



Manejo de los clavos flexibles de titanio (TENS) en las fracturas diafisarias en el paciente pediátrico

Dr. Alfonso Meza Vernis,* Dr. Aramiz López Durán,* Dr. Agustín Isunza Ramírez**
Instituto Nacional de Pediatría

RESUMEN

Objetivo: Reportar nuestra experiencia en tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias mediante osteosíntesis con clavos endomedulares flexibles. **Material y métodos:** Se realizó una revisión retrospectiva de 45 fracturas en 44 pacientes, seguidos hasta la consolidación. **Resultados:** Se observó adecuada alineación, consolidación sin rotaciones en todos los casos. Sólo hubo una complicación: dehiscencia de herida en un caso. **Conclusiones:** El enclavado endomedular es ideal para el tratamiento de fracturas diafisarias en el paciente pediátrico debido a que brinda la estabilidad suficiente para una consolidación adecuada.

Nivel de evidencia: III

Palabras clave: Clavo flexible, TENS, fractura diafisaria.
(Rev Mex Ortop Ped 2010; 1:24-29)

SUMMARY

Objective: To report our experience in the surgical treatment of diaphyseal fractures with titanium elastic intramedullary nails. **Material and methods:** A retrospective review was performed of 44 patients with 45 fractures, followed until fracture consolidation. **Results:** Adequate healing was observed without angular or rotational deformity in all cases. There was only one complication: a wound dehiscence. **Conclusion:** Intramedullary nailing is ideal for the treatment of diaphyseal fractures in children as it provides the stability required for adequate healing. **Level of evidence:** III

Key words: Flexible nail, diaphyseal fracture.
(Rev Mex Ortop Ped 2010; 1:24-29)

INTRODUCCIÓN

Durante la historia del manejo de las fracturas en los niños, se han observado importantes avances en los últimos 20 años. Anteriormente el manejo de las mismas era de forma conservadora en casi su totalidad, mediante el uso de férulas, escayolados, etc. Sin embargo en algunas ocasiones las fracturas eran, *per se* inestables y tendían a desalojarse o consolidar en posiciones viciosas. Por lo anterior, la ortopedia ha tendido a permitir más el manejo quirúrgico en las fracturas en los niños, nunca perdiendo de vista la idea «Entre menos toques la fractura, mejor le irá». Lo anterior referido a no tocar el periostio, drenar el

hematoma fracturario o dañar más los tejidos en general. Con ello el manejo de la cirugía mínima invasiva ha aumentado en nuestros días. Y la traumatología pediátrica no podía quedar rezagada; abriéndole la puerta a nuevos métodos para solucionar el manejo de las fracturas y disminuir así su morbilidad.

La idea de una osteosíntesis de características biológicas en el niño es adecuada, debido a que no se dañarán los tejidos cercanos al foco de fractura, permitiendo una consolidación secundaria (con callo óseo).

El manejo del enclavado endomedular ha sido el punto de partida para pensar dicho trabajo debido a que cumple con todo lo mencionado.

Desde hace más de 40 años se han utilizado los clavos con la idea de alienar y estabilizar las fracturas, iniciándose con materiales rígidos y muy voluminosos, los mismos que al introducirse no respetaban los centros de crecimiento óseo.

El enclavado endomedular fue descrito inicialmente por Rush, siendo popularizado por Ender y Simons-Weidner en Europa y por Pankovich en los Estados Unidos.

* Adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica, Instituto Nacional de Pediatría.

** Jefe de Servicio de Ortopedia Pediátrica, Instituto Nacional de Pediatría

La evolución de los clavos continuó hasta volverse flexibles por Nacy en Francia (1977) y estudiados por otros grupos como el de Ligier en el manejo de las fracturas diafisarias en el fémur.

Ender en 1970 modifica los clavos volviéndolos más delgados y utilizando para enclavado endomedular en fracturas trocántéricas, mediante la inserción de tres de los mismos a través del cóndilo femoral medial, sin embargo, su popularidad disminuyó debido a las fallas que presentaban en cuestión de estabilidad.

Los clavos de Nancy se diferenciaron de los clavos de Ender, debido a que estos últimos son de acero inoxidable, sin embargo no son lo suficientemente flexibles para su manejo en los niños.

Los clavos de Ender fueron utilizados en Estados Unidos para la estabilización de fracturas diafisarias de fémur con mejores resultados, Pankovich publica las recomendaciones para el uso de dichos clavos, comentando la necesidad de tres puntos de apoyo.

Prevot, Profesor de Nancy, describe una serie de factores que contempla para la decisión del manejo de los clavos flexibles en el paciente pediátrico.

1. La inconformidad que presentan los niños mayores de 6 años con respecto a la inmovilidad prolongada, en las fracturas de diáfisis femoral.
2. Problemas psicológicos y escolares secundarios al tiempo de ausentismo mínimo de 6 semanas.
3. Inconveniente de realizar una reducción abierta y fijación con placa en un hueso en crecimiento.

JUSTIFICACIÓN

Las fracturas en la edad pediátrica, siguen siendo la principal causa de asistencia al Servicio de Urgencias por debajo de las infecciones de vías respiratorias y gastroenteritis.

La mayor frecuencia se ha presentado a nivel diafisario de radio y cúbito, siguiéndole en orden descendente, tibia-peroné, fémur y húmero.

El manejo de las mismas se ha realizado de forma conservadora en la mayoría de los casos, sin embargo el manejo con osteosíntesis se ha llevado a cabo sin un seguimiento estructurado del mismo en el instituto para poder reportarse.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas diafisarias son las más comunes dentro de la edad pediátrica, que requieren una inmovilización tanto de la articulación proximal y distal, lo que conlleva cierta rigidez articular al momento del retiro

del yeso. Además de las incomodidades que esto genera.

Por lo anterior, el manejo con clavos endomedulares flexibles son una excelente opción para el tratamiento de este tipo de fracturas.

HIPÓTESIS

1. El manejo de los clavos flexibles de titanio, proveen de una estabilidad adecuada para permitir la consolidación y evitar deformidades residuales.
2. El uso de los clavos no altera el tiempo de consolidación de las fracturas.
3. El uso de los clavos no afecta la movilidad

OBJETIVO

Reportar nuestra experiencia en tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias mediante osteosíntesis con clavos endomedulares flexibles manejados en el Instituto Nacional de Pediatría, en el periodo comprendido del 01 de marzo del 2005 al 31 de diciembre del 2008.

TIPO DE ESTUDIO

Estudio retrospectivo, transversal, con unidad de análisis individual y fuente de datos primario.

UNIVERSO DE TRABAJO

El presente estudio se llevará a cabo en el Instituto Nacional de Pediatría tomando en cuenta el periodo comprendido del 01 de marzo del 2005 al 31 de diciembre del 2008.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Inclusión

- Pacientes de ambos sexos.
- Con fractura diafisaria de tibia, húmero, fémur.
- Grupo etario de 5 a 15 años.
- Tratados en el Instituto Nacional de Pediatría.
- Del 01 de marzo del 2005 al 31 de diciembre del 2008.

Exclusión

- Paciente tratado en otra institución.
- Pacientes manejados con otros métodos.
- Pacientes con patología ortopédica agregada.

Eliminación

Pacientes con expedientes incompletos.
Pacientes que abandonaron el tratamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Variables

- Edad.
- Sexo.
- Mecanismo de lesión.
- Hueso afectado.
- Tipo de trazo.
- Tiempo de cirugía
- Tiempo de movilidad parcial.
- Tiempo de consolidación.
- Angulación residual.
- Movilidad articular al final de la consolidación.
- Necesidad de rehabilitación asistida.
- Complicaciones.
- Retiro de clavos.

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de cuarenta y cinco fracturas tratadas mediante clavo endomedular flexible. En cuarenta y cuatro pacientes, de los cuales 37 pertenecieron al sexo masculino (84%) y siete al sexo femenino (16%) uno de los cuales presentó fractura bilateral de fémur.

Con edades que varían entre los seis a quince años, teniendo un promedio de 9.8 años.

Observándose los siguientes mecanismos de lesión:

- a) Caídas de altura mayor a 2 metros: 23 fracturas (51.1%)
- b) Accidente vehicular de alta velocidad: 16 fracturas (35.5%)
- c) Atropellamiento: seis fracturas (13.3%)

El hueso que con mayor frecuencia se trató fue el fémur con veinte fracturas (44.44%) siguiéndole la ti-

bia con 14 fracturas (31.1%) y por último el húmero con 11 casos (24.44%) (Figura 1) con una clasificación descrita en el cuadro I.

El tiempo quirúrgico varió desde 40 minutos hasta 180 minutos contemplando que el último se tomó para un caso bilateral. Con un promedio de 70.23 min.

La mayoría (53.84%) de los pacientes fueron inmovilizados mediante férula posterior y vendaje de Jones. Con la finalidad de disminuir las molestias postquirúrgicas, dejándose el mismo por dos semanas. Así mismo, sólo un paciente fue manejado con yesos siendo una fractura bilateral de fémures.

En un 30.76% no se realizó ningún tipo de inmovilización ni vendaje de Jones (30.76%).

Posterior a las dos semanas, se retiró material de sutura, permitiendo movilidad a tolerancia.

La consolidación se llevó a cabo en un lapso de seis a doce semanas del postquirúrgico, misma que fue valorada mediante radiografías tomadas de forma mensual. Con un promedio de 6.8 semanas.

El apoyo sobre la extremidad se permitió al observarse callo con consolidación grado III.

La angulación residual importante sólo se observó en un paciente que presentaba una fractura bilateral de fémur.

La movilidad al término de la consolidación fue en su mayoría completa en siete de los casos (53.84%) tres caso con disminución leve de 15° (23.75%) y tres casos con limitación mayor de 15° (23.75%), de los cuales se asociaban a trauma craneoencefálico severo y reducción abierta en dos casos.

La rehabilitación durante el periodo de consolidación fue necesaria para 7 casos, dentro de los cuales se engloban los pacientes que presentaron disminución de los arcos de movilidad y uno con arco completo.

Como complicaciones se tuvo una dehiscencia de herida quirúrgica en un caso, el cual era de fractura de fémur y uno de los clavos produjo dicha afectación. Sin infección agregada. Se dio tratamiento con curaciones y cerró por segunda intención en su totalidad.

Cuadro I.

Fémur	Tibia	Húmero
32 A2.2 cuatro casos	42 A2.2 diez casos	12 B2.1 cuatro casos
32 A3.2 doce casos	42 B3.2 cuatro casos	12 A2.2 siete casos
32 A1.3 dos casos		
32 B2.2 dos casos		

Clasificados bajo los criterios de la AO-ASIF.

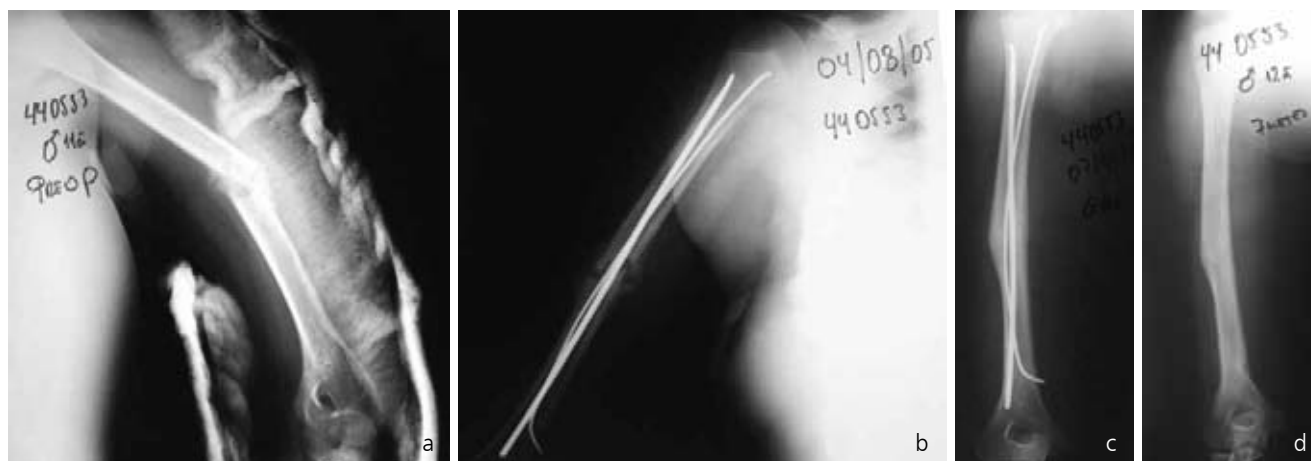


Figura 1. Húmero a) Preoperatorio, b) un mes c-d) Seguimiento hasta el retiro de los clavos a los 7 meses.

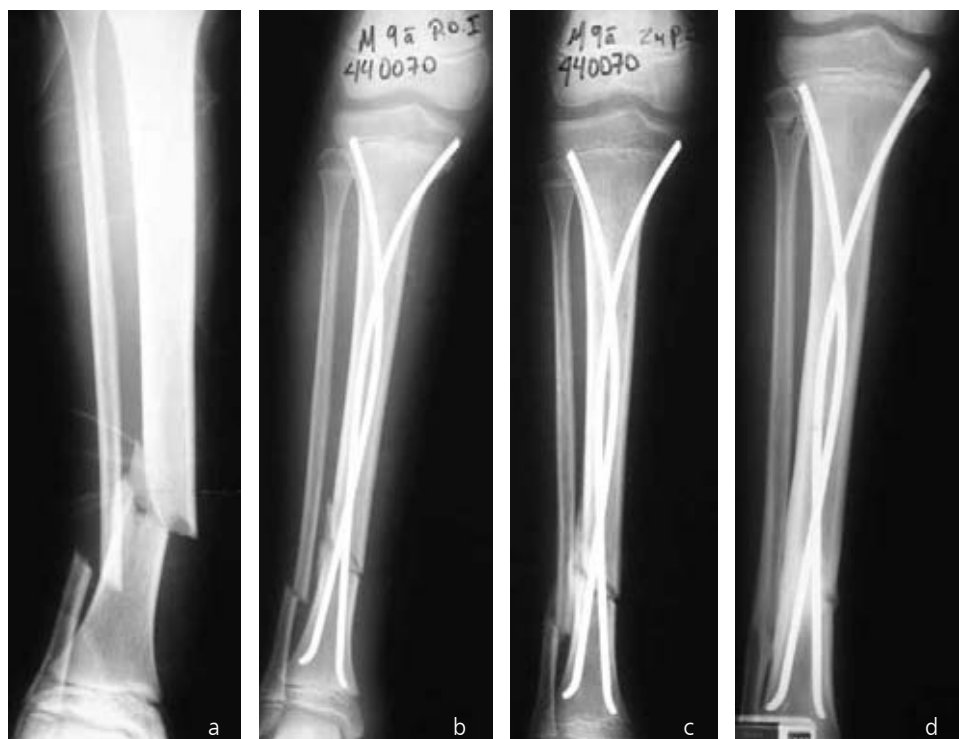


Figura 2. Tibia a) Preoperatorio, b) Postquirúrgico, c) Tres meses, d) Seis meses.

Se presentaron dos casos de fracturas expuestas (ambas de tibia) mismas de grado I de Gustilo, por lo que fueron candidatos a dicho tratamiento (Figura 2).

Al término de dicho reporte se había ya realizado un total de 36 retiros de clavos (80%) los mismos que requirieron un aumento en el tamaño de la incisión con respecto a la primera cirugía y encontrándose con dificultades como recubrimiento del mismo por callo óseo o migración del clavo.

DISCUSIÓN

En el presente reporte se contó exclusivamente con fracturas de húmero, fémur y tibia debido al costo de los clavos, no se decidió incluir fracturas de antebrazo, siendo manejados con otro método.

En comparación con otros estudios, como el realizado por el Dr. Ramírez y colaboradores en la Clínica del Parque en Chihuahua, contamos con un volumen



Figura 3. Fémur a) Fractura en agudo b) un mes de evolución c) 8 meses de evolución.

mayor de pacientes así como un mayor tiempo de seguimiento.

Siendo el fémur, el hueso más afectado y asociado a accidentes de alta energía con prevalencia del sexo masculino (Figura 3).

Con respecto al mecanismo de lesión, en nuestro estudio observamos una mayor prevalencia con accidentes vehiculares o atropellamiento.

El tiempo de cirugía está dentro de los parámetros estándar a excepción del caso de una paciente que presentó fractura bilateral de fémur, siendo manejada con los clavos en un solo tiempo quirúrgico, lo que dio un total de 180 min. La misma contaba a su vez con trauma craneoencefálico severo, lo cual condicionó secuelas para la movilidad.

Nuestra tendencia a la inmovilización postquirúrgica se basaba en permitirle al paciente cursar con las menores molestias posibles y posterior a dos semanas en promedio se retiraba la férula y permitíamos la movilidad a tolerancia con buenos resultados.

La consolidación de las fracturas se llevó a cabo dentro del tiempo estimado para cada hueso, en la literatura; contemplando que sólo fue necesario realizar dos osteoclasis cerradas, en pacientes que llevaban una estancia prolongada y comenzaba a formar un callo blando.

No observamos ninguna angulación residual de importancia, secundaria a la colocación de los clavos.

La movilidad al término de la consolidación fue adecuada, observándose que los pacientes que requirieron algún tipo de fisioterapia eran aquéllos los cuales tenían asociación con traumatismos graves como trauma craneoencefálico.

Dentro de las complicaciones, realmente la incidencia fue muy baja y el único caso fue secundario a dehiscencia de herida quirúrgica a nivel de zona de inserción de los clavos por irritación. No observamos ninguna infección u otra complicación.

La literatura da como sugerencia, el retiro de los clavos en un promedio de 4 a 6 meses dependiendo del área de afectación, así como si da o no sintomatología. En nuestra experiencia observamos que se causaba una incisión mayor en el momento de intentar dicha práctica, así mismo, el paciente refería mayores molestias en el postquirúrgico.

CONCLUSIÓN

El uso de los clavos flexibles de titanio, es una excelente alternativa para el tratamiento de las fracturas diafisarias en el paciente pediátrico, debido a que permite dar una estabilidad necesaria para promover una consolidación adecuada, sin alterar el tiempo y la historia natural de la misma. Evitando el uso prolongado de aparatos cerrados de yeso o fibra de vidrio, así como férulas que limitan la movilidad de la

articulación proximal y distal, aumentando con ello el tiempo para poder reincorporarlo a sus actividades habituales.

Es importante recalcar que las indicaciones se deben respetar de forma puntual para poder obtener el mejor resultado.

También nos brinda la ventaja de la cirugía mínima invasiva, percutánea y estéticamente más aceptable, con un mínimo riesgo de infecciones o de afectación a la fisis, permitiendo una movilidad pronta, con una fractura lo suficientemente estable para que consolide.

Por lo anterior, podemos contar con este tipo de manejo como alternativa al tratamiento conservador.

Referencias

1. Joeris A et al. ESIN in femur fractures. Exact tique is important! *European Journal of Trauma* 2005; (1): 24-32.
2. *AO manual of fracture management elastic stable intramedullary nailing (ESIN) in children*. Thieme AO publishing 2005.
3. Hersovici D Jr et al. The use of Ender nails in femoral shaft fractures: what are the remaining indications? *J Orthop Trauma* 1992; 6(3): 314-317.
4. Flynn JM et al. The operative management of pediatric fracture of the lower extremity. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84: 288-300.
5. Flynn JM, Hrsko T et al. 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.
6. Hunter JB. The principles of elastic stable intramedullary nailing in children. *Injury* 2005; 36 Sup 1: 20-23.
7. Knorr P et al. The use of ESIN in humerus fractures: Shaft seldom, subcapital sometimes, supracondylar often. *European Journal Trauma* 2005; (1): 12-18.
8. Ligier JN, Metaizeau JP et al. Closed flexible medullary nailing in pediatrics traumatology. *Chir Pediatr* 1983; 24(6): 383-5.
9. Ligier JN, Metaizeau JP et al. Elastic stable intramedullary pinning of the long bone shaft fractures in children. *Chir Ped* 1988; 40(4): 209-212.
10. Pankovitch AM. Flexible intramedullary nailing of bone long fractures: a review. *J Orthop Trauma* 1987; 1: 78-95.
11. Ramírez JA y cols. Clavos endomédulares flexibles en el tratamiento de las fracturas pediátricas. *Rev Mex Ortop Ped* 2004; 6(1).
12. Rockwood CA. *Wilkins fractures in children* Lippincott: Raven 4th ed. 1996.
13. Rush LV. Dynamic intramedullary fracture fixation of the femur: reflections on the use of the round rod after thirty years. *Clin Orthop* 1968; 60: 7-21.
14. Schmittenbecher P et al. Complications and problems in intramedullary nailing of children's fractures. *European Journal Trauma* 2000; (6): 287-293.
15. Shalomon J et al. Elastic stable intramedullary nailing (ESIN) in lower leg fracture. Complications and outcome. *European Journal Trauma* 2005; (1): 19-23.
16. Theddy FS. The choice of treatment according to the type an location of the fracture and the age of the child. *Injury* 2005; 36 Sup 1: 12-19.
17. Theddy FS. Complications and failures of the ESIN technique. *Injury* 2005; 36 Sup 1: 78-85.

Correspondencia:

Dr. Alfonso Meza Vernis.
Instituto Nacional de Pediatría,
Av. Insurgentes Sur 3700-C, Col. Insurgentes
Cuicuilco, Coyoacán México, D.F.
Tel: 01 (55) 10 84 09 00 extensión 1316.
E-mail:
alfonso.meza@ortopedia-pediatria.com