

Fractura abierta de tibia: aspectos básicos

Open fracture of tibia: basic aspects

Dr. Alejandro Álvarez López^I; Dra. Yenima García Lorenzo^{II}; Dr. C. Mario Gutiérrez Blanco^{III}; Dr. Antonio Puentes Álvarez^{IV}

- I. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba yenima@finlay.cmw.sld.cu
 - II. Especialista de I Grado en medicina General Integral. Profesor Instructor. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba
 - III. Doctor en Ciencias. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba
 - IV. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Consultante. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba
-

RESUMEN

Introducción: la fractura abierta de la tibia constituye un verdadero azote en la actualidad debido al incremento paulatino de la velocidad del transporte automotor y la práctica de deporte de alto riesgo. **Desarrollo:** se realizó una revisión bibliográfica sobre fractura abierta de tibia específicamente en su clasificación, antibioticoterapia temprana, manejo de la herida, cuando estabilizar y que método utilizar y por último qué decisión tomar de acuerdo a la viabilidad de la extremidad. **Conclusiones:** el tratamiento ante un paciente con fractura abierta de la tibia debe ser agresivo mediante toilette y desbridamiento temprano, uso de antibióticos y fijación intramedular mediante clavos auto-bloqueantes en los grados uno y dos

según la clasificación de Gustilo y Anderson, por otro lado generalmente la fracturas tipo tres son manejadas mediante fijación externa.

DeCS: FRACTURA DE LA TIBIA/terapia; AGENTES ANTIBACTERIANOS/uso terapéutico; FIJACIÓN DE FRACTURA; FIJACIÓN INTRAMEDURAL DE FRACTURAS; LITERATURA DE REVISIÓN COMO ASUNTO.

ABSTRACT

Introduction: open fracture of tibia currently constitutes a true scourge due to the gradual increase of motor transportation speed and the practice of high risk sports. **Development:** a bibliographical review on open fracture of tibia was conducted, specifically in its classification, early antibiotic-therapy, injury management, when stabilizing, what method to use and finally what decision make according to viability of the extremity. **Conclusions:** The treatment, facing a patient with open fracture of tibia must be aggressive by means of toilette and early dèbridement, use of antibiotics and intramedullary fixation through auto-blocker pins in one and two grades according to Gustilo and Anderson classification; on the other hand, type three fractures generally are managed by external fixation.

DeCS: TIBIAL FRACTURES /therapy; ANTI-BACTERIAL AGENTS/ therapeutic use; FRACTURES FIXATION; FRACTURE FIXTATION, INTRAMEDULLARY; REVIEW LITERATURE AS TOPIC.

INTRODUCCIÓN

La fractura abierta de la tibia (FAT) constituye una causa importante en la búsqueda de asistencia médica de urgencia. El cirujano ortopédico debe estar familiarizado en el manejo de esta enfermedad, debido a su alta incidencia y complicaciones potenciales que pudieran llegar hasta la amputación de la extremidad.^{1,2}

Las fracturas de tibia son las más frecuentes de los huesos largos y de ellas más de un 24% son abiertas, según Court Brown citado por Madadi, et al,³ más de un 60 % de las fracturas

abiertas son tipo tres de la clasificación de Gustilo y Anderson. ⁴ El incremento paulatino en la incidencia e intensidad de la FAT está dado por el desarrollo económico de cada país específicamente en el transporte automotor. ⁵

Un elemento importante en el manejo de enfermos con FAT es el hecho que más de la mitad de los afectados presentan algún tipo de lesión asociada, es esta la razón por la que estos pacientes deben ser considerados dentro del grupo de poli-traumatizados y desde su inicio realizar una valoración integral del enfermo, empezando por los aspectos más vitales. ⁶⁻⁸

Existen cuatro factores identificados por Nicoll, citados por Kadas, et al ⁹ que interfieren en el proceso de consolidación de las fracturas de tibia, estos factores son: desplazamiento, conminución, lesiones de partes blandas y la presencia de infección. ¹⁰

Los autores del trabajo se proponen brindar algunos conocimientos básicos y actuales en el manejo de pacientes que presentan FAT.

Una vez evaluado el enfermo por el grupo de trauma, el cirujano ortopédico debe definir la viabilidad de la extremidad desde el punto de vista vasculo-nervioso. ^{11,12}

Los pacientes con extremidades no viables son valorados por el cirujano vascular donde se define la conducta a seguir. Por otro lado, las extremidades viables son del manejo propiamente dicho de la especialidad de ortopedia y otras. ¹³

Clasificación

Existen un grupo de clasificaciones para pacientes con FAT entre las que se encuentran la propuesta por la OTA (Orthopaedic Trauma Association), sin embargo a pesar de ser muy completa en su enfoque sobre el estado de las partes blandas es muy amplia, lo que dificulta su utilidad en la práctica. ^{14,15}

La clasificación de Gustilo y Anderson es de gran ayuda en la práctica médica en pacientes con FAT, a pesar de que autores como Melvin, et al, ¹⁶ reportan un 40 % de error intra-observador. (Tabla 1)

Tabla 1. Clasificación de Gustilo y Anderson para las fracturas abiertas

Tipo.	Herida	Nivel de contaminación	Lesión de partes blandas	Lesión ósea
I	Menor de 1cm	Limpio	Mínima	Simple, conminución mínima
II	Mayor de 1cm	Moderado	Moderada, cierto daño muscular	Conminución moderada
III A	Generalmente mayor a 10cm	Alto	Severa con aplastamiento	Habitualmente conminuta, es posible la cobertura con las partes blandas
B	Generalmente mayor a 10cm	Alto	Muy severa pérdida de cobertura, requiere de cirugía plástica reconstructiva	Precaria cobertura ósea, conminución de moderada a severa
C	Generalmente mayor a 10cm	Alto	Muy severa pérdida de cobertura, presencia de lesión vascular tributaria de reparación, cirugía plástica reconstructiva.	Precaria cobertura ósea, conminución de moderada a severa

Un elemento adicional en la importancia de la clasificación de Gustilo y Anderson es que brinda pronóstico especialmente en cuanto a infección de acuerdo al grado, por ejemplo: tipo uno del 0 al 2 %, tipo dos del 2 al 10% y tipo tres del 10 al 15 %. Es muy importante aclarar que la clasificación de Gustilo y Anderson es aplicada después de la primera toilette y debridamiento. Existen algunas situaciones que son consideradas grado tres, independientemente de otros

factores como son las fracturas que ocurren en corrales de animales, fracturas segmentarias y heridas por arma de fuego. ¹⁷⁻¹⁹

Antibioticoterapia temprana

El uso de antibióticos en pacientes con FAT debe ser tan temprano como sea posible ya que en varios estudios se ha demostrado una reducción en la incidencia de infección mediante su uso. ^{20,21}

Generalmente las cefalosporinas de primera generación son de gran utilidad en los pacientes con fracturas tipo uno y dos, ya en los pacientes con tipo tres es recomendado el uso de penicilinas y aminoglucósidos de forma combinada. En caso de alergia a la Penicilina y Cefalosporinas se recomienda la administración de quinolonas. ^{20,21}

Según datos estadísticos de aquellos enfermos que reciben antibióticos después de las tres horas del traumatismo tienen un 7,4 % de peligro de infección, por otro lado los pacientes que recibieron el antibiótico en menos de tres horas presentaron un 4,7 %. ¹⁶⁻²⁰

Aunque la mayoría de los autores tienen evidencias que los tratamientos cortos y largos no tienen diferencias en relación a la efectividad, aún no se ha demostrado el tiempo adecuado de duración. Se considera tratamiento corto de 24 a 72 horas después del trauma, aunque no existen evidencias que contraindique el uso después de este tiempo. ¹⁶

Conducta a seguir frente a la herida

En la actualidad algunos autores plantean realizar la toilette y desbridamiento de la herida en pacientes con FAT después de seis horas o al día siguiente, especialmente las fracturas tipo uno y dos. Lo cual difiere de nuestra investigación, ya que consideramos que la toilette y el desbridamiento deben ser realizados tan pronto como sea posible, de esta manera se eliminan todos los contaminantes de la herida y realizar el desbridamiento de todos los tejidos necróticos, estos procedimientos de ser necesarios deben ser realizados en las 24 o 72h siguientes. ^{23,24}

La cantidad de sustancia a utilizar para el lavado de la herida según Anglen citado por Melvin, et al ¹⁶ es de tres litros de cloruro de sodio al 0,9% para las fracturas tipo uno, de seis litros para el tipo dos y nueve litros para el tipo tres. El uso de sustancias antisépticas demuestra superioridad sobre el lavado pulsátil con cloruro de sodio al 0,9%. Por otro lado, el uso de antibióticos locales no demuestran superioridad al lavado y su uso pudiera causar resistencia

antibiótica, pequeño riesgo de anafilaxia y aumento del costo económico en el manejo del enfermo. ²⁵

El siguiente aspecto en el manejo de la herida en pacientes con FAT es la decisión de cerrar o no la herida. El cierre primario de la herida está indicado cuando existe suficiente tejido viable que permite el cierre sin tensión y sin contaminación. ¹⁶

El cierre primario es posible debido a la introducción de los antibióticos de amplio espectro y a una técnica quirúrgica adecuada, mediante este proceder se evita la infección secundaria por gérmenes nosocomiales. Hohmann citado por Melvin, et al, ¹⁶ no encontró diferencia en relación a infección en pacientes con cierre primario o no en las fracturas tipo uno, dos y tres A de Gustilo y Anderson. Una vez que se decide el cierre primario la sutura propuesta por Donatti Allgowen es la indicada para disminuir la incidencia de compromiso vascular cutáneo. ²³

Posteriormente al tratamiento quirúrgico definitivo de la herida se utiliza la aspiración negativa, la cual trata de disminuir el índice de re-operación en más del 19 % de los enfermos y el por ciento de infección secundaria por gérmenes nosocomiales. ²³

Estabilización

La FAT puede ser estabilizada por métodos transitorios como la tracción esquelética y fijación externa, esta última pudiendo llegar a ser definitiva. Por otro lado, las estabilizaciones quirúrgicas definitivas más usadas son: placas y tornillos AO (Asociación de Osteosíntesis) fijación externa y fijación intramedular. ^{26,27}

La utilización de la placa AO a lo largo de la historia ha presentado un alto índice de complicaciones como: infección y pseudoartrosis debido al daño provocado sobre el periostio. Sin embargo, en la actualidad con la introducción de las placas subcutáneas esta modalidad de tratamiento está ganando popularidad, pero no existen resultados a largo plazo. ²⁸⁻³⁰

La fijación externa en los pacientes con FAT tiene dos ventajas muy importantes sobre la fijación intramedular, primero es un proceder de rápida realización y segundo la ruptura del instrumental es rara y mínimo daño de las partes blandas. Para aumentar la rigidez de la fijación externa podemos realizar las siguientes variantes. Este método es muy útil en las fracturas tipo tres de Gustilo y Anderson. ³¹⁻³³ (Tabla 2)

Tabla 2. Variantes para aumentar la rigidez de la fijación externa

Aumentar el diámetro de los pines
Aumentar el número de pines por segmento óseo
Disminuir la distancia entre los pines
Incrementar la separación grupal de los pines
Agregar una segunda barra a los mismos pines
Disminuir la distancia de la barra al hueso
Aplicar pines en varios planos
Aplicar el marco en los planos de mayor tensión

La fijación intramedular con clavos auto-bloqueantes es en la actualidad el método de elección más efectivo y seguro en pacientes con fracturas de tibia especialmente las abiertas. Mediante esta técnica podemos corregir longitud, alineación y rotación. La mayor contradicción de este proceder radica en rimar o no rimar el canal medular, las ventajas del rimado antes de la colocación del clavo son: permitir la inserción de clavos de mayor diámetro evitando la ruptura del implante y deposita injerto óseo en el foco de fractura. Sin embargo, ambas modalidades excepto por el diámetro de los clavos y su ruptura, presentan similar incidencia en complicaciones como: infección, retardo de la consolidación y pseudoartrosis.³⁴⁻³⁶ La conversión de fijación externa a fijación intramedular debe ser lo antes posible preferiblemente antes de los diez días para evitar la infección en el trayecto de los pines y que trascienda al canal medular.³⁷⁻³⁹

¿Amputar o salvar la extremidad?

Este aspecto constituye un verdadero dilema en la actualidad donde no existe un consenso y representa un problema médico legal. Sin embargo la escala propuesta Johansen citada por Chung, et al ⁴⁰ es de gran ayuda para definir conducta a seguir. ^{41,42} (Tabla 3)

Componente	Puntos
Daño óseo y de partes blandas	
Baja energía (fractura simple de baja velocidad).	1
Mediana energía (fractura abierta, afección múltiple).	2
Alta energía (alta velocidad, mecanismo de compresión, herida por arma de fuego)	3
Muy alta energía (igual al grado anterior pero con un grado máximo de contaminación)	4
Isquemia. (se dobla la puntuación cada seis horas de evolución)	
Disminución del pulso con perfusión normal.	1
Ausencia de pulso, parestesia y disminución del llene capilar.	2
Extremidad fría, paralizada y anestésica)	3
Shock	
Hipotensión transitoria. (Sistólica menor de 90 mm de Hg).	1
Hipotensión persistente. (Sistólica menor de 90 mm de Hg).	2
Edad	
30 a 50 años.	1
Más de 50 años.	2

Esquema 3. Escala de Johansen

CONCLUSIONES

Los pacientes con FAT constituyen una verdadera urgencia médica, donde para su manejo se necesita no solo de conocimientos básicos de la cinemática del trauma, sino además de experiencia y prontitud. La clasificación de la fractura es de vital importancia para definir pronóstico y conducta, el uso de antibióticos debe ser inmediato o lo antes posible ya que pasadas tres horas la incidencia de infección aumenta. El manejo de la herida depende del tipo de lesión especialmente grado de contaminación, pero siempre tratar de cubrir la mayor cantidad de hueso posible, la estabilización preferida es la intramedular por medio de clavos auto-bloqueados que brindan estabilidad, control rotacional, angular y permite mantener la longitud. La decisión entre amputar o salvar la extremidad va a estar en dependencia de varios factores propuestos en una escala elaborada por Johansen.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cox G, Jones S, Nikolaou VS, Kontakis G, Giannoudis PV. Elderly tibial shaft fractures: Open fractures are not associated with increased mortality rates. *Injury* 2010; 41(6): 620-3.
2. Busse JW, Morton E, Lacchetti C, Guyatt GH, Bhandari M. Current management of tibial shaft fractures: a survey of 450 Canadian orthopedic trauma surgeons. *Acta Orthop* 2008; 79(5): 689-94.
3. Madadi F, Vahid Farahmandi M, Eajazi A, Daftari Besheli L. Epidemiology of adult tibial shaft fractures: a 7-year study in a major referral orthopedic center in Iran. *Med Sci Monit* 2010; 16(5): 217-21.
4. Schmidt AH, Anglen JO, Nana AD, Varecka TF. Adult trauma: getting through the night. *Instr Course Lect* 2010; 59: 437-53.
5. Weiss RJ, Montgomery SM, Ehlin A, Al Dabbagh Z, Stark A. Decreasing incidence of tibial shaft fractures between 1998 and 2004: information based on 10,627 Swedish inpatients. *Acta Orthop* 2008; 79(4): 526-33.
6. Templeman DC, Anglen JO, Schmidt AH. The management of complications associated with tibial fractures. *Instr Course Lect* 2009; 58: 47-60.
7. Cannada LK, Anglen JO, Archdeacon MT, Herscovici D, Ostrum RF. Avoiding complications in the care of fractures of the tibia. *Instr Course Lect* 2009; 58: 27-36.

8. Singh S,Lo SJ,Soldin M.Adherence to national guidelines on the management of open tibial fractures: a decade on.J Eval Clin Pract 2009; 15(6): 1097-100.
9. Kadas I,Magyari Z,Vendagh Z,Gloviczki B.Changing the treatment to reduce complication rate in open tibial fractures. Int Orthop.2009; 33(6): 1725-31.
10. D'Souza A,Rajagopalan N,Amaravati RS.The use of qualitative cultures for detecting infection in open tibial fractures.J Orthop Surg (Hong Kong) 2008; 16(2): 175-8.
11. Harry LE,Sandison A,Pearse MF,Paleolog EM,Nanchahal J.Comparison of the vascularity of fasciocutaneous tissue and muscle for coverage of open tibial fractures.Plast Reconstr Surg 2009; 124(4): 1211-9.
12. Kao FC,Tu YK,Hsu KY,Su JY,Yen CY.Floating knee injuries: a high complication rate.Orthopedics 2010; 33(1): 14-9.
13. Om LP.Analysis of surgeon-controlled variables in the treatment of limb-threatening type-III open tibial diaphyseal fractures.J Bone Joint Surg Am 2009; 91(2): 489-90.
14. Bursh H,Dursun M,Orhun H,Garkan V,Bayhan I.Treatment of adult tibial diaphysis fractures with reamed and locked intramedullary nailing.Acta Orthop Traumatol Turc 2009; 43(1): 7-13.
15. Haddock NT,Weichman KE,Reformat DD,Kligman BE,Levine JP.Lower extremity arterial injury patterns and reconstructive outcomes in patients with severe lower extremity trauma: a 26-year review.J Am Coll Surg 2010; 210(1): 66-72.
16. Melvin JS,Dombroski DG,Torbert JT,Kovach SJ,Esterhai JL.Open Tibial Shaft Fractures: Evaluation and initial wound management.J Am Acad Orthop Surg 2010; 18(1): 10-9.
17. Yokoyama K,Itoman M,Uchino M,Fukushima K,Nitta H.Immediate versus delayed intramedullary nailing for open fractures of the tibial shaft:A multivariate analysis of factors affecting deep infection and fracture healing.Indian J Orthop 2008; 42(4): 410-9.
18. Paraschou S,Bekir H,Anastasopoulos H,Papapanos A,Alexopoulos J.Evaluation of interlocking intramedullary nailing in distal tibial fractures and nonunions.Acta Orthop Traumatol Turc 2009; 43(6): 472-7.
19. Oztarkmen Y,Karamehmetoaylu M,Karadeniz H,Azboy I,Caniklioaylu M.Acute treatment of segmental tibial fractures with the Ilizarov method.Injury 2009; 40(3): 321-6.
20. Hutson JJ,Dayicioglu D,Oeltjen JC,Panthaki ZJ,Armstrong MB.The treatment of gustilo grade IIIB tibia fractures with application of antibiotic spacer, flap, and sequential distraction osteogenesis.Ann Plast Surg 2010; 64(5): 541-52.
21. Ramasamy PR.The significance of segmental fibular fractures in the management of associated tibial fractures.Injury 2009; 40(3): 327-32.

22. Stannard JP, Finkemeier CG, Lee J, Kregor PJ. Utilization of the less-invasive stabilization system internal fixator for open fractures of the proximal tibia: A multi-center evaluation. *Indian J Orthop* 2008; 42(4): 426-30.
23. Rajasekaran S, Dheenadhayalan J, Babu JN, Sundararajan SR, Venkatramani H. Immediate primary skin closure in type-III A and B open fractures: results after a minimum of five years. *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91(2): 217-2.
24. Tripuraneni K, Ganga S, Quinn R, Gehlert R. The effect of time delay to surgical debridement of open tibia shaft fractures on infection rate. *Orthopedics* 2008; 31(12): 34-7.
25. Keeling JJ, Gwinn DE, Tintle SM, Andersen RC, McGuigan FX. Short-term outcomes of severe open wartime tibial fractures treated with ring external fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(12): 2643-51.
26. Attal R, Blauth M. Unreamed intramedullary nailing. *Orthopade* 2010; 39(2): 182-91.
27. Melvin JS, Dombroski DG, Torbert JT, Kovak SJ, Esterhai JL. Open Tibial Shaft Fractures: II Definitive Management and Limb Salvage. *J Am Acad Orthop Surg* 2010; 18(2): 108-17.
28. Castellani C, Riedl G, Eberl R, Grechenig S, Weinberg AM. Transitional fractures of the distal tibia: a minimal access approach for osteosynthesis. *J Trauma* 2009; 67(6): 1371-5.
29. Gadegone WM, Salphale YS. Dynamic osteosynthesis by modified Kuntscher nail for the treatment of tibial diaphyseal fractures. *Indian J Orthop* 2009; 43(2): 182-8.
30. Lindvall E, Sanders R, Dipasquale T, Herscovici D, Haidukewych G. Intramedullary nailing versus percutaneous locked plating of extra-articular proximal tibial fractures: comparison of 56 cases. *J Orthop Trauma* 2009; 23(7): 485-92.
31. Babis GC, Kontovazenitis P, Evangelopoulos DS, Tsailas P, Nikolopoulos K. Distal tibial fractures treated with hybrid external fixation. *Injury* 2010; 41(3): 253-8.
32. Giotakis N, Panchani SK, Narayan B, Larkin JJ, Al Maskari S. Segmental fractures of the tibia treated by circular external fixation. *J Bone Joint Surg Br* 2010; 92(5): 687-92.
33. Ma CH, Wu CH, Yu SW, Yen CY, Tu YK. Staged external and internal less-invasive stabilisation system plating for open proximal tibial fractures. *Injury* 2010; 1(2): 190-6.
34. Bhandari M, Guyatt G, Tornetta P, Schemitsch EH, Swiontkowski M. Randomized trial of reamed and unreamed intramedullary nailing of tibial shaft fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(12): 2567-78.
35. Crist BD, Wolinsky PR. Reaming does not add significant time to intramedullary nailing of diaphyseal fractures of the tibia and femur. *J Trauma* 2009; 67(4): 727-34.
36. Hapa O, Muratli HH, Yaksel HY, Celebi L, Doayruyol D. Single or double distal locking in intramedullary nailing of tibial shaft fractures: a prospective randomized study. *Ulus Trauma Acil Cerrahi Derg* 2010; 16(1): 33-7.

37. Wysocki RW, Kapotas JS, Virkus WW. Intramedullary nailing of proximal and distal one-third tibial shaft fractures with intraoperative two-pin external fixation. *J Trauma* 2009; 66(4): 1135-9.
38. Josten C, Marquass B, Schwarz C, Verheyden A. Intramedullary nailing of proximal tibial fractures. Complications and risk factors. *Unfallchirurg* 2010; 113(1): 21-8.
39. Kapoor SK, Kataria H, Boruah T, Patra SR, Chaudhry A. Expandable self-locking nail in the management of closed diaphyseal fractures of femur and tibia. *Indian J Orthop* 2009; 43(3): 264-70.
40. Chung KC, Saddawi-Konefka D, Haase SC, Kaul G. A cost-utility analysis of amputation versus salvage for Gustilo type IIIB and IIIC open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124(6): 1965-73.
41. Giannoudis PV, Harwood PJ, Kontakis G, Allami M, Macdonald D. Long-term quality of life in trauma patients following the full spectrum of tibial injury (fasciotomy, closed fracture, grade IIIB/IIIC open fracture and amputation). *Injury* 2009; 40(2): 213-9.
42. Glass GE, Pearse M, Nanchahal J. The ortho-plastic management of Gustilo grade IIIB fractures of the tibia in children: a systematic review of the literature. *Injury* 2009; 40(8): 876-9.

Recibido: 1 de octubre de 2010

Aprobado: 2 de diciembre de 2010

Dr. Alejandro Álvarez López. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba *Email:* yenima@finlay.cmw.sld.cu