

**INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

Titulo del trabajo:

**MANEJO DE LAS FRACTURAS DIAFISIARIAS EN EL PACIENTE  
PEDIÁTRICO CON CLAVO FLEXIBLE DE TITANIO ( T.E.N.S )**

Autor:

**DR. ALFONSO MEZA VERNIS**

Alumno Del Curso Avanzado en Ortopedia Pediátrica.

Asesor :

**DR. ARAMIZ LOPEZ DURAN**

Adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica I. N. P.



**DR. ARTURO LIZALDE.**  
Jefe de Servicio Ortopedia.  
Instituto Nacional de Pediatría.



**DR. AGUSTIN ISUNZA RAMIREZ.**  
Titular del Curso Avanzado de Ortopedia.  
Instituto Nacional de Pediatría.

## ANTECEDENTES :

Durante la historia del manejo de las fracturas en los niños, se han observado importantes avances en los últimos 20 años.(2) 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, persé inestables y tendían a desalojarse o consolidar en posiciones viciosas.

Por lo anterior, la ortopedia a 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 ira”. Lo anterior referido a no tocar el periostio, drenar el hematoma fracturário o dañar mas los tejidos en general. Por lo cual el manejo de la cirugia mínima invasiva ha aumentando en nuestros días.(11-12-13) Y la traumatología pediátrica no podía queda rezagada; abriéndole la puerta a nuevos métodos para solucionar el manejo de las fracturas y disminuir así su morbilidad. ( 4-6-7-9)

La idea de una osteosíntesis de características biológicas en el niño es adecuada, debido a que no se dañara los tejidos cercanos al foco de fractura, permitiendo una consolidación secundaria ( con callo óseo ). (3-8-10-16)

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 alinear 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 popularizados por Ender y Simons- Weidner en Europa y por Pankovich en los Estados Unidos. (9-10-13)

Durante la evolución de los clavos, estos tendieron a 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. (8-9)

Ender en 1970 modifica el clavo haciéndolo más delgado y utilizando para enclavado endomedular en fracturas trocantéricas, mediante la inserción de tres de los mismos a través de el cóndilo femoral medial, sin embargo su popularidad disminuyo 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. (12)

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. (6-10)

Prevot, Profesor de Nancy, describe un 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 a el 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 diafisiario de radio y cúbito siguiéndole en orden descendente, tibia- peroné, fémur y húmero. (2-12)

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. (2-12-16)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Las fracturas diafisiarias 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 un estabilidad relativa suficiente para permitir la consolidación de forma adecuada evitando deformidades residuales
- 2.- El uso de los clavos no alteran el tiempo de consolidación de las fracturas.
- 3.- El uso de los clavos no afectan la movilidad

## OBJETIVO:

Realizar un reporte preliminar del tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias mediante osteosíntesis con clavos endomedulares flexibles tratados en el Instituto Nacional de Pediatría, en el periodo comprendido del 01 de Marzo del 2005 a 30 Enero 2006.

#### TIPO DE ESTUDIO:

Ensayo clínico quirúrgico con temporalidad prospectiva, con unidad de análisis individual y fuente de datos primario.

#### UNIVERSO DE TRABAJO

El presente estudio se llevara acabo en el Instituto Nacional de Pediatría tomando en cuenta el periodo comprendido en el periodo comprendido del 01 de Marzo del 2005 al 30 Enero 2006.

#### CRITERIOS DE SELECCIÓN:

#### INCLUSIÓN:

Pacientes de ambos sexos.  
Con fractura disfisaria de tibia, húmero, fémur.  
Grupo etario de 5 a 15 años .  
Tratados en el Instituto Nacional de Pediatría  
De 01 de Marzo del 2005 al 30 Enero 2006.

## EXCLUSIÓN:

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

## ELIMINACIÓN:

Pacientes con expedientes incompletos.  
Pacientes que abandonaron el tratamiento.

## MATERIAL Y MÉTODO

### 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 rehabilitación asistida.  
Complicaciones.  
Retiro de clavos.



## RESULTADOS:

Se obtuvieron un total de trece fracturas tratadas mediante clavo endomedular flexible. En doce pacientes de los cuales diez pertenecieron al sexo masculino ( 83.3%) y dos al sexo femenino ( 16.6%) 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: seis casos ( 50%)
- b) Accidentes vehicular de alta velocidad: cuatro casos (33.33%)
- c) Atropellamiento : dos casos (16.66%)

El hueso que con mayor frecuencia se trato fué el fémur con un total de seis casos ( 46.15%) siguiéndole la tibia con cuatro casos (30.76 %) y por último el húmero con un total de tres casos ( 23.07%) con una clasificación descrita en la (tabla 1)

El tiempo quirúrgico vario desde 40 minutos hasta 180 minutos contemplando que el ultimo se tomo 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: siete casos. Con la finalidad de disminuir las molestias post quirúrgicas, dejándose el mismo por dos semanas. Así mismo se tuvo dos casos ( 15.38% ) que fueron manejados con yesos en dicho paciente la afectación fue bilateral de fémur.

Solo en cuatro casos no se realizo ningún tipo de inmovilización ni vendaje de jones. ( 30.76%)

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

La consolidación se llevo acabo en un lapso de seis a doce semanas del post quirúrgico, misma que fue valorada mediante radiografias tomadas de forma mensual. Con un promedio de 6.8semanas

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

La angulación residual solo se observó en un paciente que presentaba una fractura bilateral de fémur ( 15.38%)

La movilidad al término de la consolidación fue de 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 craneo encefálico 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 dicho afectación. Sin infección agregada. Se dio tratamiento con curaciones y cerro por segunda intención en su totalidad.

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

Al termino de dicho reporte se había ya realizado un total de cuatro retiros de clavos (30.76%) 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.

**TABLA 1**

FÉMUR	TIBIA	HUMERO
32 A2.2	42 A2.2	12 B2.2
32 A3.2	42 A2.2	12 A2.2
32 A3.2	42 B3.2	12 A2.2
32 A1.3	42 A2.2	
32 B2.2		
32B2.2		

Clasificados bajo los criterios de la AO-ASIF

## DISCUSIÓN:

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

En comparación con otros estudios como el realizado en por el Dr. Ramírez y colaboradores en la clínica del Parque en Chihuahua Se contó con un volumen de pacientes mayor a un año con respecto al estudio mencionado. (11)

Siendo el fémur, el hueso mas afectado y asociado a accidentes de alta energía con prevalencia del sexo masculino. (3-4-5)

Con respecto al mecanismo de lesión en nuestro estudio observamos una alta relación con alta energía como accidentes vehiculares o atropellamiento. Siendo de forma igual en otras series (4)

El tiempo de cirugía estaba dentro de los parámetros estándar a excepción del caso de una paciente que presento fractura bilateral de fémur siendo manejada con los clavos en un solo tiempo quirúrgico lo que dio un total de 180 min. La misma presentaba trauma craneoencefálico severo lo cual dejó secuelas para la movilidad.

Nuestra tendencia a la inmovilización post quirúrgica 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 fueron dentro del tiempo estimado para cada hueso, en la literatura; contemplando que solo fue necesario realizar dos reducciones cerrada en pacientes que llevaban una estancia prolongada y comenzaba a formar un callo blando. (12)

No tuvimos ninguna angulación residual secundaria a la colocación de los clavos. (14-15-17)

La movilidad al termino de la consolidación fue adecuada , observándose que los pacientes que requirieron algún tipo de

fisioterapia eran aquellos los cuales tenían asociación con traumatismos graves como trauma craneo –encefálico.

Dentro de las complicaciones que tuvimos , 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 sugiere , 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. (2-6-12)

## CONCLUSIÓN.

El uso de los clavos flexibles de titanio, es una excelente alternativa para el tratamiento de las fracturas diafisiarias 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 de 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 habitual para poder obtener el mejor resultado

También nos brinda la ventaja de la cirugía mínima invasiva, percutánea y estéticamente más aceptable, con un riesgo mínimo 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. Alexander Joeris, 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; 6(3):314-317 1992.
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 21(1): 4-8 2001
6. James B. Hunter. The principles of elastic stable intramedullary nailing in children. Injury Vol 36 Sup 1: 20-23 February 2005
7. Knorr Peter; 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 pediatri 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. 40(4): 209-212 1988
10. Pankovitch AM. Flexible intramedullary nailing of bone long fractures : a review. J Orthop Trauma 1987 ; 1: 78-95
11. Ramirez JA y Cols. Clavos endomedulares flexibles en el tratamiento de las fracturas pediatricas. Rev Mex Ortop Ped Vol.6 Num 1 Enero-Dic 2004
12. Rockwood CA. Wilkins Fractures in children lippincott: Rven 4th ed. 1996
13. Rush LV Dynamic intramedullary fracture fixation of the fémur: reflections on the use of the round rod after thirty years. Clin. Orthop 1968 ; 60: 7-21
14. Schmittenbecher Peter; et al Complications and problems in intramedullary nailing of children's fractures. European Journal Trauma 2000 (6) 287-293
15. Shalamon J et . al Elastic stable intramedullary nailing ( ESIN) in lower leg fracture. Complications and outcome. European jal of trauma 2005 (1) 19-23
16. Theddy f. Slongo. The choice of treatment according to the type an location of the fracture and the age of the child. Injury Vol 36 Sup 1: 12-19 February 2005
17. Theddy f. Slongo. Complications and failures of the ESIN Thecnique. Injury Vol 36 Sup 1: 78-85 February 2005

## EJEMPLO DE CASOS

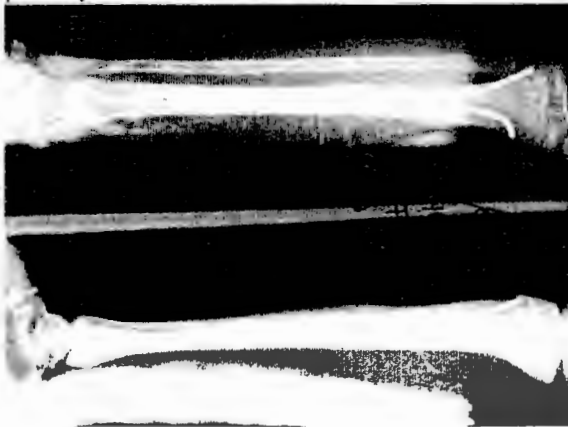
### TIBIA



preoperatorio



postoperatorio inmediato

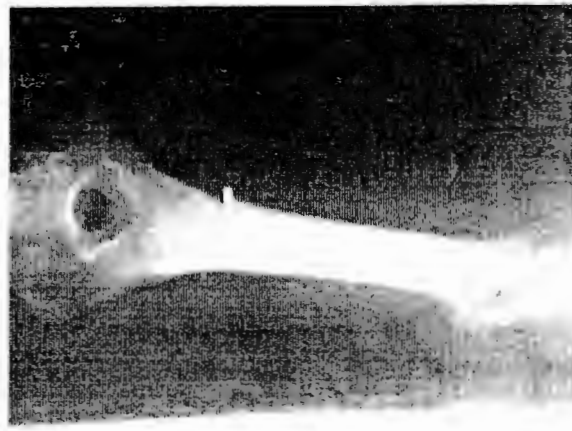


postoperatorio una semana

### HUMERO



preoperatorio



postquirurgico inmediato



un mes de evolución proyección ap y lateral. Con presencia de callo blando

### FÉMUR



Fractura en agudo



8 meses evolución



A 8 meses de evolución , se debe hacer notar que la fractura consolidó y esta en periodo de remodelación.