



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD.
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA "LOMAS VERDES"**

**CLAVOS ELASTICOS DE TITANIO (TENS) EN FRACTURAS DIAFISARIAS
DE RADIO Y CÚBITO EN NIÑOS**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TITULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

**DRA. KARLA TALAVERA VELAZQUEZ
MEDICO RESIDENTE 4TO AÑO
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA**

**DR. DAVID ESCUDERO RIVERA
MEDICO TRAUMATOLOGO Y ORTOPEDISTA
ADSCRITO AL SERVICIO DE ORTOPEDIA PEDIÁTRICA
ASESOR DE TESIS**

NAUCALPAN DE JUAREZ, ESTADO DE MÉXICO, FEBRERO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Juan Carlos de la Fuente Zuno.
Titular de la UMAE: Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes”

Dr. Federico Cisneros Dreinhofer.
Director de Educación e Investigación en Salud y Profesor Titular del curso
universitario.

Dra. Maria Guadalupe del Rosario Garrido Rojano.
Jefe de División de Educación en Salud.

Dr. David Escudero Rivera.
Médico Traumatólogo y ortopedista.

Dra. Karla Talavera Velázquez.
Médico Residente de 4to año. Traumatología y Ortopedia.

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros por su apoyo e interés en mi formación como especialista .

A los maestros que contribuyeron con su opinión y material bibliográfico para la realización de este trabajo.

Sobre todo a los que participaron en la realización de este estudio: Dr.David Escudero R y Dra. M^a. Guadalupe Garrido R, gracias por su asesoría.

A mis compañeros de guardia en los diferentes años que con su ejemplo y trabajo me ayudaron a ver mis aciertos y errores.

A los pacientes y a cada persona del Hospital con quien tuve la oportunidad de relacionarme ya que con su presencia me ayudaron a disfrutar y valorar mi trabajo y estudio.

DEDICATORIA

A Dios por darme el don de la vida, por permitirme lograr cada una de mis metas y ayudarme a ver en los acontecimientos de cada día su presencia.

A mis padres por el apoyo incondicional, el amor y confianza, por hacerme creer en lo infinito del amor y la fé en Dios a través de su ejemplo como matrimonio.

A Gabriel por la paciencia y el amor en estos años por que este ha sido un logro compartido, gracias por el apoyo y respeto.

A Tita por la alegría, confianza y aceptación, por ser un ejemplo para mí de bondad y amor desinteresado, gracias por acercarte a mi.

A Tete por los muchos momentos que compartimos juntas los cuales me ayudaron a formarme hoy como persona, recordarlos me hacen saber que siempre haz estado junto a mi , eres mi mejor amiga.

A Juan Arturo por la amistad y aceptación por tu ejemplo de fé.

A Maria José por tus besos y tus porras, eres una motivación en mi vida.

A mis amigas Rosalba, Carmen, Lili, Lorein, Susana y Mariana por la amistad y la confianza que nos ha unido a pesar de la ausencia.

INDICE

Resumen.....	6
Summary.....	7
Introducción.....	8
Objetivos.....	11
Material y Métodos.....	12
• Tipo de estudio	
• Universo de trabajo	
• Criterios de inclusión y de exclusión	
• Técnicas y o procedimientos.	
• Análisis Estadístico de la Información	
Resultados.....	13
Discusión.....	15
Bibliografía.....	17
Anexos.....	19

RESUMEN

El clavo elástico de titanio para el tratamiento de las fracturas de antebrazo en niños es un implante que ofrece una invasión mínima, disminución de daño al músculo y periostio, mantenimiento del hematoma fracturario, adecuada formación de callo óseo, bajo riesgo de infección, cicatrices cosméticamente aceptables, disminución de estancia hospitalaria y disminuye la necesidad de una nueva intervención quirúrgica para su retiro.

OBJETIVO:

Analizar los resultados de los pacientes de 8 a 14 años con diagnóstico de fractura diafisaria de radio y cúbito tratados quirúrgicamente en el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes mediante enclavado intramedular con clavos elásticos de titanio.

MATERIAL Y METODOS:

Fue un estudio retrospectivo en el que se incluyeron pacientes tratados quirúrgicamente mediante clavos elásticos de titanio intramedulares del 1o de Enero del 2004 al 1o de Agosto del 2006.

Se evaluó la consolidación ósea mediante la clasificación radiológica de Meller, los arcos de movilidad de flexión y extensión de muñeca y codo, la pronosupinación del antebrazo y la presencia de dolor con la actividad física utilizando la escala funcional de Price.

RESULTADOS:

Se obtuvo un total de 12 pacientes con un promedio de edad de 12 años, predominando el sexo masculino en 3:1. Tiempo de consolidación promedio de 8 semanas. Todos los niños volvieron a su nivel previo de funcionalidad y actividad física teniendo un resultado excelente en 75%, bueno en 25%, sin presentar resultados regulares o malos.

CONCLUSIONES:

El tratamiento con clavos elásticos de titanio de las fracturas de radio y cúbito en niños es una buena opción quirúrgica. Requiriendo un adecuado análisis del paciente y tipo de fractura para la indicación precisa, así como el conocimiento adecuado de la técnica y sus complicaciones por parte del cirujano.

Palabras clave: Clavo elástico de titanio, Titanium Elastic Nails (TEN), Elastic Stable Intramedullary Nailing (ESIN), fractura de antebrazo.

SUMMARY

The titanium elastic nail for the treatment of the forearm fractures in children is an implant that offers a minimum invasion, damage decrease of muscles and periosteum, maintenance of the haematoma, appropriate formation of bone callus, low infection risks, scars cosmetically acceptable, and decrease of hospital stay and the possibility of a new intervention for its extraction.

OBJECTIVE:

To analyze the outcome of the patients from 8 to 14 years with diagnostic of radio and ulna shaft fractures, that were treated surgically in the Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes with titanium elastic nails.

MATERIAL AND METHODS:

A retrospective study with pediatric patients treated surgically with Intramedullary titanium elastic nails from January 1st. 2004 to August 1st. 2006. The Bone consolidation was evaluated with the Meller's radiological classification. The range of motion of the wrist and elbow in flexion and extension, the range of rotation of the forearm and the pain during the physical activity were evaluated using the functional scale of Price.

RESULTS:

12 patients were included, with an average age of 12 year-old, with a predominate in the masculine sex 3:1 and an average of 8 weeks to obtain bone consolidation. All the children returned to their previous level of functionality and physical activity having an excellent result in 75%, good in 25%, without regular or bad results.

CONCLUSIONS:

The treatment with titanium elastic nails in the forearm fractures in children is a good surgical option. It requires the appropriate analysis of the patients and fracture type for the precise indication, as well as, for the surgeon an appropriate knowledge of the technique and their complications.

Words key: Titanium Elastic Nails (TEN), Elastic Stable Intramedullary Nailing (ESIN), forearm fracture.

INTRODUCCION

Las fracturas del radio y cúbito son las más frecuentes en el hueso largo de un niño representan entre el 15 y 20 % de todas las fracturas en los niños y el 62% de las fracturas de la extremidad superior. Aproximadamente el 75% a 84% ocurren en el tercio distal, 15% en el tercio medio y 5% en el proximal.

Aproximadamente el 50% de las fracturas de la diáfisis del radio y cúbito son en rama verde y ocurren más frecuentemente en niños menores de 8 años. Predominando en 2 a 1 en el varón (1,2).

El mecanismo de lesión más frecuente es una caída por un accidente en el hogar, así como en la realización de actividades deportivas. Principalmente por un mecanismo indirecto, por caída sobre la palma de la mano o el dorso. (3,2)

Más del 90 % de todas las fracturas estables de antebrazo en pacientes pediátricos pueden ser tratadas mediante reducción cerrada e inmovilización con aparato de yeso braquipalmar. La angulación menor se corrige espontáneamente por remodelación durante el crecimiento. Sin embargo, se reportan pobres resultados funcionales después de un tratamiento conservador en 5% de los casos. (4,5.)

Algunos autores refieren que los pacientes menores de 10 años tienen una gran capacidad de remodelación en las fracturas de antebrazo en comparación con los mayores de 10 años, de ahí que mayores grados de desplazamiento son aceptados en niños menores. La angulación mayor de 10 grados, mal rotación, y desplazamiento completo proponen un criterio para el tratamiento quirúrgico. (2,6)

Price y cols. Recomiendan un tratamiento quirúrgico en niños mayores de 9 años en casos con más de 10° de angulación, una rotación mayor a 30° y pérdida de la curvatura radial. (2)

En los casos en que es necesario el tratamiento quirúrgico, el propósito del tratamiento es prevenir futuras deformidades angulares y de rotación y conseguir un funcionamiento máximo. (4)

Las indicaciones para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de antebrazo incluyen: Fracturas expuestas, fracturas irreductibles, fracturas inestables en adolescentes, fractura segmentaria desplazada, múltiples traumatismos, codo flotante, síndrome compartimental, fractura asociada a fractura de Monteggia inestable, Galeazzi o supracondilea, fractura patológica, Refractura, compromiso neurovascular, mal unión, complicaciones cutáneas que no se pueden tratar con yeso cerrado, desplazamientos secundarios en el yeso, mujeres mayores 14 años y hombres mayores 15 años, (6, 3, 2,1)

Dentro de los métodos utilizados para este tipo de fracturas se encuentran los clavos intramedulares, la fijación con placas y tornillos, reportando buenos resultados en el tratamiento quirúrgico de estas fracturas. (4, 6,7)

En la actualidad se prefiere la reducción cerrada y fijación intramedular ya que proporciona, menor tiempo quirúrgico, excelentes resultados cosméticos, mínima disección de tejidos blandos, fácil retiro de los clavillos, menor tiempo de hospitalización y temprana movilidad después del retiro así como una extracción sencilla del implante. (4, 7, 8, 9,10)

Vrsansky y Bourdelat, reportan los resultados en estudio retrospectivo realizado en 308 pacientes con fracturas de huesos largos tratados mediante el clavo elástico de titanio, de los cuales 99 presentaron fractura de radio y cúbito, encontrando excelentes resultados funcionales, reportándola como una técnica simple y rápida con fijaciones estables y suficientes, con mínimas incisiones y temprana movilización.(10) Justus Liebe y Joeris reportan los resultados del tratamiento con el clavo elástico de titanio en un estudio retrospectivo en el que participaron 4 departamentos de cirugía pediátrica contando con un total de 163 fracturas de radio y cúbito, con excelentes arcos de movilidad y mínimas complicaciones.(11)

Morote y la escuela española de Sevilla fueron los primeros en usar el método de mínima invasión de reducción y fijación con Kirschner de la diáfisis media y proximal de las fracturas de antebrazo. (Pérez –Sicilia y cols 1977). En 1982 se desarrollaron en Nancy, Francia, los implantes y la técnica del enclavado intramedular flexible estable con clavos de titanio (flexible estable Intramedullary pinning) estos se diferencian de los clavos de Ender o Rush (fabricados en acero), principalmente por las propiedades elásticas del titanio. La elasticidad del titanio y la conformación de los clavos limitan la deformación permanente que se produce al introducirlos al canal intramedular, mas aún el titanio promueve la formación de callo óseo, tiene una excelente biocompatibilidad, no encontrándose reportes de reacción a este material.(10, 12)

El objetivo de este sistema biológico de osteosíntesis mínimamente invasivo, es conseguir una reducción y una estabilización de la fractura apropiadas para la edad del niño.

Los clavos elásticos de titanio funcionan mediante el principio biomecánico de férula interna y sostén manteniendo como propiedades biomecánicas la estabilidad frente al desplazamiento perpendicular, estabilidad axial, estabilidad frente a la flexión y estabilidad frente a la rotación.

El principio biomecánico del enclavado intramedular elástico y estable se basa en la colocación simétrica de dos clavos elásticos predoblados de inserción metafisaria, cada uno de ellos con tres puntos de apoyo en la superficie interna del hueso. En el antebrazo se introduce un solo clavo por hueso, tomando en cuenta para la elección del diámetro de los clavos el 60% del espacio intramedular a nivel del istmo, debiendo quedar las puntas de los clavos predoblados orientadas de frente. De esta forma la membrana interósea se tensa de forma ovalada y los huesos adoptan su curva fisiológica. (13,17)

Su indicación quirúrgica es para el tratamiento de las fracturas de diáfisis y metafisis, pudiendo ser colocado de acuerdo a la edad límite inferior entre los 3 o 4 años y límite superior entre los 13 y 15 años. Y en tipos de fracturas como son, transversas, transversas-oblicuas cortas en mariposa, oblicuas largas con posibilidad de apoyo cortical, fracturas espiroideas multifragmentadas y bifocales espontáneas en casos de quistes óseos. (13)

OBJETIVOS

GENERAL:

Analizar los resultados de los pacientes de 8 a 14 años con diagnóstico de fractura diafisaria de radio y cúbito tratados quirúrgicamente en la UMAE: Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes mediante enclavado intramedular con clavos elásticos de titanio.

ESPECIFICO:

Conocer el tiempo de consolidación de la fractura y arcos de movilidad del antebrazo pronación y supinación, flexión y extensión de codo y muñeca, presencia de dolor con la actividad física, evaluando con la escala funcional de acuerdo a Price.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio de reporte de casos, retrospectivo, observacional, transversal. En pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de radio y cúbito, que fueron intervenidos quirúrgicamente con clavos elásticos de titanio en el servicio de Urgencias o de Ortopedia Pediátrica en La Unidad de Alta Especialidad: Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes en el período comprendido del 1o de enero del 2004 al 1o de agosto del 2006.

Como criterios de inclusión se tomaron a todos los pacientes de 8 a 14 años de ambos sexos con fracturas diafisarias de radio y cúbito, ya sea expuestas o cerradas, tratados con reducción abierta o cerrada y que aceptaron participar en el estudio, se excluyeron a los pacientes con lesiones asociadas, neurovasculares o músculo esqueléticas, con refractura de radio o cúbito y con padecimientos sistémicos, así como fracturas patológicas.

Se tomó en cuenta: la edad, el sexo, el lado afectado, el hueso fracturado, el mecanismo de lesión y actividad durante la cual se presentó el accidente, el tiempo de consolidación radiológica completa, el tiempo de estancia hospitalaria, tipo y tiempo de inmovilización posquirúrgica, la duración de los implantes y lugar donde se retiraron, así como las complicaciones.

Se revisaron los expedientes clínicos, se evaluaron clínicamente los arcos de movilidad del codo, muñeca y antebrazo así como la presencia de dolor, se tomaron radiografías en antero-posterior y lateral del antebrazo para evaluar la consolidación. Para la valoración de la consolidación se tomó en cuenta la clasificación radiológica de Meller (14).

Los resultados clínicos se clasificaron de acuerdo la escala descrita por Price y cols (15). El resultado fue considerado excelente si no existía dolor con actividad intensa o si había una pérdida $< 10^{\circ}$ de pronosupinación del antebrazo, buenos a los que presentaban dolor leve con actividad física intensa y pérdida de pronosupinación de $11-30^{\circ}$, como regulares a los que presentaban dolor leve durante la actividad diaria o que presentaban pérdida de la pronosupinación de $31-90^{\circ}$, todos los demás resultados se consideraron como pobres. (Anexo 3).

Se capturó la información en una hoja de recolección de datos. (Anexo 1).

Se realizó el análisis estadístico mediante medidas de resumen con estadística descriptiva.

RESULTADOS

Se trataron 14 pacientes con fracturas diafisarias de radio y cúbito de los cuales 2 pacientes no se pudieron localizar, se incluyeron en nuestro estudio 12 pacientes,. De los 12 casos estudiados 9 (75%) corresponden al sexo masculino y 3 (25%) al sexo femenino, presentando un promedio de edad de 12.25 ± 2.09 años. El mecanismo de lesión fue directo en 7 casos (58.4%) e indirecto en 5 casos (41.6%), produciéndose el accidente por caída de su plano de sustentación en el hogar en 4 casos (33.4%), práctica deportiva en 5 casos (41.6%), actividad de recreación en 2 casos (16.7%) y caída de una litera en 1 caso (8.3%).

De las 12 fracturas 11(91.7%) fueron radio- cubitales y 1 (8.3%) de radio, la región más afectada de la diáfisis fue el tercio medio con 7casos (58.3%), en el tercio proximal 4 casos (33.3%) y de 1 caso (8.3%) en tercio distal. Siendo fracturas expuestas tipo II de la clasificación de Gustilo y Anderson 2 casos (16.7%) y cerradas 10 casos (83.3%). 11 pacientes (99.6%) fueron intervenidos quirúrgicamente en las primeras 24hrs de ingreso hospitalario, 1 paciente (8.3%) fue intervenido a los 8 días debido a una infección de vías respiratorias altas.

De acuerdo al tratamiento quirúrgico se realizó reducción cerrada en 7 casos (58.4%) y reducción abierta por interposición de tejidos blandos en 5 casos (41.6%). El tiempo de estancia hospitalaria fue de 1 a 8 días, con un promedio de 2.33 ± 2.06 días. Manteniéndose inmovilización con férula braquipalmar de protección posquirúrgica en 11 casos (99.7%), y un promedio de inmovilización de 4.33 ± 1.78 semanas, 1 caso (8.3%) se trató sin ningún tipo de inmovilización posquirúrgica.

La consolidación completa Gill de Meller fue observada en 2 casos (16.7%) a las 6 semanas, en 7casos (58.3%) a las 8 semanas y en 3 casos (25%) a las 10 semanas, con un promedio de consolidación de 8.17 ± 1.34 semanas. El retiro de clavos se efectuó en un tiempo promedio de 9.75 ± 5.22 semanas: en consultorio sin necesidad de una nueva intervención quirúrgica en 10 casos (83.3%), y en quirófano por inclusión de los clavos en radio en 2 casos (16.7%).

En cuanto a los arcos de movilidad el 100% de los pacientes presentaron flexión y extensión de muñeca y codo completos; 10 casos (83.3%) con prono supinación del antebrazo de 180° , 2 casos (16.7%) con pérdida de prono supinación de $11-20^\circ$. Presentándose sin dolor 10 casos (83.3%) y dolor leve con la actividad física intensa 2 casos (16.7%).

Los resultados clínicos según la escala funcional de Price. Fueron excelentes en 9 casos (75%) y buenos en 3 casos (25%), sin encontrar resultados regulares o pobres.

Dentro de las complicaciones se presentaron; 1 caso (8.3%) con hipoestesia en el pulgar por lesión de la rama sensitiva del Nervio radial durante el abordaje distal y lateral del radio, 1 caso (8.3%) con fibrosis de extensor largo del 2do dedo, 1 caso (8.3%) con retardo de la consolidación del cúbito y consolidación completa del radio y 1 caso (8.3%) con deformidad angular del cúbito de 16 grados, con un porcentaje de complicaciones del 30%.

DISCUSION

El enclavado intramedular con clavo elástico de titanio (TEN) es una opción para el manejo de fracturas de antebrazo en la edad pediátrica, que requieren estabilización quirúrgica.

El tratamiento de las fracturas diafisarias de antebrazo con clavos elásticos de titanio es un método poco utilizado en este hospital, ya que solo se han tratado en un periodo de 2 años, 14 pacientes de los cuales 12 entraron en nuestro estudio.

En esta revisión hubo predominio del sexo masculino que coincide con otros estudios. (1, 2, 3, 4,11)

El tiempo quirúrgico difiere considerablemente dependiendo de la complejidad de la fractura y el grado del desplazamiento por una parte y por otro lado depende de la experiencia del cirujano, siendo en ocasiones imposible la reducción cerrada por interposición de tejidos blandos (4, 11,16), encontrándose en nuestro estudio la necesidad de realizar una reducción abierta en el 41.3% de los casos sin encontrar complicaciones secundarias en estos pacientes.

Así mismo el uso de una férula braquipalmar de protección posquirúrgica en nuestro estudio se utilizó en 99.7% independientemente de haber estabilizado los 2 huesos, con un promedio de tiempo de retiro de 4.3 semanas. En la literatura mundial se menciona el uso de férula posquirúrgica como antiálgica en los primeros días o por 3 semanas cuando existe una fractura no desplazada del otro hueso sin estabilizar, sin embargo, se menciona que la inmovilización con férula es mayormente innecesaria (4,11), La consolidación ósea se presentó en un promedio de 8 semanas que coincide con lo reportado en otros estudios. (18,19)

El retiro del implante en el presente estudio se realizó en promedio a las 9.7 semanas, al presentar datos radiográficos de consolidación como lo menciona la literatura, el retiro se realizó en el consultorio en 10 de los casos (83.3%); y en 2 de los casos (16.7%) la extracción de los clavos tuvo que hacerse en el quirófano por inclusión de los mismos en el radio. D.Richter (4) reporta un promedio de tiempo para el retiro del implante de 11.7 semanas, otros autores mencionan a la presencia radiológica de consolidación como pauta para la extracción de los mismos, reportando presencia de refractura y retardo de la consolidación con el retiro temprano de los mismos. (4,11)

En nuestro estudio encontramos algunas de las complicaciones que coinciden con lo mencionado por la mayoría de los autores, las cuales pueden ser prevenidas con la realización adecuada de la técnica, así como la indicación precisa de la misma.(4,6,11,16,17,19), un paciente presentó hipoestesia del pulgar lo cual probablemente fue causado por la lesión del la rama superficial del nervio radial durante la inserción del clavo a nivel distal del radio, la cual persistió 1 año y medio después del tratamiento fecha en que fue revisado, un

paciente (de 14 años de edad, con fractura expuesta tipo II de Gustilo y Anderson en el lado cubital) presentó en la radiografía un retardo de consolidación en GII de Meller del cúbito con consolidación completa del radio, siendo retirados los clavos a pesar del retardo de unión a los 4 meses posquirúrgicos, lo cual pudo haber sido causa de dicha complicación aunado al grado de exposición inicial. Otro paciente presentó fibrosis del extensor profundo del 2o dedo con limitación de extensión interfalángica con mejoría de la misma mediante rehabilitación, recuperando la función. Un paciente con fractura de radio y cúbito (no desplazada) en el que se fijó únicamente el radio y se protegió con una férula braquipalmar por 4 semanas presentó una consolidación completa a las 6 semanas y una deformidad angular residual en el cúbito de 16°. La pérdida de prono-supinación en nuestro estudio fue de 11 a 20 grados en 2 casos de los cuales no presentaban ninguna de las complicaciones mencionadas.

Los reportes indican que la fijación de las fracturas del antebrazo con clavos elásticos intramedulares en niños brindan resultados clínicos funcionales excelentes en el 85% al 95% (4,10,11,17, 18,19), siendo estos un soporte para el uso de esta técnica en las fracturas de antebrazo en niños, lo cual coincide con nuestro estudio en donde se encontraron resultados excelentes en 75%, buenos en 25%, sin encontrar resultados regulares o malos.

Debido a que los clavos elásticos de titanio son un implante de pocos años en uso en nuestro Hospital, contamos con pocos pacientes con tratamiento quirúrgico de las fracturas de antebrazo en niños con este implante. Consideramos que este estudio es un inicio de un tratamiento que puede difundirse con los médicos, requiriendo un adecuado análisis del paciente y tipo de fractura para realizar la indicación precisa, así como el conocimiento adecuado de la técnica y sus complicaciones por parte del cirujano.

Consideramos que es necesario contar con un mayor número de casos para no caer en falsas conclusiones respecto a los resultados funcionales y porcentaje de complicaciones, así como para la apertura de nuevas líneas de investigación para la comparación de los diferentes implantes utilizados actualmente como las placas DCP 3.5 y los clavos de Steiman y Kirschner.

BIBLIOGRAFIA

1. OKU.Pediatrics 2. American Academy of Orthopaedic Surgeons.
2. Rodwood y Wilkins. **Fracturas en el niño**. Tomo II, Editorial Marbán, 5ta edición, 2003.
3. J. Burgos. **Lesiones Traumáticas del Niño**, Edit. Panamericana, 1995, pp.379-394.
4. D Richter MD, meter A.W et al. **Elastic Intramedullary Nailing: A Minimally Invasive Concept in the Treatment of Instable Fractures in Children**. *J. Pediatric orthopaedics* 1998;18(4): 457-61.
5. D Vittas .MD. Elif Larsen. Et al. **Angular Remodeling Of Midshaft Forearm Fractures in Children**. *Clinical Orthopaedic and Related Research* 1991; 265: 261-264.
6. W. I. Van der Reis MD et al. **Intramedullary Nailing versus Plate Fixation for Instable Forearm Fractures in Children**. *Journal of Pediatric Orthopaedic* 1998; 18: 9-13.
7. Peter, VK. Garg, N, K. et al. **Flexible Intramedullary Nailing in Unstable Forearm Fractures in Children**. *British Orthopaedic Association*. 2003; 85-B sup II: 108.
8. Fernandez FF, Egenolf M, **Instable Diaphyseal Fractures of both Bones of the Forearm in Children: Plate Fixation versus Intramedullary Nailing**. *Injury* 2005; 36(10):1210-6.
9. Peter V, Carter, p. et al. **Flexible Intramedullary Nailing in Pediatric Forearm Fractures**. *Journal of Bone and Joint Surgery* 2004; 86-B sup III: 285.
10. P Vrsansky, MD, Ph D.d Bourdelat. Et al. **Flexible Stable Intramedullary Pinning Technique in the Treatment of Pediatric Fractures**. *Journal of Pediatric Orthopaedic* 2000; 20:23-27.
- 11.J. Liebe, Alexander Joeris, Peter Knorr, **ESIN IN FOREARM FRACTURES, clear indications, often used, but some avoidable complications**, *European Journal of Trauma* 2005; 1.
12. Vorlat p. de Boeck H **Bowing Fractures of the Forearm in Children: a long tem-follow-up**. *Clinic Orthop* 2003; 413:233-237.
13. **Técnica Quirúrgica TEN**, Synthes SMP, Instrumentos e implantes originales de la Asociación para el estudio de la osteosíntesis –AO/ ASIF.

14. Y.Meller M, D, Kestenbaum, **Mineral and Endocrine Metabolism During Fracture Healing in Dogs**, *Clinic Orthop and Related Research*, 1984; 187:289-295.
15. C. T. Price M.D, Donald S Scout M.D, **Malunited Forearm Fractures in Children**, *Journal of Pediatric Orthopaedics*.1990; 10: 705-712.
16. P. Schmittenebecher, Hans George D. **Complications and Problems in Intramedullary Nailing of Children's Fractures**, *European Journal of Trauma*,2000;6:287-293.
17. T. F Slongo, **Complications and Failures of the ESIN technique**, *Injury*, 2005; 36:SA78- SA85.
18. Ramírez, Berumen, Núñez. **Clavos Centromedulares Flexibles en el Tratamiento de Fracturas Pediátricas**, *Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica*, 2004; 6:1, 6-17.
19. P. Schmittenebecher, **State of the Art: Treatment of Forearm Shaft Fractures**, *Injury*, 2005; 36:SA25-SA34

ANEXO 1

Hoja de recolección de datos

SISTEMA DE CAPTACION DE LA INFORMACION

Fecha de captación	
Nombre	Afiliación
Edad	Sexo
Diagnóstico específico	Mecanismo de lesión
Fecha de intervención	Intervención realizada
Implantes utilizados	Tiempo quirúrgico
Sangrado:	Días de estancia
Cirujano	Ayudante

TIEMPO DE CONSOLIDACION G III MELLER EN SEMANAS:

Arcos de movilidad al tiempo de consolidación final

Pronación	
Supinación	
Flexión de codo	
Extensión de codo	
Flexión de muñeca	
Extensión de muñeca	

- Dolor:
- Tipo de inmovilización y tiempo:
- Retiro de clavos tens en consultorio o en quirófano.
- Complicaciones:

ANEXO 2

CLASIFICACION DE RESULTADOS CLINICOS DEACUERDO AL SISTEMA DE PRICE Y COLS.

EXCELENTES	Sin dolor con la actividad física intensa o pérdida de < de 10 grados de pronosupinación.
BUENOS	Dolor moderado con la actividad intensa o pérdida de 11-30 grados de pronosupinación.
REGULARES	Dolor moderado durante la actividad diaria o pérdida de 31-90 grados de pronosupinación.
MALOS	Todos los demás resultados.

ANEXO 3

TABLA 1. Tratamiento posquirúrgico al uso de clavos elásticos de titanio.

	PROMEDIO / DESVIACION ESTANDAR
TIEMPO DE ESTANCIA HOSPITALARIA	2.33±2.06 días
TIEMPO DE INMOVILIZACION CON FERULA	4.33±1.78 semanas
TIEMPO DE CONSOLIDACION OSEA COMPLETA	8.17± 1.34 semanas
TIEMPO DE RETIRO DE TENS	9.75± 5.22 semanas.

ANEXO 4

TABLA 2. ARCOS DE MOVILIDAD EVALUADOS AL TIEMPO DE CONSOLIDACION FINAL

	CASOS (N=12)
PRONACION	
DE 90 °	10
DE 80°	2
SUPINACION	
DE 90 °	10
DE 80°	2
FLEXION DEL CODO	
COMPLETA 145°	12
EXTENSION DE CODO	
COMPLETA	12
FLEXION DE MUÑECA	
COMPLETA 85°	12
EXTENSION DE MUÑECA	
COMPLETA 85°	12
PRONOSUPINACION	
COMPLETA 180°	10
PRONOSUPINACION	
PERDIDA DE 10° A 20°	2

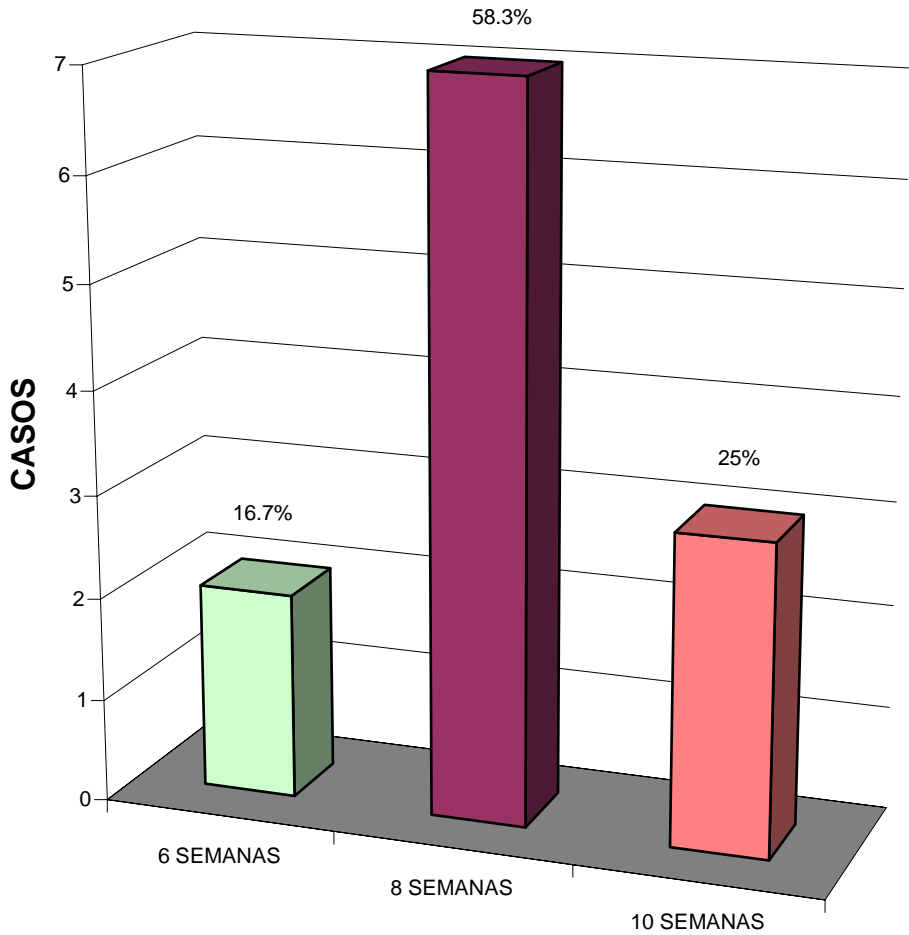
ANEXO 5

Tabla 3.

EDAD (AÑOS) promedio.	12.25 ±2.09 años	
RELACION HOMBRE- MUJER	3:1	
	N=12	Porcentaje
SEXO		
Femenino	3	25%
Masculino	9	75%
MECANISMO DE LESION		
Directo	7	58.4%
Indirecto	5	41.6%
HUESO AFECTADO		
Radio y cubito	11	91.7%
Radio	1	8.3%
LADO AFECTADO		
Derecho	8	66.6%
Izquierdo	4	33.4%
TIPO DE FRACTURA		
Expuesta tipo II G y A.	2	16.7%
Cerrada	10	83.3%
TIPO DE REDUCCION QUIRURGICA		
Abierta	5	41.6%
Cerrada	7	58.4%
LUGAR DE RETIRO DE TENS		
Consultorio	10	83.3%
Quirófano	2	16.7%
DOLOR		
Sin dolor	10	83.3%
Dolor leve con la actividad física intensa	2	16.7%

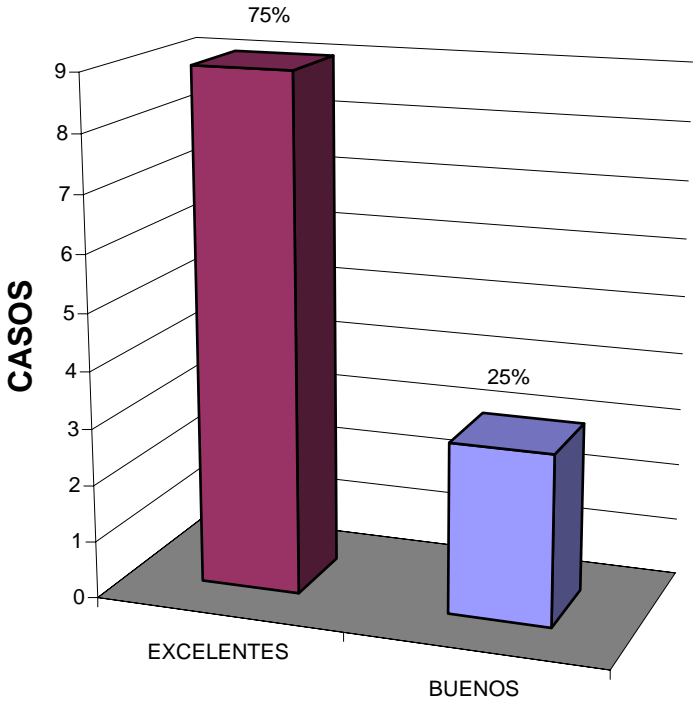
ANEXO 6

TIEMPO DE CONSOLIDACION OSEA COMPLETA GIII DE MELLER

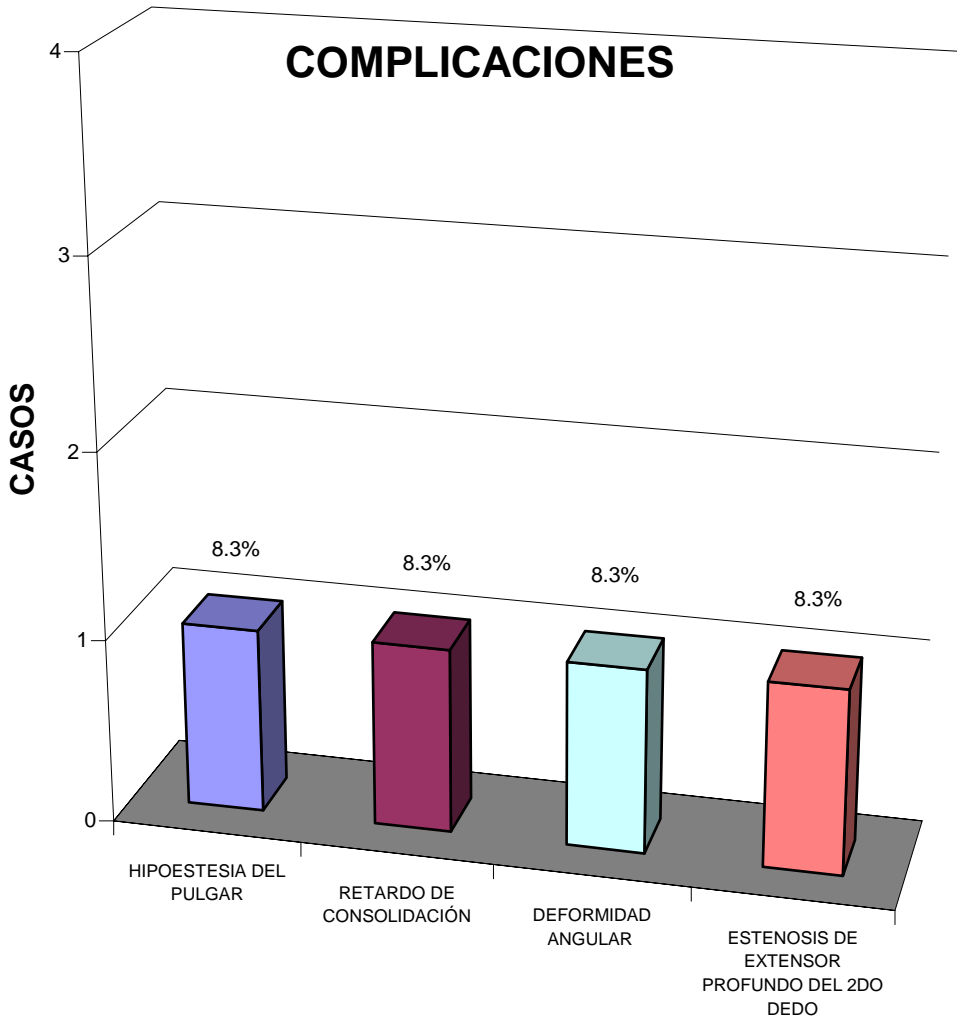


ANEXO 7

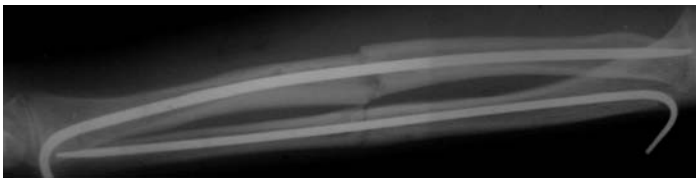
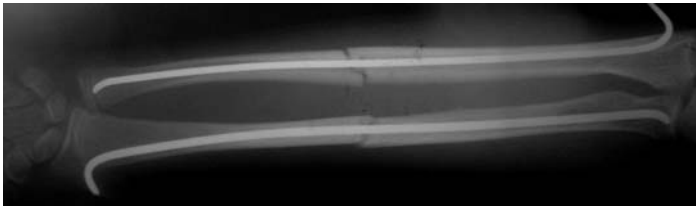
RESULTADOS FUNCIONALES DE ACUERDO A LA CLASIFICACION DE PRICE.



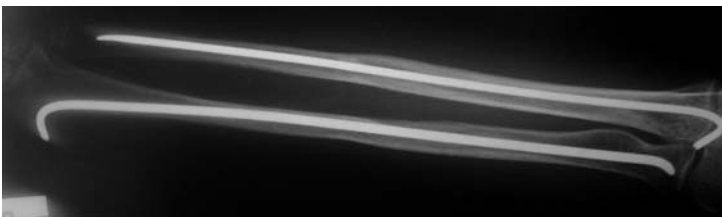
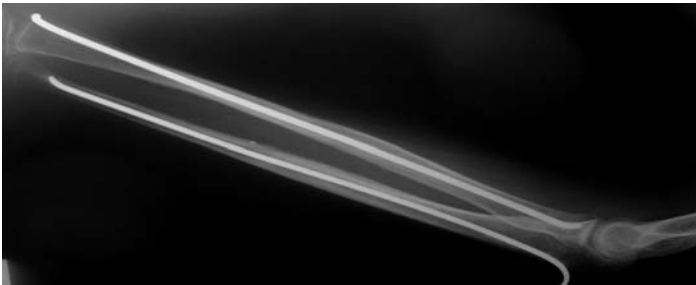
ANEXO 8



ANEXO 9



A



B

Fig. 1. Masculino de 13 años de edad con fractura diafisaria de tercio medio de radio y cúbito tratado con clavos elásticos de titanio.

A. Proyección antero posterior y Lateral transoperatorias. **B.** consolidación ósea completa previa a retiro de TENS a las 8 semanas.

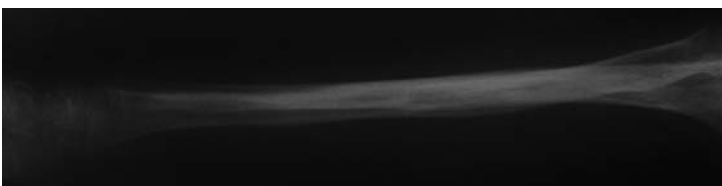
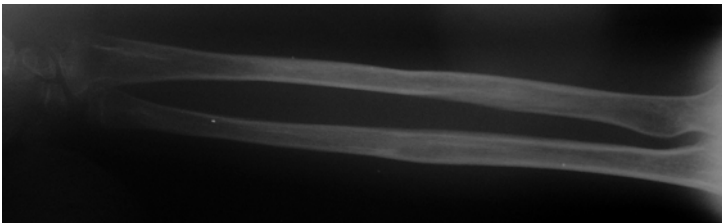
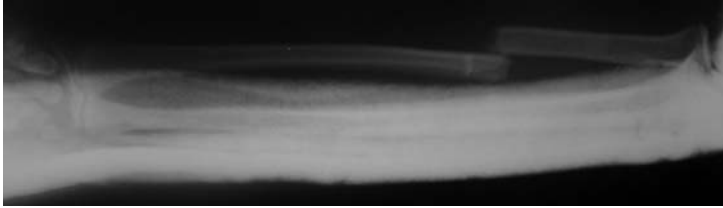
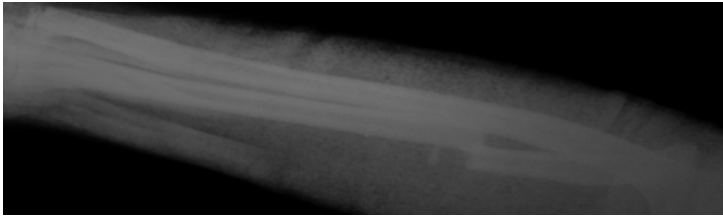
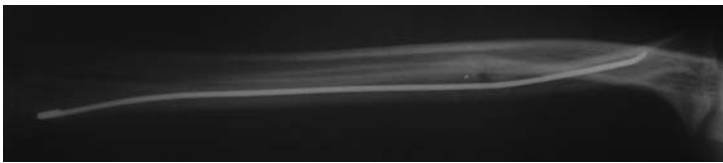
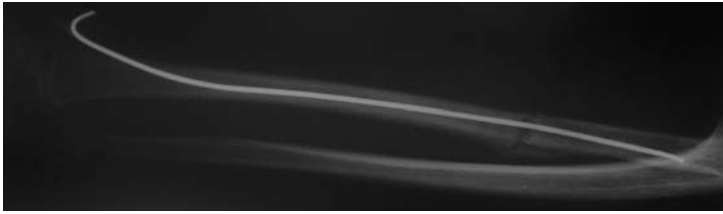


Fig. 2. Proyección AP y Lateral de antebrazo a los 17 meses de la fractura.

ANEXO 10



A



B

Fig. 3. Masculino de 13 años de edad con fractura diafisaria proximal de radio.
A. proyección inicial con férula. **B.** datos de consolidación previa a retiro de TENS a las 6 semanas.

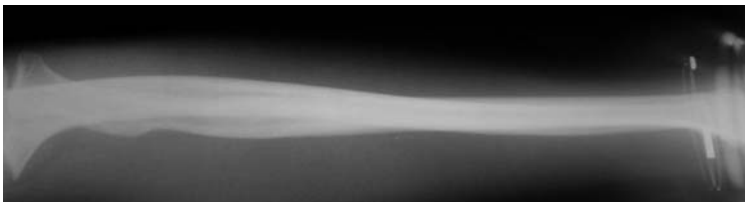
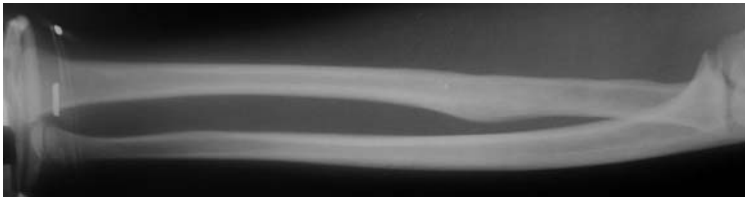


Fig4. Proyección AP y lateral de antebrazo a los 12 meses de la fractura.