

Algoritmo terapéutico para pacientes con fractura diafisaria de tibia

Therapeutic algorithm for patients who suffer from tibial diaphyseal fractures

Dr. C. Alejandro Álvarez López ^I; Dr. Ahmad Nimer Kallam ^I; Dra. Yenima García Lorenzo ^{II}

I Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Investigador Agregado del CITMA.

II Policlínico Universitario Tula Aguilera. Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Fundamento: la fractura de la diáfisis tibial constituye una entidad traumática muy frecuente. Sin embargo, no existe una conducta estandarizada para el tratamiento de estos enfermos, de allí la importancia de llegar a un consenso sobre los pasos a seguir en pacientes con esta afección.

Objetivo: validar un algoritmo de tratamiento para pacientes con fracturas diafisaria de tibia.

Método: para la validación del algoritmo, se empleó el método de Delphi, mediante la consulta a un grupo de expertos constituido por 16 especialistas en Ortopedia y Traumatología, pertenecientes a cinco instituciones médicas del país. Los profesionales consultados presentaron como promedio 18,5 años de experiencia profesional, un doctor en Ciencias Médicas, seis con categoría científica de Master, cinco especialistas de segundo grado, un profesor titular.

Resultados: se calcularon los valores correspondientes a la matriz de frecuencias absolutas, matriz de frecuencias acumuladas, matriz de frecuencias relativas acumuladas y matriz indicativa de los puntos de corte.

Conclusiones: el algoritmo propuesto por los autores resultó validado en cuanto a: diseño, aplicabilidad, pertinencia, reproductibilidad y sentido práctico.

DeSC: FRACTURAS DE LA TIBIA/terapia; ALGORITMOS; TRAUMATISMOS DE LA PIERNA; TERAPÉUTICA; LITERATURA DE REVISIÓN COMO ASUNTO.

ABSTRACT

Background: tibial diaphyseal fracture is a common traumatic condition. However, there is not a standardized consensus to treat patients with this condition. That is why, it is important to get to a consensus for treating patients with tibial diaphyseal fractures.

Objective: to validate a therapeutic algorithm for the management of patients with tibial diaphyseal fractures.

Methods: Delphi method was applied for the validation of the algorithm. A group of experts was consulted. This group was composed of 16 specialists in Orthopedics and Traumatology from five teaching hospitals in all the country. The consulted professionals have 18, 5 professional years of experience on average. One of them is a Doctor of Medical Sciences, one is a titular professor, six are Masters, and five are second degree specialists.

DeSC: TIBIAL FRACTURES/therapy; ALGORITHMS; LEG INJURIES; THERAPEUTICS; REVIEW LITERATURE AS TOPIC.

INTRODUCCIÓN

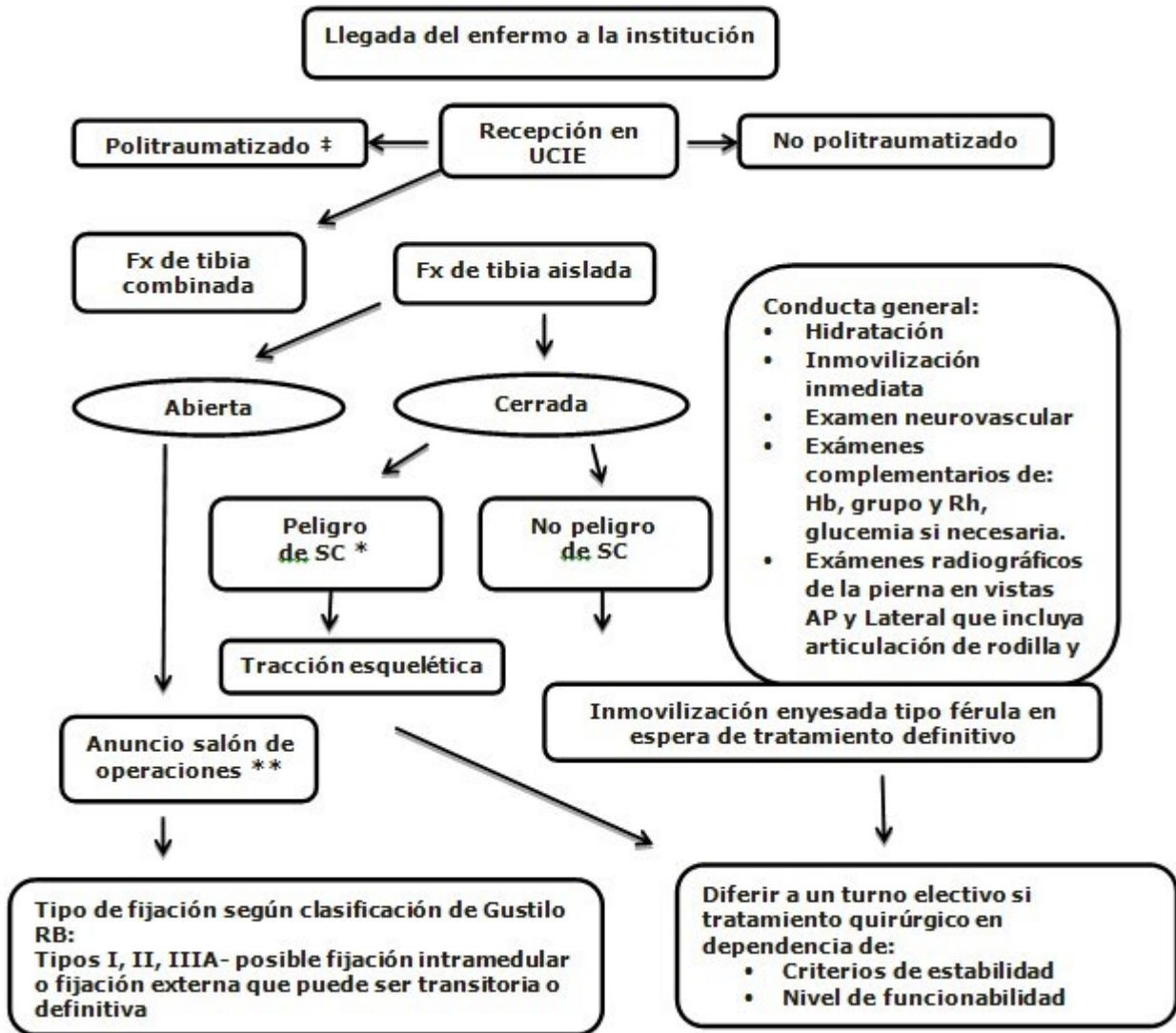
Las fracturas diafisarias de la tibia son las más frecuentes de los huesos largos del cuerpo, según plantean Prayson MJ, et al,¹ Para Petrisor BA, et al,² esta incidencia es de aproximadamente de 26 cada 100 000 personas, es tres veces más frecuente en hombres que en mujeres, el promedio de edad es de 37 años y el costo en dólares oscila entre 12 000 a 17 000 dólares por enfermo.

Existen diferentes métodos de tratamiento, desde los conservadores a los quirúrgicos, todos ellos descritos en la literatura científica.³⁻⁵ En consecuencia a los avances actuales en los métodos de estabilización quirúrgica, la indicaciones del tratamiento conservador son cada vez más reducidas a enfermos que reúnan los siguientes criterios: fracturas estables con más del 50 % de contacto óseo, acortamiento (1 a 1, 2 centímetros) y angulación (menos de 8 grados en el plano coronal, menos de 10 grados en el plano sagital y menos de 5 grados de rotación) y conminución mínima.^{6, 7}

La conducta inicial ante un enfermo con fractura de la diáfisis tibial, está determinada por factores locales y generales, los que definen la modalidad de tratamiento a emplear y la prevención del daño secundario, que es típico en este tipo de lesión traumática.⁸⁻¹⁰

Aunque existe experiencia por parte de los galenos en el tratamiento de esta entidad traumática, no existe un consenso estandarizado sobre la conducta a emplear. Por este motivo, los autores de esta investigación se proponen la realización de un algoritmo terapéutico inicial, con el objetivo de protocolizar las acciones médicas y que sirva de guía para todos aquellos médicos implicados en el tratamiento de pacientes con fracturas de la diáfisis tibial (anexo).

Anexo. Algoritmo



Leyenda:

‡ El paciente es atendido como un politraumatizado por el equipo multidisciplinario.

* Se considera fractura (Fx) con peligro de síndrome compartimental (SC) aquellas causadas por aplastamiento, las segmentarias, las conminutas y cuando ocurre la fractura del peroné y la tibia al mismo nivel.

** Lavado amplio de la herida con soluciones estériles y jabón, luego cambio de paños de campo, desbridamiento, necrectomía, volver a realizar lavado con soluciones antisépticas. Empleo de antimicrobianos, para las fracturas tipo I y II de Gusti

lo RB Cefalosporinas de primera generación. En caso de los tipos III, se indican Penicilinas, Aminoglucósidos y Metronidazol.

UCIE- Unidad de Cuidados Intensivos de Emergencia o local preparado para la recepción de los pacientes politraumatizados.

MÉTODOS

Para la validación del algoritmo se empleó el método de consenso de Delphi,¹¹ mediante la consulta a un grupo de expertos constituido por 16 especia-

listas en Ortopedia y Traumatología, pertenecientes a cinco instituciones médicas del país.

Los expertos fueron consultados en cuanto a: especialidad de segundo grado, título académico de Master, categoría de Doctor en Ciencias Médicas, categoría docente, número aproximado de pacientes atendidos de manera conservadora y/o quirúrgica y años de experiencia profesional (tabla 1).

Los médicos consultados presentaron 18, 5 años de experiencia profesional como promedio, cinco especialistas de segundo grado, seis con categoría científica de Master, un doctor en Ciencias Médicas

y un profesor titular. A todos los expertos consultados se les calculó el coeficiente de conocimiento, argumentación y competencia (tabla 2).

Se consultaron los ortopedistas mediante una encuesta en cuanto a: diseño (indicador 1), aplicabilidad (indicador 2), pertinencia (indicador 3), reproductibilidad (4) y sentido práctico (5). Cada aspecto estuvo representado por una puntuación que osciló del uno al cinco, donde uno significó inadecuado, dos pobremente adecuado, tres adecuado, cuatro bastante adecuado y cinco muy adecuado.

Tabla 1. Características de los expertos consultados

Criterio	Características
Especialista de II grado	a.1) Sí a.2) No
Título académico de Máster	b.1) Sí b.2) No
Categoría científica de Doctor en Ciencias de determinada especialidad o Ciencias	c.1) Sí c.2) No
Categoría docente	d.1) Titular d.2) Auxiliar d.3) Asistente d.4) Instructor d.5) No tiene
Número aproximado de pacientes atendidos tanto de forma conservadora como quirúrgica	e.1) hasta 50 e.2) entre 51 y 100 e.3) entre 101 y 150 e.4) entre 151 y 200 e.5) más de 200
Años de experiencia profesional	f.1) 20 o más f.2) entre 10 y 20 f.3) menos de 10

Tabla 2. Caracterización de los expertos

Procedencia	Experto	Caracterización	Kc	Ka	K	Nivel
Hospital Universitario Dr. Antonio Luaces Iraola, Ciego de Ávila	1	a1,b2,c2,d4,e2,f2	0,8	0,9	0,85	Alto
	2	a1,b1,c2,d3,e2,f3	0,9	0,9	0,9	Alto
Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, Camagüey	3	a2,b2,c2,d5,e3,f2	1	0,9	0,95	Alto
	4	a2,b2,c2,d5,e1,f1	0,9	0,9	0,9	Alto
	5	a2,b2,c2,d4,e3,f2	0,8	0,9	0,85	Alto
	6	a2,b1,c2,d5,e2,f3	0,9	0,8	0,85	Alto
	7	a2,b2,c2,d5,e3,f2	1	0,9	0,95	Alto
	8	a2,b2,c2,d5,e2,f1	0,9	0,9	0,9	Alto
Hospital Militar Universitario Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja, Camagüey.	9	a1, b2,c1,d1,e5,f1	1	0,9	0,95	Alto
Hospital Universitario Ernesto Guevara de la Serna. Las Tunas.	10	a2,b1,c2,d3,e5,f1	1	0,9	0,95	Alto
	11	a1,b1,c2,d3,e5,f1	0,8	0,9	0,85	Alto
	12	a2,b1,c2,d4,e5,f1	0,9	0,9	0,9	Alto
	13	a2,b1,c2,d4,e5,f1	1	0,9	0,95	Alto
	14	a1,b2,c2,d4,e2,f3	0,8	0,9	0,85	Alto
	15	a2,b2,c2,d4,e3,f2	0,8	0,9	0,85	Alto
	16	a2,b1,c2,d3,e5,f1	1	0,9	0,95	Alto
Hospital Universitario Amalia Simoni. Camagüey						

Basado en las puntuaciones emitidas por los expertos se calcularon: la matriz de frecuencias absolutas, acumuladas, relativas acumuladas y la indicativa de puntos de corte. Las puntuaciones obtenidas en la consulta a los expertos, al emplear el método de Delphi,¹¹ mostraron un alto nivel de valoración del algoritmo terapéutico para pacientes con fracturas diafisarias de la tibia, por lo que quedó validado para su aplicación.

RESULTADOS

Se muestra la distribución de las frecuencias absolutas, donde 11 fueron muy adecuadas para los indicadores uno y tres, en relación al indicador dos, 10 expertos emitieron el criterio de muy adecuado y para el indicador cinco, 12 expertos lo definieron como muy adecuado (tabla 3).

Posteriormente a cada indicador se le sumó la frecuencia de la categoría correspondiente, más la categoría precedente, donde se determinó la matriz de frecuencias acumuladas.

Se calculó el resultado de la frecuencia relativa acumulada mediante la fórmula (frecuencia acumulada en cada categoría entre el total de expertos consultados) solo se reflejó la categoría muy adecuada y bastante adecuada, porque en las demás columnas se obtuvieron valores de uno y no fueron incluidas.

Mostrar los resultados de la matriz indicativa de los puntos de corte, constó de diferentes pasos. El primer paso fue la determinación de los valores normales estándar inversos de las probabilidades acumuladas de cada indicador, donde se utilizó el programa EXCEL y los resultados fueron reflejados en la columna C1. El segundo paso consistió en la determinación de la sumatoria de los valores normales inversos para cada indicador. En el tercer paso se calcularon los promedios de los valores normales inversos para cada indicador. El cuarto paso se realizó mediante la suma de los

valores de las columnas, en esta caso la C 1 que fue de 2, 25 y la C 2 de 7, 65. Posteriormente se calculó el punto de corte al dividir la sumatoria de los valores normales inversos entre el número de indicadores, en este caso cinco; lo que constituyó el punto de corte que fue 0, 45 para C 1 y 1, 53 para C 2. Como sexto paso se determinó el valor del punto de corte (N) que fue de 0, 99. En el séptimo paso se realizó la resta de los valores promedio de los puntos de corte a los valores normales inversos de cada indicador, los que resultaron ser de - 0, 01 para los indicadores uno y tres, de 0, 07 para los indicadores dos y cuatro y de 0, 11 para el quinto indicador. Al comparar los valores de N-P con el de del punto de corte, se detectó que estos fueron menores, por lo que se concluyó que existió alta valoración por parte de los expertos consultados y por este método de consenso el algoritmo terapéutico quedó validado para su aplicación. (tabla 4).

DISCUSIÓN

Las fracturas de la diáfisis tibial son lesiones traumáticas causadas por alta energía, de allí que el primer paso es determinar si forma parte de un paciente politraumatizado o no, ya que la conducta es diferente. Una vez terminada esta primera evaluación, se debe proceder al tratamiento específico de la fractura diafisaria de tibia, que incluye una conducta general en la cual se indica la hidratación del enfermo, inmovilización, además de exámenes hematológicos e imaginológicos.¹²⁻¹⁴

La diáfisis tibial por su situación percutánea es muy vulnerable a las fracturas abiertas muy en especial en sus tercios medios e inferior.^{15, 16} Las fracturas abiertas constituyen una emergencia médica en las cuales el enfermo es llevado al salón de operaciones para la realización de lavados con sustancias antisépticas y desbridamientos,

Tabla 3. Matriz de frecuencias absolutas

Indicador	MA	BA	A	PA	I	Total
1	11	4	1	0	0	16
2	10	5	1	0	0	16
3	11	4	1	0	0	16
4	10	5	1	0	0	16
5	12	3	1	0	0	16

Tabla 4. Matriz indicativa de los puntos de corte

Indicador	C1	C2	Suma	Prom.	N-P
1	0,48	1,53	2,01	1,0	-0,01
2	0,31	1,53	1,84	0,92	0,07
3	0,48	1,53	2,01	1,0	-0,01
4	0,31	1,53	1,84	0,92	0,07
5	0,67	1,53	2,20	1,10	0,11
Suma	2,25	7,65			
N=0,99					
Punto de corte	0,45	1,53			

acorde a la magnitud del traumatismo, una vez realizados estos procedimientos se realiza la fijación de la fractura, la cual puede ser de manera definitiva o transitoria, entre los métodos de fijación más empleados están los enclavados intramedulares rimados y no rimados, además de la fijación externa.¹⁷⁻¹⁹

Según Ghafil D, et al,²⁰ la fijación intramedular en pacientes con fracturas abiertas está justificada en los tipos I, II y III A de la clasificación de Gustilo RB.²¹ Por otra parte, la fijación externa es empleada en pacientes con lesiones tipos III B y III C de la clasificación de este mismo autor. En ocasiones, los pacientes con fracturas tipos I, II y III A pueden ser tratados mediante fijación externa transitoria muy en especial cuando existen daños asociados en los que es necesaria la estabilización hemodinámica del paciente.²²⁻²⁴

Los pacientes con fracturas cerradas de la diáfisis tibial pueden presentar, como complicación inmediata, la instalación de un síndrome compartimental (SC), que necesita de una acción médica inmediata de tipo quirúrgica. La literatura sobre este tema describe algunos elementos que están relacionados con la presencia de SC, como son: fracturas causadas por aplastamiento, segmentarias, conminutivas y cuando ocurren las fracturas de la diáfisis de tibia y peroné al mismo nivel. Ante estos elementos está indicada la utilización de tracciones esqueléticas con el fin de vigilar de cerca el posible desarrollo de esta complicación, ya que en caso de emplear el enyesado resulta más difícil hacer el diagnóstico temprano.²⁵⁻²⁷

El tratamiento definitivo para pacientes con fracturas cerradas está en dependencia de los criterios de estabilidad una vez ya realizada la reduc-

ción de la fractura y el nivel de funcionabilidad del paciente antes de sufrir el traumatismo. ²⁸⁻³⁰

El método de osteosíntesis más empleado en estos casos es la fijación intramedular a cielo cerrado, según plantean Gaebler C, et al, ³¹ la que permite una rápida incorporación al proceso de rehabilitación y evitar las complicaciones tardías en enfermos con fracturas de la diáfisis tibial. Sin embargo, existen otras modalidades como la fijación externa y el sistema LISS (Less Invasive Stabilization System). ³²⁻³⁴

CONCLUSIONES

El algoritmo terapéutico propuesto fue validado por consenso de expertos con una alta puntuación. Mediante la aplicación de este algoritmo se logra estandarizar la conducta ante pacientes que presenten fracturas diafisarias de la tibia. Por otra parte, los elementos medulares del algoritmo fueron comparados con la literatura internacional, donde están debidamente justificados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prayson MJ, Dalstrom D, Sirkin M. Fractures of the tibial shaft. En: Schmidt AH, Teague DC, editores. OKU: Trauma 4. Illinois: Am Acad Orthop Surg; 2010. p. 487-98.
2. Petrisor BA, Bhandari M, Schemitsch E. Tibia and Fibula Fractures. En: Bucholz RW, Heckman JD, Court Brown CM, Tornetta P, editores. Rockwood and Green's Fractures in Adults. 7 th ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; 2010. p. 1868-1926.
3. 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.
4. Chua W, Murphy D, Siow W, Kagda F, Thambiah J. Epidemiological analysis of outcomes in 323 open tibial diaphyseal fractures: a nine-year experience. Singapore Med J. 2012 Jun;53(6):385-9.
5. Khan I, Javed S, Khan GN, Aziz A. Outcome of intramedullary interlocking SIGN nail in tibial diaphyseal fracture. J Coll Physicians Surg Pak. 2013 Mar;23(3):203-7.
6. Rudloff MI. Fractures of the lower extremity. En: Canale ST, Beaty JH, editores. Campbell's Operative Orthopaedics. 12 th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012. p. 2644-67.
7. 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.
8. 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.
9. Townley WA, Nguyen DQ, Rooker JC, Dickson JK, Goroszeniuk DZ, Khan MS, Camp D. Management of open tibial fractures - a regional experience. Ann R Coll Surg Engl. 2010 Nov;92(8):693-6.
10. Hernández-Vaquero D, Suárez-Vázquez A, Iglesias-Fernández S, García-García J, Cervero-Suárez J. Dynamisation and early weight-bearing in tibial reamed intramedullary nailing: its safety and effect on fracture union. Injury. 2012 Dec;43 Suppl 2:S63-7.
11. Ward L, Stebbings S, Sherman KJ, Cherkin D, Baxter GD. Establishing key components of yoga interventions for musculoskeletal conditions: a Delphi survey. BMC Complement Altern Med. 2014 Jun 18;14(1):196.
12. 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.
13. Fochtman A, Mittlböck M, Binder H, Köttstorfer J, Hajdu S. Potential prognostic factors predict-

- ing secondary amputation in third-degree open lower limb fractures. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014 Apr;76(4):1076-81.
14. Penn-Barwell JG, Bennett PM, Fries CA, Kendrick JM, Midwinter MJ, Rickard RF. Severe open tibial fractures in combat trauma: management and preliminary outcomes. *Bone Joint J.* 2013 Jan;95-B(1):101-5.
 15. Salem KH. Unreamed intramedullary nailing in distal tibial fractures. *Int Orthop.* 2013 Oct;37(10):2009-15.
 16. 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 Jun;41(6):620-3.
 17. Beltsios M, Savvidou O, Kovanis J, Alexandropoulos P, Papagelopoulos P. External fixation as a primary and definitive treatment for tibial diaphyseal fractures. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2009 Oct;4(2):81-7.
 18. 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.
 19. 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.
 20. 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.
 21. Gustilo RB. Interobserver agreement in the classification of open fractures of the tibia. The results of a survey of two hundred and forty-five orthopaedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am.* 1995 Aug;77(8):1291-2.
 22. 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.
 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. Krieb DL, Blokhuis TJ, van Wessel KJ, Bemelman 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.
 25. 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.
 26. 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.
 27. 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.
 28. Baldwin KD, Matuszewski PE, Namdari S, Esterhai JL, Mehta S. Does morbid obesity negatively affect the hospital course of patients undergoing treatment of closed, lower-extremity diaphyseal long-bone fractures? *Orthopedics.* 2011 Jan 3;34(1):18.
 29. Theriault B, Turgeon AF, Pelet S. Functional impact of tibial malrotation following intramedullary nailing of tibial shaft fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Nov;94(22):2033-9.
 30. El-Sayed M, Atef A. Management of simple (types A and B) closed tibial shaft fractures using percutaneous lag-screw fixation and Ilizarov external fixation in adults. *Int Orthop.* 2012 Oct;36(10):2133-8.
 31. 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.

34. 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.

Recibido: 12 de marzo de 2015

Aprobado: 20 de abril de 2015

Dr. C. Alejandro Álvarez López. Doctor en Ciencias. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Máster en Urgencias Médicas. Investigador Agregado. Profesor Auxiliar. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba. Email: yenima@finlay.cmw.sld.cu