

Acta Ortopédica Mexicana

Volumen **19**
Volume

Número **3**
Number

Mayo-Junio **2005**
May-June

Artículo:




Fracturas cerradas de la diáfisis tibial

Derechos reservados, Copyright © 2005:
Sociedad Mexicana de Ortopedia, AC

Otras secciones de
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



www.Medigraphic.com

Fracturas cerradas de la diáfisis tibial

Alejandro Álvarez López,* Yenima García Lorenzo**

Hospital Pediátrico Provincial Docente "Eduardo Agramonte Piña", Cuba.

RESUMEN. Se realizó una revisión bibliográfica y actualización sobre el manejo de pacientes con fracturas cerradas de la diáfisis tibial. Se analizaron aspectos importantes como clasificación, factores de mal pronóstico y alternativas de tratamiento. En este último aspecto se profundizó en el manejo conservador y/o quirúrgico. Con respecto al tratamiento conservador se hace referencia fundamentalmente a la utilización de enyesados. Por otra parte en el manejo quirúrgico se analizaron variantes como el enclavijado intramedular, la fijación con placas AO y el uso del fijador externo plasmando claramente las indicaciones de cada uno de estos medios de fijación. Por último exponemos un algoritmo de tratamiento para el manejo de pacientes con este tipo de fracturas.

Palabras clave: Fracturas de tibia, diáfisis.

SUMMARY. A bibliographic review and update on the handling of patients with Closed Fracture of the Tibial Diaphysis was conducted. Issues like classification, wrong prognosis factors, and alternative treatments like surgical and/or conservative handling were considered. As regards the latter, it involves plaster cast for the most part whereas the former involves options like intramedullary nailing, AO plate fixation and external fixation. In both cases, guidelines as to the fixation methods are provided. Finally, an algorithm for the handling of the tibial diaphysis patient is described.

Key words: Tibial fractures, diaphyses.

Introducción

Las fracturas cerradas de la diáfisis tibial (FCDT) constituyen una entidad traumática muy frecuente en los servicios de urgencia de ortopedia de cada hospital. Según Schmidt¹ las FCDT son las más frecuentes de los huesos largos y representan aproximadamente 77,000 ingresos en los EUA y 596,000 días de hospitalización con un promedio de 7.4 días con más de 825,000 visitas a consulta externa en un año. Toivanen² plantea que 77% de las fracturas diafisarias

de la tibia son cerradas, constituyendo de esta manera la forma más frecuente.

En el tratamiento de esta entidad se emplean métodos de tratamiento conservadores o quirúrgicos. El tratamiento conservador constituye la variedad más antigua utilizada. Sin embargo, hoy en día se ha comprobado que el tratamiento quirúrgico constituye una forma eficaz, rápida y definitiva.^{3,4}

Para decidir por una de estas dos variantes de tratamiento es necesario conocer las ventajas y las desventajas de cada uno, así como las características individuales del enfermo y la fractura, lo que en la actualidad se conoce como la personalidad de la fractura.^{5,6}

Las FCDT tienen muy mala reputación, debido a su alto índice de complicaciones y sus secuelas invalidantes, algunas de ellas pudiendo llegar a la amputación de la extremidad. Estas complicaciones están relacionadas con múltiples factores entre los que ocupa un papel importante el método de tratamiento utilizado.⁷⁻⁹

El objetivo de este trabajo es ofrecer una guía y ayuda en el manejo de las FCDT analizando aspectos importan-

* Especialista de segundo grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Instructor.

** Especialista de primer grado en Medicina General Integral.

Dirección para correspondencia:
Dr. Alejandro Álvarez López. Calle 2da No. 2, esquina a Lanceros.
Reperto La Norma. Camagüey Ciudad 1.
CP 70100. CUBA.
E-mail: seps@shine.cmw.sld.cu

tes como: clasificación, factores de mal pronóstico, alternativas de tratamiento, tratamiento conservador, tratamiento quirúrgico, este último representado por el uso de clavos intramedulares, placas AO y fijación externa.

Debido a la alta incidencia con que se presentan, esta fractura y la problemática existente con respecto a las formas de tratamiento nos proponemos la realización de esta revisión bibliográfica.

Clasificación

Existe una gran variedad de clasificaciones para las FCDT. Algunos cirujanos ortopédicos prefieren clasificarlas de acuerdo al tercio de la diáfisis afectada en: proximales, mediales y distales. De acuerdo al trazo de la fractura en: transversas, oblicuas, y espiroideas. Sin embargo, aunque estas clasificaciones tienen la ventaja de ser muy simples, tienen la gran desventaja de ser muy subjetivas, lo que las convierte en menos útiles para las publicaciones científicas y procesos investigativos.¹

Las dos clasificaciones para este tipo de lesión más utilizadas son la propuesta por el grupo AO y la de Tscherne y Gotzen. En nuestra opinión la primera es una clasificación extensa, lo que la convierte en poco útil desde el punto de vista práctico.⁵

La clasificación de Tscherne y Gotzen está basada en dos factores fundamentales: la configuración de la fractura y las lesiones asociadas de partes blandas. De la interacción de estos factores se pueden encontrar cuatro variantes:

C 0 – Fracturas de configuración simple sin o con poco daño de los tejidos blandos.

C 1 – Fracturas de configuración de simple a moderada con abrasiones superficiales de la piel.

C 2 – Fracturas de configuración moderada, contaminación profunda de la piel y/o contusión muscular.

C 3 – Fracturas de configuración severa, gran contusión, aplastamiento de la piel y destrucción muscular. Aquí es frecuente encontrar la presencia de síndrome compartimental.

Nos llama la atención que la clasificación anterior plantea grado de configuración en diferentes estadios como el simple, moderado y severo. Desde nuestro punto de vista es necesario analizar otro sistema clasificativo que sí define de un modo más certero esta configuración. Ellis¹⁰ propone una clasificación con estas características, dividiéndolo en tres grados:

1. Ligero: fractura no desplazada, sin angulación, ligera conminución generalmente menor de 25% del diámetro óseo.
2. Moderada: existe desplazamiento de hasta 50%, marcada angulación y conminución moderada hasta 50% del diámetro óseo.
3. Severa: gran desplazamiento, angulación severa y gran conminución generalmente mayor de 50% del diámetro óseo.

Factores de mal pronóstico

Antes de adentrarnos en el manejo de este tipo de lesión, es necesario conocer adecuadamente algunos factores asociados al mal pronóstico. Sarmiento¹¹ ha identificado varios factores que influyen en la consolidación de esta fractura tanto de forma positiva como negativa. Las fracturas conminutas y segmentarias están asociadas a largos períodos de consolidación ósea. Sin embargo, este autor plantea que la presencia de peroné intacto tiene un doble efecto, uno positivo porque está asociado a una rápida consolidación y otro negativo porque se asocia generalmente a deformidad angular.^{12,13}

En 1964 Nicoll¹⁴ introduce el concepto de personalidad de la fractura, según este autor existen cuatro factores íntimamente relacionados con el fallo en la consolidación ósea:⁵

1. Desplazamiento: la presencia de desplazamiento moderado o severo, en ausencia de otros factores, puede ser responsable de retardo de consolidación o pseudoartrosis en aproximadamente 9 a 27%.
2. Conminución: la conminución en ausencia de otros factores puede afectar la consolidación de 9 a 15%.
3. Lesiones de partes blandas: cuando estas lesiones están presentes la consolidación se puede afectar de 9 a 12%.
4. Infección: ésta en nuestra opinión es el peor de los factores, pero afortunadamente es el menos frecuente en relación con los otros. La infección puede ser responsable de forma aislada de alrededor de 60% de afeción de la consolidación ósea.

Nicoll¹⁴ no considera la edad y la presencia de peroné intacto como factores asociados en el retardo de la consolidación y la pseudoartrosis.

Alternativas de tratamiento

Los objetivos a seguir en todo paciente con FCDT son los siguientes:²

1. Lograr la consolidación ósea.
2. Alineación aceptable de la fractura.
3. Retorno al nivel funcional antes de la fractura.

Otros objetivos secundarios son:

1. Utilización de un proceder definitivo inmediatamente después del trauma.
2. Rápida movilización de la rodilla y el tobillo.
3. Reducir el costo tanto de forma directa como indirecta.

¿Tratamiento conservador o quirúrgico?

Para seleccionar el método de tratamiento adecuado para cada paciente de forma individual se hace necesario conocer las indicaciones propuestas por Schmidt.^{1,15}

Indicaciones para el tratamiento conservador:

1. Daño mínimo asociado de las partes blandas.

2. Fracturas estables definidas como: angulación coronal menos de 5 grados, angulación sagital menor de 10 grados, rotación menor de 5 grados y acortamiento menor de un centímetro.
3. Capacidad para rápido apoyo del peso con enyesado o método funcional.

Por otra parte las indicaciones quirúrgicas propuestas por este autor son las siguientes:

1. Fractura causada por trauma de alta energía.
2. Afección de moderada a severa de las partes blandas (C2, C3)
3. Fracturas inestables.
4. Fracturas abiertas.
5. Presencia de síndrome compartimental.
6. Fracturas del fémur ipsilateral.
7. Incapacidad para mantener la reducción.

Tratamiento conservador

Este método de tratamiento es el más antiguo de todos los utilizados en este tipo de fractura. Antes de seleccionar esta modalidad se debe estar bien seguro que es el indicado para ese paciente de forma muy particular y que no existe evidencia de síndrome compartimental asociado. Si el paciente presenta una fractura completamente desplazada, la utilización de anestesia regional o general es indispensable para lograr la relajación muscular necesaria para la reducción.^{1,16,17}

Primariamente se realiza tracción ayudado por la fuerza de la gravedad, luego colocamos férula en forma de U, posteriormente si la fractura es estable colocamos el yeso hasta conformar una calza inguinopédica con la rodilla en posición de 10 a 15 grados de flexión de manera que permita el apoyo precoz. Si la fractura no es estable y el ortopédico decide no indicar apoyo precoz la rodilla debe ser inmovilizada de 30 a 45 grados de flexión. Como detalle importante se debe moldear el yeso adecuadamente en la región supracondílea del fémur y debe ser cortado longitudinalmente en la línea media hasta la piel para evitar compresión.^{1,5,18}

El tratamiento conservador necesita de una estrecha vigilancia cada una o dos semanas en el período de un mes para verificar el mantenimiento de la reducción, teniendo en cuenta que cualquier aumento de la longitud ganado en la reducción puede ser perdido posteriormente, por lo que el paciente debe ser informado.^{1,15}

Si la reducción se pierde en el plano sagital o coronal se puede aplicar otra vez la reducción cerrada mediante la aplicación de cuñas en el enyesado, término conocido como yesotomías.¹

En caso de no lograr o mantener los criterios de reducción estable, el método debe ser abandonado y pasar a una de las modalidades quirúrgicas.^{1,15}

Las contraindicaciones para el tratamiento conservador incluyen: fracturas tipo C2 o C3 de Tscherne, fracturas ip-

silaterales del fémur, pacientes politraumatizados, paraplejía con pérdida de la sensibilidad, fracturas conminutas y como contraindicación relativa se encuentran pacientes que no cooperan y obesos.²

Tratamiento quirúrgico

Esta modalidad puede ser de tres formas: enclavado intramedular, fijación con placas y tornillos y la aplicación de fijación externa.

Fijación intramedular

La mayoría de los autores coinciden que la utilización de clavos autobloqueantes es el tratamiento de elección en las fracturas diafisarias de la tibia tanto abierta como las cerradas.¹⁹⁻²²

Sin embargo, existe una controversia acerca de los resultados con el rimado o no del canal medular. Los estudios de Court Brown⁵ realizados en el año 1996 comparan el tratamiento de estas lesiones con o sin rimado del canal. Los resultados indican que los pacientes tratados con rimado del canal consolidan más rápidamente, necesitan menos cirugía secundaria que aquellos que fueron tratados sin rimado del mismo. En el mismo estudio se encontró alta incidencia de ruptura de clavos y dificultades en la consolidación en pacientes a los que no se les realizó rimado del canal.²³⁻²⁶

Existen algunas contraindicaciones que se deben tener presentes en el enclavado intramedular:²⁷

1. Canal intramedular menor de 6 milímetros, ya que en esta ocasión el rimado se hace muy excesivo. Los pacientes con canal intramedular estrecho son muy infrecuentes ya que según Schmidt¹ sólo un tercio de los pacientes presenta canal medular menor de 8 milímetros.
2. Gran contaminación del canal medular.
3. Gran daño de partes blandas que compromete la viabilidad de la extremidad.
4. Deformidades previas del canal medular.
5. Presencia de prótesis total de rodilla y artrodesis ipsilateral.

Las complicaciones más importantes después del enclavado intramedular son: dolor anterior de la rodilla, retardo de la consolidación, pseudoartrosis, ruptura del implante relacionado con el retardo de la consolidación e infección.^{24,28-30}

Fijación con placas y tornillos.

Esta modalidad de tratamiento quirúrgico sólo está indicada en la actualidad para fracturas localizadas en la zona metafisiaria que permita la cobertura de la lámina por las partes blandas, especialmente músculo, ya que cuando no es posible existe una alta prevalencia de complicaciones de la herida. La utilización de este método en la diáfi-

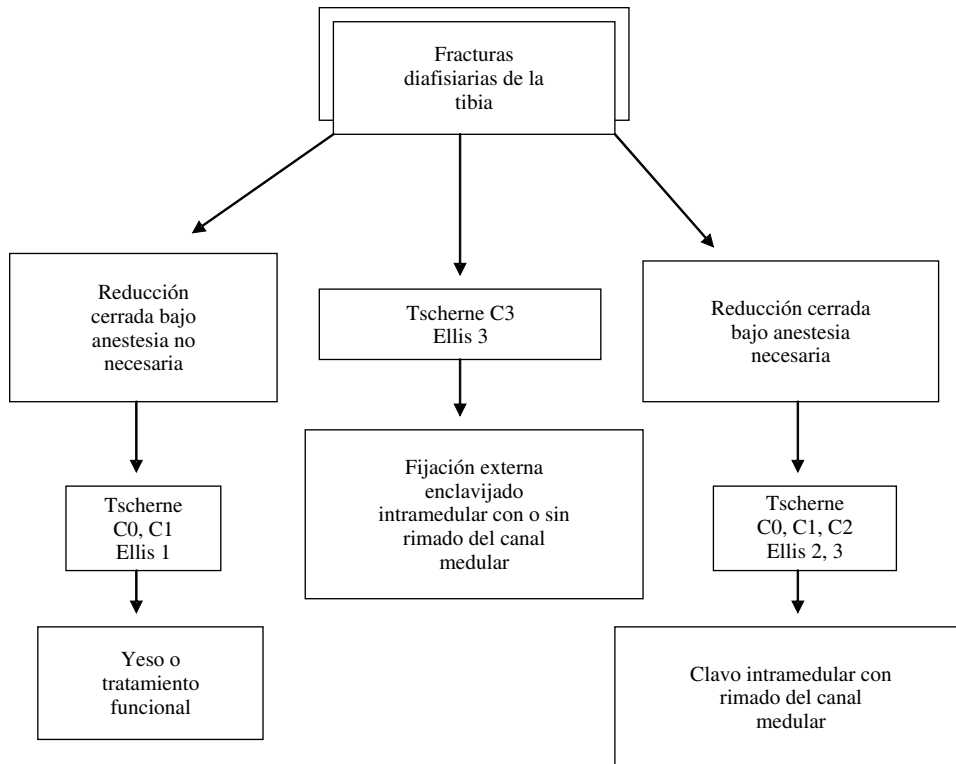


Figura 1.

sis tibial tiene mejor resultado cuando el trazo de fractura es simple, de lo contrario se pueden observar complicaciones en la mitad de los pacientes.^{7,17,31}

Otra indicación de las placas y tornillos aceptada en la actualidad es en el tratamiento de la pseudoartrosis de tibia según plantea Schmidt.¹

Las contraindicaciones para este método son: fracturas con gran daño de las partes blandas, fracturas conminutivas en pacientes con osteopenia severa por no permitir la fijación adecuada.^{1,2}

Fijación externa

La fijación externa constituye una variedad más de tratamiento quirúrgico para el manejo de la FCDDT. Según Checketts³² las indicaciones para este método son: pacientes con canal medular estrecho, pacientes esqueléticamente inmaduros, fracturas transversales de tibia que pueden causar rigidez del tobillo, rodilla y articulación subastragalina, mediante la fijación externa se produce la rápida movilización de estas articulaciones. De igual manera para las fracturas oblicuas, conminutas o segmentarias. También está indicada en las fracturas periarticulares.³³

Las propiedades mecánicas del fijador externo están determinadas por diferentes variables como: diámetro y número de pines, cantidad de pines por segmento óseo, la distancia entre el hueso y las barras, el número de barras longitudinales al mismo número de pines y a la interfase entre el hueso y el alambre.^{32,34}

Analizando estas propiedades existen varios métodos según Checketts³² para incrementar la rigidez del fijador externo entre los que se incluyen: aumento en el diámetro de los pines, incremento en el número de pines por fragmento óseo, disminuyendo la distancia entre los pines cercanos al sitio de la fractura, incrementando la separación de los pines en grupo aplicando el concepto de (near-near, far-far), agregar una segunda barra longitudinal a los mismos pines, disminuir la distancia de la barra y el hueso, además de la aplicación de pines en diferentes planos en especial en los de mayor fuerza.¹

Los fijadores externos utilizados son principalmente de tres tipos: barra monolateral, fijador con anillos y fijador de múltiples planos.^{5,33}

La barra monolateral es fácil de colocar y por lo menos debe de tener dos pines en cada fragmento y si el paciente presenta osteoporosis el número de pines debe ser mayor. En nuestra experiencia la aplicación de una segunda barra ayuda a aumentar la estabilidad de la fijación.^{5,33,35}

Los fijadores con anillos son utilizados para estabilizar la fractura mediante alambres a tensión especialmente en fracturas segmentarias o en aquellas con un gran fragmento en forma de ala de mariposa. Para aumentar la estabilidad de este tipo de fijador se recomiendan los siguientes consejos según plantea Checketts.³²

1. La rigidez del fijador de anillos es inversamente proporcional al diámetro de los anillos. Es decir, mientras más pequeño es el anillo más estable es el fijador. Sin embar-

- go, siempre debe existir una distancia de 2 a 3 centímetros de la piel para permitir el edema.
2. La estabilidad es directamente proporcional al número de pines por anillo, el número mínimo de conexiones debe ser cuatro.
3. La distancia entre los anillos está inversamente relacionado con la estabilidad, mientras más distancia menos estabilidad.
4. El diámetro de los alambres o pines debe ser de 1.8 milímetros teniendo en cuenta que se trata de la tibia de un adulto y de 1.5 milímetros en un niño.
5. El ángulo de inserción de los pines es de gran importancia, mientras menor es el ángulo menor es la estabilidad. Desde el punto de vista teórico el ángulo de 90 grados es el ideal, sin embargo esto en ocasiones no es posible.
6. El eje longitudinal de la tibia debe estar muy relacionado con el del fijador. Mientras más alineado y cerca se encuentren, mayor será la estabilidad.

La aplicación de un fijador externo en múltiples planos permite una rápida estabilización, pero tiene la gran desventaja que no permite la dinamización, por lo que algunos cirujanos no lo recomiendan debido a los resultados poco satisfactorios en este tipo de fractura.^{32,33}

El fijador externo puede ser un método definitivo o transitorio, en este último de los casos se puede convertir de un fijador externo a enclavado intramedular. Este proceder de conversión debe realizarse antes de las dos semanas del accidente para disminuir considerablemente el riesgo de infección. La utilización presenta dos grandes complicaciones a tener en cuenta: aflojamiento e infección en el trayecto de los pines.³⁶

A manera de conclusión proponemos el siguiente algoritmo para el manejo de los pacientes con FCDT, elaborado por Toivanen (*Figura 1*).²

Bibliografía

1. Schmidt AH, Finkemeier CG, Tornetta P: Treatment of closed tibial fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85(2): 352-368.
2. Toivanen JA: The management of closed tibial shaft fractures. *Current Orthopaedics* 2003; 17(3): 107-175.
3. Bhandari M, Guyatt GH, Swionowski MF: The Orthopaedic Forum. Surgeons preferences for the operative treatment of fractures of the tibial shaft. An international survey. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 83(11): 1746-1752.
4. Toivanen JA, Honkonen SE, Koivisto AM, Jarvinen MJ: Treatment of low energy tibial shaft fractures. Plaster cast compared with intramedullary nailing. *Int Orthop* 2001; 25: 110-113.
5. Brown CMC: Fractures of the tibia and fibula. In: Bucholz RW, Heckman JD. Rockwood and Greens Fractures 5th Ed. Philadelphia. Lippincott Williams Wilkins. 2001: 1939-2000.
6. Linsey RW, Blair SR: Closed tibial shaft fractures: which one benefit from surgical treatment? *J Am Acad Orthop Surg* 1996; 4(1): 35-43.
7. Bohler L: Tratamiento de las fracturas. Barcelona. Ed Labor. 1961: 1910-1945.
8. Gross DL, Sermon A: From unstable internal fixation to biological osteosynthesis: A historical overview of operative fracture treatment. *Acta Chir Belg* 2004; 104(4): 396-400.
9. Franch B, Tornetta P: High energy tibial shaft fractures. *Clin Orthop* 2002; 33(1): 211-230.
10. Ellis H: The speed of healing after fractures of the tibial shaft. *J Bone Joint Surg Am* 1958; 40(3): 42-46.
11. Sarmiento A, Sharpe FE, Ebramzadeh E, Normand P, Shankwiler J: Factor influencing the outcome of closed tibial fractures treated with functional bracing. *Clin Orthop* 1995; 315: 8-24.
12. Milner SA, Davis TR, Muir TR, Greenwood DC, Doherty M: Long term outcome after tibial shaft fracture: Is malunion important? *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84(9): 971-980.
13. Milner SA, Moran CG: The long term complications of tibial shaft fractures. *Current Orthop* 2003; 17(3): 200-205.
14. Nicoll EA: Fractures of the tibial shaft. A survey of 705 cases. *J Bone Joint Surg Br* 1964; 46: 373-387.
15. Schmidt AH, Finkemeier CG, Tornetta P: Treatment of closed tibial fractures. *Instr Course Lect* 2003; 52: 607-622.
16. Borg T, Melander T, Larsson S: Poor retention after closed reduction and cast immobilization of low energy tibial shaft fractures. *Scand J Surg* 2002; 91(2): 191-194.
17. Wilson JN: Watson-Jones fracturas y heridas articulares. La Habana. Ed Revolucionaria. 1980: 1009-1030.
18. Sprague S, Bhandari M: An economic evaluation of early versus delayed operative treatment in patients with closed tibial shaft fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002; 122(6): 315-323.
19. Konstas A, Tzimboukos G, Papadopoulos G, Grizelis X: The evaluation of the results of intramedullary nailing with reaming for the management of closed tibial fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86(Suppl II): 177.
20. Kutty S, Farooq JE, Murphy D, Kelliher C, Condon F: Tibial shaft fractures treated with the AO unreamed tibial nail. *Ir J Med Sci* 2004; 172(3): 141-142.
21. Lin J, Hou SM: Unreamed locked tigh fitting nailing for acute tibial fractures. *J Orthop Trauma* 2001; 15: 264-270.
22. Villanueva AD, Soria ES: Tratamiento de las fracturas diafisarias de la tibia con enclavamiento a foco cerrado. *Rev Mex Ortop Traum* 1994; 8(1): 1-5.
23. Droga AS, Ruiz AL, Marsh DR: Late outcome of isolated tibial fractures treated by intramedullary nailing: The correlation between disease specific and genetic outcome measures. *J Orthop Trauma* 2002; 16: 245-249.
24. Karladani AH, Grahed H, Edshage B, Jerre R, Styf J: Displaced tibial shaft fractures. A prospective randomized study of closed intramedullary nailing versus cast treatment in 53 patients. *Acta Orthop Scand* 2000; 71: 160-167.
25. Pantazis E, Gouvas G, Manoglou K, Uragalas V: Unreamed interlocking intramedullary nailing in patients with closed tibial shaft fractures as a final treatment. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86(Suppl III): 276.
26. Toivanen JA, Vaisto O, Kannus P, Latvala K: Anterior knee pain after intramedullary tibial nailing of fractures of the tibial shaft. A prospective randomized study comparing two different nail insertion techniques. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84(5): 580-585.
27. Bhandari M, Guyatt GH, Tornetta P, Swionkowski MF, Hanson B: Current practice in the intramedullary nailing of the tibial shaft fractures: an international survey. *J Trauma* 2002; 53(4): 725-732.
28. Larsen LB, Madsen JE, Hoiness PR: Should insertion of intramedullary nail for tibial fractures be with or without reaming? A prospective randomized study with 3.8 years follow up. *J Orthop Trauma* 2004; 18(3): 144-149.
29. Malik MH, Harwood P, Digge P, Khan SA: Factors affecting rates of infections and nonunion in intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86(4): 556-560.
30. Ricci WN, Oboyle M, Borrelli J, Bellabarba C, Sanders R: Fractures of the proximal third of the tibial shaft treated with intramedullary nails and blocking screws. *J Orthop Trauma* 2001; 15: 264-270.
31. Lenehan B, Fleming P, Walsh S: Tibial shaft fractures in amateur footballers. *Br J Sports Med* 2003; 37(2): 176-178.

32. Checketts RG, Young CF: External fixation of diaphyseal fractures of the tibia. *Current Orthopaedics* 2003; 17(3): 176-189.
33. Beltsios M, Stavlas P, Koukos K, Vasiliadis E: The use of external fixation as a definitive treatment for tibial shaft fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86(Suppl III): 276.
34. De Coster TA: Hybrid external fixation of the proximal tibia: Strategies to improve frame stability. *J Orthop Trauma* 2004; 18(1): 57-60.
35. Verdugo VM, Salgado AH, Peña GH: Tratamiento de las fracturas diafisarias de la tibia mediante osteosíntesis mixta. *Rev Mex Ortop Traum* 1998; 12(3): 214-216.
36. Melichar J, Horaleck F, Novorty F, Sin A, Sahely S: Conversion of an external fixation to that with an intramedullary pin case of complicated diaphyseal fractures. *Rozhl Chir* 2004; 83(8): 396-398.

