

## Artículo original

## Uso de fijador externo en fracturas diafisarias de tibia expuestas como tratamiento definitivo

Patiño-Domínguez LA,\* Reyes-Pantoja R,\*\* Silva-Méndez JA,\*\* Vargas-Espinosa JM\*\*\*

Hospital General «Dr. Miguel Silva» Morelia, Michoacán.

**RESUMEN.** *Antecedentes:* Realizamos un estudio evaluando los resultados clínicos y radiológicos de las fracturas diafisarias de tibia expuestas usando un fijador externo como tratamiento definitivo. *Métodos:* Estudio clínico, observacional, descriptivo, prospectivo y longitudinal. Se incluyeron 46 pacientes, 40 hombres (87%) y 6 mujeres (13%), cuya edad fue de  $31.02 \pm 14.62$  años, el tiempo de evolución del accidente a su llegada al Servicio de Urgencias fue de 1-16 horas con una media de  $5.1 \pm 3.35$  horas. Diez pacientes (21.74%) presentaron una fractura expuesta grado I de Gustilo y 36 pacientes (78.26%) una grado II de Gustilo; también se clasificaron de acuerdo a la AO teniendo los siguientes grupos 42 A3 13 (28.9%), B3, 12 pacientes (26.1%), B1, 8 pacientes (17.4%), B2, 8 pacientes (17.4%) y A2, 5 pacientes (10.9%). La dinamización del fijador se hizo a una media de  $11.56 \pm 1.10$  semanas. *Resultados:* 43 pacientes consolidaron a las  $23.51 \pm 3.62$  semanas, las Gustilo I consolidaron a las  $22.8 \pm 3.5$  semanas, las Gustilo II a las  $23.7 \pm 3.7$  semanas con un valor de  $P = 0.48$ , en 3 pacientes (6.53%) por falta de consolidación se cambió la fijación externa por clavo intramedular con injerto óseo consolidando a las 18 semanas; hubo 6 infecciones (13%) ocurriendo en el sitio de inserción de los clavillos, las angulaciones desde  $0^\circ$  a  $8^\circ$  la cual es tolerable. *Conclusiones:* El uso de este fijador es seguro en el paciente debidamente seleccionado, ya que las pocas complicaciones presentadas son similares a otros reportes con otros métodos de fijación interna.

**Palabras clave:** fractura expuesta, tibia, fijador modular de fracturas.

### Nivel de evidencia: IV (Act Ortop Mex, 2011)

\* Residente de Ortopedia y Traumatología IV.

\*\* Médico adscrito al Servicio de Traumatología y Ortopedia.

\*\*\* Adscrito Dpto. de Investigación.

Hospital General «Dr. Miguel Silva» Morelia, Mich.

Dirección para correspondencia:

Luis Ángel Patiño Domínguez

Calle Suiza Núm. 109; Colonia Villa Universidad; C.P. 58060; Morelia, Michoacán. Teléfono 4432993709. E-mail: drluispatio@yahoo.com.mx

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medicgraphic.com/actaortopedia>

**ABSTRACT.** *Background:* We conducted a study evaluating the clinical and radiologic results of the open tibial shaft fractures using an external fixator as definitive treatment. *Methods:* Clinical, observational, descriptive, prospective and longitudinal study. Forty-six patients were included, 40 males (87%) and 6 females (13%), whose age was  $31.02 \pm 14.62$  years; the time elapsed from the accident to admission in the Emergency Room was 1-16 hours, with a mean of  $5.1 \pm 3.35$  hours. Ten patients (21.74%) had a Gustilo grade I open fracture, and 36 patients (78.26%) a Gustilo grade II fracture. They were also classified according to the AO classification, with the following resulting groups: 13 (28.9%) patients were A3, 12 (26.1%) were B3, 8 (17.4%) B1, 8 (17.4%) were B2, and 5 (10.9%) were A2. The dynamization of the fixator was done at a mean of  $11.56 \pm 1.10$  weeks. *Results:* Forty-three patients had healing at  $23.51 \pm 3.62$  weeks; Gustilo I fractures healed at  $22.8 \pm 3.5$  weeks; Gustilo II fractures at  $23.7 \pm 3.7$  weeks, with a P value of 0.48. In 3 patients (6.53%), due to absence of healing, the external fixator was exchanged for an intramedullary nail with a bone graft, with healing occurring at 18 weeks. Six infections (13%) were reported at the nail insertion site; angulations ranged from  $0^\circ$  to  $8^\circ$ , which is tolerable. *Conclusions:* This fixator is safe in properly selected patients, since the few complications that occurred are similar to other reports using different internal fixation methods.

**Key words:** open fracture, tibia, fracture fixation, intramedullary.

## Introducción

Las fracturas expuestas de tibia se han asociado muy comúnmente con un alto índice de complicaciones y malos resultados en general. Se han utilizado varias modalidades de tratamiento como la fijación externa o la fijación interna con placa DCP o enclavado intramedular, sin embargo no hay un estándar o método ideal del tratamiento ya que dependerá del tiempo de evolución, edad del paciente, grado de exposición y las condiciones en que se encuentren las partes blandas al momento de evaluar la lesión inicial. El presente estudio fue diseñado para evaluar si el fijador externo tipo Charnley-Müller es útil como tratamiento definitivo en las fracturas expuestas diafisarias de tibia.<sup>1-4</sup>

## Material y métodos

Se realizó un estudio clínico, observacional, descriptivo, prospectivo y longitudinal de Febrero de 2008 a Abril de 2009, se les dio seguimiento mínimo por 6 meses, con los siguientes criterios:

### Criterios de inclusión

1. Pacientes que acudieron al Servicio de Urgencias de este hospital.
2. Edad de 15-90 años.
3. Ambos sexos.
4. Expediente clínico completo y consentimiento para su estudio.
5. Sin patología previa de la extremidad afectada.
6. Fracturas expuestas grado I y II de Gustilo.
7. Fracturas diafisarias grado 4.2 (A1, A2, A3, B1, B2 y B3).
8. Sin lesiones asociadas.
9. Tratados con un fijador monoplánar tipo Charnley-Müller.

### Criterios de exclusión

1. Pacientes menores de 15 años y mayores de 90 años.
2. Pacientes con padecimiento o lesión previa de la extremidad afectada.
3. Pacientes con lesión asociada ipsilateral (p. ej. fractura de tobillo, rótula, fémur).
4. Pacientes con fractura de tibia bilateral.
5. Pacientes con fractura de tibia cerradas.
6. Pacientes con fractura de peroné que afectara la sindesmosis.
7. Pacientes diabéticos y con insuficiencia renal crónica.
8. Pacientes con enfermedad vascular.
9. Antecedentes de enfermedad ósea metabólica.
10. Traumatismo craneoencefálico moderado o grave.
11. Politraumatizados.
12. Pacientes que recibieron atención en otra institución

### Criterios de eliminación

1. Pacientes que solicitaron su alta voluntaria.

2. Pacientes que no acudieron al control y seguimiento a los 6 meses en la consulta externa de traumatología y ortopedia.
3. Que no aceptaron firmar el consentimiento bajo información.
4. Que no contaron con expediente clínico y radiográfico completo.

## Resultados

Se incluyeron un total de 46 casos de fracturas expuestas de tibia, las cuales fueron tratadas con un fijador externo uniplanar, 40 hombres y 6 mujeres con edad promedio de 31.02 (rango 15 a 87 años). El tiempo de evolución de la lesión a la llegada al Servicio de Urgencias fue de 1 a 16 horas media 5.1 horas, la severidad de la lesión se clasificó de acuerdo a Gustilo 10 pacientes grado I y 36 pacientes grado II.

Todos los pacientes recibieron profilaxis antitetánica y antibiótica con ceftriaxona 1 g intravenosa cada 12 horas y amikacina 500 mg intravenosa cada 12 horas y en caso de alergia a penicilina se dio levofloxacino 750 mg intravenosa y todos recibieron profilaxis antitrombótica .

Las lesiones de partes blandas fueron tratadas con lavado quirúrgico con 10 litros de solución fisiológica y excisión de tejidos desvitalizados, no se utilizaron injertos óseos, se colocó un fijador externo uniplanar no transfixivo con la técnica universal de fijación externa utilizando de 4 a 5 clavos de Schanz de 4.5 mm y 2 barras; en todos los casos se dio cierre primario de herida únicamente afrontando piel y dejando un drenaje tipo Penrose, el cual se retiró a las 24 horas del postoperatorio.

No se emplearon férulas ni algún otro tipo de dispositivo externo aparte del fijador, iniciamos la movilización precoz de tobillo y rodilla al día siguiente para evitar rigideces articulares.

Se clasificó el trazo de fractura de acuerdo a la clasificación de la AO con las siguientes configuraciones 42 A3, 13 (28.9%), B3, 12 (26.2%), B1, 8 (17.4%), B2, 8 (17.4%) y A2, 5 (10.9%).

La dinamización del fijador se realizó de las 9 a las 13 semanas con una media de  $11.56 \pm 1.10$  semanas.

La estancia hospitalaria fue de 4 días. Se les dio un seguimiento de 6 meses, con una media de  $23.51 \pm 3.62$  semanas.

Se consideró como criterios de fracaso del procedimiento quirúrgico si a las 3 semanas de seguimiento:

1. No lograr una reducción anatómica.
2. Angulaciones mayores de 10 grados.
3. Que presentara algún grado de rotación.

Aquellos casos con retraso en la consolidación valorado radiográficamente y que no tenían un grado I de Montoya,<sup>5</sup> angulaciones en varo – valgo, antecurvatum – recurvatum mayor de 10 grados sin posibilidades de modificar o que hubiera presentado rotaciones; se consideraron como fracaso a los 3 meses de seguimiento si cambió de fijación externa a fijación interna.

Aquellos casos con seudoartrosis, consolidación viciosa y/o osteomielitis se consideraron como criterios de fracaso a los 6 meses de seguimiento y se cambió de fijación externa por fijación interna.

En 43 (93.47%) pacientes, el seguimiento fue de 14 a 27 semanas con una media de consolidación de  $23.51 \pm 3.62$  semanas. Respecto al tiempo de consolidación de las fracturas, las grado I consolidaron a las  $22.8 \pm 3.5$  semanas y las grado II  $23.7 \pm 3.7$  semanas con un valor de  $p = 0.48$ .

En 3 (6.53%) pacientes por falta de datos de consolidación a los 6 meses, de acuerdo a los criterios establecidos se les realizó fijación con clavo intramedular con injerto óseo que consolidaron en 18 semanas, considerándose como un fracaso del procedimiento.

Las infecciones ocurrieron en 6 pacientes (13%), en el sitio de inserción de los clavos y no existió ningún caso de infección en el sitio de exposición. Del grupo de las fracturas expuestas grado I se infectó 1 paciente (10%) y de los pacientes del grado II, 5 pacientes (18%) con un valor de  $\chi^2 = 0.10$  y un valor de  $p = 0.74$ , estos casos se resolvieron con antibioticoterapia vía oral por 1 semana.

Respecto al tipo de fractura, según la clasificación de la AO no existió diferencia estadísticamente significativa respecto a consolidación y/o infección.

Los resultados de las angulaciones radiográficas fueron los siguientes:

Varo, 12 (26.08%) pacientes con un mínimo de  $1^\circ$  y máximo  $7^\circ$ , el promedio fue de  $4.50^\circ \pm 1.67^\circ$ .

Antecurvatum, 11 (23.9%) pacientes con un mínimo de  $1^\circ$  y máximo de  $8^\circ$  con un promedio de  $3.63^\circ \pm 1.85^\circ$ .

Valgo, 8 (17.39%) pacientes con un mínimo de  $2^\circ$  y máximo de  $6^\circ$ , con un promedio de  $3.12^\circ \pm 1.45^\circ$ .

Recurvatum, 6 (13.04%) pacientes con un mínimo de  $2^\circ$  y máximo  $5^\circ$ , con un promedio de  $3.16^\circ \pm 1.16^\circ$ .

Hubo 9 pacientes (19.56 %) que no tuvieron angulaciones.

## Discusión

El tratamiento estándar de las fracturas expuestas de tibia es la fijación externa como procedimiento inicial y en un segundo tiempo la colocación de clavo intramedular o placa DCP;<sup>6-9</sup> sin embargo en nuestro hospital se ha utilizado desde hace varios años la fijación externa con fijador tipo Charnley-Müller como tratamiento definitivo con aparentemente buenos resultados (*Figuras 1 a 5*). El presente estudio fue diseñado, para evaluar si el fijador tipo Charnley-Müller es útil como tratamiento definitivo en las fracturas expuestas diafisarias de tibia y muestra que tiene una alta tasa de éxito (93.47%) y una morbilidad aceptable, ya que sólo se presentó infección en un 13% de los casos y ésta fue en el sitio de inserción de los clavos, lo cual no aumenta considerablemente el riesgo de desarrollar osteomielitis.

En una revisión bibliográfica, no encontramos en la literatura reportes de estabilización definitiva con el tipo de



**Figura 2.** Estudio radiográfico con datos de consolidación grado I.



**Figura 1.** Estudio radiográfico AP y lateral postoperatorio inmediato.



**Figura 3.** Estudio radiográfico con datos de consolidación grado II.

fijador usado en el presente estudio.<sup>10,11</sup> F Picek realizó un estudio comparando diversos métodos de tratamiento en fracturas expuestas de tibia en 26 casos, trató 5 con placa DCP, 7 con fijación externa y 14 con clavo intramedular y reportó 2 (7.6%) casos de infección y 1 caso de seudoartrosis.<sup>12</sup>

M Beltsios; P Stavlas y cols. reportaron un estudio con el uso de fijador externo como tratamiento definitivo en fracturas de tibia, incluyó 143 fracturas de 135 pacientes, 90 fracturas expuestas Gustilo II o III, 19 fracturas cerradas con síndrome compartamental, 18 fracturas cerradas en paciente politraumatizado y 16 pacientes con fracturas cerradas y lesión de partes blandas. Consolidaron 121 fracturas, con un porcentaje de 84.61%; en nuestro estudio el porcentaje de consolidación fue de 93.47% muy probablemente en relación a que nuestros pacientes no eran politraumatizados, no incluimos pacientes con fractura grado III de Gustilo, pacientes con lesión bilateral ni fracturas cerradas en quie-

nes la posibilidad de desarrollar síndrome compartimental es mayor. Llama también la atención que en el estudio de M Beltsios existe un alto índice de complicaciones, con 13 (9%) seudoartrosis, 40 (27.9%) infecciones en el sitio de inserción de los clavos, 2 consolidaciones viciosas, 2 osteomielitis, 2 pacientes con embolismo graso y 3 muertes por embolismo pulmonar, estas complicaciones no se observaron en nuestro estudio debido a que la selección del paciente fue más estricta y no incluimos pacientes politraumatizados o con lesiones bilaterales<sup>13</sup> y el número de seudoartrosis fue ligeramente menor (6.53%) por lo que consideramos que los resultados son aceptables.

H Sahtarker y cols. utilizaron un fijador externo tipo Illizarov en adolescentes, en donde incluyó 13 pacientes de 13-16 años con fisura de crecimiento, 5 pacientes con fractura expuesta Gustilo I-II; reportando resultados excelentes, sin ningún caso con rigidez articular, ni de seudoartrosis, consolidación de 8 a 15 semanas (media 11 semanas) y 6 (46%) infecciones superficiales en sitio de inserción de los clavos. Llama la atención el alto porcentaje de infecciones, muy diferente al presente estudio en donde fue de 13%, hecho que puede estar en relación a que los adolescentes tienen actividades diferentes a los adultos y ello puede exponerlos a un mayor riesgo de infección.<sup>14</sup> La consolidación en estos pacientes fue más rápida debido a la mayor actividad osteoblástica y remodelación ósea.<sup>15</sup>

Se presentaron 6 infecciones (13%) en el sitio de inserción de los clavos en nuestro estudio, resultado muy por debajo de lo descrito en diversas series, ya que han llegado a presentarse hasta en 46% según algunos reportes en la literatura.<sup>14</sup> Aunque sabemos que con cada hora de evolución desde la lesión hasta que se le brinde la atención oportuna a los pacientes aumenta el riesgo de infección, no existe o no hay un parámetro estándar donde se delimita a partir de cuántas horas tras la lesión sea igual a una infección del sitio de exposición, sin embargo sabemos que tienen más posibilidades de infectarse las tipo III que las tipo I de Gustilo, lo que muy probablemente también explica la baja tasa de infecciones en nuestro estudio, ya que no se incluyeron pacientes con fractura tipo III de Gustilo.<sup>16</sup>

Tampoco se presentaron casos de osteomielitis en nuestros pacientes y los reportes en la literatura llegan a presentarse de 0.5-2% de estos casos,<sup>13</sup> lo cual también apoya el uso de fijador Charnley-Müller como tratamiento definitivo y seguro en este tipo de pacientes.

Se presentaron 3 casos de seudoartrosis (6.5%) que está dentro de los estándares, ya que hay reportes de que esta complicación llega a presentarse desde 5% y hasta 9% en algunas series.<sup>13</sup>

El uso de clavo intramedular como tratamiento inicial y definitivo, ha sido propuesto por algunos autores,<sup>17-20</sup> en un estudio realizado por Keating JF et al donde utilizan clavo intramedular bloqueado fresa y sin fresar en fracturas expuestas de tibia, se presentaron 9 casos de seudoartrosis que corresponde a 9.5% del total de sus pacientes y en nuestro estudio fue de 6.5%, lo que es una tasa más baja, pero a



**Figura 4.** Estudio radiográfico con datos de consolidación grado III.



**Figura 5.** Estudios radiográficos posteriores a retiro de fijador externo.

estos pacientes se les tuvo que reemplazar dicho clavo por uno de mayor diámetro e injerto óseo, por otra parte, respecto a la consolidación, las fracturas expuestas Gustilo tipo I consolidaron entre las 21-28 semanas y las tipo II 27-28 semanas, lo cual tiene similitud en tiempo de consolidación con nuestro estudio,<sup>16</sup> de forma tal que tampoco existen diferencias al respecto con nuestro método de fijación; sin embargo, la fijación externa requiere menos días de hospitalización y su costo es mucho menor, además de que no requiere reintervención quirúrgica para el retiro del fijador.

En conclusión, consideramos que las fracturas de tibia expuestas tipo I y II de Gustilo, pueden ser tratadas en forma definitiva con un fijador externo tipo Charnley-Müller, ya que técnicamente es un procedimiento fácil, seguro, disminuye costos y no requiere cirugía para su retiro.

### Bibliografía

1. Anatomía de Fernando Quiroz Gutiérrez. Tomo I 1<sup>a</sup> ed. México. Porrúa 1990: 177-189, 454-463. Tomo II: 124-132, 469-85.
2. Cirugía Ortopédica de Campbell. Vol. III, Décima edición Ed. Elsevier-Mosby: 2761-73.
3. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas de T.P. Ruedi y W.M. Murphy, Ed. Masson: 45-50, 233-45.
4. Fracturas en el adulto de Rockwood y Green's, tomo III, Quinta edición, Ed. Marbán: 1939-97.
5. Colchero FR, Olvera JB: La consolidación de las fracturas. Su fisiología y otros datos de importancia. *Revista Médica del IMSS* (México) 1982; 21(4): 374-9.
6. Wu, Chi-Chuan, Chen, Wen-Jer: Tibial lengthening: Technique for speedy lengthening by external fixation and secondary internal fixation. *J Trauma* 2003; 54(6): 1159-65.
7. Whelan DB, Bhandari M, Mc Kee, Guyatt GH, Kreder HJ, Stephen D, Schmitsch EH: Interobserver and intraobserver variation in the assessment of the healing of tibial fractures after intramedullary fixation. *J Bone Joint Surg* 2002; 84-B(1): 15-8.
8. Pericic D, Durdevic D: Secondary plating *versus* external fixation in open war-related tibial shaft fractures. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-B(25): 234.
9. Bhandari M, Guyatt GH, Swionkowski MF, Tornetta P III, Hanson B, Weaver B, Sprague S, Schmitsch EH: Surgeons preferences for the operative treatment of fractures of the tibial shaft: An international Survey. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-A(11): 1747-52.
10. Barraza ARH, Saldívar GRD, Aguirre SM: Manejo de fracturas del extremo distal de la tibia mediante fijación externa transarticular móvil. *Acta Ortopédica Mexicana* 2006; 20(6): 243-50.
11. Vergara FHJ, Venegas J, Renán LS, Escobar RS, Makkozzay PT: Evolución del tratamiento quirúrgico en la fractura extraarticular del tercio distal de la tibia. *Acta Ortopédica Mexicana* 2003; 17(2): 85-8.
12. Picek F: Open fractures of the tibial shaft – methods of treatment. *J Bone Joint Surg Br*, vol. 84-B, Issue Supp- II, 127. Jun 2002.
13. Beltsios M, Stavlas P, Koukos K, Vasiliadis E, Polyzois B, Koinis A: The use of external fixation as a definite treatment for tibial shaft fractures. Thriasio General Hospital, Orthopaedic Department, Athens, Greece. 2003.
14. Olson SA: Open fractures of the tibial shaft. Current treatment. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-A(9): 1428-37.
15. Sahtarker H; Gillson SC, Stolero J, Kaushansky A, Volpin G: Illizarov external fixation as an alternative treatment for tibial shaft fractures in adolescents. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 84-B (Issue Supp-III 305).
16. Keating JF, OBrien PJ, Blachut PA, Meek RN, Broekhuysen HM: Locking intramedullary nailing with and without reaming for open fractures of the tibial shaft: A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A(3): 334-41.
17. Blanco-Blanco JF, Ramos-Galea R, Hernández-Martín P, Borrego RD, De Pedro-Moro JA: Tratamiento de las fracturas abiertas de la tibia mediante enclavado endomedular encerujado no fresado. Informe sobre 20 casos. *Acta Ortopédica Mexicana* 2003; 17(2): 81-4.
18. Schandelmaier P, Krettek C, Rudolf J, Tscherne H: Outcome of tibial shaft fractures with severe soft tissue injury treated by undreamed nailing *versus* external fixation. *The Journal of Trauma Injury-Infection and Critical Care* 1995; 39(4): 707-11.
19. Shannon FJ, Mullett H, Rourke OK. Unreamed intramedullary nail *versus* external fixation in grade III open tibial fractures. *The Journal of Trauma-Injury Infection and Critical Care*. 2002; 52(4): 650-4.
20. Steinberg EL, Geller DS, Yacoubian SV, Shasha N, Dekel S, Lorich DG. Intramedullary fixation of tibial shaft fractures using an expandable nail. Early results of 54 acute tibial shaft fractures. *The Journal of Orthopaedic Trauma* 2006; 20(5): 303-9.