

## Artículo de revisión

## Uso del clavo centromedular orthofix en fracturas diafisarias de tibia. Una revisión de 22 casos

José Dolores García Juárez,\* José Manuel Aguilera Zepeda,\*  
Alfonso Tohen Bienvenu,\* Melchor Iván Encalada Díaz,\* Oscar Dávila Sheldon\*\*

Hospital Médica Sur

**RESUMEN. Introducción:** Las fracturas diafisarias de la tibia son comunes ya que representan el 9% de todas las fracturas. En la literatura internacional se describe el enclavado intramedular como el estándar de oro para su tratamiento y las últimas investigaciones enfatizan la mínima exposición. **Objetivo:** Presentar la evolución clínica y radiológica de la fijación intramedular a foco cerrado y sin frezado medular en las fracturas diafisarias de la tibia en un grupo de pacientes del Hospital Médica Sur. **Material y métodos:** Se analizaron en forma retrospectiva 22 pacientes del sexo masculino con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, edad promedio de 28 años; en todos los pacientes se usó el clavo de orthofix; la inserción del clavo fue a través del tendón rotuliano, a foco cerrado y sin rimado del canal medular. **Resultados:** Fracturas cerradas: 20 pacientes (90.90%), fracturas expuestas: dos pacientes (9.09%). El tiempo promedio de inicio de marcha con apoyo parcial: dos semanas en 18 pacientes (81.81%); con apoyo total: seis semanas en 13 pacientes (91%). Tiempo promedio con apoyo total sin muletas: 10 semanas en 21 pacientes (95.45%). El tiempo promedio de consolidación radiológica grado III-IV a las 16 semanas. Complicaciones: retardo de la consolidación, dos pacientes (9.09%) y síndrome compartimental, un paciente (4.45%). **Conclusión:** El clavo intramedular bloqueado a foco cerrado orthofix brinda una estabilidad inmediata por el bloqueo proximal y distal, se obtiene una rehabilitación rápida del paciente con movilidad completa y

**SUMMARY. Introduction:** Tibial shaft fractures are common since they account for 9% of all fractures. Intramedullary nailing is described in the literature as the gold standard for their treatment and the most recent research emphasizes minimum exposure. **Objective:** To present the clinical and radiological course of closed, unreamed intramedullary fixation for tibial shaft fractures in a group of patients seen at Medica Sur Hospital. **Material and methods:** Twenty-two male patients with a diagnosis of tibial shaft fracture were analyzed retrospectively; mean age was 28 years. In all of them the Orthofix nail was inserted through the patellar tendon, with a closed approach and without reaming the medullary cavity. **Results:** Twenty patients had closed fractures (90.90%) and 2 patients had open fractures (9.09%). The mean time to starting ambulation with protected weight bearing was two weeks in 18 patients (81.81%); with full weight bearing, six weeks in 13 patients (91%). The mean time to full weight bearing without crutches was 10 weeks in 21 patients (95.45%). Mean radiographic grade III-IV healing time was 16 weeks. Complications were: delayed union in two patients (9.09%), compartmental syndrome, in one patient (4.45%). **Conclusion:** The Orthofix interlocking intramedullary nail placed with a closed approach provides immediate stability due to the proximal and distal locking. Patient rehabilitation is quicker, with total mobility, providing an

\* Cirujano Ortopedista integrante del Servicio de Ortopedia del Hospital Médica Sur.

\*\* Cirujano Ortopedista del Hospital General de México.

Dirección para correspondencia:

Dr. José Dolores García Juárez.

Hospital Médica Sur. Puente de Piedra No. 150 Torre 2-114.

Colonia Toriello Guerra C. P. 14050. Tel/Fax 5528 0881

**con ello la estimulación temprana para la formación de callo óseo aunado al beneficio de preservar la circulación endóstica.**

**Palabras clave: fracturas, tibia, clavo, osteosíntesis.**

**early stimulation for callus formation and the added benefit of sparing the endosteal blood supply.**

**Key words: fracture, tibial, nailing, osteosynthesis.**

## Introducción

Las fracturas diafisarias de tibia representan aproximadamente el 9% de todas las fracturas atendidas en un servicio de urgencias y se observan en cualquier grupo de edad. En los últimos años la frecuencia de las fracturas diafisarias de la tibia se ha incrementado debido a mayores actos de violencia y mayor número de accidentes automovilísticos y accidentes deportivos.<sup>1</sup> En los últimos años se ha probado la eficacia de los clavos endomedulares en el tratamiento de las fracturas diafisarias de la tibia, con óptimos resultados en el tratamiento de este tipo de patología traumática y se debe a la alineación correcta de los fragmentos óseos y a la ya bien conocida estabilidad obtenida con este principio de fijación interna, teniendo como finalidad una pronta rehabilitación.<sup>2-4</sup> Como se menciona anteriormente, el tratamiento de las fracturas diafisarias de la tibia se ha dejado llevar por las tendencias de moda de la época; se han preconizado diferentes tipos de tratamiento, desde quienes prefieren el tratamiento no quirúrgico con simple molde de yeso con resultados tan satisfactorios del 60% al 90% de resultados favorables. Aunque los reportes son cada vez menores en el tratamiento con placas y tornillos para las fracturas diafisarias, aún se utiliza este tratamiento, sobre todo en la zona metadiafisaria. En la última década hubo un gran avance en la fijación externa, generalizándose su uso en las fracturas, principalmente las expuestas. El buen uso e indicación de los fijadores externos de diferentes diseños y modalidades puede conllevar un tratamiento adecuado. Se han reportado complicaciones importantes como infección de la salida de los clavos con aflojamiento secundario hasta en un 12-15%.<sup>5,6</sup> Müller y McIff evaluaron los daños en la circulación endóstica de la tibia, posterior al fresado del canal medular para la colocación de los clavos convencionales bloqueados. En el mismo año, Ruedi y Müller propusieron un implante endomedular no fresado que pudiera ser implantado como manejo inicial y definitivo en esta patología.<sup>7-11</sup>

En el presente estudio de tipo clínico retrospectivo se presenta la experiencia en el tratamiento de las fracturas diafisarias de la tibia con la utilización del clavo centromedular orthofix bloqueado a foco cerrado y no fresado, con el fin de dar a la fractura alineación, estabilidad con el principio de férula interna o fijador interno y sostén, así como preservar la circulación endóstica y con incisiones mínimas a foco cerrado. El objetivo del estudio es analizar

la epidemiología, indicación, evolución, tiempo de consolidación y complicaciones que se presentaron en el tratamiento de las fracturas diafisarias de la tibia con clavo centromedular bloqueado, a foco cerrado y no fresado en un grupo de pacientes del Hospital Médica Sur.

## Material y métodos

Se trata de un estudio clínico, retrospectivo, en el que se revisó la evolución de 22 pacientes ingresados por el Servicio de Urgencias del Hospital Médica Sur en el periodo comprendido de Enero de 2002 a Diciembre de 2005. Durante este período se atendieron y revisaron 22 pacientes con los siguientes criterios de inclusión: conocer el mecanismo de lesión traumática, sexo indistinto, no importando la edad y ocupación, con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia aislada o con fractura de peroné asociada, con fracturas 42A y 42B según la clasificación de AO, fracturas cerradas o abiertas tipo I, II y III según la clasificación de Gustillo con tiempo de exposición menor a 6 horas y hemodinámicamente estable y control periódico subsecuente a la consulta externa postoperatoria.

Los criterios de exclusión fueron: apertura del foco de fractura durante la cirugía, rimado del canal femoral, no acudir al control subsecuente en las fechas indicadas. Los criterios de eliminación fueron: pacientes que ya no acudieron a control subsecuente, pacientes en los que no se empleó el clavo centromedular para tibia orthofix.

## Resultados

La distribución por sexo fue de 21 pacientes del sexo masculino (95.45%) y una mujer (4.54%). La edad mínima fue de 19 años y la máxima de 54, con un promedio de 28 años. El mecanismo de lesión fue: fútbol soccer en 8 casos (36.36%), básquetbol un caso (4.54%), accidente por atropellamiento de automóvil 6 casos (27.27%), caída de motocicleta en movimiento 6 casos (27.27%) y caída de altura en 1 caso (4.54%). La ocupación al momento del accidente fue: abogado dos casos 9.09%; estudiante: ocho casos (36.36 %); músico un caso (4.54%); médico un caso (4.54%) y gerente ejecutivo dos casos (9.09%); comerciante 3 casos (13.63%), ama de casa un caso (4.54 %); obrero 4 casos (18.18%).

El nivel de la fractura fue: tercio medio 18 casos (81.81%) y tercio distal 4 casos (18.18%). Los tipos de fractura, según la clasificación de AO, fueron: 42 A1, seis

casos (27.27%); 41 A2, doce casos (54.54%); 42 A3 13.63 tres casos (13.66%) y 42 B1 un caso (4.54%). Fracturas cerradas 20 casos representaron el 90.90% y abiertas, dos casos, el 9.09% una tipo I y una tipo III de Gustillo.

El tiempo de atención entre el accidente y la cirugía fue de un mínimo de 30 minutos y un máximo de 180 minutos con un promedio de 80 minutos. El tipo de clavo empleado fue orthofix en todos los pacientes (Figuras 1 y 2). El tiempo de cirugía fue de 32 minutos mínimo y máximo de 90 minutos, con un promedio de 40 minutos. No se empleó isquemia en ningún caso y el sangrado fue menor a 100 cc en todos los casos. En los 22 pacientes la técnica fue a foco cerrado con el empleo del intensificador de imágenes en todos los casos. El abordaje anterior a través del tendón rotuliano fue de 3 cm. En el 100% de los pacientes

el bloqueo proximal y distal fue con dos pernos, las medidas de los clavos fueron de 8 x 300 mm en seis casos (27.27%). 8 x 320 mm en tres casos (13.63%). 9 x 320 mm, en 11 casos (50%). 9 x 400 mm en dos casos (9.09%).

En 21 pacientes (el 95.45%) la fractura de la tibia se acompañó con fractura de peroné en tercio medio y en un caso (el 4.54%) en tercio distal del peroné que requirió osteosíntesis con placa y tornillos. En este caso se difirió el apoyo con muletas durante seis semanas, se realizó dinamización del clavo en seis pacientes (el 27.27%). Todos los casos incluidos acudieron a su control subsecuente y periódico a consulta externa con radiografías de control, hasta las 38-40 semanas. El tiempo promedio de inicio al apoyo parcial con uso de muletas fue a las 48 horas en 18 casos (81.81%) y el tiempo promedio de apoyo total con uso de muletas fue de seis semanas en 21 casos (95.45%). El tiempo promedio de apoyo total sin muletas fue de 10 semanas en 16 casos (72.72%). El tiempo mínimo de aparición de consolidación radiológica fue de 8 semanas en 6 casos que representa el 27.27% (Figuras 3 y 4) y máximo



Figura 1. Masculino 25 años imagen postoperatorio inmediato.



Figura 3. Masculino 20 años pre y postoperatoria inmediata.



Figura 2. Postoperatoria, a 3 y 7 meses con datos de consolidación.



Figura 4. Masculino 20 años. 2 meses postoperatorio con formación de callo óseo a las 8 semanas.

después de la semana 28 en cuatro casos (18.18%) con un promedio de 16 semanas. Las complicaciones encontradas fueron: síndrome compartimental en un caso (4.54%), retardo de la consolidación dos casos (9.09%), que fueron los pacientes en quienes se tuvo que realizar dinamización del clavo; migración de pernos distales 2 casos (9.09%), distrofia simpático refleja 2 casos (9.09%), dolor anterior de rodilla 8 casos (36.36%). El tiempo mínimo de hospitalización fue de 2 días y máximo de 45, con un promedio de 9 días. Trece pacientes (59.09%) se reincorporaron a sus actividades cotidianas antes de ocho semanas, con apoyo total y uso de una muleta en el lado contralateral. La movilidad de la rodilla de la extremidad afectada se encontró al 100% en los 22 pacientes al final del tratamiento, persistiendo dolor residual en 6 pacientes que requirió retiro del clavo después de un año con consolidación completa.

## Discusión

En la actualidad, la patología traumática ósea causada por accidentes de alta energía ocupa uno de los primeros lugares. Los accidentes automovilísticos y las actividades deportivas con más frecuencia son los causantes de este tipo de patología. El sexo masculino es el más afectado en las actividades deportivas de contacto directo como el fútbol soccer y accidentes viales de motocicleta,<sup>12</sup> así como caídas de grandes alturas. En el presente estudio, el sexo masculino ocupó el 95.45% del universo de pacientes entre la segunda y tercera décadas de la vida, cuando su producción económica es mayor, por lo que el tratamiento debe estar encaminado a la consolidación segura, al apoyo precoz que coadyuve a la recuperación y reintegración más pronta a las actividades cotidianas y productivas del paciente, por lo que requiere un tratamiento que le brinde la mínima agresión con mínimo sangrado, máxima alineación y estabilidad y que preserve la circulación endóstica y el hematoma fracturario, ya que se han demostrado cambios sistémicos durante el rimado, como lo reporta Giannoudis.<sup>13,14</sup> Aunque el fijador externo brinda algunas de estas cualidades y se han reportado éxitos en alto porcentaje, tienen más índice de infección hasta de un 20% por la salida de los clavos; además necesitan del cuidado externo del aparato, no así el clavo endomedular. Por lo tanto, el clavo endomedular brinda todas las características que mencionamos anteriormente. Y si a esto se agrega un cuidado postoperatorio adecuado, nos lleva al éxito de curación del paciente. Por lo tanto, el enclavado centromedular bloqueado estuvo bien indicado en el 100% de las fracturas.

El clavo centromedular bloqueado sin fresado en la actualidad se prefiere como implante de elección para la mayoría de las fracturas cerradas y abiertas de la diáfisis de la tibia.<sup>15</sup> En 20 de los pacientes presentados que fueron fracturas cerradas y en las dos fracturas expuestas no hubo datos de infección. En los pacientes que se presentó la fractura de peroné en tercio medio no hubo cambios en cuanto

al tiempo de consolidación, sin embargo el paciente que presentó fractura del tercio distal de peroné y que hubo necesidad de realizar osteosíntesis del peroné con placa y tornillos, a quien se difirió el apoyo durante 6 semanas, presentó retardo de la consolidación, ya que probablemente la lesión asociada distal del peroné intervino con la consolidación de la tibia aun después de haber sido uno de los pacientes en que se dinamizó el clavo, retirando los pernos proximales, presentando la consolidación al final de la semana 32 por el aumento de la carga axial. El tiempo de inicio de apoyo parcial con muletas en promedio a las 48 horas fue en 18 casos (81.81%), sin dolor y con movilidad completa de rodilla y tobillo, 4 pacientes (18.18%) que presentaron dolor anterior de rodilla probablemente por el abordaje y lesión del tendón patelar aunque es una de las principales complicaciones que se reportan.<sup>16-18</sup> En todos los pacientes la inserción del clavo quedó en el sitio indicado y sin prominencia; sin embargo, para ello se recomienda la inserción medial con rechazo del tendón patelar como lo hace Althausen en 112 rodillas revisadas.<sup>19</sup>

La consolidación radiológica se presentó primero en los pacientes más jóvenes, demostrando que este proceso es directamente proporcional a la edad de los pacientes. La complicación más grave que se presentó por el mecanismo de lesión fue el síndrome compartimental observado 36 horas después de la cirugía y se debió a machacamiento de la pierna el único caso con lesión importante de los tejidos blandos que no se manifestó en la valoración inicial del paciente. Este paciente estuvo más tiempo internado con un total de 45 días y elevó el tiempo de hospitalización, presentó necrosis del 75% de los tejidos blandos en la región anterior, medial y lateral de la pierna y fue resuelto con cubierta por segunda intención por cirugía plástica con injerto pediculado de dorsal ancho para cubrir el defecto residual más importante, con lesión del nervio peroneo y equino secundario del tobillo. Las complicaciones que se presentaron son las descritas en la literatura; el 7% con el síndrome compartimental aun con el no fresado y no unión del 2.2% aun en clavos no bloqueados como el expandible; sin embargo, el clavo centromedular en la actualidad es el estándar de oro para el tratamiento de las fracturas diafisarias de la tibia.<sup>20,21</sup>

## Conclusión

El clavo orthofix centromedular bloqueado a foco cerrado no fresado, ofrece ventajas. El sistema permite su colocación con y sin la necesidad de control fluoroscópico usando la regleta externa para la colocación de los pernos proximales y distales, además al ser en forma cerrada y sin fresar el canal tibial conserva el hematoma fracturario y la circulación endóstica con mayores posibilidades de consolidación en una zona de alto índice de pseudoartrosis. Permite el apoyo con carga temprana del paciente, reintegrándolo rápidamente a sus actividades.

## Bibliografía

1. Vidyadhara S, Sharath KR: Prospective study of the clinical-radiological outcome of interlocked nailing in proximal third tibial fractures. *Injury* 2006; 37(6): 536-42.
2. Braten M, Helland P, Grontvedt T: External fixation versus locked intramedullary nailing in tibial shaft fractures: a prospective, randomized study of 78 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005; 125(1): 21-6.
3. Toivanen JA, Honkonen SE: Treatment of low-energy tibial shaft fractures: plaster cast compared with intramedullary nailing. *Int Orthop* 2001; 25(2): 110-3.
4. Obremskey WT, Medina M: Comparison of intramedullary nailing of distal third tibial shaft fractures: before and after traumatologists. *Orthopedics* 2004; 27(11): 1180-4.
5. Burgos FJ: Cirugía ortopédica y traumatología. Fracturas diafisarias de la tibia, primera edición. España, Editorial Médica Panamericana, 1999: 633-48.
6. Schmidt AH, Finkemeier CG. Treatment of closed tibial fractures. *Instr Course Lect* 2003; 52: 607-22.
7. Müller ME, Allgower, Schneider R, Willenegger H: Manual de osteosíntesis, fracturas de la diafisis de la tibia, octava edición, Alemania, Springer-Verlag Ibérica, 1998: 442-6.
8. Kutty S, Farooq M, Murphy D: Tibial shaft fractures treated with the AO undreamed tibial nail. *Ir J Med Sci* 2003; 172(3): 141-2.
9. Müller M: Intramedullary pressure, strain on the diaphysis and evaluation of temperature when reaming. *Injury* 1993; 24: 22-30.
10. Nassif JM, Gorczyca JT, Cole JK: Effect of acute reamed versus unreamed intramedullary nailing compartment pressure when treating closed tibial shaft fracture a randomized prospective study. *J Orthop Trauma* 2000; 14(8): 554-8.
11. Ruedi TP, Murphy WM: Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. Primera edición, Barcelona, Ed. Masson, 2003: 523-35.
12. Frankhauser F, Seibert FJ, Boldin C: The unreamed intramedullary tibial nail in tibial shaft fractures soccer players: a prospective study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004; 12(3): 254-8.
13. Crenshaw AH: Campbell cirugía ortopédica, fracturas de la extremidad inferior. Octava edición, Argentina, Editorial Médica Panamericana 1993: 751-75.
14. Giannoudis PV, Snowden S, Matthews SJ: Temperature rise during reamed tibial nailing. *Clin Orthop Relat Res* 2002; (395): 255-61.
15. Schatzker J, Tile M: Tratamiento quirúrgico de las fracturas, fracturas de la tibia. Segunda edición, Argentina, Editorial Médica Panamericana, 1998: 402-49.
16. Babis GC, Benetos IS, Karachalios T: Eight years clinical experience with Orthofix Tibial nailing system in the treatment of tibial shaft fractures. *Injury* 2007; 38(2): 227-34.
17. Vaisto O, Toivanen J, Kannus P: Anterior knee pain and thigh muscle strength after intramedullary nailing of shaft fractures: a report of 40 consecutive cases. *J Orthop Trauma* 2004; 18(1): 18-23.
18. Gugala Z, Nana A, Lindsey RW: Tibial intramedullary nail distal interlocking screw Placement: comparison of the free-hand versus distally-based targeting device techniques. *Injury* 2001; 32 Suppl 4: SD21-5.
19. Althausen PL, Neiman R: Incision placement for intramedullary tibial nailing: an anatomical study. *J Orthop Trauma* 2002; 16(10): 687-90.
20. Ben-Galim P, Roseblatt Y, Parnes N: Intramedullary fixation of tibial fractures Using and expandable nail. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 455: 234-40.
21. Steinberg EL, Geller DS, Yacoubian SV: Intramedullary fixation of tibial fractures Using an expandable nail: early results of 54 acute tibial shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2006; 20(5): 303-9.