

## Sección I. Ortopedia y traumatología general

# Tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de fémur con clavo endomedular supracondíleo retrógrado

Dr. Mauricio Palacio Botero\*, Dr. Juan Guillermo Saldarriaga\*\*

No se obtuvieron beneficios económicos o materiales, ni se obtendrán de la participación comercial relacionados directa o indirectamente con el tema del presente trabajo, por ninguno de los autores.

### Introducción

Las fracturas supracondíleas del fémur son una patología compleja. Su proximidad a la articulación y en ocasiones su extensión articular, representan un desafío continuo para el ortopedista.

El tratamiento convencional ha sido la reducción anatómica y la fijación con placas y tornillos, pero con factores que pueden llevar a resultados no satisfactorios, como son el exponer el foco de fractura, desperiostizar el fémur y la colocación de un implante donde muchas veces el sustrato óseo no es el más adecuado<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>.

El desarrollo actual del enclavamiento cerrado en las fracturas diafisarias de fémur y sus excelentes resultados, sugieren que es el tratamiento ideal para el manejo de las fracturas de huesos largos<sup>3, 5, 7, 8, 9, 10, 11</sup>.

El clavo endomedular supracondíleo retrógrado ha sido una alternativa más para el manejo de las fracturas supracondíleas, por las ventajas que se tienen al no exponer el foco de fractura, no sólo por lo poco que se altera la cicatrización ósea, sino también por la rehabilitación precoz de la rodilla debido al trauma quirúrgico mínimo<sup>4, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21</sup>.

El presente es un estudio de tipo prospectivo, descriptivo, tipo serie de casos, primero que se ha realizado en nuestro país y con el mayor número de casos publicado, que pretende evaluar los resultados clínicos y radiológicos de los pacientes con fracturas supracondíleas del fémur tratadas con clavo endomedular supracondíleo retrógrado.

### Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo y prospectivo, se tomó como población aquellos pacientes que ingresaron al servicio de ortopedia del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, centro de referencia de tercer nivel de complejidad, con diagnóstico de fractura supracondílea de fémur y que tuvieron criterio de inclusión para esta modalidad quirúrgica.

### Criterios de inclusión

- Fracturas supracondíleas de fémur cerradas tipo (A1, A2, A3, C2, C3) según clasificación de la AO/ASIF.
- Fracturas supracondíleas de fémur abiertas con indicación de tratamiento quirúrgico de fijación interna, posterior al manejo de su cuadro agudo, sin signos de infección.
- Fracturas supracondíleas de fémur patológicas.
- Fracturas supracondíleas de fémur donde haya fallado otro tipo de implante.
- Pacientes mayores de 15 años.
- Pacientes que acepten la técnica quirúrgica.

\* Ortopedista y Traumatólogo - Universidad de Antioquia.

\*\* Ortopedista y Traumatólogo. Profesor Ortopedia y Traumatología - Universidad de Antioquia.

### Criterios de exclusión

- Infección en sitio de abordaje quirúrgico.
- Infección ósea.
- Fracturas tipo (B1, B2, B3, C1).
- Historia de sensibilidad al material de osteosíntesis.
- Pacientes que no acepten la cirugía propuesta.

### Instrumental

Se empleó varilla endomedular supracondílea retrógrada modificada, con un diseño del instrumental por el autor, con evaluación biomecánica en los laboratorios de ingeniería mecánica de la universidad EAFIT, fabricada por Industrias Médicas Sampedro la cual cumple con los requisitos de estabilidad, diámetro y biocompatibilidad establecidos por la "American Society for Testing of Materials".

Las varillas tienen un diámetro de 11 milímetros con longitudes de 15-17-20-25-30 centímetros con tornillos bloqueantes de 4.5 milímetros. (Véase Figura 1 y Figura 2).

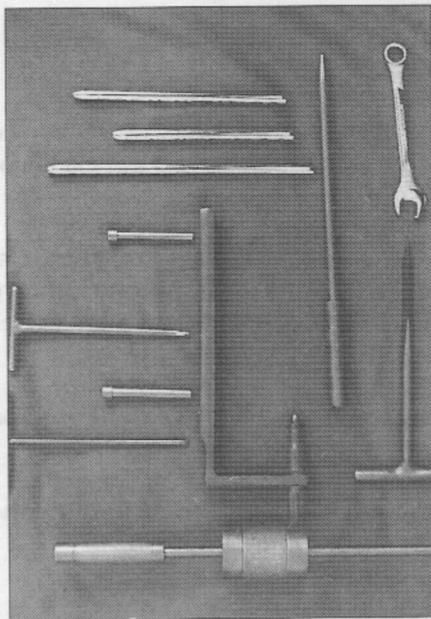


Fig. 1 Instrumental.

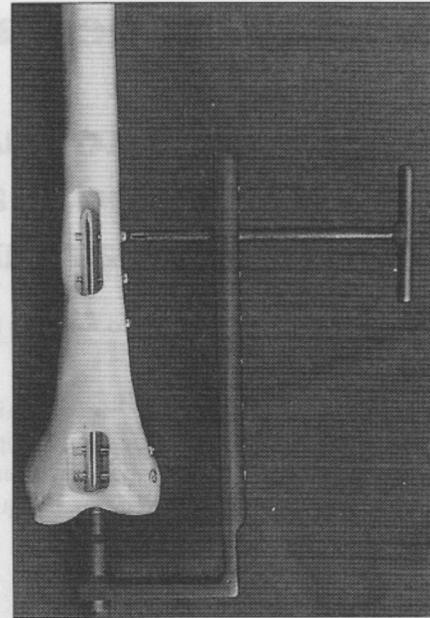


Fig. 2 Implante en modelo.

### Evaluación y manejo inicial

Los pacientes que formaron parte de la investigación ingresaron por el servicio de Ortopedia Policlínica donde se realizó lo siguiente:

En presencia de fractura cerrada: se hospitaliza y se realiza tracción esquelética transtibial con aguja de Steimman de 2 mm. con una tracción, sobre marco de "Böhler-Braun" con el equivalente al 10-15% de su peso corporal<sup>24</sup>. Se le explica el método quirúrgico a efectuar y posibles complicaciones, y previa autorización del paciente, se programa para cirugía.

### Técnica quirúrgica

El tipo de anestesia fue elegido libremente por parte del anestesiólogo según las condiciones clínicas y emocionales del paciente.

Todos los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente por los autores del trabajo y se tomó como referencia la técnica descrita por Henry y Sárváry<sup>4, 25</sup>.

Se utilizó mesa quirúrgica radiotransparente, el paciente decúbito supino con flexión de rodilla de la extremidad afectada de 45-90 grados.

Se realizó abordaje de la rodilla mediante una incisión en la línea media de rodilla (Figura 3),

extensible a lateral de ser necesario, seguida de disección por planos hasta llegar al tendón rotuliano. Allí se abordó la rodilla por vía parapatelar medial. Se identificó el surco intercondíleo y a su vez la fosa femoral del ligamento cruzado posterior, que fue referencia para ubicarse en el eje del canal medular del fémur. Se abordó anterior a éste con una aguja de Steimann 3 mm; por medio de una fresa canulada se realizó ingreso al canal medular. Se dispuso de guía reductora de la fractura, canulada para la guía de 3 mm la cual mantenía la reducción. Luego de ésta, se procedía a fresar el canal medular con fresas de 9 mm hasta 12 mm, avanzando de 1 mm en 1 mm. Acto seguido se pasó la varilla de tamaño planeado previamente por el cirujano. Por medio de regleta externa se realizó el bloqueo distal con dos tornillos de esponjosa de 6.5 mm. (Figura 4) seguido de bloqueo proximal con tornillos bloqueantes de 4.5 mm. El número de bloqueos proximales fue a criterio del cirujano empleando como mínimo 4 corticales. (Figura 5).

Se realizó lavado de la articulación con solución salina isotónica 500 cc. Finalmente se cerraron por planos las estructuras anatómicas. Se colocó vendaje blando tipo Robert-Jones.

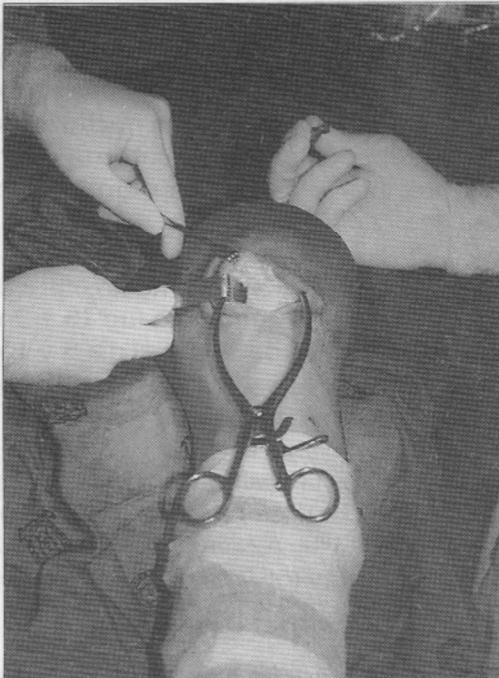


Fig. 3 Abordaje retrógrado.

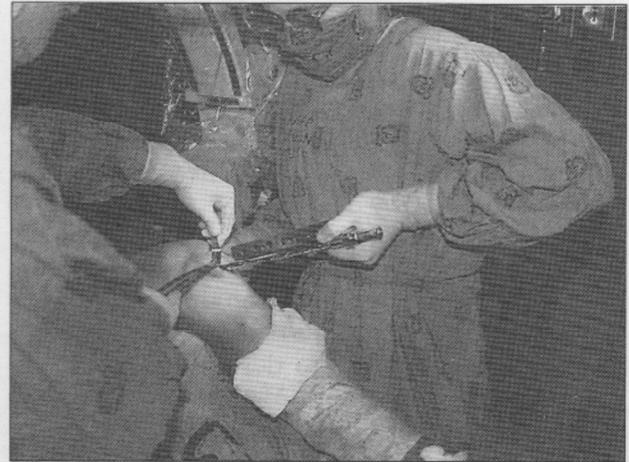


Fig. 4 Abordaje retrógrado. Colocación varilla.

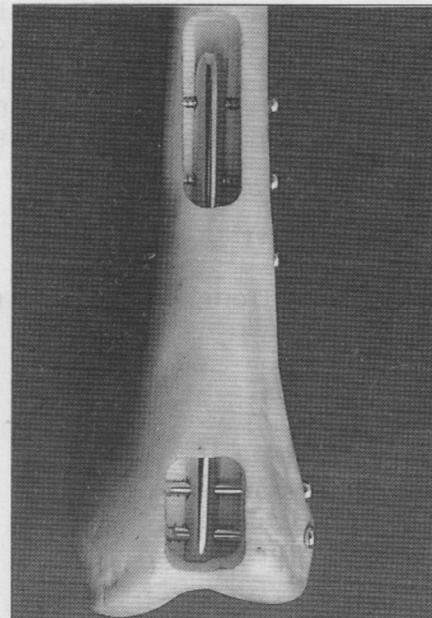


Fig. 5 Implante en fémur. Bloqueos en el modelo.

### Seguimiento y controles

Se tomaron radiografías de proyección anteroposterior y lateral de dicha rodilla en el postoperatorio. El tiempo de hospitalización fue a criterio del médico tratante.

La evolución del paciente se hizo por consulta externa, del Hospital Universitario San Vicente de Paúl. Allí se llenó el formulario prediseñado para el seguimiento de los pacientes.

La recolección de datos de los pacientes objeto del estudio se efectuó mediante formulario

previamente diseñado, el cual fue llenado por el investigador.

*A los 2 meses:* se efectuó control radiológico para evaluar consolidación ósea, además de la evaluación clínica de los arcos de movimiento, signos de sinovitis y dolor.

*A los 6 meses:* se efectuó nuevo control radiológico para evaluar consolidación ósea radiológica y angulaciones residuales, además de la evaluación clínica para determinación de arcos de movimiento, acortamiento o discrepancia de longitud clínica, dolor y signos de sinovitis.

*La ejecución del estudio constó de dos fases superpuestas:* la primera fue la de recolección de información entre el primero de enero de 1995 y el 31 de julio de 1996, con duración de 19 meses. La subsiguiente fue de seguimiento y control que duró 23 meses y se extendió hasta el 28 de febrero de 1997. Una vez finalizada la recolección de la información se comenzó el plan de análisis.

### Variables

Las variables que se tomaron en cuenta para la elaboración del estudio fueron:

- Sexo
- Edad
- Tipo de fractura
- Mecanismo del trauma
- Dirección de angulación
- Acortamiento
- Consolidación radiológica
- Arcos de movimiento de rodilla
- Dolor
- Presencia de sinovitis

### Plan de análisis

La información fue recolectada en un registro previamente diseñado, de acuerdo con los criterios previamente establecidos y con la definición de unidad de análisis.

Inicialmente se elaboró una tabla de trabajo con las variables y posteriormente se procesó en una base de datos por medio de Epiinfo 6.0.

Se describieron los datos a través de frecuencias absolutas y relativas como proporciones y razones.

Se utilizó la media promedio aritmético (X), la mediana (Me), la moda o modo (Mo), así como la desviación típica o estándar (Sx) y el rango o límites de la variable.

La diferencia de medias se analizó a través de la T de Student con una confiabilidad del 95%.

### Resultados

Se incluyeron en el presente trabajo un total de 30 pacientes con fracturas supracondíleas de fémur con los criterios de inclusión previamente establecidos.

Se siguieron los pacientes con un rango de 6 a 23 meses postquirúrgico, con un promedio de 13.2 meses. La distribución por sexo fue 70% (21) masculino y 30% (9) femenino.

La edad promedio fue  $40.8 \pm 17.3$  años, la variación estuvo entre 15 y 74 años, la mitad de los pacientes estuvo entre 15 y 39 años y la otra mitad entre 39 y 74 años.

En 29 pacientes se les colocó clavo endomedular supracondíleo retrógrado como tratamiento inicial. En un (1) paciente se cambió el material de osteosíntesis primario (Clavo bloqueado de fémur) debido a un resultado no aceptable, por clavo endomedular supracondíleo retrógrado. En los 2 pacientes que tenían fractura tipo C2 se realizó reducción anatómica abierta del componente articular y fijación con tornillos de esponjosa de 6.5 milímetros.

El tiempo de evolución promedio entre el día de la fractura y el día quirúrgico fue  $15 \pm 7$  días; la mitad fueron operados entre el día 5 y 13 y la otra mitad entre el 13 y 29, la mediana fue 13 días y la moda fue 8 días.

De acuerdo con la clasificación de AO/ASIF para fracturas supracondíleas de fémur se halló: A1 en 1 paciente (3.3%), A2 en 7 pacientes (23.3%), A3 en 20 pacientes (66.7%) y C2 en 2 pacientes (6.7%).

Como causa u origen de la fractura se encontró en 17 (56.7%) pacientes fue producida por accidente de tránsito, en 6 (20.0%) pacientes por caídas y en 7 (23.3%) por proyectil de arma de fuego.



Fig. 6 Fractura supracondílea de fémur y fractura de tibia ipsilateral, en paciente de 15 años de edad. (Fig. 6, 7, 8, 9, 10a, 10b).

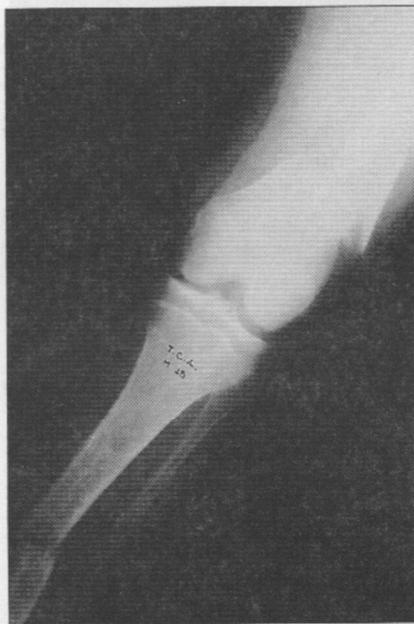


Fig. 7 Fractura de fémur y de tibia ipsilateral. Proyección A-P.

En patologías asociadas se encontró una (1) paciente con osteocondroma del fémur distal ipsilateral, y en 3 pacientes cambios osteoartrosicos de ambas rodillas.

Durante la evaluación de los arcos de movimiento de la rodilla a los 6 meses de la cirugía se encontró un promedio de movimiento de  $118.5 \pm 17.2$  grados, con una mediana de 120 grados y

una moda de 135 grados, el rango fue de 90 a 135 grados. Tabla 1.

Tabla 1  
Arcos de movimiento de la rodilla

Grados	No.	%
90°	5	16.7
100°	3	10.0
105°	1	3.3
110°	1	3.3
120°	6	20.0
130°	4	13.3
135°	10	33.3
Total	30	100%

$X \pm Sx = 118.5 \pm 17.2$   
Me = 120 Mo = 135

No se encontró relación estadística entre la clasificación y el arco de movimiento a los 6 meses.

Hubo acortamiento en 12 pacientes (40%) y el máximo acortamiento fue de 28 milímetros. No se halló acortamiento clínico en 18 pacientes (60%). El promedio de acortamiento de la extremidad afectada comparada con la sana fue de  $4.9 \pm 7.8$  milímetros. Se observó mayor frecuencia de acortamiento en las fracturas clasificadas como A3. Se encontró relación estadísticamente significativa en el tiempo transcurrido entre el trauma y la cirugía con el acortamiento.

No se encontró asociación estadística entre clasificación y arcos de movimiento, clasificación y acortamiento, clasificación y edad, causa de fractura y edad, causa de la fractura y clasificación.

Todos los pacientes (100%) tuvieron consolidación radiológica a los 6 meses de la cirugía. Ningún paciente requirió injerto óseo.

No existieron complicaciones intra-operatorias con el procedimiento en 27 (90%) casos. En los 3 casos restantes hubo descalibración del instrumental para la concordancia de la regla o guía externa y los agujeros de bloqueo del clavo a nivel proximal.

No hubo infección ni superficial ni profunda en ningún paciente.

En dos (2) pacientes fue necesario el cambio de varilla por fractura del material de osteosíntesis

secundario a nuevo trauma, en el primer paciente a los 23 días postquirúrgico secundario a caída desde un segundo piso ( $\pm 3$  metros de altura) y el segundo a los 35 días secundario a un accidente de tránsito.

En 3 (tres) pacientes hubo doblamiento de los tornillos de bloqueo durante el seguimiento radiológico.

Ningún paciente presentó signos clínicos de sinovitis ni de dolor articular.

En dos (2) pacientes se encontró radiológicamente un valgo de 5 grados y en dos (2) pacientes varo de 5 grados.

En ningún paciente se halló deformidades en el plano anteroposterior.

### Discusión

El tratamiento de elección para la mayoría de las fracturas supracondíleas del fémur es la fijación interna. El uso del clavo endomedular supracondíleo retrógrado comenzó desde 1990, como otra opción de tratamiento quirúrgico para este tipo de fracturas<sup>4</sup>.

En los 30 pacientes que se intervinieron con la técnica quirúrgica del clavo endomedular supracondíleo retrógrado, encontramos que el tipo de trauma más frecuente fue el accidente de tránsito<sup>17</sup>, seguido por caídas<sup>6</sup> y proyectil de arma de fuego<sup>7</sup>.

La clasificación utilizada AO/ASIF fue fácilmente interpretada y se encontró la A3 más frecuentemente, a los 2 pacientes que presentaron clasificación C2 se les realizó reducción anatómica de la superficie articular y no hubo dificultad ni complicaciones durante el acto quirúrgico para la colocación del clavo.

Ningún paciente presentaba dolor durante la marcha al final de la evaluación y ningún paciente mostraba signos ni síntomas de sinovitis en la rodilla.

El arco de movimiento de los pacientes tuvo rango entre 90 grados y 135 grados con un promedio de 118 grados, se observó rápida rehabilitación por parte de los pacientes y relataban poco dolor en el postoperatorio que les permitía movilizar la rodilla fácilmente.



Fig. 8 Implante post-quirúrgico.



Fig. 9 Radiografía de control a los tres meses.

Se observó consolidación radiológica en el 100% de los pacientes y en algunos presencia de callo óseo prominente. Las deformidades angulares que se presentaron, pueden ser explicadas por error en el punto de ingreso al canal medular desde la rodilla, aunque se respetó la técnica quirúrgica en todos los pacientes.

Las complicaciones encontradas, en dos pacientes (8%) hubo falla del implante, por recibir

nuevo trauma de alta energía durante su recuperación, y durante el cambio del implante no tuvimos dificultad en la técnica quirúrgica para extraer el implante ni para colocar el nuevo clavo.



Fig. 10a Flexión a los seis meses.

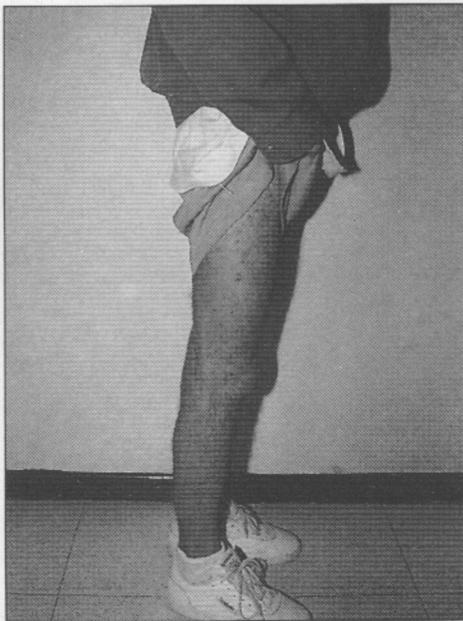


Fig. 10b Extensión a los seis meses.

La falla en los tornillos bloqueantes, los cuales se doblaron (3 pacientes) fue explicada al descatato para la restricción de apoyo por parte de los pacientes.

Durante la técnica quirúrgica encontramos ventajas al poder utilizar torniquete en la mayoría de los pacientes y así disminuir el sangrado intraoperatorio, también relatado por Henry<sup>4,22</sup>.

Las observaciones descritas no difieren en mucho de las pocas publicaciones sobre el clavo endomedular supracondíleo retrógrado<sup>4,24</sup>.

Al igual que ocurre con cualquier método de tratamiento, sólo pueden obtenerse buenos resultados con la indicación adecuada, respetándose la técnica quirúrgica y la colaboración de los pacientes para realizar una buena rehabilitación<sup>24</sup>.

## Bibliografía

1. Helfet DI, *Fractures of the distal femur*. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, eds. *Skeletal trauma: fractures, dislocations, ligamentous injuries*. Philadelphia: Saunders 1992; 1643-1683.
2. Wiss DA, *Supracondylar and Intracondylar fractures of the femur*. In: Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz R, eds. *Rockwood and Green's fractures in adults*. New York: Lippincott, 1991; 1677-1679, 1778-1797.
3. Grosse A., Manuel. *D'ostéosynthésé des fractures diaphysaires du femur et du tibia*. Bruselas: Howmedica/Malvaux, 1985.
4. Henry SL, Trager S, Green S, Seligson D, *Management of supracondylar fractures of the femur with the GSH intramedullary nail: Preliminary report*. *Contemp Orthopl* 1991; 22: 631-640.
5. Scudder CL, *Fractres of the femur*, in: Scudder CL, *The Treatment of Fractures*. Philadelphia and London: W.B. Saunders Company, 1907; 377-385.
6. Buck G., *An improved method of treating Fractures of the thigh illustrated by cases and drawing*. *Trans New York: Acad Med* 1861, 2: 232-250.
7. Wade P., Okinaka A., *The problem of the supracondylar fractures of the femur in the aged person*. *Am J Surg*, 1959; 97: 499-512.
8. Schatzker J., *Supracondylar Fractures of the Femur*, in: Shatzker J, Tile M, *The Rationale of Operative Fractures Care*. Berlin, Springer, 1996; 387-413.
9. Kuntscher Ga, *New method of treatment of prtrochanteric fractures*. *Pro Roy Soc Med* 63: 1120, 1970.
10. Connolly JF, King P, *Closed reduction and early cast-brace ambulation in the treatment of fractures. II. Results in one hundred and forty three fractures*. *J Bone Joint Surg*, 1973; 55A(8): 1581-1599.
11. Rockwood CA Jr, Ryan VL, Richards JA, *Experience with cast brace*. (abstract) *J Bone Joint Surg*, 1973; 55A: 421.
12. Shelton ML, Grantham SA, Neer CS II, Sing R, *A new Fixation device for supracondylar and low femoral shaft fractures*, *J Trauma* 1979; 14: 821-834.
13. Tscherne H, *Long-term results of the distal femoral fractures and its special problems*. *Zentralb Chir* 1977; 102: 897-904.
14. Shelbourne KD, Brueckmann FR, *Rush-pin fixation of supracondylar and intracondylar fractures of the femur*. *J Bone Joint Surg*, 1982; 64A(2): 161-169.
15. Browner BD, Burgess AR, Robertson RJ, et al, *Immediate closed antegrade Ender nailing of femoral fractures in the polytrauma patient*. *J Trauma*, 1984; 24: 921.
16. Zickel RE, Hobeika P, Robbins DS, *Zickel supracondylar nails for fractures of the distal end of the femur*. *Clin Orthop*, 1986; 212: 79-88.

17. **Hansen ST, Winquist RA**, Closed intramedullary nailing of the femur. *Kuntscher technique with reaming*. Clin Orthop 1979; 138: 56-61.
18. **Johnson KD, Hicken G**, Distal femoral fractures. Orthop Clin North Am 1982; 18: 115-132.
19. **Johnson K**, Femur Trauma. Orthopaedic Knowledge Update, American Academy of Orthopaedic Surgeons 1990; III: 530.
20. **Moll JH**, The cast-brace walking treatment of open and closed femoral fractures. South Med J. 1973; 66(3): 345-352.
21. **Mooney V, Nickel JL, Harvey JP, Snelson R**, Cast brace treatment for fractures of the distal part of the femur. J Bone Joint Surg 1970; 52A: 1562-1578.
22. **Guerra JJ, Della CJ, Corcoran TA**, Arthroscopically assisted placement of a supracondylar intramedullary nail. Operative Technique. J Arthr and R Surg 1995; 11(2): 239-244.
23. **Firoozbakhsh K, Behzadi K, DeCoster T**, Mechanics of retrograde nail versus plate fixation for supracondylar femur fractures. J Ortho Trauma 1995, 9(2): 152-157.
24. **Stewart, MJ; Sisk, TD. and Wallace, SL, Jr.**, Fractures of the Distal Third of the femur. J. Bone Joint Surg., 48A: 784-807, 1966.
25. **Sárváry A, Berentey G, Feczko J.**, Tratamiento de las fracturas supracondíleas y supraintercondíleas del fémur mediante el enclavado encerrado retrógrado. Operat Orthop Traumatol 1994; 6: 30-37.



Fig 100. Fractura de fémur con clavillo endomedular supracondíleo retrógrado.

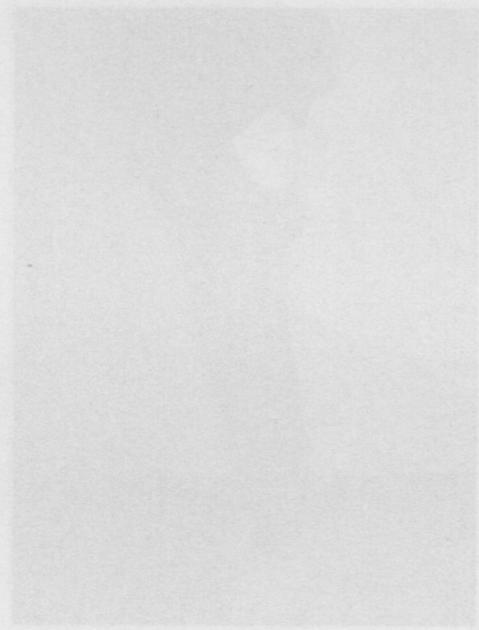


Fig 101. Extensión de los tornillos.

La técnica de fijación con clavillo endomedular supracondíleo retrógrado es una opción viable para el tratamiento de las fracturas supracondíleas de fémur. Este método ofrece ventajas como la reducción del tiempo quirúrgico, la menor pérdida de sangre y la posibilidad de movilización precoz del miembro inferior. Sin embargo, es importante considerar las contraindicaciones, como la osteoporosis o la presencia de lesiones vasculares o nerviosas. La elección de la técnica de fijación debe basarse en las características de la fractura y en el estado clínico del paciente.

El uso de clavillos endomedulares retrógrados permite una fijación estable de las fracturas supracondíleas de fémur, facilitando la rehabilitación temprana. La técnica descrita en este artículo ha demostrado ser efectiva y segura en un grupo de pacientes con este tipo de lesiones. El seguimiento postoperatorio debe incluir la observación de signos de infección o complicaciones mecánicas.

En conclusión, el tratamiento con clavillo endomedular supracondíleo retrógrado es una opción válida para el manejo de las fracturas supracondíleas de fémur, siempre que se tomen en cuenta las particularidades de cada caso.

La fijación con clavillo endomedular supracondíleo retrógrado es una opción viable para el tratamiento de las fracturas supracondíleas de fémur. Este método ofrece ventajas como la reducción del tiempo quirúrgico, la menor pérdida de sangre y la posibilidad de movilización precoz del miembro inferior. Sin embargo, es importante considerar las contraindicaciones, como la osteoporosis o la presencia de lesiones vasculares o nerviosas. La elección de la técnica de fijación debe basarse en las características de la fractura y en el estado clínico del paciente.

El uso de clavillos endomedulares retrógrados permite una fijación estable de las fracturas supracondíleas de fémur, facilitando la rehabilitación temprana. La técnica descrita en este artículo ha demostrado ser efectiva y segura en un grupo de pacientes con este tipo de lesiones. El seguimiento postoperatorio debe incluir la observación de signos de infección o complicaciones mecánicas.

En conclusión, el tratamiento con clavillo endomedular supracondíleo retrógrado es una opción válida para el manejo de las fracturas supracondíleas de fémur, siempre que se tomen en cuenta las particularidades de cada caso.