

# OSTEOSÍNTESIS PERCUTÁNEA CON TORNILLOS CANULADOS EN FRACTURAS DE METÁFISIS TIBIAL DISTAL

E. Sánchez Morata, P. Guerra Vélez, J.M. Cano Egea,  
D. García Fernández, F.J. Sanz Hospital, A. Coello Nogués

*Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología I. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid*

**OBJETIVO:** Evaluar el resultado de la osteosíntesis percutánea mediante tornillos canulados de 7,3 mm en pacientes con fractura de la metáfisis tibial distal extraarticular, tratados en el Hospital 12 de Octubre entre los años 1999 y 2007. **MATERIAL Y MÉTODO:** Estudio retrospectivo de 15 pacientes, 10 varones y 5 mujeres, con una edad media de 49,2 años. Cinco pacientes sufrieron fractura 43 A1; 6 pacientes, fractura 43 A2, y 4 pacientes, fractura 43 A3. Hubo 7 casos con fractura de peroné asociada y 3 con fracturas abiertas. Ocho de los casos fueron intervenidos el mismo día de su ingreso, mientras que en los 7 restantes la cirugía se demoró una media de 4 días (2-7 días). El seguimiento mínimo de los pacientes fue de 12 meses (media: 58 meses; rango: 12-108 meses). El tiempo medio hasta la consolidación fue de 14,7 semanas (rango: 8-24). **RESULTADO:** Valoración clínico-funcional según la escala de AOFAS para tobillo y retropié. Resultados excelentes en 9 pacientes (60%), buenos en 4 pacientes (27%), regulares en 2 pacientes (13%). Ausencia de casos con deformidad angular o rotacional mayor de 5 grados, y de acortamientos mayores de 1 cm. No se registraron complicaciones infecciosas profundas ni en partes blandas. **CONCLUSIÓN:** La utilización de tornillos canulados es una alternativa terapéutica muy válida, para el tratamiento de este tipo de fracturas, pues minimiza el daño de las partes blandas y tiene un bajo coste.

**PALABRAS CLAVES:** *Tibia distal extraarticular. Fractura. Adultos. Tratamiento ortopédico. Tratamiento quirúrgico. Osteosíntesis con tornillos.*

## PERCUTANEOUS OSTEOSYNTHESIS WITH CANNULATED SCREWS IN DISTAL TIBIAL METAPHYSIS FRACTURES

**AIMS AND OBJECTIVES:** To assess the results of percutaneous osteosynthesis using 7.3-mm cannulated screws in patients with extra-articular distal tibial metaphysis fractures treated at the "12 de Octubre" University Hospital (Madrid, Spain) between 1999 and 2007. **MATERIAL AND METHODS:** Retrospective study of 15 patients (10 males, 5 females) with a mean age of 49.2 years. Five patients had an 43 A1 fracture, six had a 43 A2 one and four had a 43 A3 one. Associated fibular fracture was present in seven cases, and there were three cases with open fractures. Eight cases underwent surgery on the same day of their admission, while in the remaining seven cases surgery was postponed by a mean of 4 (2-7) days. The minimum follow-up of the patients was 12 months (mean, 5 months; range, 12-108 months). The mean time to consolidation was 14.7 weeks (range, 8-24 weeks). **RESULTS:** Clinico-functional assessment using the AOFAS scoring scale for ankle and hindfoot. Excellent results in nine (60%) patients, good results in four (27%), and average in two (13%). There were no cases with angular or rotational deformity greater than 5°, nor of shortenings greater than 1 cm. There were no deep nor soft tissue infectious complications. **CONCLUSIONS:** The use of cannulated screws is a highly valid therapeutic alternative for the surgical management of this type of fractures; it minimizes soft tissue damage and has a low cost.

**KEY WORDS:** *Extra-articular distal tibia. Fracture. Adults. Orthopaedic therapy. Surgical therapy. Osteosynthesis screws.*

## INTRODUCCIÓN

La metáfisis tibial distal fue definida por Müller<sup>(1)</sup> en 1990 como el área incluida en un cuadrado cuyos lados tienen la misma longitud que la parte más ancha de la superficie articular distal (Figura 1).

### Correspondencia:

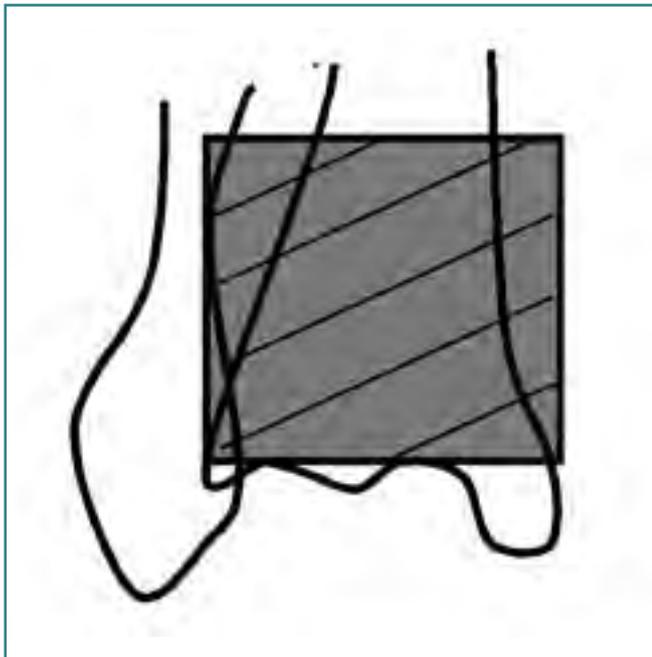
Dr. Enrique Sánchez Morata  
Servicio de COT I. Hospital Universitario 12 de Octubre.  
Avda. Córdoba, s/n. 28041 Madrid  
Correo-e: enrique\_jsm@yahoo.es  
**Fecha de recepción:** 10/11/08

Hasta entonces las fracturas en esta área no habían sido claramente definidas y existía poca información sobre su comportamiento biomecánico.

En la actualidad nos encontramos con distintas opciones de tratamiento para estas fracturas, y no hay un claro "patrón oro"<sup>(2)</sup>.

## OBJETIVO

El objetivo de nuestro trabajo es evaluar el resultado de la osteosíntesis percutánea mediante tornillos canulados de 7,3 mm en pacientes con fractura de la metáfisis tibial distal extraarticular (clasificación AO 43A), tratados en el Hospital



**Figura 1.** Definición de metáfisis tibial distal.  
**Figure 1.** Definition of the distal tibial metaphysis.

12 de Octubre de Madrid entre los años 1999 y 2007. Esta técnica ha sido desarrollada con el fin de evitar el daño añadido en las partes blandas y sus complicaciones.

### MATERIAL Y MÉTODO

Presentamos un estudio retrospectivo del que formaron parte un total de 15 pacientes, 10 varones (67%) y 5 mujeres (33,3%), con una edad media de 49,2 años con un rango de entre 30 y 79 años.

En cuanto al mecanismo lesional, registramos 8 casos de caída casual o traumatismo de baja energía, 5 casos por accidente de tráfico y 2 casos por atropello.

Para la clasificación de las fracturas se utilizó la propuesta por la AO<sup>(3)</sup>, y se observó que en todos los pacientes la fractura se centraba en la metáfisis tibial distal con trazo enteramente extraarticular. Cinco pacientes (33,3%) sufrieron fractura 43 A1; 6 pacientes (40%), fractura 43 A2, y 4 pacientes (26,7%), fractura 43 A3. Hubo 7 casos con fractura de peroné asociada (trazo de fractura trans-suprasindesmal) que requirieron síntesis quirúrgica en el mismo acto quirúrgico de la tibia distal. En 3 pacientes la fractura era abierta.

El daño en las partes blandas es una variable fundamental que se asocia a las fracturas de esta región anatómica y que



**Figura 2.** Imagen radiológica de fractura de metáfisis tibial distal y su reducción e inmovilización provisional.  
**Figure 2.** X-ray image of a distal tibial metaphyseal fracture and of its reduction and provisory immobilization.

condiciona en gran medida la indicación del tratamiento, así como el pronóstico y resultado. Para determinarlo utilizamos las clasificaciones de Tscherne en las fracturas cerradas, y la de Gustilo en las abiertas.

Al emplear la clasificación de Tscherne<sup>(3)</sup>, contabilizamos 2 pacientes con lesión de partes blandas de grado I, 4 casos con lesión de grado II y 6 pacientes con lesión de grado III.

Según la clasificación de Gustilo<sup>(3)</sup>, encontramos 1 caso de lesión de grado I, y 2 pacientes con lesiones de grado II.

Todos los pacientes fueron atendidos inicialmente en el servicio de urgencias, y se valoraron *in situ* las lesiones de partes blandas y el estatus neurovascular del miembro afecto. A continuación, se realizó una inmovilización provisional con férula neumática o de escayola para realizar un estudio radiológico simple en dos proyecciones (Figura 2). En los casos de fractura abierta, se procedió al traslado del paciente al quirófano para su tratamiento inmediato.

Por lo que respecta al momento de la cirugía, 8 de los casos fueron intervenidos el mismo día de su ingreso, mientras que en los 7 restantes la cirugía se demoró una media de 4 días (2-7 días).

La intervención se realizó en decúbito supino en mesa radiotransparente sin isquemia, con anestesia general en 6 casos y raquídea en 9, bajo control radioscópico. En los casos con fractura de peroné asociada (7 pacientes), se procedió a la estabilización del peroné en primer lugar. Mediante manipulación se reduce la fractura. A continuación se introducen las agujas guía de los tornillos de forma percutánea –la primera de ellas siguiendo la dirección de anterolateral a posteromedial, y la segunda, de medial a lateral–, ambas desde el fragmento distal hacia el proximal. Tras comprobar con radioscopia la buena reducción y posición de las agujas, se realiza la osteosíntesis con tornillos canulados de 7,3 mm (Figura 3).

En el postoperatorio se inmovilizó a los pacientes con férula suropédica posterior durante 4 semanas. Al mes se cambiaba la férula por un botín de yeso, permitiéndose la carga con 2 muletas hasta la consolidación de la fractura.

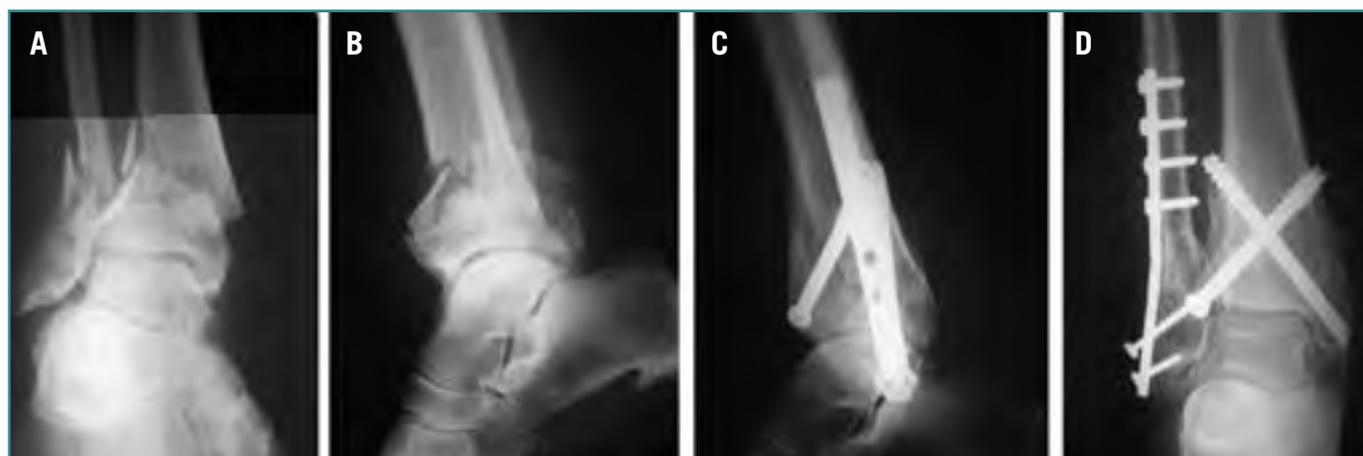
El seguimiento mínimo fue de 12 meses (media: 58 meses, rango: 12-108 meses).

El tiempo medio hasta la consolidación fue de 14,7 semanas (rango: 8-24).

## RESULTADOS

Para la realización de este estudio se revisaron las historias clínicas de los pacientes y se citó a éstos para realizar una valoración clínico-funcional según la escala de valoración AOFAS para tobillo y retropié.

- **Dolor.** 10 pacientes no presentaron ningún dolor (40 puntos), 3 pacientes tenían dolor ocasional (30 puntos), y hubo 2 casos con dolor moderado (20 puntos).
- **Función.** Ocho pacientes no tuvieron limitación funcional (8 puntos), 5 limitación para hacer deporte (7 puntos), y 2 casos necesitaban usar bastones (4 puntos).
- **Distancia recorrida** en manzanas. Ocho pacientes caminaban más de 6 manzanas (5 puntos), 5 pacientes, entre 4 y 6 manzanas (4 puntos), y 2 pacientes, entre 1 y 3 manzanas (2 puntos).
- **Movilidad en el plano sagital del pie.** Trece pacientes presentaban una disminución leve (8 puntos), y 2 pacientes sufrían disminución moderada (4 puntos).
- **Trastorno de la marcha.** Los 15 pacientes presentaban un trastorno de la marcha ligero (8 puntos).
- **Movilidad del retropié.** Trece pacientes sufrían disminución leve (8 puntos), y 2 pacientes tenían disminución moderada (4 puntos).



**Figura 3.** Radiología pre y postoperatoria de una fractura de metáfisis tibial distal tratada mediante la técnica descrita.

**Figure 3.** Pre- and post-surgical X-ray images of a distal tibial metaphyseal fracture managed according to the here described technique.

Tabla 1. Escala de valoración clínica usada en este estudio

Categorías	Descripción	N.º pacientes
Excelente (> 92 puntos)	Sin dolor, movilidad normal	9
Buena (87-92 puntos)	Dolor mínimo, 3/4 de movilidad normal	4
Regular (65-86 puntos)	Dolor en deambulación, 1/2 de movilidad normal	2
Pobre (< 65 puntos)	Dolor en reposo, movilidad limitada	0

Fuente: Elaboración propia

• **Estabilidad.** Trece pacientes tenían estabilidad (8 puntos), y 2 pacientes presentaban inestabilidad residual (0 puntos). Todos los pacientes tenían buen **alineamiento** (10 puntos).

• **Superficies de marcha.** Hubo 7 pacientes sin dificultad para subir escaleras o rampas (5 puntos), 6 casos con dificultad moderada (3 puntos), y 2 pacientes con dificultad intensa (0 puntos).

Tras aplicar esta escala de valoración a cada paciente (Tabla 1), se consideró que el resultado era excelente en 9 pacientes (60%), bueno en 4 pacientes (27%), regular en 2 pacientes (13%), y no se observaron resultados pobres en ningún caso.

Queremos destacar de entre los epígrafes evaluados, por su importancia clínica, la ausencia de casos con deformidad angular o rotacional mayor de 5 grados, y de acortamientos mayores de 1 cm.

No se registraron complicaciones infecciosas profundas ni en partes blandas.

Los dos pacientes que presentaron peores resultados son los que tuvieron una fractura abierta de Gustilo de grado II.

## DISCUSIÓN

El manejo de las fracturas inestables de tibia distal está en continua revisión. El mecanismo lesional y el pronóstico de estas fracturas son diferentes de los de las fracturas de pilón tibial, pero su proximidad a la articulación del tobillo complica su tratamiento quirúrgico respecto al de las fracturas de la diáfisis tibial<sup>(4)</sup>.

Se ha empleado una gran variedad de métodos en el tratamiento de estas fracturas: tratamiento ortopédico, fijación externa, enclavado intramedular, fijación con placa clásica, fijación con placa de bajo perfil.

El tratamiento ortopédico presenta una elevada tasa de pérdida de reducción y consecuentemente consolidación viciosa. La fijación externa de las fracturas de tibia distal

puede conducir a una reducción insuficiente, consolidación viciosa e infección en el trayecto de los pines. El enclavado intramedular puede considerarse el método de elección de tratamiento en las fracturas de la diáfisis tibial, pero existen dificultades en la tibia distal: las técnicas de bloqueo distal del clavo, el riesgo de protrusión en la articulación del tobillo y las diferencias de diámetro entre el canal de la diáfisis y la metáfisis del canal medular hacen que sea muy difícil de mantener la reducción.

La reducción abierta y fijación interna con placa requiere una extensa disección de las partes blandas, a la que se asocia una alta incidencia de complicaciones de la herida quirúrgica e infección. De ahí el desarrollo en estos últimos años de placas de bajo perfil, que se colocan de forma percutánea y minimizan en lo posible el daño de las partes blandas.

Zelle *et al.*<sup>(4)</sup> revisaron, mediante un metaanálisis, diferentes opciones de tratamiento de estas fracturas distales de tibia extraarticulares (ortopédico, clavo intramedular y fijación interna con placa). No incluyeron en su estudio nuestra opción de tratamiento. Valoraron 1.125 fracturas, de las que 521 fueron tratadas ortopédicamente, 489 con enclavado endomedular, 115 pacientes mediante reducción abierta y fijación interna con placa. El seguimiento medio fue de 19,8 meses. El 12,4% de las fracturas fueron abiertas. El porcentaje de fracturas abiertas en las tratadas ortopédicamente fue del 1%; en las intervenidas con clavo fue del 28,1%, y en las fijadas con placa, del 4,9%. El tratamiento ortopédico se asoció a un porcentaje de pseudoartrosis del 1,3% y del 15% de consolidación viciosa, y un 4,3% de los casos requirieron un tratamiento quirúrgico secundario. El enclavado intramedular primario se acompañó de un 5,5% de pseudoartrosis, un 4,3% de infección y un 16,2% de consolidación viciosa, necesitando el 16,4% de los pacientes una cirugía secundaria. La síntesis con placa presentó un 5,2% de pseudoartrosis, un 2,6% de infección, un 13,1% de consolidación viciosa, y una segunda intervención quirúrgica en el 8,7% de los casos. A pesar de que las conclusiones que se pueden extraer de este estudio son limitadas por la ausencia de grupos control adecuados, podemos destacar que los pacientes intervenidos con clavo fueron los que habían sufrido traumatismos de alta energía, desplazamiento inicial y lesiones asociadas. La tasa de infección es mayor en los pacientes tratados con clavo en comparación con los operados con placa, pero hay que tener en cuenta que había un mayor número de fracturas abiertas en el primer grupo.

Vallier y su grupo<sup>(5)</sup> revisaron retrospectivamente 111 pacientes y 113 fracturas extraarticulares de tibia distal. Setenta y seis pacientes tratados con enclavado intramedular y 37 con placa. Existía fractura de peroné asociada en 29 (27%) de los pacientes que precisaron osteosíntesis. El seguimiento medio de la serie fue de 24 meses. El 30% de estas fracturas fueron abiertas. Cuatro pacientes sufrieron

una osteomielitis después del enclavado, y 1 después de la síntesis con placa. Nueve pacientes sufrieron retraso de consolidación o pseudoartrosis tras el enclavado, y 1 después de la osteosíntesis con placa. Seis pacientes presentaron dolor persistente tras el enclavado y 2 pacientes en el grupo tratados con placa. La existencia de una desaxación angular, de 5 grados o más, se produjo en 22 pacientes tratados con clavo y en 2 de los intervenidos con placa. Se hallaron más complicaciones en los pacientes tratados con clavo.

El fijador externo se usa más frecuentemente en fracturas de tibia distal con gran afectación de las partes blandas, traumatismos de alta energía y habitualmente con afectación articular<sup>(6-10)</sup>. Hay autores que propugnan el uso de un fijador externo junto a una síntesis interna con mínima exposición de las partes blandas para reducir y fijar adecuadamente los fragmentos intraarticulares<sup>(11,12)</sup>.

Oh *et al.*<sup>(13)</sup> llevó a cabo una revisión de 21 pacientes con fracturas de metáfisis tibial distal tratados con placas preformadas percutáneas y, de éstas, 4 presentaban un trazo articular. Existían 2 fracturas abiertas de grado I. El seguimiento medio fue de 19 meses y en ningún caso fue preciso realizar ningún tratamiento quirúrgico secundario. En todos los pacientes se consiguió consolidación clínico-radiológica a una media de 15,2 semanas. No se describe ningún caso de infección ni complicaciones de las partes blandas. Un paciente presentó una consolidación viciosa con 10° de rotación interna. Todos los pacientes tuvieron una excelente o satisfactoria función del tobillo (80-100%).

Helfet *et al.*<sup>(14)</sup> estudiaron a 20 pacientes con fracturas extraarticulares e intraarticulares (7 de tipo C de AO) intervenidos con placas preformadas percutáneas, con 2 fracturas abiertas de grado I de Gustilo. El tiempo medio de consolidación de la serie fue de 10,7 semanas. Por lo que respecta a las complicaciones, 2 fracturas consolidaron en varo, hubo otras 2 fracturas con más de 10° de *recurvatum* y 1 caso de infección profunda.

No existe ninguna referencia bibliográfica en la literatura mundial del tratamiento de las fracturas distales de tibia extraarticulares sintetizadas con tornillos canulados. Nuestra técnica intenta, al ser percutánea, reducir el daño de las partes blandas y consecuentemente preservar la vascularización de los fragmentos óseos fracturados. Con la misma filosofía surgió la síntesis percutánea con placa.

Comparando nuestra serie con los estudios que revisan la síntesis percutánea con placas precontorneadas (por ser la técnica que más se acerca a la filosofía de preservar las partes blandas), observamos que no hay estudios con un número grande de pacientes. Nuestra serie es corta pero parecida en tamaño al resto de estudios publicados<sup>(14-17)</sup>, aunque el seguimiento medio es bastante más amplio en nuestro estudio a los reflejados en los distintos trabajos. Los resultados clínicos son similares a los publicados con placas

percutáneas con ausencia de infecciones y complicaciones de partes blandas, en contraste con las complicaciones reflejadas con el resto de tratamientos<sup>(4,5,18)</sup>.

## CONCLUSIONES

Somos conscientes de que nuestra serie es corta, pero, valorando la ausencia de complicaciones y los excelentes resultados, consideramos nuestra técnica una posibilidad terapéutica muy válida para el tratamiento de este tipo de fracturas, por lo que continuamos utilizándola en la actualidad con el objetivo de alcanzar un número de casos suficiente para obtener resultados estadísticamente significativos.

Otro dato a tener en cuenta es su precio, ya que se trata del método de osteosíntesis más barato de todos los referidos en la literatura.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. Classification of fractures of long bones. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 1990.
2. Coello Nogués A. Fracturas del pilón tibial. En: Núñez-Samper Pizarroso M, Llanos Alcázar LF. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. 2.ª ed. Elsevier; 2007. p. 465-71.
3. Rüedi TP, Murphy WM. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. Masson; 2003.
4. Zelle BA, Bhandari M, Espiritu M, Koval KJ, Zlowodzki M; Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. Treatment of distal tibia fractures without articular involvement: a systematic review of 1125 fractures. *J Orthop Trauma* 2006; 20 (1): 76-9.
5. Vallier HA, Le TT, Bedi A. Radiographic and clinical comparisons of distal tibia shaft fractures (4 to 11 cm proximal to the plafond): plating versus intramedullary nailing. *J Orthop Trauma* 2008; 22 (5): 307-11.
6. Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici D Jr. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma* 2004; 18 (8): S32-8.
7. El-Shazly M, Dalby-Ball J, Burton M, Saleh M. The use of trans-articular and extra-articular external fixation for management of distal tibial intra-articular fractures. *Injury* 2001; 32 Suppl 4: SD99-106.
8. Kapukaya A, Subasi M, Arslan H. Management of comminuted closed tibial plafond fractures using circular external fixators. *Acta Orthop Belg* 2005; 71 (5): 582-9.
9. Dalmau A, Roger Berenguer LI. Fracturas del pilón tibial. Monografías AAOS-SECOT 2006; 2: 1-6.
10. De Pedro Moro JA, Gómez-Castresana F, Pérez Caballer A. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de pilón tibial. Monografías AAOS-SECOT 2005; 2: 65-74.

11. Leung F, Kwok HY, Pun TS, Chow SP. Limited open reduction and Ilizarov external fixation in the treatment of distal tibial fractures. *Injury* 2004; 35 (3): 278-83.
12. Tornetta P 3rd, Weiner L, Bergman M, Watnik N, Steuer J, Kelley M, Yang E. Pilon fractures: treatment with combined internal and external fixation. *J Orthop Trauma* 1993; 7 (6): 489-96.
13. Oh CW, Kyung HS, Park IH, Kim PT, Ihn JC. Distal tibia metaphyseal fractures treated by percutaneous plate osteosynthesis. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 408: 286-91.
14. Helfet DL, Shonnard PY, Levine D, Borrelli J Jr. Minimally invasive plate osteosynthesis of distal fractures of the tibia. *Injury* 1997; 28 Suppl 1: A42-7.
15. Collinge C, Kuper M, Larson K, Protzman R. Minimally invasive plating of high-energy metaphyseal distal tibia fractures. *J Orthop Trauma* 2007; 21 (6): 355-61.
16. Hazarika S, Chakravarthy J, Cooper J. Minimally invasive locking plate osteosynthesis for fractures of the distal tibia--results in 20 patients. *Injury* 2006; 37 (9): 877-87.
17. Pai V, Coulter G, Pai V. Minimally invasive plate fixation of the tibia. *Int Orthop* 2007; 31 (4): 491-6.
18. Janssen KW, Biert J, van Kampen A. Treatment of distal tibial fractures: plate versus nail: a retrospective outcome analysis of matched pairs of patients. *Int Orthop* 2007; 31 (5): 709-14.