

# El enclavado intramedular retrógrado en las fracturas supracondíleas de fémur

J. A. de Cabo Rodríguez, J. A. de Pedro Moro, D. Borrego Ratero, A. Moreno Regidor, J. López Olmedo, J. Blanco Blanco y P. Hernández Martín

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario de Salamanca. Hospital Virgen de la Vega. Salamanca.

**Objetivo.** Evaluar las indicaciones, la técnica quirúrgica y los resultados del tratamiento mediante clavos retrógrados en las fracturas supracondíleas de fémur.

**Material y método.** Estudio retrospectivo de 23 pacientes tratados con enclavado intramedular retrógrado y que habían sufrido una fractura supra o supra-intercondílea de fémur. La edad media de los pacientes fue de 68,5 años. Tiempo de seguimiento medio de 22 meses.

**Resultados.** El enclavado intramedular retrógrado más frecuentemente utilizado fue el SCN (Howmedica®) de 200 mm de longitud, con dos agujeros de bloqueo distales de 65 mm cada uno y uno proximal de 30 mm. Seis pacientes tenían implantado un vástago femoral de prótesis de cadera en el mismo lado de la fractura supracondílea y 1 sufrió una fractura por encima del componente femoral de una prótesis total de rodilla. La carga parcial media se inició a los dos meses. La secuela más frecuente fue la rigidez de rodilla.

**Conclusión.** Las indicaciones y resultados obtenidos con este tipo de tratamiento dependen de las características propias del paciente, de la calidad ósea y del tipo de fractura originado por el traumatismo. En general los resultados son satisfactorios y con un relativo bajo número de complicaciones, siendo la más frecuente la rigidez de la articulación de la rodilla.

**Palabras clave:** fracturas, supracondíleas, fémur, enclavado, intramedular, retrógrado.

*Correspondencia:*

J. A. de Cabo Rodríguez.  
Avda. Salamanca, 250, esc. 1, 3.<sup>o</sup>-B.  
37006 Salamanca.  
Correo electrónico: jadecabor@km0.com

Recibido: abril de 2002.

Aceptado: octubre de 2002.

## Retrograde intramedullary nailing in supracondylar fractures of the femur

**Objective.** To evaluate the indications, surgical technique, and results of retrograde nails in supracondylar fractures of the femur.

**Materials and methods.** A retrospective study was made of 23 patients treated with retrograde intramedullary nailing for supracondylar or supra-intercondylar fracture of the femur. The mean age of patients was 68.5 years. Mean follow-up was 22 months.

**Results.** The retrograde intramedullary nail used most frequently was a 200 mm long SCN (Howmedica®) with two distal locking holes measuring 65 mm each and 1 proximal locking hole measuring 30 mm. Six patients had a femoral stem prosthesis on the hip of the same side as the supracondylar fracture and one had a fracture above the femoral component of a total knee prosthesis. Partial weight-bearing began at a mean of 2 months. The most frequent sequela was knee stiffness.

**Conclusion.** The indications and results obtained with this type of treatment depend on the patient characteristics, bone quality, and type of fracture originated by the injury. In general, the results were satisfactory, with a relatively low number of complications, the most frequent being knee stiffness.

**Key words:** fractures, supracondylar, femur, nailing, intramedullary, retrograde.

Las fracturas supracondíleas del fémur ocurren en pacientes mayores (tras sufrir un traumatismo leve o moderado y con una mala calidad ósea) y en pacientes jóvenes (por traumatismos de alta energía y tras sufrir accidentes de tráfico y laborales). El diagnóstico se basa en la sintomatología general de las fracturas y en la radiografía simple; muchas veces es necesaria la realización de una tomografía axial computarizada (TAC), con el fin de visualizar trazos intercondíleos no visibles en la radiología simple, cuya existencia puede modificar la aptitud terapéutica. El objetivo del presente estudio es conocer los resultados, complica-

ciones y secuelas resultantes de este tipo de tratamiento y poder delimitar claramente sus indicaciones.

El tipo de tratamiento está condicionado por la calidad ósea del paciente, la capacidad funcional del mismo y el tipo de fractura que se produce, siendo la clasificación más utilizada la de AO/ASIF (Asociación de la Osteosíntesis / Asociación para el Estudio de la Fijación Interna). El tratamiento ha evolucionado desde el conservador, pasando por las placas atornilladas, los clavos placa y tornillos de compresión (para las de tipo A, C1, C2 y C3 según la AO), el enclavado intramedular anterógrado (para las tipo A y C1) y los sistemas de estabilización mínimamente invasivos (LISS) y el enclavado intramedular retrógrado (para las A y C) como tratamientos más recientes.

El enclavado intramedular retrógrado tiene unas indicaciones muy concretas, como son las fracturas supracondíleas de fémur, las fracturas supra-intercondíleas, las fracturas patológicas y las pseudoartrosis del tercio distal del fémur; también las fracturas por encima del componente femoral de prótesis totales de rodilla, en las que dicho componente tiene una escotadura central (figs. 1 y 2) y en las fracturas periprotésicas por debajo del vástago en prótesis de cadera (figs. 3 y 4).



Figura 1. Fractura supracondílea de fémur por encima del componente femoral de una prótesis de rodilla.

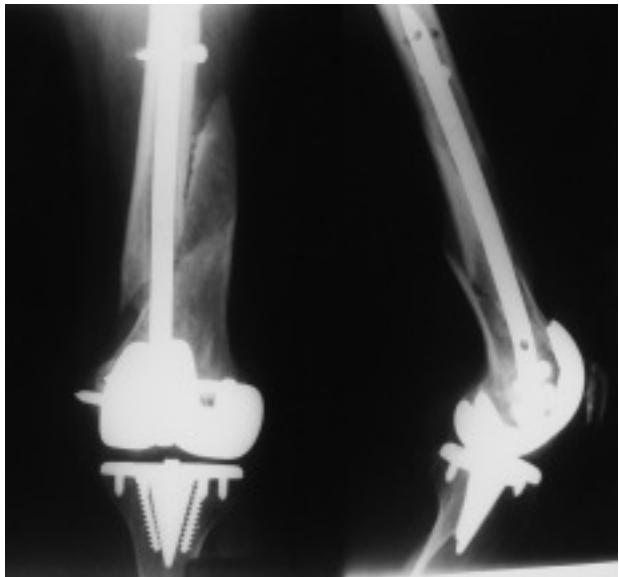


Figura 2. Tratamiento con enclavado intramedular retrógrado. Es necesaria la existencia de una escotadura central en el componente femoral protésico.



Figura 3. Enclavado intramedular retrógrado en paciente con fractura supracondílea comminuta y que presentaba en ese mismo fémur un vástago de prótesis de cadera.



Figura 4. Detalle del paciente de la figura 3 con extremo del enclavado retrógrado y vástago femoral. Es otra de las principales indicaciones de este tipo de tratamiento.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado un estudio retrospectivo, revisando un total de 23 fracturas supra o supra-intercondíleas de fémur (15 en mujeres y 8 en hombres) y tratadas con enclavado intramedular retrógrado. La edad media fue de 68,5 años (73,5 años en el sexo femenino y 57 años en el masculino) y con un rango de edad comprendido entre los 37 y 86 años. La causa más frecuente de fracturas fue la caída casual (13 casos) seguida de los accidentes (4 casos) y con la misma frecuencia se produjeron las fracturas patológicas y las yatrogénicas (3 casos en cada una). El lado más frecuente fue el derecho con respecto al izquierdo (15 y 8 casos respectivamente).

El tipo de fractura más frecuente, según la clasificación de la AO, fue la tipo A (8 A1, 6 A2 y 3 de tipo A3), seguida de 3 casos tipo C2 y 3 casos de fracturas del tercio distal de la diáfisis del fémur. En 6 pacientes las fracturas ocurrieron por debajo del vástago femoral (figs. 3 y 4); 3 casos fueron fracturas patológicas (metástasis), 1 por encima del componente femoral de prótesis total de rodilla (figs. 1 y 2), 1 caso en paciente con poliomielitis y otro caso por debajo de un enclavado intramedular por fractura de cadera (tabla 1).

En cuanto a la técnica quirúrgica, se coloca al paciente en decúbito supino con la rodilla del lado fracturado en flexión de 40-50 grados. Se realiza una vía de abordaje parapatelar interna, subluxando la rótula hacia el lado externo, de forma que quede perfectamente expuesto el surco intercondíleo del fémur. El punto de entrada se sitúa en dicho surco anterior a 1 cm de distancia de la inserción del ligamento cruzado anterior, en el fémur. Se introduce una guía, se realiza el fresado y finalmente la elección del clavo de longitud adecuada, con previa reducción de la fractura. Por último se bloquea con tornillos distales, o bulones en fracturas intercondíleas, y con tornillos proximales en un número de 1, 2 o 3, dependiendo del tipo de fractura y la estabilidad que con ellos se obtenga.

El tipo de clavo retrógrado más utilizado fue el SCN de Howmedica® (19 casos); la longitud más frecuentemente usada fue la de 200 mm (7 casos) seguida de la de 170 y 230 mm (5 casos cada uno). El resto de los pacientes fueron tratados con otros tipos específicos de clavos retrógrados, salvo 1 donde se utilizó un clavo Gross-Kempf de tibia de forma retrógrada para una fractura supracondílea y de tercio medio y distal de la diáfisis del fémur y que aparece descrito en la bibliografía<sup>1</sup>.

Los tornillos de bloqueo distal más frecuentemente implantados fueron los de 65 mm y el número de tornillos más utilizado fue de 2. Los bloqueos proximales más usados fueron los de 30 mm y el número que más frecuentemente se puso fue de 1 por paciente. El tiempo de seguimiento medio fue de 22 meses (mayo 1998-enero 2001). Se utilizó el programa informático SPSS para el estudio estadístico, que fue de tipo descriptivo. Los criterios revisados fueron los siguientes: etiología y lado de fractura, clasificación según la AO, lesiones asociadas, clavos utilizados, tornillos y bulones distales, tornillos de cerrojado proximal, tiempo medio de consolidación y carga, estudio clínico (gonalgia y movilidad) y complicaciones.

## RESULTADOS

El tipo de fractura más común fue la tipo A de la clasificación de la AO (A1 la más frecuente), seguido de las de

Tabla 1. Distribución de los procesos patológicos asociados en pacientes con fracturas supracondíleas de fémur (número de casos)

Fracturas patológicas (metástasis)	3
Poliomielitis	1
Fracturas por debajo de vástago femoral	6
Fracturas por debajo enclavados intramedulares	1
Fracturas por encima ATR	1
Otras (HTA, DM, cardiopatías, etc.)	10

ATR: artroplastia total de rodilla; HTA: hipertensión arterial; DM: diabetes mellitus.

tipo C (sobre todo C2). Seis fracturas tuvieron lugar por debajo del vástago femoral en pacientes con prótesis de cadera; una en un paciente con artroplastia total de rodilla y otra en paciente con un enclavado intramedular tipo Gamma® por fractura previa de cadera.

Los pacientes iniciaron una carga parcial a los 1,5-2 meses como media, obteniendo un tiempo medio de consolidación de 3,5 meses (2 meses-1 año). La media de flexoextensión alcanzada en la articulación de la rodilla fue de 0-80 grados (máximo 110°-mínimo 30°); 16 de los 23 pacientes no presentaron gonalgia; hubo 5 casos de dolor moderado y únicamente en 2 casos fue intenso.

La secuela más frecuente fue la rigidez de rodilla, que ocurrió en 6 casos (26%); 2 pacientes sufrieron rotura de los bulones y tornillos distales, 1 caso presentó rotura de los tornillos proximales, 2 casos de retrasos de consolidación y pseudoartrosis, 2 consolidaciones viciosas y 1 de refractura del fémur a nivel de los tornillos proximales (tabla 2).

## DISCUSIÓN

Las fracturas supracondíleas e intercondíleas de fémur ocurren por una fuerza axial con flexión de la rodilla, bien por traumatismos de alta energía en pacientes jóvenes o de pequeña-mediana energía en los pacientes de mayor edad y con mala calidad ósea. Desde 1966 se ha constatado una notable superioridad del tratamiento quirúrgico sobre el ortopédico<sup>2</sup>. La actitud quirúrgica clásica ha sido la reducción abierta y fijación interna, por medio de placas y tornillos<sup>3</sup>, pero se plantea la necesidad de mejorarla debido al importante número de complicaciones<sup>2,4</sup>, ya que la desperiostización amplia que se realiza conlleva una devascularización ósea que es causa del aumento de retrasos de la consolidación, pseudoartrosis, infecciones, rupturas del material de osteosíntesis y adherencias que determinan rigidez de rodilla.

El enclavado intramedular anterógrado para fracturas distales tiene la desventaja de ser una técnica difícil, que se utiliza en aquellas fracturas que dejan una distancia suficiente para anclar el fragmento distal; además, existe riesgo

de osificación heterotópica en la cadera<sup>5</sup>, el tiempo de colocación en la mesa ortopédica de quirófano es largo, existe riesgo en el fresado en pacientes politraumatizados<sup>5</sup> y posibilidad de lesión del nervio pudendo, lo que se produce en el 15% de los pacientes<sup>6</sup>.

Técnicas recientes como los LISS («*Less Invasive Stabilization System*», Sistema de fijación poco invasivo) proponen una reducción cerrada de la fractura y estabilización con una placa deslizante e introducida distal al foco de fractura (llegando al mismo por debajo de la musculatura), que posteriormente se fija con tornillos percutáneos introducidos a través de una guía. Aunque se ahorra tiempo de intervención quirúrgica y se disminuyen las pérdidas de sangre, los riesgos de infección y las necesidades de injerto óseo en el foco de fractura<sup>7,9</sup>, puede resultar difícil la reducción de la fractura a cielo cerrado en aquellos casos tipo A y C de la clasificación de la AO más comunitarios, además de un mayor riesgo de rotura de los implantes como consecuencia de una transmisión excéntrica de las fuerzas biomecánicas.

En 1984 Swiontkowski et al<sup>10</sup> proponen un enclavado intramedular retrógrado fresado y con punto de entrada extraarticular, que tiene como complicación principal el varo y la rigidez de rodilla. Tras una serie de complicaciones se llegó a la conclusión de que el punto de inserción ideal en un implante intramedular era el eje del canal medular. En 1991 se propuso una osteosíntesis intramedular con clavo corto introducido de forma retrógrada a partir de la escotadura intercondílea, que supone una alternativa al enclavado intramedular clásico<sup>11</sup>. Esta variante en el tratamiento tradicional supone un método de fijación interna estable, que evita de forma importante las desviaciones axiales, rotacionales y el colapso del foco de fractura, permitiendo una movilización y carga precoces<sup>12</sup>. Con este tratamiento no se expone el foco de fractura y la manipulación del mismo es mínima, disminuyendo la posibilidad de infección; además, no se interfiere el callo perióstico, dando menos complicaciones de pseudoartrosis; finalmente, desciende el número de roturas del implante, ya que existen mayores ventajas biomecánicas con las fuerzas centradas en el eje diafisario, y la movilización precoz del paciente disminuye la incidencia de rigidez de rodilla.

Este tipo de enclavado amplía las indicaciones de los clavos intramedulares. Supone una opción atractiva, ya que técnicamente produce menores daños que otros métodos de fijación de fracturas supracondíleas; el uso de guías y la colocación de tornillos de forma percutánea hacen que no se requiera reducción abierta de los fragmentos metafisarios del fémur muy a menudo y, por tanto, son innecesarias la incisión y la disección de tejidos blandos, con la consiguiente menor pérdida de sangre. Como desventaja cabe mencionar la introducción del clavo a través de la rodilla, realizando artrotomía de dicha articulación, con las posibles rigideces posteriores de la misma y que es la secuela más

**Tabla 2.** Distribución de las complicaciones más frecuentemente producidas en el tratamiento de las fracturas supracondíleas de fémur con el enclavado retrógrado (número de casos y porcentaje)

Rigidez de rodilla	6 (26,09%)
Roturas de bulones y tornillos distales	2 (8,6%)
Retrasos de la consolidación y pseudoartrosis	2 (8,6%)
Consolidaciones viciosas	2 (8,6%)
Refractura de fémur por tornillos proximales	1 (4,3%)
Bulones distales pequeños (recambio)	1 (4,3%)
Deformidades y roturas del clavo	0
Infecciones superficiales y profundas	0
Trombosis venosas y embolismos grasos	0
Alergias al material	0

frecuentemente hallada.

Las indicaciones del enclavado intramedular retrógrado en las fracturas supra y supra-intercondíleas de fémur son muy concretas; así, está indicado en fracturas supracondíleas de fémur tipo A según la clasificación de la AO<sup>13</sup>, fracturas supracondíleas y del tercio distal de la diáfisis del fémur con previa artroplastia total de rodilla con escotadura central en el componente femoral<sup>14</sup> o vástagos femorales de prótesis de cadera en el mismo lado<sup>15,16</sup> y en politraumatizados que asocian fracturas supracondíleas y del tercio distal de la diáfisis del fémur con fracturas acetabulares del mismo lado<sup>17</sup>.

La técnica de colocación del enclavado intramedular retrógrado necesita, sobre todo en fracturas con graves desplazamientos, una tracción esquelética para mantener la longitud y disminuir las complicaciones, así como una precisa reducción y fijación de la superficie articular, para prevenir la artrosis de rodilla. La comminución y la imposibilidad de reducción de los fragmentos con la manipulación externa en el momento de la intervención pueden obligar a veces a realizar una apertura del foco.

Se precisan buenas radiografías preoperatorias para la elección de la longitud del clavo y para la colocación de los tornillos. La longitud del clavo puede ser de 15, 20 ó 25 cm con un diámetro de 11, 12 ó 13 mm. Los tornillos inferiores deben ser distales a la línea de fractura. Con la colocación de clavos de 25 cm de longitud no se requiere la implantación de tornillos en todos los orificios proximales, a menos que exista una extensión diafisaria de la fractura que obligue a su colocación; esto es importante, ya que el grosor del muslo de algunos pacientes puede hacer difícil la implantación de los tornillos percutáneos.

En cuanto al grosor del clavo, debe utilizarse el mayor posible en cada caso, especialmente en fracturas intraarticulares muy comminutas, así como en fracturas desplazadas debido al pequeño porcentaje, pero existente, de fallos por rotura por fatiga del clavo. Cada cirujano debe determinar la estabilidad obtenida de la fractura y prescribir programas individualizados de rehabilitación. Todos los pacientes con fijación estable deben comenzar los movimientos isométricos y pasivos en las primeras 24 horas del postoperatorio.

Con clavos intramedulares no se debe intentar una carga total rápidamente, y se debe tener un cuidado especial hasta la formación de un buen callo óseo. Por esta razón los pacientes obesos, así como los predisponentes a retrasos de consolidación, se deben ayudar de soportes con bastones ingleses.

En los pacientes con fracturas comminutas se recomienda un período de una o dos semanas de reposo en cama con movilización pasiva, evitando la carga sobre el miembro en el período postoperatorio precoz. Se aconseja ésta cuando existen signos radiológicos de callo de fractura. La retirada del clavo es opcional. En ausencia de dolor la extracción del clavo en pacientes ancianos deteriorados es desaconsejable.

Se deben realizar revisiones radiológicas periódicas para la detección de cambios de posición del clavo, deformidades o rotura del mismo o de los componentes o consolidaciones viciosas.

La secuela más frecuente hallada en nuestra serie es la rigidez de la rodilla, coincidiendo con la mayoría de las publicadas, pero en proporciones que no superan las de otros tipos de tratamientos<sup>16</sup>; existen otras publicaciones en las que no se encuentran diferencias estadísticamente significativas comparando las complicaciones del enclavado retrógrado y de otros tipos de tratamiento<sup>18</sup>. La distribución de complicaciones obtenidas en nuestra serie fue similar a la del resto de la bibliografía revisada<sup>19-23</sup> pero menor que las que se presentan con otros tratamientos, como el tornillo o clavo-placa<sup>24</sup> o el enclavado intramedular retrógrado<sup>25</sup>.

El tratamiento de las fracturas supracondíleas de fémur depende del tipo de fractura, de la calidad ósea del paciente y de las condiciones generales del mismo. Una buena solución en cuanto a los resultados obtenidos y relativo bajo número de complicaciones, comparadas con otros tipos de tratamiento, es el enclavado intramedular retrógrado del fémur para algunos tipos de fracturas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lonner BS, Lonner JH, Sadler AH. Retrograde femoral nailing between an ankylosed hip and a stiff knee. *J Orthop Trauma* 1995;9:266-9.
2. Brendan M, Chip M, Stephen K, Sigvard T. Retrograde nailing of femoral shaft fractures. *J Trauma* 1995;38:38-43.
3. Aglietti P, Buzzi R. *Surgery of the Knee*. En: Insall JN, editor. *Fractures of the femoral condyles*. Tomo I. New York: Panamericana; 1993.p.1000-52.
4. Leung KS, Shen WY, So WS, Grosse A. Interlocking intramedullary nailing for supracondylar and intercondylar fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73A:332-40.
5. Moed BR. Retrograde intramedullary nailing, withoutreaming of fractures of the femoral shaft in multiply injured patients. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77A:1520-7.
6. Ostermann PA, Hahn MP, Ekkernkamp A, David A, Muhr G. Retrograde interlocking nailing of distal femoral fractures with the intramedullary supracondylar nail. *Chirurg* 1996; 67:1135-40.
7. Kregor PJ, Stannard J, Zlowodzki M, Cole PA, Alonso J. Distal femoral fracture fixation utilizing the Less Invasive Stabilization System (L.I.S.S.): the technique and early results. *Injury* 2002;33 Suppl 3:42-7.
8. Schutz M, Muller M, Krettek C, Hontzsch D, Regazzoni P, Ganz R, Haas N. Minimally invasive fracture stabilization of distal femoral fractures with the LISS: a prospective multicenter study. Results of a clinical study with special emphasis on difficult cases. *Injury* 2001;32 Suppl 3:48-54.
9. Kregor PJ, Hughes JL, Cole PA. Fixation of distal femoral fractures above total knee arthroplasty utilizing the Less Invasive Stabilization System (L.I.S.S.). *Injury* 2001;32 Suppl 3:64-75.
10. Swionkowski MF, Hansen ST, Kellam J. Ipsilateral fractures of the femoral neck and shaft. A treatment protocol. *J Bone*

- Surg Am 1984;66A:260-8.
- 11. Tornetta P, Tiburzi D. Antegrade or retrograde reamed femoral nailing. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82B:652-4.
  - 12. Hora N, Marckel DC, Haynes A, Grimm MJ. Biomechanical analysis of supracondylar femoral fractures fixed with modern retrograde intramedullary nails. *J Orthop Trauma* 1999; 13:539-44.
  - 13. Helfet DL, Lorich DG. Retrograde intramedullary nailing of supracondylar femoral fractures. *Clin Orthop* 1998;350:80-4.
  - 14. Chemill MJ, Moran M, Scott R. Periarticular fractures after total knee arthroplasty: principles of management. *J Am Acad Orthop Surg* 1996; 4:109-16.
  - 15. Verburg AD. Retrograde nailing of femoral fracture below a hip prosthesis. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80B:282-3.
  - 16. Wolfgang A, Menth-Chiari P, Gerald E, Wozasek L, Vilmos V. Retrograde nailing of supracondylar femoral fractures in patients with total hip arthroplasty: a preliminary report. *J Trauma* 1996;41:1059-63.
  - 17. Sanders R, Koval KJ, Thomas D, Helfet DL, Frankle M. Retrograde reamed femoral nailing. *J Orthop Trauma* 1993; 7:293-302.
  - 18. Ostrum RF, Dicicco J, Lakatos R, Poka A. Retrograde intramedullary nailing of femoral diaphyseal fractures. *J Orthop* Trauma 1998; 12:464-8.
  - 19. Herscovici D, Whiteman K. Retrograde nailing of the femur using an intercondylar approach. *Clin Orthop* 1996;332:98-104.
  - 20. Koval KJ. Supracondylar and intercondylar fractures of the distal femur. *J Am Acad Orthop Surg* 1996;13:137-44.
  - 21. Koval KJ, Kummer FJ, Bharam S, Chen D, Saptarsi H. Distal femoral fixation: a laboratory comparison of the 90° plate, antegrade and retrograde inserted reamed intramedullary nails. *J Orthop Trauma* 1996;10:378-82.
  - 22. Moed BR, Twatson T, Cramer KE, Karges DE, Teeffey JS. Unreamed retrograde intramedullary nailing of fractures of the femoral shaft. *J Orthop Trauma* 1998;12:334-42.
  - 23. Scheerlinck T, Krallis P, Descamps PY, Hardy D, Deliné P. The femoral supracondylar nail: preliminar experience. *Acta Orthop Belg* 1998;64:385-92.
  - 24. Meyer RW, Plaxton NA, Postak PD, Gilmore A, Froimson MI, Greenwald AS. Mechanical comparison of a distal femoral side plate and a retrograde intramedullary nail. *J Orthop Trauma* 2000;14:398-404.
  - 25. Ostrum RF, Agarwal A, Lakatos R, Poka A. Prospective comparison of retrograde and antegrade femoral intramedullary nailing. *J Orthop Trauma* 2000;14:496-501.