sin alcanzar la cortical posterior. Posteriormente se procedió a la implantación de fijador externo monolateral dinámico Orthofix® con cabezal en "T". Se colocaron dos clavos en la cara anterior de la región epifisaria proximal, a ambos lados del tendón rotuliano y paralelos a la superficie tibial superior, y dos clavos en región diafisaria anterior. Se inició la corrección angular progresiva desde el postoperatorio inmediato a un ritmo de 1 mm al día (fig. 4).

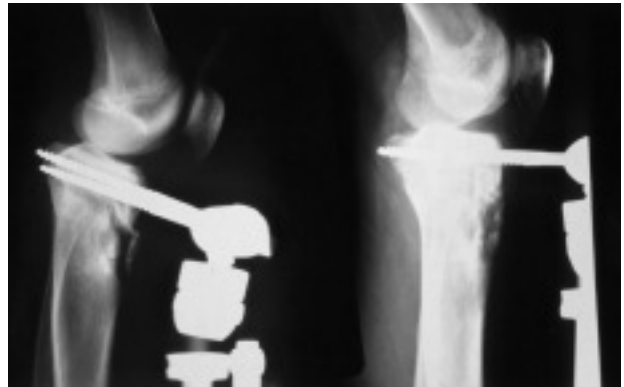
Desde el primer día postoperatorio se permitió la carga parcial con dos muletas y se iniciaron ejercicios de flexoextensión de rodilla. Se revisó a los pacientes semanalmente hasta conseguir la corrección (momento en el que se bloqueó el fijador externo) y posteriormente cada mes hasta la retirada del fijador, que se llevó a cabo cuando hubo evidencia radiológica de hueso maduro resistente (fig. 5). Con posterioridad, se continuó el seguimiento al mes y trimestralmente, hasta un total de 2 años, evaluando por la exploración física el eje de la rodilla, el balance y la estabilidad articular, y mediante radiología simple el PPTA (figs. 5 y 6).

Como causas del cierre fisario se identificaron: enfermedad de Osgood Schlatter, tracción transtibial, enclavado endomedular de tibia e idiopático. En el momento del diagnóstico las dos mujeres habían alcanzado la madurez esquelética, mientras que los dos varones tenían aún las fisis abiertas. Radiológicamente el PPTA medio preoperatorio fue de  $107,2^\circ$  ( $97^\circ$ - $115^\circ$ ). Tras la corrección angular el PPTA medio fue de  $82,7^\circ$  ( $82^\circ$ - $84^\circ$ ) y no se produjeron variaciones tras el seguimiento de dos años, momento en el cual todos los pacientes ya habían terminado su crecimiento.

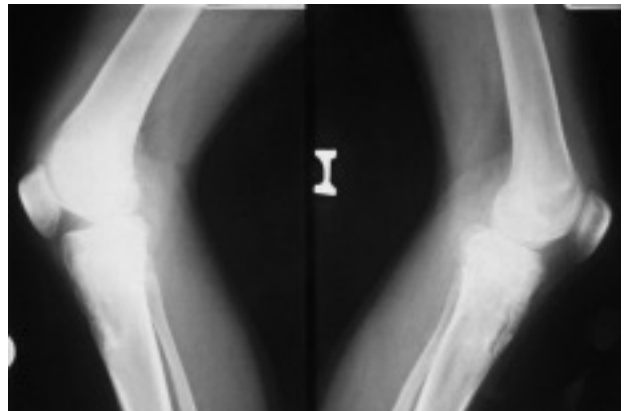
El tiempo medio de fijación externa fue de 80 días (50-120 días). Clínicamente se evidenció una corrección completa de la deformidad con movilidad total de la rodilla (balance articular  $0$ - $135^\circ$ ). Como complicaciones se puede destacar un caso de hidrartros de rodilla tras la retirada del fijador, que se solucionó con artrocentesis y antiinflamatorios y dos casos de infección en el trayecto de los clavos, que se trataron de forma satisfactoria con curas locales y antibioterapia oral (tabla 1).

## DISCUSIÓN

El *genu recurvatum* en la adolescencia es una entidad poco frecuente, que puede ser el resultado del cierre fisario prematuro y asimétrico en la tibia proximal. El núcleo de osificación secundario de la epífisis proximal de la tibia se forma entre el primero y el tercer mes postnatal. La tuberosidad tibial se desarrolla como una extensión anterior de la epífisis proximal de la tibia, y al nacimiento está bien definida al nivel de la fisis y epífisis proximal. La fisis bajo la tuberosidad está compuesta inicialmente de fibrocartílago.



**Figura 4.** Se realizó osteotomía infratuberositaria y colocación de fijador externo monolateral para la corrección angular (a la izquierda, en la fase inicial de la corrección; a la derecha, en una fase más avanzada).



**Figura 5.** Resultado radiológico con corrección completa de la deformidad y simetría de ambas rodillas (a la izquierda, la rodilla sana; a la derecha, la rodilla tratada).

El núcleo de osificación secundario de la tuberosidad aparece en la región más distal a los 7-9 años de edad, y va alargándose progresivamente hacia proximal, de manera que en la adolescencia ambos núcleos están separados por un pequeño puente de cartílago, y finalmente se unen. Al mismo tiempo que tiene lugar la maduración del núcleo de osificación secundario, el cartílago columnar de la fisis proximal se extiende distalmente, sustituyendo al fibrocartílago bajo la tuberosidad. La epifisiodesis fisiológica comienza en la tibia proximal, siendo la fisis de la tuberosidad la última en cerrarse, alrededor de los 15 años de edad<sup>1</sup>.

En el plano sagital la superficie articular proximal de la tibia forma con el eje anatómico de este hueso un ángulo de  $84^\circ \pm 4^\circ$ <sup>2</sup>. En los casos de *genu recurvatum* se produce una detención del crecimiento en la porción más anterior de la fisis proximal, mientras que la porción más posterior continúa su crecimiento, originando la inclinación del platillo tibial. Si el mecanismo patogénico coincide con el momento en que la fisis proximal y la de la tuberosidad están unidas,



**Figura 6.** Aspecto clínico al finalizar el tratamiento con desaparición del recurvatum y movilidad completa: (A) con rodillas en extensión; (B) con rodillas en flexión.

la malalineación se asociará a alteraciones en el crecimiento de la tuberosidad y a patella baja.

Como causas de esta entidad se han descrito fracturas fisarias de la porción proximal de la tibia o de la tuberosidad tibial, causas yatrógenas (transposición del tendón rotuliano en pacientes inmaduros, tracciones esqueléticas a nivel de la tuberosidad anterior, hiperpresión a nivel de la tuberosidad anterior por yesos), epifisiodesis tras enfermedad de Osgood-Schlatter, mínimos traumatismos repetidos, osteomielitis y causa idiopática<sup>1,3,4-6</sup>.

La deformidad ocasiona dolor, debilidad, inestabilidad de la rodilla y alteraciones en la marcha. En ocasiones aparece patella alta, disfunción cuadricepsal y estiramiento de las estructuras capsuloligamentosas posteriores<sup>2</sup>. A veces se asocia a rótula baja si se altera el crecimiento de la tuberosidad. Puede asociarse a deformidad en valgo y acortamiento de la extremidad<sup>4,5,7</sup>.

El objetivo del tratamiento es la horizontalización del platillo tibial hasta valores fisiológicos sin alteración de otros ejes de la extremidad y sin causar dismetrías, restableciendo la altura de la rótula; las estructuras capsuloligamentosas posteriores retomarán su normal disposición y tensión, devolviendo la estabilidad articular a la rodilla.

El tratamiento convencional consiste en realineación de la articulación mediante osteotomía de apertura tibial proximal con aporte de injerto de cresta ilíaca<sup>1,3,4-6</sup>. Bowen et al también describen una osteotomía de cierre tibial proximal con desplazamiento anterior<sup>8</sup>. Todas estas técnicas requie-

ren síntesis mediante agujas y/o tornillos y añaden inmovilización hasta conseguir la consolidación. Presentan como inconvenientes la imposibilidad de realizar ajustes postoperatorios, la comorbilidad de un abordaje adicional sobre la cresta y la inmovilización y descarga de la extremidad.

La corrección angular progresiva usando fijadores externos es una técnica relativamente reciente. Hay descritos un pequeño número de casos tratados mediante osteotomía infratuberositaria horizontal y callotaxis mediante el método de Illizarov<sup>9</sup> o fijador externo monolateral<sup>7</sup>.

En esta pequeña serie se ha utilizado una osteotomía infratuberositaria de tibia, siguiendo la dirección del cartílago de crecimiento de la tuberosidad hasta llegar a la fisis tibial proximal sana. En los casos de madurez esquelética la osteotomía deberá prolongarse hasta la cortical posterior, dejando ésta íntegra. Con la fijación externa se realiza una distracción ósea o fisaria asimétrica (hemicallotaxis / hemicondrodiatasis), que permite la corrección gradual hasta la compensación deseada. Además, al hacer la osteotomía por debajo de la tuberosidad, permite ascender la rótula en aquellos casos de patela baja. Con esta técnica no se requiere aporte de injerto, y permite la movilidad de las articulaciones adyacentes y la carga parcial. La retirada del material de osteosíntesis se realiza de forma ambulatoria. Por el contrario, presenta los inconvenientes de las molestias alrededor de los tornillos y requiere una mayor colaboración y entendimiento con el paciente y los familiares.

**Tabla 1.** Principales datos de los cuatro pacientes

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
Edad	15	14	13	12
Sexo	Varón	Mujer	Varón	Mujer
Etiología	Osgood Schlatter	Enclavado endomedular	Idiopático	Tracción transesquelética
Lado afecto	Izquierdo	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
PPTA preoperatorio	115°	114°	103°	97°
Duración de la fijación externa	50 días	120 días	60 días	90 días
PPTA final	84°	82°	83°	82°
Complicaciones	Infección en el trayecto de los clavos	Ninguna	Hidartrosis. Infección en el trayecto de los clavos	Ninguna

PPTA: *proximal posterior tibial angle* (ángulo tibial proximal posterior).

Los resultados que se han obtenido por el momento son excelentes, lográndose una corrección completa de la deformidad, sin complicaciones mayores. Aunque el número de casos es limitado debido a la escasa frecuencia del proceso y será necesario ampliar la serie para realizar un análisis significativo de los resultados, podemos considerar que la corrección angular progresiva con fijador externo es un método válido a considerar en el tratamiento del *genu recurvatum* postepifisiodesis.

6. Tonino AJ. Spontaneous or traumatic premature closure of the tibial tubercle. *Int Orthop* 1999;23:71-2.
7. O'Dwyer KJ, Mac Eachern AG, Pennig D. Corrective tibial osteotomy for genu recurvatum by callus distraction using an external fixator. *Chir Organi Mov* 1991;76:355-89.
8. Bowen JR, Morley DC, McInerney V, McEwen GD. Treatment of genu recurvatum by proximal tibial closing-wedge/anterior displacement osteotomy. *Clin Orthop* 1983;179:194-8.
9. Choi IH, Chung CY, Cho TJ, Park SS. Correction of genu recurvatum by the Ilizarov method. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81B:769-74.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Zimble S, Merkow S. Genu Recurvatum: a possible complication after Osgood-Schlatter disease. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66A:1129-30.
2. Paley D. Corrective osteotomies around the knee. En: Pablos J, editor. *The Immature Knee*. Barcelona: Biblio stm., 1998.
3. Moroni A, Pezzuto V, Pompili M, Zinghi G. Proximal osteotomy of the tibia for the treatment of genu recurvatum in adults. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74A:577-86.
4. Pappas AM, Anas P, Toczylowski Jr HM. Asymmetrical arrest of the proximal tibial physis and genu recurvatum deformity. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66A:575-81.
5. Takai R, Grant AD, Atar D, Lehman WB. Minor knee trauma as a possible cause of asymmetrical proximal tibial physis closure. A case report. *Clin Orthop* 1994;307:142-5.

**Conflicto de intereses.** Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.