

11245  
1 rej 8 0



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
MAGDALENA DE LAS SALINAS**

**PSEUDOARTROSIS POST-TRAUMATICA  
EN PEDIATRIA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALIDAD EN:**

**ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

**P R E S E N T A :**

**DR. BRUNO ALBERTO ROMERO HERNANDEZ**

**MEXICO, D. F.**

**1987**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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 está 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.

## I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION .....	1
ANTECEDENTES HISTORICOS.....	4
OBJETIVOS.....	6
ETIOLOGIA .....	7
CLASIFICACION .....	12
DIAGNOSTICO .....	14
TRATAMIENTO .....	16
MATERIAL Y METODOS .....	19
RESULTADOS .....	21
DISCUSION .....	26
CONCLUSIONES .....	29
BIBLIOGRAFIA .....	31

## INTRODUCCION

Cuando se estudia sobre el amplio tema de reparación de fracturas, se deberán tener en cuenta que estas son provocadas cuando el hueso esta expuesto a fuerzas de baja y alta energía, por impacto directo o indirecto por mecanismos de flexión o rotación del tejido óseo -- (5). Así mismo es de suma importancia conocer la evolución natural de las fracturas es hacia la consolidación lo cuál se logra mediante la secuencia conocida en multiples textos; lo cuál se inicia cuando en conjunto con el hueso se lesionan también los tejidos blandos circunvecinos ( vasos, perióstico y músculo ) formandose a su vez el hematoma fracturario, que será convertido en coágulo en el borde de los extremos fracturados, siendo invadidos por fibroblastos y sufriendo neoformación de -- los vasos sanguíneos; transformandose mediante un proceso lento en una masa de tejido conjuntivo inmaduro; y posteriormente por medio de transformación y diferenciación con osteoblastos, condroblastos y fibroblastos se produce la matriz osteoide y condroide formandose de -- ésta manera el tallo óseo.

Al mismo tiempo éste tejido óseo sufre una muerte de osteocitos en los extremos de la fractura, con persistencia de la matriz que se revasculariza rápidamente dando lugar a la formación de tejido óseo nuevo, mismo

que al asociarse con callo óseo consolida a la fractura y mediante la función de soporte y transmisión de cargas se inicia la remodelación lograndose así formación de hueso sano ( 24 ).

Conociendo lo anterior, debemos tener presente también que las fracturas pueden evolucionar hacia la pseudoartrosis que ha sido objeto de múltiples estudios etiquetados con diversos títulos: falta de unión, consolidación lenta, retardo en la consolidación, nonunión y -- pseudoartrosis. Teniendose en los estudios anteriores -- una explicación en el desarrollo de ésta patología como causa multifactorial, que se analizan en el transcurso de éste estudio.

La velocidad y " calidad " con que se realiza el -- proceso de consolidación se encuentra en relación directa a la rica vascularidad del sitio de la fractura (21) del hueso que ha sufrido la lesión, a la inmovilización de las fracturas (6 ) la riqueza del tejido vascular es una característica del hueso de los niños (21) motivo -- por lo que en ellos es difícil el desarrollo de ésta -- complicación; aunque en algunos casos dependiendo del -- tipo de manejo (16) de la fractura puede originar una pseudoartrosis.

Las pseudoartrosis después de las fracturas diafisiarias en hueso largos de niños son raras; por lo regular tienden a ocurrir después de traumatismos energícos particularmente cuando la fractura es compuesta o ex---

puesta, acompañandose de pérdida de tejido blando y de desarrollo de infección.

La reducción abierta y fijación interna puede contribuir a la pseudoartrosis, particularmente cuando la fijación es inadecuada, acompañandose de lesión de tejidos blandos e infección. Manipulaciones repetidas de la fractura después de la reducción abierta puede también contribuir a la pseudoartrosis; el tratamiento de la -- misma debe ser individualizado pero usualmente requiere de excisión de tejido fibroso, injerto óseo, más una -- buena fijación interna.

En el siguiente estudio, se pretende analizar y revisar la presencia de pseudoartrosis en pacientes pediátricos con fracturas de causa traumática, ya que algunos autores en la literatura escasa sobre éste tema - la refieren como rara y otros incluso la omiten. Como - ya se mencionó anteriormente la abundante vascularidad en los huesos de los niños es una de las característica y por tal motivo es muy rara ésta patología; pudiendose presentar bajo ciertas circunstancias como: (Mecanismo - de lesión, edad, lesiones agregadas, manejo inicial recibido, daño amplio a tejidos blandos y perióstico etc).

Por tal motivo consideramos de suma importancia, - el revisar y analizar las causas que pudiese provocar - ésta patología y con ello ofrecer un mejor tratamiento inicial y posterior de la misma, con el fin de evitar - largas estancias hospitalarias, separación prolongada - del ambiente familiar, múltiples intervenciones etc.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

El término pseudoartrosis es derivado del griego y significa pseudo=falso y arthos=articulación (8).

Llama la atención la escasez de artículos en la literatura mundial sobre el tema de pseudoartrosis traumática en pediatría incluso algunos especialistas en la rama la omiten (2,21), otros a pesar de su amplia experiencia la omiten o no han tenido pacientes con éste tipo de problema aunque mencionan casos que se les han enviado (27). En 1873, Paget (16) reporta 3 casos con ésta patología y señala como posibles causas el desplazamiento de los fragmentos, tratamiento inapropiado y la presencia de enfermedades concomitantes como la sífilis, enf. inflamatorias. Existe un reporte de otros 2 casos en trabajos de Brightin realizado en diferentes centros hospitalarios de los Estados Unidos de Norteamérica, sin referir el tratamiento, fisiopatología, ni incidencia estadística (3). R. Martin (27) en Alemania reportó 638 casos de fracturas de tercio distal de tibia no mencionando éste tipo de complicaciones aunque refieren fueron enviados 5 pacientes con posible pseudoartrosis debida a una fijación interna insuficiente, tracción con peso excesivo, y a la mala aplicación de aparato de yeso.

La resección del foco de fractura fué introducido como tratamiento por C.H. Write en 1760, al igual que-

Ollier en 1885. Hohmann en 1921 describe un tipo adicional de pseudoartrosis por defecto aunque ésta forma fué conocida previamente por Nussbaum en 1875 y por Hahan - en 1884. Pauwels (1935 y 1940) menciona que las pseudoartrosis resulta de demandas biomecánicas desfavorables de las fracturas, además probó que con el mejoramiento biomecánico las fuerzas disturbantes pueden ser eliminadas dándose como resultado pseudoartrosis unidas. La -- biomecánica de la pseudoartrosis fué llevada en otra dirección principalmente con el advenimiento de las osteosíntesis estables: placa de compresión Darnis (1949), - Razman (1955), Decoult y Razemann ( 1956) y Müller(1960) Clavo centromedular: Kuntcher (1960)-.

Fijación externa con compresión: Greiffensteiner, - Klarmann Wuntemann (1948), Müller y Allgower (1958), - Judet ( 1959 y 1962 ).

Richard P. Lewallen y Hamlet A. Peterson en (1985) efectúan una revisión de pseudoartrosis en 30 casos de fracturas en huesos largos en niños, llegando a la conclusión, que en las fracturas cerradas se presenta raramente esta patología, y mencionó como causas el trauma de alta energía, en fracturas expuestas con infección agregada y una inmovilización inadecuada inicial.

### OBJETIVOS

- 1-. Valorar la existencia como causa multiple del desarrollo de pseudoartrosis en pediátria.
  
- 2-. Demostrar que la pseudoartrosis en fracturas pediátricas, es un fenomeno existente y una complicación que puede evitarse.
  
- 3-. Identificar las causas concomitantes de la pseudoartrosis pediátricas en fracturas post-traumáticas.

## ETIOLOGIA

Como ya sabemos existe un gran número de factores etiológicos, mismos que en la literatura han sido descartados como agentes puros por lo que a continuación trataremos de analizarlos:

A-. **MOVILIDAD-**. Es probablemente el más importante en cuanto la causa de fondo, en relación del foco de -- fractura Colchero (4) introdujo que el concepto de movilidad puede ser absoluto o relativo. La primera en sentido de flexión de los diferentes fragmentos óseos y -- no tiene relación con la génesis de pseudoartrosis y -- propicia consolidación e incluso callos hipertróficos -- como ejem: fracturas en humero manejadas con yeso col-- gante. En cambio la movilidad relativa se manifiesta -- con movimientos opuestos de los fragmentos óseos del -- hueso fracturado y es responsable de la pseudoartrosis.

B-. **REDUCCION INADECUADA-**. Mencionada por varios -- autores(3,16,17,18). Rebatido fácilmente en traumatología pediátrica en la que incluso se solicita reducción cabalgada de la fractura con una subsecuente consolidación y una rápida y adecuada remodelación.

C-. **INTERPOSICION DE TEJIDOS BLANDOS-**. Según True-- ta ésto favorece la formación de una barrera de varios osteogénicos, aunque ya en 1966 fué descartada por Chamlati (11) como un factor puro de llevar a la pseudoar-- trosis.

D-. SEPARACION EXCESIVA DE FRAGMENTOS-. Basada fundamentalmente en la dificultad para rellenar el defecto óseo y siendo rebatido por Kuntcher y Colchero, los que mencionan que es posible llegar a la consolidación a pesar de la separación importante, manteniéndose una buena inmovilización de la fractura. Incluso Watson- - Jones hace mención un mayor peligro de pseudoartrosis - por el metodo de Böhler por medio de tracción esquelética pura sin inmovilización.

Por otro lado otros autores mencionan consolidación con separación ósea y aplicación de injerto óseo y una adecuada inmovilización.

E-. INFECCION-. Mencionada por Trueta como productora de oclusión vascular y trombosis local y apoyado por varios autores como causa principal (5,7,9,14,22). Pero Watson-Jones en su texto ha descartado y menciona que - la infección no es una causa de pseudoartrosis, sino -- únicamente retardo de la misma, más bien es una inadecuada inmovilización; por lo tanto se le da prioridad a ésta última, el tratamiento de la infección más una excelente inmovilización. Así mismo Kuntcher hace mención que la consolidación es un período de inflamación y con la infección lo único que debe hacerse es encausar ésta a llegar lo más rápido a la consolidación, incluso mediante implantes como su clavo intramedular.

**F.- OSTEOPOROSIS Y EDAD-** Como otro factor, Mencionado pero no afirmado por ningún autor, siendo conocido que a mayor edad, mayor tiempo en llegar a la consolidación, enlazándose ésta a la osteoporosis. Los artículos revisados mencionan que con adecuada inmovilización en cualquier edad y condición ósea se llega a la consolidación, siendo la osteoporosis en ocasiones motivo de falta de apoyo.

**G.- DESPEGAMIENTO DEL PERIOSTIO-** Mencionado por la gran mayoría de los autores y reafirmado por estudios de Trueta de vascularidad ósea, en la que llega a la conclusión que la consolidación es obtenida fundamentalmente por la cubierta llamada periostio.

Sin embargo cuando se usan placas metálicas extensas u otro implante de AO donde se tienen que efectuar, gran levantamiento periostico, llegándose a la consolidación, lo cuál no contrapone lo antes dicho.

**H.- MANIPULACION OPERATORIA MULTIPLE-** Con la pérdida del hematoma fracturario inicial, si bien algunos autores como Hamm y Trueta en sus textos han dado poca importancia a éste, Trueta le da suma importancia para llegar a la consolidación y menciona no remover éste -- cuando no sea necesario; situaciones que muestra la relatividad de éste concepto en las situaciones que se tiene que efectuar reducción abierta y se remueve el --

mismo y llega a la consolidación adecuada. Al igual que Richard P. Lewallen en su último trabajo de (1985) mencionó como causa importante de pseudoartrosis en las repetidas manipulaciones operatorias.

I-. REACCION A IMPLANTES METALICOS-. No existe bases suficientes para asegurar a ésta como causa, ya que algunos autores como Kintcher, menciona que aunque existe diversos tipos de metalosis la consolidación es un proceso inflamatorio, pero a pesar de existir metalosis con buena fijación se llega a la consolidación.

J-. EFECTO INHIBITORIO DEL LIQUIDO SINOVIAL-. Que menciona Watson-Jones, pero no sostenido por ningún autor, y no explicable ya que se sabe las fracturas intraarticulares son fácilmente consolidables.

K-. ALTERACIONES METABOLICAS-. Esta o las deficiencias glandulares excepcionalmente cause pseudoartrosis, cuando suceda esto hay que examinar cuidadosamente al paciente (5), y con lo anterior se entiende que las alteraciones metabólicas y sistémicas retardan otro sistema de regeneración orgánica, y es necesario volver a pensar en la inmovilización por tiempo no suficiente, para completar la curación de las fracturas en estos casos, así por ejemplo en la osteogénesis imperfecta se

logra la consolidación por un tiempo de inmovilización mayor.

L-. USO DE ANTICOAGULANTES-. Han sido nombrados como causa rara, pero presente de desarrollo de pseudoartrosis por Hume y Gols. en 1970, quién fué seguido por Stienchfield, Dick y Matis, formando callo imperfecto o con resistencia disminuida. Evocaciones rebatidas por Flamark quién menciona que aún estando la fuerza tensil del callo de fractura menor que las no tratadas con anticoagulantes a las 3 semanas se logra consolidación. - Por lo que concluye que la terapia con anticoagulantes no es contraindicación para pacientes con fracturas, demostrados en estudios de Perez T. en 1964.

M-. INADECUADA O INSUFICIENTE INMOVILIZACION-. Se ha encontrado en muchos autores como una causa dado que una inestabilidad de fractura, es producto de una mala indicación o mala aplicación de un sistema de fijación de la fractura, llevando esto fácilmente a la inestabilidad de los extremos fracturarios y con ello a la pseudoartrosis. Así que siempre que se utilice un sistema de fijación hay que usar el que ofrezca siempre la máxima estabilidad posible.

## CLASIFICACION

Una clasificación, que es clínica, terapéutica e histológicamente entendible y aceptada mundialmente, es la ya descrita en el manual de Osteosíntesis, con la técnica AO, que propone una división primaria en No infectadas, previamente infectadas y las infectadas.

A las no infectadas las subdividen en:

Hipertróficas, reactivas o vitales; son las representativas de la mayoría de las pseudoartrosis secundarias a tratamiento conservador. Radiográficamente caracterizándose por tener una marcada reacción ósea, ensanchamiento de los fragmentos óseos, con esclerosis (en forma de pata de elefante o caballo). Estas son el resultado de una hipervascularidad y gran reacción osteogénica del hueso involucrado. Así mismo la esclerosis resultado de la reacción intramedular a la reparación ósea. Este tipo de alteración es fácilmente convertible al camino de la consolidación, mediante una estabilización de los fragmentos de la fractura, lo cuál provoca entre la mineralización del tejido interpuesto y la invasión ósea subsecuente.

Atróficas, arreactivas o avitales; según algunos autores son resultado de un previo proceso de hipervascularidad a nivel del foco de fractura que degenera a ésta fase de pobre reacción osteogénica. Radiográfica--

mente no representa ninguna reacción en los extremos — óseos. Son llamadas por Weber y Gehc como arreactivas u oligotróficas. Precisan para su tratamiento de la reactivación de los bordes de la fractura, la aplicación de osteosíntesis estable, decorticación ósea y aplicación de injerto esponjoso óseo autólogo. Esta forma es frecuentemente encontrada en tratamientos quirúrgicos.

**PREVIAMENTE INFECTADAS--.** No difieren en mucho histopatológicamente de las anteriores, pero debido a que presenta antecedente de infección, tienen una historia de tratamiento previo en ocasiones largo y con gran -- agresión ósea, por lo que también se les divide en pseudoartritis previamente infectadas con contacto óseo o -- sin contacto óseo o con defecto.

**Pseudoartritis Infectadas--.** No se les divide debido a la presencia de dos grandes problemas, y que a -- nuestro parecer en orden de importancia son: primero la pseudoartritis y segundo lugar la infección ósea, éste concepto adquirido durante la experiencia en el conjunto hospitalario de Magdalena de las salinas en servicio de pseudoartritis e infecciones óseas; que se ha visto que en el tratamiento de infecciones es relativamente -- más sencillo que el llevar a la consolidación a las --- fracturas.

## DIAGNOSTICO

### CUADRO CLINICO.

Existe como es ampliamente conocido un grupo de -- fracturas que por su topografía sistémica y local son -- predisponentes al desarrollo de alteraciones en la consolidación o pseudoartrosis, como son las fracturas del tercio distal de la tibia, la fractura de escafoides, -- etc. por otro lado es de importancia, aunque de contraversia el tipo de fractura ya que bién algunos autores como Kuntcher menciona que la conminución es más factible a la consolidación, no aceptandose por otros autores como Colchero, Richard P. Lewllen quienes afirman -- lo contrario que es más difícil la consolidación en sus trabajos realizados.

Por otro lado dentro del padecimiento actual, nos encontramos ante una fractura no reciente, no tratada, o tratada quirúrgicamente o conservadoramente con movimiento anormal, indolora, con limitación funcional de la extremidad afectada, datos de hipotrofia muscular y edema por desuso.

### ESTUDIOS DE GABINETE

Para el diagnóstico de gabinete nos encontramos -- ante una gran variedad de estudios que van desde las radiografías simples hasta estudios tan sofisticados como

la Tomografía Axial Computarizada o la Gamagrafía ósea, no innecesarios ya que en ocasiones el diagnóstico de gabinete se torna difícil, sobre todo en aquellos que cursan con pseudoartrosis hiperreactivas y mediante los cuales nos permiten visualización exacta del trazo de fractura y los datos clásicos de la pseudoartrosis:

A-. Radiografías simples; los signos clásicos y característicos son la persistencia de trazo de fractura, desaparición del canal medular, ensanchamiento de los bordes de fractura y esclerosis de los mismos y dependiendo si se trata de fase reactiva o arreactiva callo óseo hipertrófico o muy tenue.

B-. Tomografía lineal; de gran valía en los casos de gran hipertrofia que oculta el trazo de fractura y dificulta grandemente el diagnóstico con radiografías simples, siendo utilizados en servicios donde se carece de estudios mas sofisticados y caros.

C-. Centellegrafía con Radioisótopos; Recientemente utilizado en el diagnóstico de faltas de consolidación o pseudoartrosis con líquido interpuesto y con una evidencia clínica de aumento de captación de isótopos a nivel de foco de fractura y donde se encuentra pseudoartrosis con tres tipos de presentaciones; el primero con clásica presencia de aumento de captación uniforme, el segundo con zonas de aumento con islas de pobre captación y un tercero intermedio entre las dos.

D-. Tomografía Axial Computarizada-. Costoso y sofisticado, demostrando separación ósea contra zonas de condensación ósea variable.

## TRATAMIENTO

Este se realizará según la clasificación de la pseudoartrosis, ya que tratamiento depende según el tipo -- que sea; así mismo es necesario recordar los principios y preceptos de la cirugía ósea que son:

- A-. Mantenimiento de la función.
- B-. Inmovilización interrumpida y absoluta hasta - la consolidación.
- C-. Respetar el periostio.
- D-. Se evitará la necrosis ósea.
- E-. Evitar la lesión al máximo de tejidos blandos.
- F-. La intervención será lo más mínima posible y - lo más exigua en tiempo y duración.

Si seguimos éstos parámetros se llegará a la consolidación sin embargo vemos cada día con mayor frecuencia de ésta complicación, no siempre por técnicas quirúrgicas, sino a la falta de conocimientos o habilidad para llevarlas a cabo, según Müller la técnica descrita siempre es buena, cuando falla la mayoría de las veces y se presenta la complicación es quien la lleva a cabo según Weber y Cols. " La complicación de pseudoartrosis en -- los niños es rara, pero se requiere de considerable pericia para inducir a la pseudoartrosis en el niño, y ; - éste ocurre como resultado de un serio error en el manejo inicial".

Los principios básicos en el tratamiento en la ---  
pseudoartrrosis son:

- A-. Estimular la propiedad osteogénica de los va--  
sos.
- B-. Proteger los vasos contra nuevas lesiones.
- C-. Estimular la consolidación, con fenomeno de --  
carga intermitente como es la marcha con ayuda  
de aparatos.
- D-. Tratamiento de la infección ósea en forma oportuna si existe.
- E-. No administrar fármacos sistémicos o locales -  
para estimular la consolidación, si no existe  
indicación del mismo.
- F-. Favorecer la consolidación y la osteogénesis -  
con aplicación de injertos autólogos de hueso  
esponjoso.
- G-. Estimulación del callo óseo, mediante estímulo  
intermitente de tipo eléctrico mediante fila--  
mentos en foco de fractura.

En cuanto el tipo de inmovilización existen varios  
tratamientos preconizados:

- I-. Inmovilización externa mediante aparato de ye--  
so tipo sarmiento, con estimulación de la fun--  
ción y soporte de cargas para promover la osteo--  
génesis reparadora en el foco de fractura.

II-. Método AO, por medio de placas de compresión-dinámicas o enclavado centromedular tipo Miller, Küntcher, Steimann previa estimulación de la zona de pseudoartrosis.

III-. Fijadores externos, en caso de exposición ósea, con injertos autólogos abiertos, con compresión o distracción según sea necesario y con distintas características desde los más sencillos como son la AO hasta los más complicados como fijador de Hoffmann Vidal, pasando por marcos en triangulación, fuerzas armadas etc.

IV-. Clavo centromedular fijo al hueso con pércos Colchero.

Por otra parte se conocen dentro de la técnica de los injertos óseos para ésta patología, técnica cerrada y abierta:

Cerrada: Injerto superpuesto.

Injerto incrustado.

Injerto deslizable o en pestillo.

Injerto incrustado en forma de rombo.

Injerto en forma de pija intramedular.

Injerto esponjoso libre.

Abierto: Técnica de Dr. Papinau.

Técnica del Dr. Colchero.

## MATERIAL Y METODOS

Se revisaron las historias de los niños con fracturas traumáticas, en huesos largos que evolucionaron a la pseudoartrosis, por causa multifactorial en un período comprendido de 1982 a 1986; mismos que fueron atendidos en el servicio de Traumatología Pediátrica, del hospital Magdalena de las Salinas en la ciudad de Mexico D.F. Además de ver a otros pacientes enviados de otros hospitales del IMSS.

Fué tomado el rango de edad desde su nacimiento -- hasta los 15 años. Esta edad fué elegida por nuestro -- servicio, así como otros autores debido a que la mayoría de los ortopedistas pediátricos y hospitales infantiles atienden pacientes por lo menos hasta los 15 años de edad, y debido a que las fisas de muchos niños aún se encuentran abiertas y en crecimiento durante éste -- período de edad.

Se excluyó en éste estudio, a los pacientes pediátricos con pseudoartrosis congénita, pseudoartrosis posterior a osteotomía quirúrgica, aquellas fracturas cerradas de las metafisis y articulares o en las alteraciones de tipo tumoral. En nuestro estudio fueron identificados 12 casos como pacientes con pseudoartrosis de huesos largos.

Pseudoartrosis-. Es la ausencia de progresión hacia la consolidación o unión; ésto es un retraso en el

proceso de reparación del hueso fracturado. La serie -- radiográfica de los pacientes fueron revisadas y si no hubo progresión en la formación de callo o consolidación de la fractura en el intervalo de tiempo comprendido de 4 a 6 meses; fué considerada presente; ya que muchos autores en la literatura mundial toman 6 meses para la pseudoartrosis en adulto, pero en pediatría no se ha llegado a normar el tiempo por los diferentes autores debido a la contravertido del tema; por lo que -- nosotros tomamos este intervalo de tiempo ya que en el niño por las condiciones de vascularidad y otras es más rápida la reparación.

La pseudoartrosis fué considerada presente después de éste intervalo de tiempo. e incluidos en éste estudio.

Las historias de cada paciente fueron revisadas y tomándose los siguientes variables para la realización.

- 1-. Edad.
- 2-. Sexo.
- 3-. Mecanismo de producción del daño.
- 4-. Sitio de la fractura.
- 5-. Tratamientos iniciales.
- 6-. Lesiones acompañantes.
- 7-. Tiempo transcurrido para efectuar el diagnóstico de pseudoartrosis.
- 8-. Tipo de pseudoartrosis.
- 9-. Intervalo entre el diagnóstico y logro de consolidación.

- 10-. Metodos de tratamiento para lograr algunas -  
uniones.
- 11-. Complicaciones.
- 12-. Resultados.

Las radiografias fueron revisadas para determinar el estado actual de la fisis, si se encontraba cerrada o abierta en el momento de la fractura, y catalogandose el tipo de pseudoartrosis, ya sea atrófica o hipertrófica de acuerdo con la clasificación de weber y Cech. (17)

#### RESULTADOS

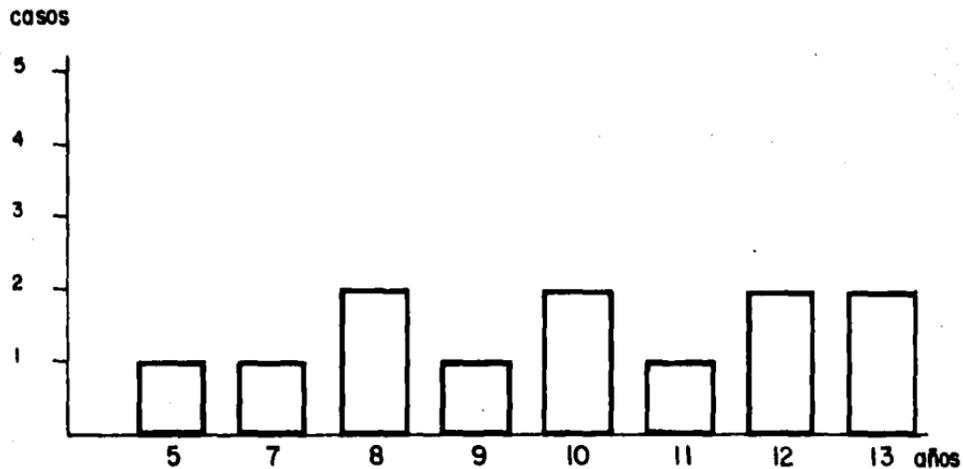
Hubo 12 Pseudoartrosis en 12 pacientes (10 niños y 2 niñas). (grafica # 1); 6 fueron sobre el lado derecho y 7 sobre el izquierdo.

Diez pseudoartrosis fueron en la extremidad inferior y solo 2 en la superior ( grafica # 5 ). En la extremidad inferior la Tibia fué la más comunmente afectada con 9 pseudoartrosis, una en fémur, una en cúbito y la otra restante en radio; las del antebrazo fueron --- fracturados ambos huesos pero uno de ellos siempre llegó a la consolidación.

La edad del paciente al momento del daño fué de interés, solo 5 pacientes fueron menores de 10 años; 2 de 10 años; uno de 11; dos de 12 y otros dos de 13 años, - con la edad más baja de 5 y más alta de 13 con media de 9 años.

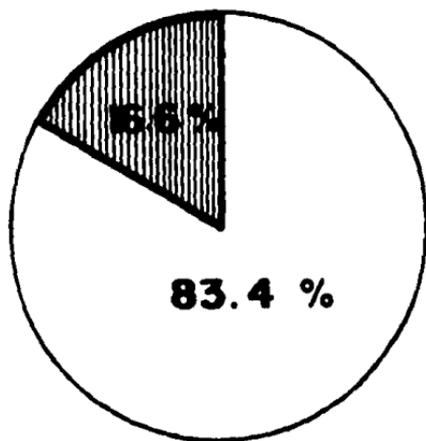
Grafica (1)

**EDAD DE PSEUDOARTROSIS POST-TRAUMATICA  
EN PEDIATRIA**



FUENTE: H.T.M.S. "1982 - 1986"

Grafica (2) SEXO: EN PSEUDOARTRO-  
SIS POST-TRAUMATICA EN  
PEDIATRIA



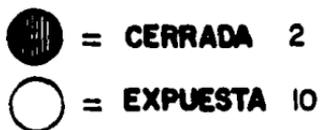
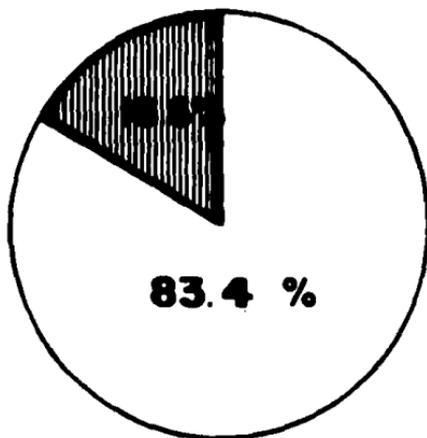
♂ = 10 PACIENTES

♀ = 2 PACIENTES

FUENTE: H.T.M.S. "1982-1986"

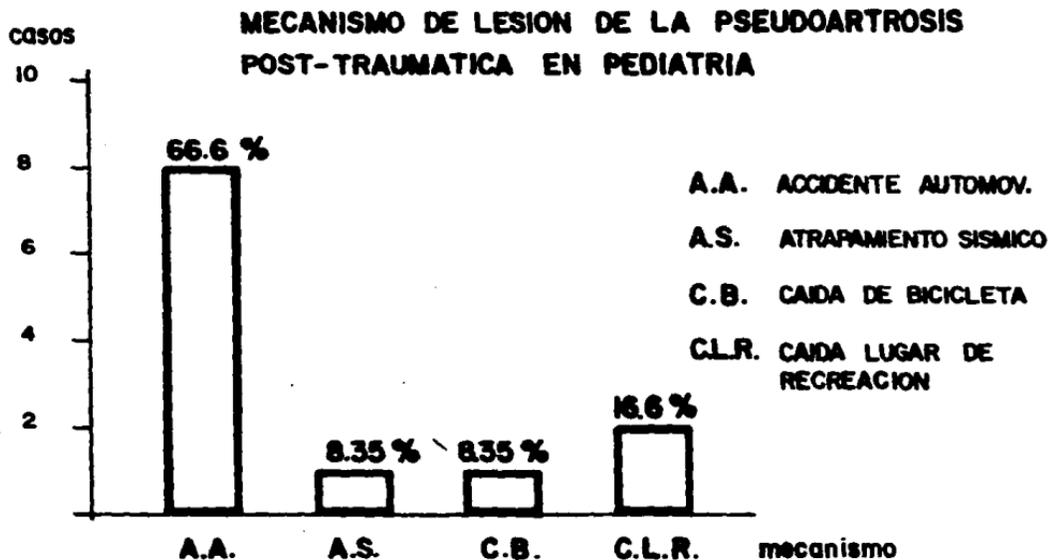
Grafica (3)

**TIPO DE FRACTURA  
EN PSEUDOARTROSIS POST-  
TRAUMATICA EN PEDIATRIA**



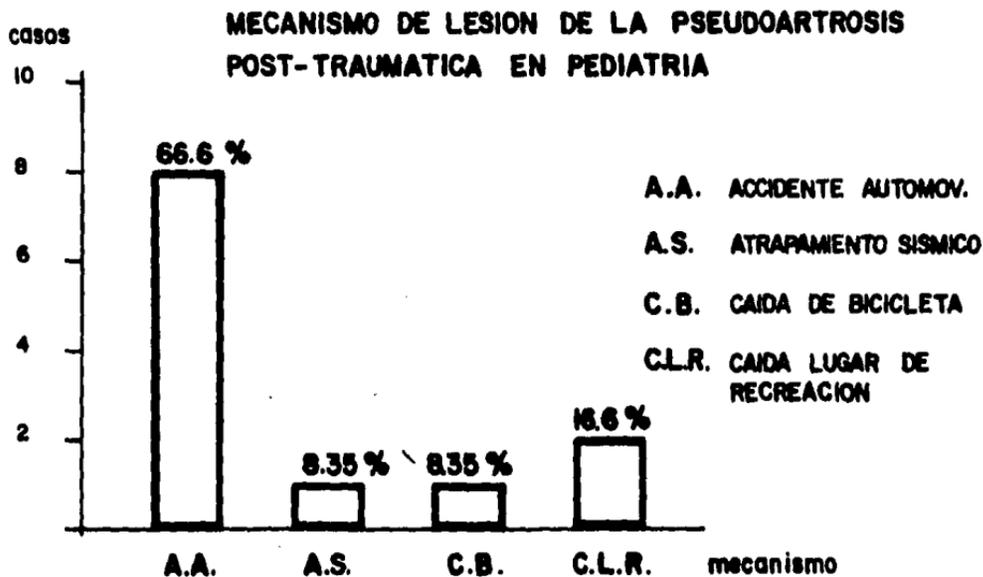
FUENTE: H. T. M. S. "1982-1986"

Grafica (4)



FUENTE: N.T.M.S. "1982-1986"

Grafica (4)



FUENTE: H.T.M.S. "1982-1986"

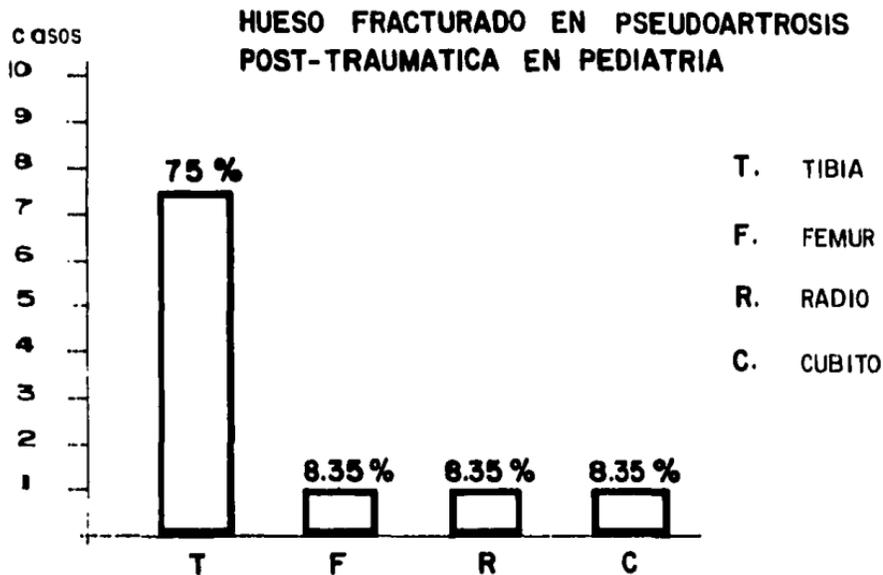
(ver gráfica # 1 ).

El trauma de alta energía, con el desplazamiento marcado y el daño severo a partes blandas fué un hallazgo frecuente. La mayoría del tipo de accidente que la ocasionó fué automovilístico por atropellamiento, en numero de 8 casos; 2 por caída en lugar de recreación; uno por caída de una bicicleta; y otro más por aplastamiento severo contra un muro durante un (Sismo). gráfica # 4. Hubo 10 fracturas expuestas y 2 cerradas , -- gráfica # 3.

De las 2 fracturas cerradas, en uno se efectuó reducción por maniobras externas y fijación con clavo de Steimann percutaneo al cúbito, en otro colocación de yeso tipo callot. De éstos 2 pacientes uno requirió cuando acudió a la consulta externa de su hospitalización -- para efectuar reducción abierta y fijación con clavo -- centromedular de Steimann más injerto óseo homólogo sobre el fémur. El otro caso requirió nada más de mayor -- tiempo de inmovilización y protección con férula posterior de yeso sobre el antebrazo.

De todos los 10 pacientes con fracturas expuestas, se sometieron a debridación inicial. Siete casos subsecuentemente se llegaron a infectar. Dos de éstos últimos tuvieron tratamiento en otra institución por lo que es difícil comentar sobre que tipo de tratamiento se le proporcionó; los otros 5 pacientes fueron tratados en -

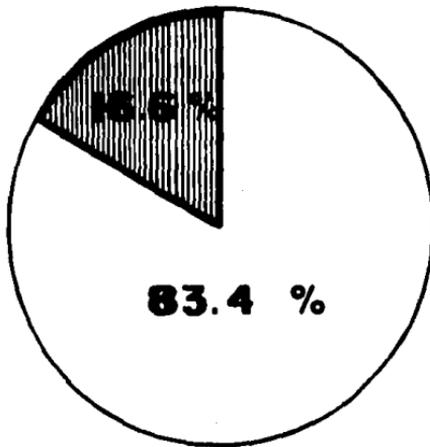
Grafica ( 5 )



FUENTE: H.T.M.S. "1982 - 1986 "

Grafica (6)

**TIPO DE PSEUDOARTROSIS EN  
FRACTURAS POST-TRAUMATI-  
CAS EN PEDIATRIA**



= 2 ATROFICAS



= 10 HIPERTROFICAS

FUENTE: H.T.M.S. "1982-1986"

ésta unidad de traumatología pediátrica Magdalena de - las Salinas; mediante debridamiento e irrigación con - solución salina estéril dejandose abiertas las heridas; usandose dispositivos de varios tipos para la inmovili- zación; además de proporcionar vacuna antitetánica y an- tibióticos de amplio espectro.

De los 10 pacientes que sufrieron la exposición -- ósea; uno tuvo que someterse a laparatomía exploratoria por lesión visceral y reducción mediante clavo centro- medular para femur tipo Steimann para el femur, fijaci- ón mediante fijadores externos a la tibia del mismo la- do, ya que al daño severo de partes blandas y al estado del pacientes requería de buena inmovilización. Uno re- quirió de clavo transcalcáneo incluido en yeso. Y los - otros restantes 8 pacientes se efectuó inmovilización - mediante aparato de yeso.

De éstos 7 pacientes con fracturas expuestas in- -fectadas se provocaron la fractura en un medio ambiente externo ( arrollamiento por automovil, atrapamiento so- bre un muro durante un sismo, y una caída en medio suma- mente contaminado). Gráfica 4.

De los 7 pacientes que presentaron datos de infec- ción, 2 de éstos presentaron datos de osteomielitis, y - 5 restantes infección primaria de tejidos blandos. De - los 2 pacientes con datos de osteomielitis, los gérmenes encontrados fué pseudomona y en otro Klebsiella. De la

infección de tejidos blandos, dos fueron por *Staphylococo aureus*, 2 por *Staphylococo epidermidis* y el otro restante por *proteux Vulgaris*. El organismo responsable de la infección fué predominante en un hallazgo de cultivo repetido. Cada uno de los pacientes con osteomielitis -- fué tratado con debridaciones múltiples y administración tanto intravenosa como por vía oral de antimicrobianos de amplio espectro. Observandose posteriormente pérdida de hueso diafisario progresiva debida a la infección.

De los 7 pacientes con infección después de la fractura expuesta se trataban de accidentes con traumatismo de alta energía, 6 pacientes por vehículo automotor por atropellamiento y otro por aplastamiento contra un muro durante un sismo.

De los 2 pacientes con fracturas cerradas se utilizó otro acto quirúrgico en cada uno de ellos para inmovilización mediante clavo centromedular de Steizmann para fémur y colocación de yeso tipo callot, el otro paciente mediante colocación de clavo de Kischner para cúbito más aporte óseo en ambos casos.

El número de procedimientos quirúrgicos utilizados para los 10 pacientes con fracturas expuestas fué, de 1 a 9 procedimientos quirúrgicos.

El intervalo desde la fractura a la designación de pseudoartrosis fué de 4 a 6 meses con un promedio de 5.

El tiempo transcurrido desde la fractura hasta la unión varió de 12 a 36 meses, con un promedio de 14.5 - meses.

Ninguna infección ocurrió en los 2 pacientes con fracturas cerradas. El número de procedimientos quirúrgicos y el lugar del accidente estuvieron estrechamente ligados o relacionados con la presencia de infección. Todos los pacientes que se sometieron a más de 6 intervenciones quirúrgicas se observó la presencia de infección en foco de fractura.

El procedimiento quirúrgico usado para obtener la consolidación fué individualizado; pero generalmente consistió en injerto óseo más estabilización con yeso, fijación interna y fijadores externos. Principalmente se efectúan limpieza del foco pseudoartrosico adecuadamente y colocación de injerto autólogo. de cresta ileaca u homólogo tomados de otros especímenes.

en 3 pacientes se requirió de aplicación de fijadores externos y en otro más se aplicó fijadores externos y osteotomía de perone previa; en 2 pacientes más se aplicó clavo centromedular con pernos tipo (Colchero); otros 2 pacientes más clavo centromedular de Steimann y otros 2 fijación con clavos de Kischner, uno más con osteotomía del perone y yeso y por último otro con yeso. Siendo colocados en todos los casos abundante injerto óseo.

Dentro de las complicaciones que se observaron fué en un caso desigualdad del miembro pélvico derecho y en 2 más lesión del ciático popliteo externo, con parálisis de dorsiflexores de pierna por el extenso daño a partes blandas en momento del daño.

Las radiografías de cada uno de los pacientes fué cuidadosamente revisadas para determinar si la fisis al final de la unión estaba cerrada o abierta. Entre los pacientes masculinos 4 tenían menos de 10 años al momento de la fractura. Observando que la fisis de los mismo se mantuvo abierta durante todo el tratamiento.

De los 12 pacientes 10 de ellos se presentó pseudoartrosis hipertróficas y en 2 atróficas.

De las dos pacientes femeninas, se observó el cierre de la fisis al final del tratamiento.

## DISCUSION

La pseudoartrosis en la diafisis de los huesos largos de los niños es rara y además extremadamente rara en niños menores de 10 años de edad; y más rara son si los pacientes se encuentra su fisis abierta y se trata de fracturas cerradas y tratadas por métodos cerrado.

La pérdida de tejidos blandos definitivamente contribuye a la pseudoartrosis. De nuestra serie las 10 -- fracturas expuestas todas presentaron pérdida significativa de partes blandas y desgarró importante del pericostio. la mayoría requirió de múltiples debridamientos e

injerto cutaneo para cubrir los defectos.

De las 10 fracturas expuestas la infección se encontró más frecuente acompañandose de pérdida importante de tejidos blandos y multiples intervenciones quirúrgicas. El numero de intervenciones quirúrgicas para lograr la unión en éstos pacientes fluctuó de 1 a 9 y la infección fué más frecuente en quienes se efectuó -- más de 6 intervenciones quirúrgicas.

De los 2 pacientes con fracturas cerradas las causas que se atribuye fué a una mala fijación inicial y -- que posteriormente se sometió a reducción abierta, y -- en la otra por efectuar multiples intentos de manipulaciones para lograr la reducción adecuada.

Las extremidades inferiores fueron las más involucradas, presentandose una discrepancia en la longitud de extremidad en un paciente de aprox. 1.5 Cm.

De las 2 pseudoartrosis de la extremidad superior ambos huesos estuvieron fracturados; siendo de importancia que siempre uno de los dos huesos unió, siendo de -- la misma forma para la extremidad inferior ( Tibia y -- perone ).

El tratamiento de cada Pseudoartrosis estabilizada fué individualizada, pero generalmente consistió de injerto óseo, estabilización con yeso; fijación interna -- con clavo centromedular de Steimann o centromedular con pernos (Colchero); fijadores externos.

De los 12 pacientes, 10 presentaron una pseudoartrosis hipertrófica y 2 pseudoartrosis atroficas. Estas no parecen tener ninguna correlación entre la edad y la manera en que la fisis estuviera abierta o cerrada y - el tipo de pseudoartrosis.

Así puede demostrar lo dicho por Weber y Cols (27) " Que se requiere de considerable destreza para inducir a la pseudoartrosis en el niño, y esto ocurre siempre - como resultado de un serio error en el manejo". Desplazamiento marcado, pérdida ósea, infección, puede cada - una conducir acompañandose de lesión importante de tejidos blandos a una pseudoartrosis a pesar del rápido y adecuado manejo.

## CONCLUSIONES

1.- Las fracturas diafisarias de huesos largos en niños que son inicialmente cerradas y tratadas mediante metodos cerrados raramente resultan pseudoartrosis, particularmente si las fisas se encunetran abiertas al momento de la fractura. Si la pseudoartrosis ocurre la -- fractura usualmente es el resultado de traumatismo de -- alta energia, con exposición, acompañada de pérdida importante de tejidos blandos o infección; por lo que se ademas se dió un tratamiento inicial con fijación no -- muy estable o dudosa por lo que se llega a la conclusi-- ón de causa multifactorial.

2.- Las fracturas tratadas por reducci3n abierta y fijaci3n interna( particularmente si la fijaci3n in-- terna es inadecuada o inapropiada ) ademas de proporcio-- nar manipulaciones repetidas de la fractura que poste-- riormente se someten a fijaci3n interna puede contribuir a la pseudoartrosis, y si le agregamos pérdida ósea o -- lesi3n importante del periostio, aumenta las posibilida-- des. por lo que se considera se puede evitar proporcio-- nandose desde su inicio adecuada inmovilizaci3n y una -- cubierta cutanea adecuada mediante colgajos rotados o -- de injertos d espesor parcial o total; así como conba-- toendose la infecci3n agregada.

3.- El tratamiento de las pseudoartrosis pediátri-

cas deberá ser individualizado; ya sea para su inmovili  
zación, teniendose siempre en cuenta previa erradicaci  
ón del proceso infeccioso, exision de tejido fibroso in  
terpuesto sobre el foco de fractura, y proporcionandose  
de abundante injerto óseo esponjoso.

Por tal motivo en este estudio se concluye que ex  
te la pseudoartrosis pediátrica, así como su causa mul-  
tifactorial principalmente las ya enunciadas con anteri  
oridad, y en cuanto su tratamiento deberá de ser indi  
vidualizado según el caso.

## BIBLIOGRAFIA

- 1-. Bienther-K. Connective Tissue in Pseudoarthrosis - and newarthroses of long bones . Capsule of false " Joints in dogs. Orth. 1980; 118: 937-949.
- 2-. Elount-W.P, Fracturas en los niños. Edit. Interamericana, 1979; Buenos Aires.
- 3-. Brightin-C. A multicenter study of the tratment of monuion with constant direct current. J. Bone Jt. - Surg. 1981; 63 A: 2 - 13.
- 4-. Colchero- F.R. y Cols. Etiología de la Pseudoartrosis investigación biomecánica de los movimientos en en las fracturas. Gac Med Distr. Fed. Méx. 1984; -- abril- Junio 125-29.
- 5-. Compere, E y Cols. Fracturas atlas y tratamiento. - ed. Interamericana . México D.F. 1959.
- 6-. Grenshaw y Cols. Cirugia Ortopédica de Campbell. -- Edit. Panamericana 6a. edi, 1981: Buenos Aires, Arg pag. 761-815.
- 7-. Chanlati-J, Aluja, López, Olvera-B.J., Pseudoartrosis postraumática. Acta Med. Hosp. Juárez (Mex.) - 1966; 3: 21-46.
- 8-. Decker, S y Cols. Pathogénisis and terapy of Pseudoartrosis of forearm, Unfallheilkunde 81 (3): 110 ; March 1978.
- 9-. Diaz- Avila, C y Cols. Pseudoartrosis. Anuario de - actualización Médica. Traumatología y Ort. Edit IMSS (Méx.) 1980; pag. 121 - 134.

- 10-. Friedrich, L . y Cols. Etiology of pseudoarthrosis. Monatschr Unfallheilkd 76; 308 - 25 Jul 1973.
- 11-. Green, S. A. y Cols. The open Bone graft for septic Nonunion. Clin. Orth Rel. Res. 180 Nov. 1983. - 117 - 24.
- 12-. Helv, E. Physiopatology of pseudoarthrosis 40: 252 -62 Mar 1973.
- 13-. Küntcher-G, El enclavado centromedular, fundamentos, técnicas e indicaciones. Edit Científico Médica, 1965; Barcelona: 6-24.
- 14-. Müller, M.E. Manual de Osteosíntesis Técnica AO. - Edit. Científica Médica, Barcelona 1980.
- 15-. Otto, W, Forear-Shai pseudoarthrosis causes and -- treatment. Beitr orthop. traumatol. 24 (3) 174-81
- 16-. Paget-J. United Fractures in Children. Clin Orth. Rel. Res. 1982; 166, 2-4.
- 17-. Pinon, P y Cols. Nonunion of fractures after Osteomyelitis , Rev. Chir. Orthop 1981, 67 (1); 35-46.
- 18-. Rehn, J. y Cols. Pathogenesis of the pseudoarthrosis diagnosis and therapy. Unfallheilmunde 1981. - Jan 84 (1); 1-13.
- 19-. Sarmiento, A. y Latta, L.L. Tratamiento incruento de las fracturas. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, Arg. 1982.
- 20-. Richard-P, Lewallen and Hamlet-A. P. Nonunion of -- long bone fractures in children: A Rev. of 30 cases Journal of Pediatric Ort. (Rochester. Minnesota. - USA). 1985; 5: 135-142

- 21-. Tachjian-M,O. Ortopedia Pediátrica. Edit. Salvat. 1976: Barcelona; pag. 1520-1524.
- 22-. Trueta, J. La estructura del cuerpo humano, estudio sobre su desarrollo y decadencia. ed. Labor, - Barcelona. 245-259.
- 23-. Trueta-J. The influence of the blood supply in controlling bone growth. Jt Bull Hosp. (N.Y.): 1953; 14-147.
- 24-. Turek, S. Ortopedia. principios y aplicaciones ed. Salvat Méx. 1982.
- 25-. Watson-Jones R. y Cols., Fracturas y traumatismos articular. ed. Salvat Méx. 1979.
- 26-. Weber-B.G y Cols. The treatment of Nonunion Witout electrical stimulation. Clí Orth Rel Res. Nov. Dic 1981; 161: 25-32.
- 27-. Weber-B.G and Cech-O. Pseudoarthrosis, pathology, biomechanics, therapy, results. (translator,P.Konstantam.) Bern: Hans Huber. 1976: 40-4.