

Fracturas segmentarias de tibia

Segmental tibial fractures

Dr. C. Alejandro Álvarez López ^I; Dra. Yenima de la Caridad García Lorenzo ^{II}

Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey. Cuba

Policlínico Universitario Tula Aguilera. Camagüey. Cuba.

RESUMEN

Fundamento: las fracturas segmentarias de la diáfisis tibial (FSDT) son afecciones causadas por trauma de alta energía y están por lo general, asociadas a otras lesiones de partes blandas y óseas, que empeoran su pronóstico y hacen más difícil el tratamiento.

Objetivo: profundizar en los elementos esenciales y características de pacientes que sufren de fracturas segmentarias de la diáfisis tibial.

Métodos: se realizó una revisión bibliográfica de un total de 400 artículos publicados en Pubmed, Hinari y Medline, mediante el localizador de información Endnote, de ellos se utilizaron 51 citas seleccionadas para realizar la revisión, 47 de ellas de los últimos cinco años, además se incluyeron cuatro libros.

Desarrollo: se describen los mecanismos de producción más frecuentes, así como las principales diferencias entre las fracturas segmentarias y no segmentarias. En relación a la clasificación, se describió la propuesta por el grupo de Asociación para la Osteosíntesis (AO) en especial la del tipo C y la aplicación de la clasificación de Winquist R y Hansen S. Se hace referencia a los traumas asociados y las complicaciones reportadas en la literatura. Los tipos de tratamientos son por lo general quirúrgicos y pueden ser mediante enclavado intramedular, uso de fijadores externos y placas subcutáneas.

Conclusiones: las fracturas segmentarias de la diáfisis tibial son lesiones graves, que necesitan de acciones inmediatas, para prevenir o aminorar las complicaciones inmediatas y tardías características de esta lesión.

DeCS: FRACTURAS DE LA TIBIA/terapia; DIÁFISIS/lesiones; PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS OPERATIVOS; CLAVOS ORTOPÉDICOS; LITERATURA DE REVISIÓN COMO ASUNTO.

ABSTRACT

Background: segmental tibial shaft fractures are affections caused by high energy traumatismos and are generally associated to other lesions of soft and osseous parts that make worse the prognosis and more difficult the treatment.

Objective: to deepen in the essential elements and characteristics of patients who suffer from segmental tibial shaft fractures.

Methods: a bibliographic review of 400 articles published in Pubmed, Hinari and Medline was made by means of the reference management software Endnote. Fifty-one references were selected for making the review, 47 of them were from the last five years and four books were included.

Development: the most frequent mechanisms of production are described, as well as the main differences between segmental and non-segmental fractures. Regarding the classification, the proposal described by the Osteosynthesis Association, especially type C was described, as well as the application of the classification by Winquist R and Hansen S. The traumas associated and the complications reported in the literature are mentioned. The types of treatment are generally surgical and can be conducted by means of intramedullar nailing, external fixators and subcutaneous plates.

Conclusions: segmental tibial shaft fractures are serious lesions that need to be treated immediately to prevent or reduce the instant complications and the belated characteristics of this lesion.

DeCS: TIBIAL FRACTURES/therapy; DIAPHYSES/injuries; SURGICAL PROCEDURES, OPERATIVE; BONE NAILS; REVIEW LITERATURE AS TOPIC.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la diáfisis tibial son las más frecuentes de los huesos largos del cuerpo humano.^{1,2} Las fracturas segmentarias de la diáfisis tibial (FSDT) o con doble foco son entidades traumáticas que, según Teraa M, et al,³ presentan una incidencia que varía de un 3 % a un 12 % de las fracturas que afectan la diáfisis de la tibia.

Las FSDT tienen las siguientes características: son causadas por trauma de alta energía, necesitan de mayor tiempo de consolidación, se asocian a un mayor número de complicaciones inmediatas y

tardías, presentan afección extensa de partes blandas, se asocian a otras lesiones traumáticas, una gran cantidad de casos son abiertas y el foco proximal por lo general consolida más rápido que el distal.⁴⁻⁶

En la evaluación clínica de estos enfermos, es importante el examen local donde se detecta deformidad, heridas que comunican con uno o los dos focos de fractura y afección marcada del manto cutáneo. Es imprescindible, además, el examen neurovascular, con vistas a identificar estas le-

siones de forma temprana y actuar para evitar complicaciones que justifiquen la amputación de la extremidad o la muerte del enfermos.⁷⁻⁹

El tratamiento de los pacientes que presentan FSDT no es simple, ya que se conjugan una serie de factores que no solo dependen de la fractura en sí, sino disponibilidad de medios de fijación y entrenamiento del cirujano. Los métodos de tratamiento pueden ser de los conservadores a los quirúrgicos, estos últimos son los preferidos para realizar el control de daños de estos enfermos.¹⁰⁻¹²

Debido a la importancia del tema, los autores del presente trabajo se proponen profundizar en el tema, con vistas a que sirva de ayuda a los profesionales involucrados en el tratamiento de esta lesión traumática.

MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica de un total de 400 artículos publicados en Pubmed, Hinari y Medline mediante el localizador de información Endnote, de ellos se utilizaron 51 citas seleccionadas para realizar la revisión, 47 de ellas de los últimos cinco años donde se incluyeron cuatro libros.

DESARROLLO

Según Court-Brown CM et al,¹³ los mecanismos de producción más frecuente en pacientes con FSDT son los accidentes automovilísticos y las caídas con un 35 % y 10,9 % respectivamente. En un estudio comparativo entre fractura no segmentaria y segmentaria de la diáfisis tibial realizado por Terra M et al,³ se evidencian las características de las FSDT en relación a retardo en la consolidación ósea, donde 21 de 29 enfermos presentaron esta complicación. Con relación a la pseudoartrosis está se detectó en cuatro pacientes de 29. El tiempo de consolidación fue mayor en los pacientes con FSDT

y el foco distal necesitó de un mayor tiempo, que promedió las 32 semanas. La re-operación no planificada fue mayor en el grupo de pacientes con FSDT (tabla 1).

Hasta la actualidad no existe una clasificación en específico para las FSDT, sin embargo el grupo AO (*Association for Osteosynthesis*),¹⁴⁻¹⁶ propone una división en grupos, dentro de ellos, las del grupo C que abarcan de forma muy precisa este tipo de fractura, las que se presentan según Court-Brown CM. et al,¹³ con mayor incidencia en el tercio proximal de la diáfisis tibial en un 16,6 %.

La aplicación de esta clasificación, no solo permite catalogar el tipo de fractura, sino que además sirve de pronóstico de la lesión, al avanzar en su puntuación.¹⁷⁻¹⁹ Por otra parte, existe una clasificación que puede ser empleada en este tipo de lesiones traumáticas, que es la propuesta por Winkquist R y Hansen S,²⁰ en específico los tipos tres y cuatro. Aunque esta fue descrita para fracturas de la diáfisis femoral, puede ser empleada en caso de FSDT.

Dentro de las lesiones asociadas, las más frecuentes son: traumas músculo-esqueléticos en un 50 %, trauma de tórax 30 %, trauma abdominal y cráneo-facial 20 %.²¹⁻²³ En relación a los traumas músculo-esqueléticos, estos pueden ocurrir en la misma tibia afectada, ya que el paciente puede presentar una fractura segmentaria de la tibia y presentar una fractura del tobillo, además de poder presentar fractura de la diáfisis femoral del mismo lado, conocido en la literatura como rodilla flotante.²⁴⁻²⁶

Según Teraa M, et al,³ los riesgos relativos de los pacientes con FSDT son varios y dentro de ellos los que mostraron significación estadística se encontraron: problemas óseos (RR 2,4/ p=0,003), retardo de la consolidación (RR 2/ p=0,036), infección profunda (RR 22/ p=0,031), re-operación (RR 2/ p=0,036) y retardos en la cicatrización (RR 1,7/ p=0,015). Las estadísticas de este autor confirman

que los pacientes con FSDT presentan complicaciones graves, que interfieren en el pronóstico (tabla 2).

Tabla 1. Diferencias entre fracturas segmentarias y no segmentarias de la diáfisis tibial según Teraa M, et al. ³

Factores	Segmentarias	No segmentarias
Retardo de la consolidación	21/29	9/30
Seudoartrosis	4/29	0/30
Tiempo de consolidación en semanas	34(12-122)	24 (11-39)
- Fractura proximal	28 (12- 122)	
- Fractura distal	32 (12-1229)	
Necesidad de re-operación no planificada	17/29	9/30

Tabla 2. Riesgos relativos en pacientes con FSDT según Teraa M, et al. ³

Evento	RR (Riesgo relativo)	CI 95 %	p
Problemas óseos	2,4	1,3-4,4	0,003
Seudoartrosis	9,3	0,5-16,5	0,129
Retardo de la consolidación	2,0	1,0-3,7	0,036
Consolidación viciosa	1,7	0,5-6,6	0,425
Infección profunda	22	1-35,4	0,031
Síndrome compartimental	2,1	0,2-22,3	0,524
Reoperación	2,0	1,0-3,7	0,036
Retardos en la cicatrización	1,7	1,1-2,6	0,015

En caso que se presente seudoartrosis, debe ser tratada de forma convencional como en las fracturas de tibia no segmentarias, en ocasiones cuando existe rigidez del tobillo se puede realizar una artrodesis de esta articulación para mejorar la irrigación sanguínea del segmento más distal de la tibia y de esta manera ayudar a la consolidación ósea. ²⁷⁻²⁹

El tratamiento de pacientes con FSDT puede ser desde el conservador al quirúrgico. El tratamiento

conservador se asocia a muy malos resultados por la naturaleza de la lesión, de allí que las modalidades quirúrgicas son las más indicadas en estos enfermos. ³⁰⁻³²

El tratamiento quirúrgico puede ser mediante el uso de fijación externa, de forma transitoria o definitiva, placas subcutáneas y la fijación intramedular. ³³⁻³⁵

La fijación intramedular mediante clavos autoce-
rrojados es el tratamiento quirúrgico de elección

por la mayoría de los autores consultados para la realización de este trabajo, las ventajas de este método radican en la mayor conservación posible de las partes blandas adosadas en el fragmento intermedio de la fractura, pero mediante esta modalidad se pueden detectar rotaciones y angulaciones del fragmento intermedio, que dificultan la consolidación ósea. Para la correcta colocación del clavo intramedular, en ocasiones es necesaria la aplicación de un distractor.³⁶⁻³⁸

La fijación con placas subcutáneas es un método muy útil, sin embargo no existen hasta la actualidad estudios a largo plazo, que justifiquen esta variante de tratamiento.³⁹⁻⁴¹

La fijación externa es usada tanto de forma temporal como definitiva.⁴²⁻⁴⁴ Cuando se emplea la fijación externa de forma transitoria, es necesario tener en cuenta las siguientes precauciones: mantener los pines lo más alejados posible de los focos de fracturas, pues esto provoca pérdida de la estabilidad y se deben aplicar dobles barras y usar fijadores de varios planos, segundo: emplear barras radiolúcidas con vistas a observar la alineación del foco de fractura, y tercero: colocar al menos de dos a tres pines proximales y distales a los focos de fractura, para colocar lo antes posible las barras en los pacientes politraumatizados.^{45, 46}

La conversión de la fijación externa a la intramedular debe ser antes de los 28 días,⁴⁷ ya que la posibilidad de infección en el trayecto de los pines se incrementa en un 83 % pasado este tiempo, pero el tiempo ideal es de siete a diez días.⁴⁸⁻⁵⁰

Giotakis N, et al,⁵¹ aboga por el tratamiento quirúrgico mediante la aplicación de fijación externa circular, ya que permite el cuidado de las heridas y la corrección de las deformidades, así como de la consolidación ósea.

CONCLUSIONES

La FSDT es una entidad grave provocada por traumas de gran energía, de allí que se asocia a gran cantidad de complicaciones locales, generales, inmediatas y tardías. La consolidación del foco distal es más demorada que la del proximal. El tratamiento no es simple y por lo general es de tipo quirúrgico mediante fijación externa e intramedular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ghafil D, Ackerman P, Baillon R, Verdonk R, Delince P. Expandable intramedullary nails for fixation of tibial shaft fractures. *Acta Orthop Belg.* 2012 Dec;78(6):779-85.
2. Petrisor BA, Bhandari M, Schemitsch E. Tibia and Fibula Fractures. En: Bucholz RW, Heckman JD, Court Brown CM, Tornetta P, editors. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 7 th ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; 2010. p. 1868-1926.
3. Teraa M, Blokhuis TJ, Tang L, Leenen LP. Segmental tibial fractures: an infrequent but demanding injury. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 Sep;471(9):2790-6.
4. Eralp L, Kocaoglu M, Polat G, Bas A, Dirican A, Azam ME. A comparison of external fixation alone or combined with intramedullary nailing in the treatment of segmental tibial defects. *Acta Orthop Belg.* 2012 Oct;78(5):652-9.
5. Álvarez López A, García Lorenzo Y. Fracturas cerradas de la diáfisis tibial. *Acta Ortopédica Mex.* 2005 May-Jun;19(3):122-7.
6. Golubovic I, Vukašinovic Z, Stojiljkovic P, Golubovic Z, Stamenic S, et al. Open segmental fractures of the tibia treated by external fixation. *Srp Arh Celok Lek.* 2012 Nov-Dec;140(11-12):732-7.

7. Álvarez López A, García Lorenzo Y. Fractura abierta de la tibia: aspectos básicos. *AMC*. 2011 Jul-Dic;15(2):388-99.
8. Gaebler C, McQueen MM, Vécsei V, Court-Brown CM. Reamed versus minimally reamed nailing: a prospectively randomised study of 100 patients with closed fractures of the tibia. *Injury*. 2011 Sep;42 Suppl 4:S17-21.
9. McQueen MM, Duckworth AD, Aitken SA, Court-Brown CM. The estimated sensitivity and specificity of compartment pressure monitoring for acute compartment syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Apr;95(8):673-7.
10. Connelly CL, Bucknall V, Jenkins PJ, Court-Brown CM, McQueen MM, Biant LC. Outcome at 12 to 22 years of 1502 tibial shaft fractures. *Bone Joint J*. 2014 Oct;96-B(10):1370-7.
11. Monsell FP, Howells NR, Lawniczak D, Jeffcote B, Mitchell SR. High-energy open tibial fractures in children: treatment with a programmable circular external fixator. *J Bone Joint Surg Br*. 2012 Jul;94(7):989-93.
12. Rommens PM, El Attal R, Hansen M, Kuhn S. Intramedullary nailing of proximal tibia fractures. *Oper Orthop Traumatol*. 2011 Dec;23(5):411-22.
13. Court-Brown CM, McBirnie J. The epidemiology of tibial fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1995 May;77(3):417-421.
14. Aithal HP, Kinjavdekar P, Amarpal, Pawde AM, Singh GR, Setia HC. Management of tibial fractures using a circular external fixator in two calves. *Vet Surg*. 2010 Jul;39(5):621-6.
15. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. *The comprehensive Classification of Fractures of Long Bones*. London: Springer Verlag; 1990.
16. Prayson MJ, Dalstrom D, Sirkin M. Fractures of the tibial shaft. En: Schmidt AH, Teague DC, editors. *OKU: Trauma 4*. Illinois: Am Acad Orthop Surg; 2010. p. 487-98.
17. Ma CH, Tu YK, Yeh JH, Yang SC, Wu CH. Using external and internal locking plates in a two-stage protocol for treatment of segmental tibial fractures. *J Trauma*. 2011 Sep;71(3):614-9.
18. Oh CW, Apivatthakakul T, Oh JK, Kim JW, Lee HJ, Kyung HS, Baek SG, et al. Bone transport with an external fixator and a locking plate for segmental tibial defects. *Bone Joint J*. 2013 Dec;95-B(12):1667-72.
19. Park J, Yang KH. Treatment of an open distal tibia fracture with segmental bone loss in combination with a closed proximal tibia fracture: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012 Aug;132(8):1121-4.
20. Winquist R, Hansen S. Comminuted fractures of the femoral shaft treated by intramedullary nailing. *Orthop Clin North Am*. 1980 Jul;11(3):633-47.
21. Schottel PC, Berkes MB, Little MT, Lazaro LE, Nguyen JT, Helfet DL, et al. Predictive radiographic markers for concomitant ipsilateral ankle injuries in tibial shaft fractures. *J Orthop Trauma*. 2014 Feb;28(2):103-7.
22. Tsai CE, Su YP, Feng CK, Chen CM, Chiu FY, Liu CL. Concomitant tibial shaft and posterior malleolar fractures can be readily diagnosed from plain radiographs: A retrospective study. *J Chin Med Assoc*. 2014 Feb;77(2):95-100.
23. Wani N, Baba A, Kangoo K, Mir M. Role of early Ilizarov ring fixator in the definitive management of type II, IIIA and IIIB open tibial shaft fractures. *Int Orthop*. 2011 Jun;35(6):915-23.
24. Fang GW, Liu XS, Lv TZ, Shu HS, Shao H. A new choice for the treatment of segmental tibial bone defects: intramedullary nail internal fixation

combined adipose-derived stem cells technique. *Med Hypotheses*. 2013 Apr;80(4):422-4.

25. He X, Zhang J, Li M, Yu Y, Zhu L. Treatment of segmental tibial fractures with supercutaneous plating. *Orthopedics*. 2014 Aug;37(8):e712-6.

26. Bauer JM, Bible JE, Mir HR. Is it safe to place a tibial intramedullary nail through a traumatic knee arthrotomy? *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2014 Mar;43(3):118-21.

27. Alsousou J, McDonnell SM, Elo J. A simple cost effective technique for soft tissue protection during intramedullary nailing of the tibia. *Acta Orthop Belg*. 2010 Dec;76(6):827-9.

28. Ehlinger M, Adam P, Gabrion A, Jeunet L, Dujardin F, Asencio G. Distal quarter leg fractures fixation: The intramedullary nailing alone option. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2010 Oct;96(6):674-82.

29. Amarathunga JP, Schuetz MA, Yarlagadda PK, Schmutz B. Automated fit quantification of tibial nail designs during the insertion using computer three-dimensional modelling. *Proc Inst Mech Eng H*. 2014 Dec;228(12):1227-34.

30. Gutowski C, Abrams JS, Gutowski WT. Diagnosing segmental wedge fracture of the tibia before performing intramedullary nailing. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2013 Aug;42(8):369-71.

31. Penn-Barwell JG, Myatt RW, Bennett PM, Sargeant ID. Medium-term outcomes following limb salvage for severe open tibia fracture are similar to trans-tibial amputation. *Injury*. 2015 Feb;46(2):288-91.

32. Burns TC, Stinner DJ, Mack AW, Potter BK, Beer R, Eckel TT, et al. Microbiology and injury characteristics in severe open tibia fractures from combat. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012 Apr;72(4):1062-7.

33. Reverte MM, Dimitriou R, Kanakaris NK, Giannoudis PV. What is the effect of compartment syndrome and fasciotomies on fracture healing in tibial fractures? *Injury*. 2011 Dec;42(12):1402-7.

34. Yavuz U, Sökücü S, Demir B, Yıldırım T, Özcan C, Kabukçuoğlu YS. Comparison of intramedullary nail and plate fixation in distal tibia diaphyseal fractures close to the mortise. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2014 May;20(3):189-93.

35. Clement ND, Beauchamp NJ, Duckworth AD, McQueen MM, Court-Brown CM. The outcome of tibial diaphyseal fractures in the elderly. *Bone Joint J*. 2013 Sep;95-B(9):1255-62.

36. Gadegone WM, Salphale YS. Dynamic osteosynthesis by modified Kuntscher nail for the treatment of tibial diaphyseal fractures. *Indian J Orthop*. 2009 Apr;43(2):182-8.

37. Rose DM, Smith TO, Nielsen D, Hing CB. Expandable intramedullary nails in lower limb trauma: a systematic review of clinical and radiological outcomes. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2013 Apr;8(1):1-12.

38. Townley WA, Nguyen DQ, Rooker JC, Dickson JK, Goroszeniuk DZ, Khan MS, et al. Management of open tibial fractures - a regional experience. *Ann R Coll Surg Engl*. 2010 Nov;92(8):693-6.

39. Güven M, Ceviz E, Demirel M, Ozler T, Kocadal O, Onal A. Minimally invasive osteosynthesis of adult tibia fractures by means of rigid fixation with anatomic locked plates. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2013 Aug;8(2):103-9.

40. Lin J, Wang QG, Huang JH, Wang JD, Li F, Gao W, et al. Assisting plate with reamed intramedullary nailing for segmental fractures of proximal-middle tibia. *Beijing Da Xue Xue Bao*. 2013 Oct 18;45(5):717-22.

41. Rudloff MI. Fractures of the lower extremity. In: Canale ST, Beaty JH, editors. Campbell's Operative Orthopaedics. 12 th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012. p. 2644-67.
42. Fochtmann A, Mittlböck M, Binder H, Köttstorfer J, Hajdu S. Potential prognostic factors predicting secondary amputation in third-degree open lower limb fractures. J Trauma Acute Care Surg. 2014 Apr;76(4):1076-81.
43. Chua W, Murphy D, Siow W, Kagda F, Tham-biah J. Epidemiological analysis of outcomes in 323 open tibial diaphyseal fractures: a nine-year experience. Singapore Med J. 2012 Jun;53(6):385-9.
44. Hossain E, Dugar N, Garg AK, Kumar S. Comparative results of treatment of open diaphyseal fractures of tibia by the use of commonly used external fixators. J Indian Med Assoc. 2013 Dec;111(12):830-2.
45. Ramasamy PR. The significance of segmental fibular fractures in the management of associated tibial fractures. Injury. 2009 Mar;40(3):327-32.
46. Ramos T, Eriksson BI, Karlsson J, Nistor L. Ilizarov external fixation or locked intramedullary nailing in diaphyseal tibial fractures: a randomized, prospective study of 58 consecutive patients. Arch Orthop Trauma Surg. 2014 Jun;134(6):793-802.
47. Sigurdson U, Reikeras O, Utvag SE. The Effect of timing of conversion from external fixation to secondary intramedullary nailing in experimental tibial fractures. J Orthop Res. 2011 Jan;29(1):126-30.
48. Kreb DL, Blokhuis TJ, van Wessem KJ, Bemelmann M, Lansink KW, Leenen LP. Intramedullary nailing without interlocking screws for femoral and tibial shaft fractures. Arch Orthop Trauma Surg. 2013 Aug;133(8):1109-13.
49. Jafarinejad AE, Bakhshi H, Haghnegahdar M, Ghomeishi N. Malrotation following reamed intramedullary nailing of closed tibial fractures. Indian J Orthop. 2012 May;46(3):312-6.
50. Tejwani N, Polonet D, Wolinsky PR. Controversies in the intramedullary nailing of proximal and distal tibia fractures. J Am Acad Orthop Surg. 2014 Oct;22(10):665-73.
51. Giotakis N, Panchani SK, Narayan B, Larkin JJ, Al Maskari S, Nayagam S. Segmental fractures of the tibia treated by circular external fixation. J Bone Joint Surg Br. 2010 May;92(5):687-92.

Recibido: 23 de marzo de 2015

Aprobado: 20 de mayo de 2015

Dr. C. Alejandro Álvarez López Especialista de segundo grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor titular. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Investigador agregado del CITMA. Máster en Urgencias Médicas. Doctor en Ciencias Médicas. Camagüey. Cuba.
yenima@finlay.cmw.sld.cu