



Tratamiento de las fracturas de tibia con placa bloqueada en niños

Dr. Felipe de Peña,* Dr. Claudio Silveri,** Dr. Luis Francescoli,*** Dr. Alejandro Cuneo****
Centro Hospitalario Pereira Rossell, Montevideo, Uruguay.

RESUMEN

El tratamiento de elección en la mayoría de las fracturas de tibia es no quirúrgico; otros por su complejidad, requieren cirugía. La indicación, el método e implante a utilizar sigue generando controversias. **Objetivo:** Evaluar el resultado clínico del tratamiento de las fracturas de tibia con placa bloqueada en pacientes de edad pediátrica. **Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, observacional de serie de casos en pacientes con tratamiento quirúrgico para fractura de tibia mediante placa bloqueada colocada con reducción abierta o mínima invasiva entre diciembre de 2010 y agosto de 2012. Se obtuvieron datos demográficos, tipo de fractura, técnica utilizada, tiempo de apoyo, consolidación ósea, complicaciones. **Resultados:** Ocho pacientes, promedio de edad de 12 años (8-14), seguimiento promedio de cuatro años ocho meses. Cinco fracturas expuestas, dos cerradas y una pseudoartrosis. Se realizó reducción abierta y fijación interna en seis fracturas y dos mínimamente invasiva. Todas las fracturas consolidaron, el promedio de consolidación fue de 15 semanas (12-21). Sin complicaciones mayores, complicaciones menores cuatro con intolerancia del implante. Los resultados clínicos fueron cuatro excelentes y cuatro satisfactorios. **Conclusión:** El uso de placa bloqueada en pacientes de edad pediátrica es un método alternativo para el tratamiento de ciertos patrones de fractura.

Nivel de evidencia: IV

Palabras clave: Fracturas de tibia, placas bloqueadas, pacientes pediátricos.

(Rev Mex Ortop Ped 2018; 1:12-17)

SUMMARY

The gold standard of treatment in most tibia fractures is non-surgical, others because of their complexity require surgery. The indication, method and implant to be used continues to generate controversies. **Objective:** To evaluate the clinical outcome of the treatment of tibia fractures with blocked plate in pediatric patients. **Material and methods:** A retrospective, observational study of case series was performed in patients with surgical treatment for tibia fracture using blocked plate placed with open or minimally invasive reduction between December 2010 and August 2012. Demographic data, type of fracture, technique used, support time, bone consolidation, complications. **Results:** Eight patients, average age of 12 years (8-14), average follow-up of four years eight months. Five open fractures, two closed and one pseudoartrosis. Open reduction and internal fixation were performed in six fractures and two minimally invasive. All fractures consolidated, the average consolidation was 15 weeks (12-21). No serious complications, minor complications four implant intolerance. The clinical results were four excellent and four satisfactory. **Conclusion:** The use of blocked plate in pediatric patients is an alternative method for the treatment of some fracture patterns.

Evidence level: IV

Key words: Tibial fractures, blocked plaques, pediatric patients. (Rev Mex Ortop Ped 2018; 1:12-17)

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de tibia son unas de las lesiones más comunes en niños, y representan un continuo desafío para el cirujano ortopedista.

En cuanto a su etiología, en su mayoría se deben a traumatismos de baja energía, pero en los últimos años la incidencia de lesiones secundarias a accidentes de tránsito ha hecho que los patrones de fracturas sean más complejos, así como también las lesiones de partes blandas asociadas.

* Médico Residente.

** Profesor Adjunto.

*** Profesor Director Cátedra de Adultos.

**** Profesor Director Cátedra de Niños.

Centro Hospitalario Pereira Rossell, Montevideo, Uruguay.

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

No existe una clasificación que agrupe estas fracturas en ortopedia infantil, clasificándose según el trazo, desplazamiento y si hay o no herida de piel.

En cuanto al tratamiento, la mayoría de las fracturas de tibia cerradas se pueden tratar de manera no quirúrgica, siguiendo el concepto que se aplica para cualquier tipo de fractura, lograr una consolidación en tiempo y forma con una correcta alineación, sin acortamiento ni rotación.¹

El tratamiento quirúrgico se plantea en fracturas expuestas, con gran comminución, asociadas a una fractura de fémur como es el caso de «rodilla flotante», fracturas con peroné sano, asociadas a un síndrome compartimental y fracturas inestables con tratamiento no quirúrgico.¹

Dentro de las opciones quirúrgicas, el enclavado elástico flexible (EEF) ha ganado popularidad en los últimos tiempos, siendo una opción válida para la mayoría de las fracturas, exceptuando fracturas con gran daño de partes blandas y pacientes inestables del punto de vista general, donde se prefiere realizar la colocación de fijadores externos en una primera instancia y la conversión en una segunda etapa a un tratamiento definitivo. En cierto tipo de pacientes, como adolescentes, obesos y fracturas conminutas, segmentarias, diafisarias distales y proximales, se ha observado que el enclavado elástico flexible presenta una estabilidad baja con demasiado movimiento a nivel del foco de fractura, llevando al dolor postoperatorio inmediato, teniendo que colocarse dispositivos de yeso complementarios. Dicho movimiento incrementa el índice de retardo de la consolidación y pseudoartrosis. En el tratamiento de dichas fracturas con fijadores externos también se han observado altos índices de pseudoartrosis (50%) e intolerancia a los tornillos de Schanz, prefiriéndose en una primera etapa sólo en fracturas con grandes lesiones de partes blandas.^{1,2}

Existe mejor experiencia en el uso de la técnica MIPO (*minimally invasive plate osteosynthesis*) en adultos para el tratamiento de ciertas fracturas complejas, dicha experiencia motivó a cirujanos ortopedistas a usar dicha técnica, más un implante bloqueado en el tratamiento de ciertas fracturas en niños.²

La técnica MIPO presenta ciertas ventajas sobre la reducción abierta, donde se realiza una gran disección de tejido favoreciendo la infección y la pérdida del ambiente adecuado para la consolidación de la fractura, en dicha técnica (MIPO) se realizan dos incisiones una proximal y otra distal a la fractura, se desliza la placa submuscular y se reduce indirectamente la fractura, con la utilización de implantes bloqueados se evita la compresión de la placa convencional contra

el hueso y así el daño del periostio; una rápida movilización de las articulaciones en el postoperatorio, permite la colocación de menos tornillos, así como también la preservación del ambiente propio de la fractura, por lo que se empezó a utilizar en niños y adolescentes con patrones de fracturas complejos.^{2,3}

La desventaja de esta modalidad de tratamiento es que se privilegia la rigidez que poseen estos implantes, ya que fueron diseñados para huesos osteoporóticos en pacientes adultos y el costo del implante frente a los métodos tradicionales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo serie de casos, nivel de evidencia tipo IV.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes en edad pediátrica con fracturas de tibia abiertas o no, tratadas con un implante bloqueado, utilizando la técnica MIPO o reducción abierta y fijación interna (RAFI), fallas en otro tratamiento en los cuales se haya utilizado placa bloqueada como tratamiento definitivo, tratados en el Centro Hospitalario Pereira Rossell. Los criterios de exclusión fueron: fracturas secundarias a patologías metabólicas, infecciosas, tumorales y pacientes en los que se realizó alargamiento de miembros inferiores.

Se buscaron datos demográficos, tipo de fractura, técnica utilizada, tiempo de apoyo, consolidación ósea, complicaciones y seguimiento. Se revisaron las radiografías pre- y postoperatorias para evaluar patrón de la fractura, consolidación y alineación postoperatoria de la fractura. En la evaluación final, se mantuvo una entrevista personal con los pacientes en donde se les realizó examen clínico, evaluando movilidad de rodilla y tobillo, molestia del implante, presencia de dismetrías clínicas y se realizaron radiografías de control buscando evaluar malas alineaciones y dismetrías de miembros inferiores por medio de escanograma.

Los pacientes, una vez egresados del hospital, fueron evaluados en policlínica a los 15 días de la cirugía y posteriormente cada cuatro semanas, autorizando el apoyo progresivo del miembro afectado según los resultados radiográficos. La consolidación se definió como la presencia de callo óseo en tres corticales en radiografías anteroposterior y lateral, sin movilidad ni dolor a nivel del foco de fractura.

Para la evaluación clínica se utilizaron los criterios de Flynn et al.⁴ Las complicaciones se definieron como: retardo en la consolidación (seis a nueve meses), pseudoartrosis pasados los nueve meses de la fractura o consolidación con ayuda de otro procedimiento, con-

solidación viciosa más de 10 grados en cualquier plano, hipercrecimiento o acortamiento de 20 mm.

Las complicaciones se dividieron en dos grupos, complicaciones menores: retardo de la consolidación, molestia del implante, infección superficial y otras complicaciones que no alteren la marcha. Complicaciones mayores: pseudoartrosis, infección profunda, hipercrecimiento mayor a 20 mm y cualquier otra complicación no incluida en las complicaciones menores. Resultado excelente es aquel que no presenta ninguna complicación (ni menor, ni mayor), de presentar una, ya se considera satisfactorio o pobre.

RESULTADOS

Se obtuvieron ocho pacientes, con promedio de edad de 12 años (8-14 años) (*Cuadro I*).

De los ocho pacientes seleccionados (cinco hombres y tres mujeres) la etiología más frecuente fue el siniestro de tránsito en seis pacientes, seguidos de dos caídas de bicicleta (*Figuras 1 y 2*).

Siete pacientes presentaron una fractura aguda, colocándose en seis pacientes de primera instancia fijadores externos para luego convertirlos a una placa bloqueada, en un paciente se convirtió de fijadores externos a tratamiento no quirúrgico; fallando el mismo, colocándose después un implante bloqueado y el otro paciente presentó pseudoartrosis de tibia tratada previamente con EEF. No se presentaron lesiones agregadas en los pacientes con fracturas agudas, sólo en el paciente que presentó la pseudoartrosis de tibia, que tuvo una fractura de espinas tibiales ipsilateral tratada quirúrgicamente.

Se utilizó la clasificación de Gustilo y Anderson⁵ para clasificar las fracturas expuestas: una fractura fue tipo I, cuatro fueron tipo II, y una fractura tipo IIIA. En todas se realizó fijación externa y limpiezas quirúrgicas con un promedio de dos por paciente (1-5 limpiezas), y una vez que los tejidos blandos lo permitieron se realizó el tratamiento definitivo en un tiempo promedio de ocho días (3-25 días).

Se utilizaron seis placas bloqueadas LCP (*Locking Compression Plate*) y dos placas de reconstrucción bloqueadas. El seguimiento promedio fue de cuatro años ocho meses (4.3 años-5.6 años).

Los resultados clínicos se presentan en el *cuadro II*. Cuatro pacientes tuvieron resultados excelentes y cuatro satisfactorios.

Todas la fracturas consolidaron en un tiempo promedio de 15 semanas (12-21 semanas), se realizó sólo aporte de esponjosa en un paciente con una pseudoartrosis atrófica tratada previamente con EEF,

Paciente	Edad	Fractura	Lesión de partes blandas	Clasif. AO-OTA	Localización fractura	RAFI/MIPO	Tiempo consolidación	Apoyo total	Frente	Perfil	Hipercrecimiento	Complicaciones	Resultados	Deformidad residual	
														RAFI	RAFI
1	8	Aguda	II	42b2	Diáfisisaria	RAFI	19	13	0	0	0	10	Molestia impl.	Satisfactorio	
2	14	Pseudoartrosis	I	42b2	Diáfisisaria	RAFI	12	10	0	5	0	0	Molestia impl.	Satisfactorio	
3	12	Aguda	Cerrada	43a	Metáfisisaria	RAFI	16	8	0	0	0	-5	Molestia impl.	Satisfactorio	
4	11	Aguda	II	42c1	Diáfisisaria	MIPO	21	10	0	0	0	3	Molestia impl.	Satisfactorio	
5	12	Aguda	II	43a	Metáfisisaria	MIPO	12	8	0	0	0	5	No	Excelente	
6	13	Aguda	Cerrada	42b2	Diáfisisaria	RAFI	15	8	5	0	0	0	No	Excelente	
7	14	Aguda	II	42a2	Diáfisisaria	RAFI	13	8	0	0	0	0	No	Excelente	
8	13	Aguda	IIIA	42a1	Diáfisisaria	RAFI	13	12	0	0	0	0	No	Excelente	
								Media 15 semanas		Media 1.6 mm					

Cuadro I. Datos demográficos y resultados.

Lesión partes blandas (clasificación de Gustilo), resultados (criterios de Flynn).

todos los pacientes tuvieron una movilidad completa de la rodilla y tobillo, sin dolor, no presentan alteraciones en la marcha y no se encontraron deformidades angulares (examen clínico y radiografías) ni discrepancias significativas en los miembros inferiores con un promedio de hipercrecimiento de 1.6 mm

(-5 a 10 mm). Se autorizó el apoyo parcial a las cinco semanas (4-8 semanas) y el apoyo total a las 10 semanas (8-13 semanas).

Como complicaciones menores, cuatro pacientes presentaron dolor a nivel del implante, sobre todo en los pacientes en donde se colocó la placa en la cara me-

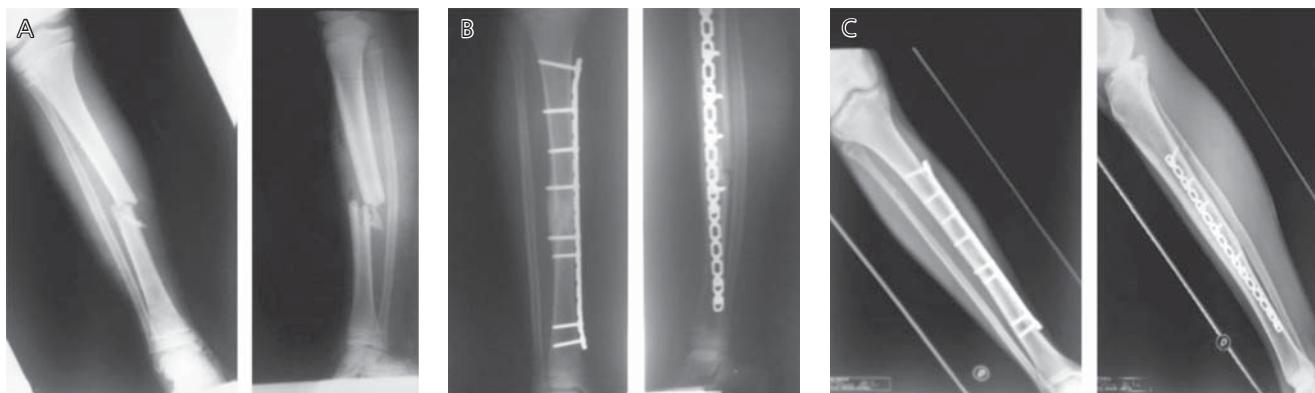


Figura 1. Paciente número 1. Fractura expuesta Gustilo II. (A) placas iniciales, (B) dos meses postoperatorio, (C) control final a los cuatro años.



Figura 2. Paciente número 7, fractura expuesta Gustilo II. (A) placas iniciales, (B) dos meses postoperatorio, (C) control final a los cuatro años.

Cuadro II. Criterios de Flynn.

	Resultados excelentes	Resultados satisfactorios	Resultados pobres
Discrepancia miembros	< 10 mm	< 20 mm	> 20 mm
Mala alineación	5 grados	10 grados	>10 grados
Dolor	No	No	Sí
Complicaciones	No	Menores y resueltas	Mayores y crónicas
Pacientes (n = 8)	4	4	0

Resultado excelente es aquel que no presenta ninguna complicación (ni menor, ni mayor), de presentar una, se convierte en satisfactorio o pobre.

dial y en la configuración externa/anterior, sin significado funcional, coordinándose para retiro de las mismas.

DISCUSIÓN

El tratamiento para las fracturas de tibia cerradas sigue siendo en su mayoría no quirúrgico. En las fracturas que requieren cirugía como método de tratamiento se prefiere el uso de EEF sobre otros métodos de fijación, ya que, como fue descrito, el uso de fijadores externos tiene alto índice de complicaciones y los clavos intra-medulares se utilizan en niños con fisis cerrada.¹

En cuanto al uso de placas bloqueadas, Emin Özkul et al,³ evaluaron el uso de la técnica MIPO en 14 pacientes con fracturas expuestas, logrando un índice de consolidación del 100%, tiempo medio de consolidación radiológica de 18 semanas, colocando las placas en la cara lateral de la tibia, como tratamiento inicial. Las complicaciones que presentaron fueron dos retardos de la consolidación que se solucionaron espontáneamente y dos infecciones superficiales que se resolvieron con antibioticoterapia. Defienden la técnica MIPO por los conceptos previos y recomiendan colocar montajes dinámicos en fracturas con gran conminución, dado que esta configuración permite micromovimiento (mayor área de trabajo) favoreciendo la consolidación; lo catalogan como un método seguro y válido para utilizar en fracturas expuestas complejas. Masquijo JJ² revisó 11 pacientes con fracturas de tibia distal cerradas, evaluándose el tiempo de consolidación, deformidades angulares, hipercrecimiento y rotaciones. Se realizó un seguimiento promedio de 22 meses (12/48 meses); todas las fracturas consolidaron en un promedio de 9.4 semanas (8/16 semanas), no se evidenciaron casos de retardo en la consolidación ni pseudoartrosis, no hubo deformidades angulares ni rotacionales y tampoco hipercrecimiento. Sólo un paciente presentó una infección superficial que se trató con antibióticos mejorando el cuadro. Nazri Mohd Yusof et al⁶ evaluó 16 pacientes, dentro de éstos, tres pacientes presentaban una pseudoartrosis, los cuales habían sido tratados con fijadores externos y uno presentó una consolidación viciosa; ocho pacientes presentaban una fractura expuesta y tres pacientes presentaban un síndrome compartimental, el tiempo de consolidación fue de 13 semanas, se utilizaron placas LCP colocadas en la cara medial de la tibia con técnica MIPO en los 16 pacientes como tratamiento primario de la fractura, no se colocó férula postoperatoria y se permitió movilidad articular, se permitió apoyo parcial a las dos semanas del postoperatorio, a medida que avanza-

ban los controles se fue aumentando el apoyo hasta la carga total con un promedio de 13 semanas, los pacientes se siguieron durante seis meses después de la consolidación de la fractura con un promedio de 30 meses de seguimiento, según los criterios Flynn,⁴ 14 pacientes presentaron resultados excelentes y dos satisfactorios. Sin infecciones profundas aun en los síndromes compartimentales.

Si comparamos nuestros resultados, aun sin utilizar en todos los pacientes la técnica MIPO, la consolidación en promedio fue de 15 semanas, no se tuvo acortamiento ni hipercrecimiento, no hubo angulaciones, en concordancia con los resultados de la literatura internacional encontrada.

Si comparamos este método con el método tradicional quirúrgico que generalmente es el uso de EEF, en pacientes que presentan daño extenso de partes blandas, fracturas asociadas con gran energía cinética (gran desplazamiento, expuestas Gustilo tipo IIIA y conminución) se encontraron índices elevados de retardo de la consolidación y pseudoartrosis,⁷⁻¹¹ al igual que con la colocación de fijadores externos¹⁻⁴ no encontrando estas complicaciones en la serie estudiada.

Con respecto a la movilidad, al año de operados, los pacientes no presentaban ninguna limitación ni en la movilidad de la rodilla ni en el tobillo, Lascombes et al¹⁰ refieren que la movilidad completa de rodilla, post-enclavijado se recupera al año con el retiro de los implantes.

El tiempo de consolidación de las fracturas tratadas con EEF fue de un promedio de siete a 21 semanas, según Swindells et al,¹² que realizaron una revisión bibliográfica sobre el tratamiento de las fracturas inestables tratadas con EEF, logrando evaluar siete estudios con un número aceptable de pacientes, no siendo mayor en nuestra serie de casos.

En cuanto a la aparición de síndrome compartimental (complicación descrita con mayor incidencia cuando se utiliza el EEF), la evidencia que se encontró es que en pacientes próximos a la madurez esquelética, obesos y fracturas secundarias a alta energía cinética el EEF presenta una mayor incidencia de síndromes compartimentales, no pudiendo atribuirse esta complicación al método del enclavamiento,^{7-9,11,13} no presentándose esta complicación post-colocación de una placa bloqueada en nuestra serie. En cuanto a la rigidez del implante depende de la construcción y del área de trabajo, la cual se define como la distancia entre el primer tornillo colocado y la fractura, cuanta más área de trabajo se logre, mayor movimiento entre los fragmentos, por lo que se recomienda en fracturas conminutas el uso

de tornillos lejos de la fractura (aumento del área de trabajo), dado que así se permite un micromovimiento de los fragmentos óseos favoreciendo la formación de callo.¹⁴ No se recomienda el uso de placas de compresión dinámica, ya que el amarre se logra por la compresión de la placa al hueso, dañando el periostio y poniendo en riesgo la consolidación, por lo que no se recomienda su uso en niños.^{1,14}

Los resultados obtenidos, en cuanto a consolidación, tiempo de apoyo, complicaciones y funcionalidad, son similares a los obtenidos en la literatura internacional. Consideramos que el uso de la placa bloqueada es una opción más en el tratamiento de ciertas fracturas (conminución, expuestas, pacientes obesos), sin poder recomendar un método sobre otro. Se deben realizar más estudios con mayor nivel de evidencia para poder recomendar un método sobre otro.

Nuestro estudio tiene varias limitantes, la primera es que el número de pacientes es reducido, la segunda es retrospectivo y la tercera es que no se realizó un mismo abordaje, ni se realizó una construcción similar del implante, por lo que no se pudieron obtener datos de estas variables.

Referencias

1. Gordon JE, O'Donnell JC. Tibia fractures: what should be fixed? *J Pediatr Orthop.* 2012; 32 Suppl 1: S52-S61.
2. Masquijo JJ. Percutaneous plating of distal tibial fractures in children and adolescents. *J Pediatr Orthop B.* 2014; 23(3): 207-211.
3. Özkul E, Gem M, Arslan H, Alemdar C, Azboy İ, Arslan SG. Minimally invasive plate osteosynthesis in open pediatric tibial fractures. *J Pediatr Orthop.* 2016; 36(4): 416-422.
4. Flynn JM, Hresko T, Reynolds RA, Blasier RD, Davidson R, Kasser J. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: a multicenter study of early results with analysis of complications. *J Pediatr Orthop.* 2001; 21(1): 4-8.
5. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am.* 1976; 58(4): 453-458.
6. Yusof NM, Oh CW, Oh JK, Kim JW, Min WK, Park IH et al. Percutaneous plating in paediatric tibial fractures. *Injury.* 2009; 40(12): 1286-1291.
7. Gordon JE, Gregush RV, Schoenecker PL, Dobbs MB, Luhmann SJ. Complications after titanium elastic nailing of pediatric tibial fractures. *J Pediatr Orthop.* 2007; 27(4): 442-446.
8. Srivastava AK, Mehlman CT, Wall EJ, Do TT. Elastic stable intramedullary nailing of tibial shaft fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2008; 28(2): 152-158.
9. Sankar WN, Jones KJ, David Horn B, Wells L. Titanium elastic nails for pediatric tibial shaft fractures. *J Child Orthop.* 2007; 1(5): 281-286.
10. Lascombes P, Haumont T, Journeau P. Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. *J Pediatr Orthop.* 2006; 26(6): 827-834.
11. Pandya NK. Flexible intramedullary nailing of unstable and/or open tibia shaft fractures in the pediatric population. *J Pediatr Orthop.* 2016; 36 Suppl 1: S19-S23.
12. Swindells MG, Rajan RA. Elastic intramedullary nailing in unstable fractures of the paediatric tibial diaphysis: a systematic review. *J Child Orthop.* 2010; 4(1): 45-51.
13. Goodwin RC, Gaynor T, Mahar A, Oka R, Lalonde FD. Intramedullary flexible nail fixation of unstable pediatric tibial diaphyseal fractures. *J Pediatr Orthop.* 2005; 25(5): 570-576.
14. Ricci WM. Use of locking plates in orthopaedic trauma surgery. *JBJS Rev.* 2015; 3(3). pii: 01874474-201503030-00003.