

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**ANÁLISIS DEL USO DEL TUTOR EXTERNO COMO
TRATAMIENTO DEFINITIVO DE PACIENTES CON
FRACTURAS DE TIBIA EXPUESTAS**

RAYMUNDO DAVID SIMÓN CHÁVEZ

TESIS

**Presentar ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con especialidad en Ortopedia y Traumatología
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con especialidad en Ortopedia y Traumatología**

Enero 2015



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El Doctor: Raymundo David Simón Chávez

Carné Universitario No.: 100019944

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el trabajo de tesis “Análisis del uso del tutor externo como tratamiento definitivo de pacientes con fracturas de tibia expuestas”.

Que fue asesorado: Dr. Erick Augusto Barrios Alvarado

Y revisado por: Dr. José Roberto Martínez Telón MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2015.

Guatemala, 10 de octubre 2014


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala 01 de agosto de 2013

Doctor
Edgar Axel Oliva González
Coordinador Específico de Programas de Postgrado
Hospital General San Juan de Dios
Edificio.-

Estimado doctor Oliva González:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título **"Análisis del uso del tutor externo como tratamiento definitivo de pacientes con fractura de tibia expuestas en el Hospital General San Juan de Dios, de julio de 2010 - julio de 2012"**, presentado por el doctor: **Raymundo David Simón Chávez**; el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Traumatología y Ortopedia del Hospital General San Juan de Dios y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. José Roberto Martínez Telón
Revisor de Tesis
Docente Postgrado Traumatología y Ortopedia
Escuela de Estudios de Postgrado
Hospital General San Juan de Dios

DR. JOSE ROBERTO MARTINEZ TELON
TRAUMATOLOGO - ORTOPEDISTA
COLEGIADO No 1683

Cc. Archivo
JRMT/Roxanda U.



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala 01 de agosto de 2013

Doctor
Edgar Axel Oliva González M.Sc.
Coordinador Específico de Programas de Postgrado
Hospital General San Juan de Dios
Edificio.-

Estimado doctor Oliva González:

Por este medio le informo que asesoré el contenido del Informe Final de Tesis con el título **"Análisis del uso del tutor externo como tratamiento definitivo de pacientes con fractura de tibia expuestas en el Hospital General San Juan de Dios, de julio de 2010 - julio de 2012"**, presentado por el doctor: **Raymundo David Simón Chávez**; el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Ortopedia y Traumatología del Hospital General San Juan de Dios y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

Dr. Erik Augusto Barrios Alvarado
Asesor de Tesis

Jefe Servicio Ortopedia y Traumatología de Hombres
Hospital General San Juan de Dios

Cc. Archivo
RAHG/Roxanda U.

Dr. Erik A. Barrios A.
Médico y Cirujano
Col. 7910

AGRADECIMIENTOS

A Jesucristo, sin ti nada soy. A mis padres Benjamín y Elvia, por brindarme la vida y educación como bien intangible, que no se puede arrebatar. A mi esposa y mejor amiga Carmen, por creer, confiar y alentarme en estos años de estudio. A mi dos hijos David y Sofia, ustedes son mi principal inspiración. Y finalmente a mis hermanos por estar siempre cerca.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	<i>i</i>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
III. OBJETIVOS	9
3.1 Objetivo General	9
3.2 Objetivos Específicos	9
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	10
4.1 Tipo de estudio	10
4.2 Área de estudio	10
4.3 Período de estudio	10
4.4 Universo de estudio	10
4.5 Criterios de inclusión	10
4.6 Criterios de exclusión	10
4.7 Material básico a utilizar	11
4.8 Recolección de la información	11
4.9 Análisis y procesamiento de los datos	11
4.10 Variables y su operacionalización	11
4.11 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados	14
4.11.1 Técnica	14
4.11.2 Procedimiento	14
4.11.3 Instrumento	14

4.11.4 Validación de instrumento	15
4.12 Aspectos éticos	15
V. RESULTADOS	16
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	17
6.1 Conclusiones	21
6.2 Recomendaciones	22
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
VIII. ANEXOS	25
8.2 Anexo No. 1	25
8.2 Anexo No.2	26

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Distribución por grupo etario y sexo	19
Distribución de complicaciones óseas	20
Distribución de patología asociadas	20

INDICE DE TABLAS

Distribución por grupo etario y sexo	19
--------------------------------------	----

RESUMEN

Se realizó un estudio observacional descriptivo y prospectivo de los pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta tratados con fijador externo, en los servicios de traumatología de adultos del Hospital General San Juan de Dios en el período comprendido entre julio del año 2010 a julio del año 2012. El objetivo de esta investigación era caracterizar el uso del fijador externo como tratamiento definitivo para este tipo de fracturas teniendo como límite, 20 semanas de uso del aparato, tras la lesión. Se determinó que ingresaron 103 pacientes con este diagnóstico de los cuales 27 de ellos calificaron para el estudio para un 27.9% de los casos. De estos pacientes incluidos en la investigación el 63% se corresponden al sexo masculino y 37% al sexo femenino. Se determinó que el cero por ciento de los casos no obtuvo consolidación ósea antes de las 20 semanas y la tasa de complicaciones asociada al uso del fijador externo se situó en un 66%. Se determinó que si hubo consolidación ósea en el 18% de los casos incluidos en la investigación pero con un promedio de uso del fijador externo de 26 semanas. Se concluyó que no es recomendable la utilización del fijador externo como método único para el tratamiento de las fracturas de tibia expuesta en adultos y que su uso prolongado se asocia a un incremento significativo de complicaciones.

I. INTRODUCCIÓN

Las fracturas de tibia expuestas representan un reto para el especialista en traumatología y ortopedia, tanto desde un punto de vista funcional como estético. Y es que la incidencia de las fracturas de tibia expuestas se ha incrementado en función de la violencia y el uso de armas de fuego; así como de los accidentes automovilísticos, principalmente en motocicletas. Convirtiéndose en un verdadero problema de salud. La problemática se vuelve más compleja cuando se requiere valorar un tratamiento definitivo, accesible a la población o el estado, que devuelva al paciente a su actividad laboral lo antes posible y con las menores secuelas.

Una de las modalidades de tratamiento para este tipo de fracturas es la fijación externa, ya que es un método rápido y fácil de aplicar y permite una rápida movilización y rehabilitación en pacientes politraumatizados, permite el acceso a las heridas para su curación y evaluación constante; además durante su aplicación la pérdida de sangre es mínima y además el fijador externo se puede colocar en un sitio distante a la fractura. (1)

El debate surge si en nuestro medio el fijador externo se puede utilizar como método definitivo de tratamiento de las fracturas expuestas de tibia o debería solamente utilizarse como un método temporal. Actualmente se sugiere que la conversión de fijación externa a enclavado intramedular se realice lo antes posible, con el fin de evitar infección del trayecto de los pines y reducir infección en la osteosíntesis posterior. (2)(3)

De esta controversia nace la necesidad de tener un estudio cuyo objetivo sea caracterizar el uso del tutor externo como tratamiento definitivo en los pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta. Y al realizar dicho estudio en la población de atención del Hospital General San Juan de Dios se evidencia como principal resultado que el fijador externo no es eficaz para el tratamiento de las fracturas de tibia expuesta, durante 20 semanas de utilización del mismo.

II. ANTECEDENTES

Las fracturas expuestas o abiertas son lesiones en las cuales el foco de la fractura se comunica con el exterior, involucra tejidos óseos y blandos. Un paciente con este tipo de lesiones requiere de una atención urgente para evitar complicaciones como la osteomielitis entre otras. Debido a eso al momento de ingresar un paciente a cualquier centro hospitalario necesitara de inmovilización del miembro afectado, lavado quirúrgico de las heridas graves o muy contaminadas en un ambiente estéril y con materiales antisépticos adecuados en cantidades abundantes y medicamentos analgésicos y antibioticoterapia terapéutica (antes llamada profiláctica); todo lo anterior para una pronta recuperación y rehabilitación del paciente. La estandarización de la atención de este tipo de lesiones ayuda en una mejor calidad de atención al paciente y además disminuye costos en los centros hospitalarios. (4) (5)

El incremento en los límites de velocidad, la expansión de los deportes de contacto y el aumento en la mecanización de la industria, han contribuido al aumento en la frecuencia de las fracturas expuestas. Del mismo modo se han incrementado las fracturas producidas por arma de fuego. (6) (7)

Los orígenes de la fijación externa se remontan a Francisco Malgaigne, quien en el siglo XIX, desarrollo los puntos de metal para fijación y las «pinzas» para estabilizar fracturas desplazadas. Parkhill en 1898 en Denver y Lambotte en 1907 (8) (14) de Brucellas construyeron el primer fijador externo de uso clínico hace alrededor de un siglo. Codvilla en 1905 (9)(15) y Putti en 1918, combinaron clavos y yeso para los alargamientos de miembros. La introducción alrededor de los años 30 de los clavos transfixiantes, los mecanismos de distracción y compresión longitudinal, y las articulaciones universales condujeron a unos aparatos más sofisticados como el de Anderson en 1919 (10)(11) (16), y Stader en 1939 (12)(13)(17). Estos artículos promovieron un resurgimiento de la popularidad de los fijadores externos, lo que incitó al Comité de las Fracturas y Cirugía Traumatológica de la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos en 1950 a realizar una encuesta sobre la eficacia y la utilidad práctica de este método, para así poder determinar el lugar del mismo en el tratamiento de las fracturas. De 1968 a 1970 Vidal y Vidal y colaboradores (18) modificaron el aparato original de Hoffman (19) mejorando su rigidez. No fue hasta los años setenta cuando la fijación externa rígida recibió amplio reconocimiento en EEUU, Ilizarov y colaboradores en 1972, (20) desarrollaron un fijador circular muy complejo, pero versátil, que parecía tener unas buenas características para la

corrección de las diferencias de longitud, deformidades y para el transporte segmentario después de una corticotomía. Al mismo tiempo, cirujanos e ingenieros en Europa del Oeste y Norte América se centraron en el desarrollo de un aparato simple y mecánicamente sólido, que se ha vuelto de inestimable valor en el manejo de las fracturas abiertas e infectadas. (21)

La fijación externa proporciona una fijación rígida de los huesos en los casos en que otras formas de inmovilización, por una u otra razón, son inapropiadas. Esto es más frecuente en fracturas abiertas tipo II y III en las cuales el yeso o los métodos de tracción no permitiría un acceso adecuado para el tratamiento de las lesiones de partes blandas y en las cuales la exposición y disección para la colocación de un dispositivo de fijación interna desvitalizaría y contaminaría áreas mayores, y podría aumentar significativamente el riesgo de infección o llevar a la pérdida del mismo miembro. Con la fijación externa es posible la compresión, neutralización o la distracción fija de los fragmentos de la fractura, según dicte la configuración de la misma. Las fracturas transversas sin conminución pueden ser comprimidas de manera óptima, se puede mantener la longitud en las fracturas conminutas mediante agujas en el fragmento principal proximal y en el fragmento distal (modalidad de neutralización), o se puede conseguir una distracción fija en fracturas con pérdida de hueso en uno de los huesos pareados, tales como el radio o el cúbito, o en los procesos de alargamiento. Este método permite una vigilancia del miembro y del estado de la herida, incluyendo la cicatrización de la herida, el estado neurovascular, la viabilidad de los colgajos de piel y la tensión de los compartimientos musculares.

Los tratamientos asociados, por ejemplo, los cambios de vendaje, los injertos de piel, los injertos óseos y los lavados, son posibles sin alterar la alineación ni la fijación ni la fractura. La fijación externa rígida permite un tratamiento simultáneo y agresivo del hueso y de los tejidos blandos. Permite la movilidad inmediata de las articulaciones proximal y distal. Esto ayuda a la disminución del edema y a la nutrición de las superficies articulares, y retrasa la fibrosis capsular, la rigidez articular, la atrofia muscular y la osteoporosis. Permite la movilidad precoz del paciente. La colocación puede ser realizada con anestesia local, en caso necesario (22).

Desventajas

1. Se requiere una técnica meticulosa para la inserción de las agujas y un cuidado continuo de la piel y de la entrada de las agujas para prevenir las infecciones en el trayecto de las mismas.
2. Las agujas y el marco del fijador pueden ser, desde un punto de vista mecánico, difíciles de montar para el cirujano inexperto.
3. El marco puede ser aparatoso y el paciente lo puede rechazar por razones estéticas.
4. Puede producirse una refractura después de retirar el marco a menos que se proteja adecuadamente el miembro hasta que el hueso subyacente se acostumbre otra vez a la carga.
5. La instrumentación es costosa.
6. El paciente no cumplidor puede alterar los ajustes del aparato (8).

Puede producirse rigidez articular si la fractura exige que el fijador inmovilice la articulación adyacente. Esto es más frecuente en fracturas que afectan el extremo distal o proximal del hueso, en las que el fragmento principal no proporciona sujeción suficiente para las agujas, y obliga a colocar otro marco con agujas, y obliga a colocar otro marco con agujas al otro lado de la articulación.

Complicaciones

- Infección del trayecto de las agujas (puede ser la complicación más común ocurriendo hasta en el 30% de los pacientes).
- Transfixión vasculonerviosa (el nervio radial en el tercio distal del brazo y en la mitad proximal del antebrazo, la rama sensitiva dorsal del nervio radial justo proximal a la muñeca y la arteria tibial anterior y el nervio peroneo profundo en la unión de los cuartos tercero o cuarto de la pierna, son las estructuras comprometidas con mayor frecuencia).
- Transfixión de músculos y tendones (las agujas que atraviesen estas estructuras, restringen la excursión normal de ellos y pueden llevar a la rotura del tendón o a la fibrosis del músculo).
- Retardo de consolidación (De un 20-30% hasta en un 80% según la bibliografía, similar a los observados con la fijación interna rígida con una placa a compresión, si el fijador permanece colocado durante varias semanas o meses).

- Síndromes compartimentales (Pueden producirse aumentos de la presión intracompartimental de varios milímetros de mercurio en un compartimiento muscular a tensión).
- Refractura
- Limitación de futuras alternativas (los métodos tales como la reducción a cielo abierto resultan difíciles o imposibles si los trayectos de las agujas se infectan).

Dos de las complicaciones más frecuentes en el uso de los fijadores externos son el aflojamiento de los pines y la infección; pareciera que ambos son secundarios a la necrosis térmica del hueso y de los tejidos blandos. Esta injuria térmica resulta de la generación de calor que se presenta durante el proceso de inserción de los pines y probablemente es la causa del aflojamiento de los pines y su posterior infección. La inserción de los pines, bien sea con un perforador manual o eléctrico, produce velocidades rotacionales excesivamente altas, que han sido señaladas como el factor primario que causa la necrosis térmica. Matthews y colaboradores, encontraron varios factores.

1. El realizar un perforado con una broca menor, antes de colocar los pines disminuye significativamente la temperatura y por lo tanto la necrosis ósea.
2. Está comprobado que las temperaturas mayores de 55 grados produce necrosis ósea además de una alteración mecánica irreversible en el hueso, ya que se rompen las uniones del colágeno con los cristales de hidroxiapatita.
3. Los pines de punta de espada, cónica y de Hoffmann, alcanzan altas temperaturas ya que su diseño no tiene como eliminar la viruta ósea que se va produciendo al perforar. En la actualidad existen diseños de punta de clavos llamados «Half Drill» que permiten la eliminación de la viruta al ingresar al hueso.
4. A menor revoluciones que produzca un perforador, mayor será la temperatura que se genera al ingresar al hueso y mayor es la necrosis térmica.
5. La temperatura que genera un pin colocado intracorticalmente es mucho mayor que si es colocado transmedularmente (23).

Indicaciones

Son específicas e infrecuentes, pero no absolutas. Cada caso debe individualizarse. No está justificado el uso rutinario de este método si es aplicable cualquier otro método convencional como yesos o la reducción abierta y la fijación interna.

Indicaciones Aceptadas:

1. Fracturas abiertas tipo II y III.
2. Fracturas asociadas a quemaduras graves.
3. Fracturas que requieren colgajos pediculados de la otra pierna (*cross leg*), injertos libres vascularizados u otros procedimientos reconstructivos ulteriores.
4. Ciertas fracturas que requieren distracción, por ejemplo las asociadas a pérdida ósea (más del 50 % de la circunferencia), o las de huesos pareados de una extremidad en las que es importante mantener la misma longitud en ambos huesos.
5. Alargamiento de miembros.
6. Artrodesis.
7. Pseudoartrosis o fracturas infectadas.

Indicaciones Posibles

1. Ciertas fracturas y luxaciones de pelvis.
2. Pseudoartrosis infectadas y abiertas de pelvis.
3. Osteotomía pélvica de reconstrucción (extrofia de vejiga).
4. Fijación tras la exéresis radical de un tumor más reemplazo con autoinjerto o aloinjerto.
5. Osteotomía de fémur en niños (el uso de este método elimina la necesidad de la retirada posterior de los aparatos de fijación interna tales como placas y tornillos).
6. Fracturas asociadas a reparación o reconstrucción de vasos o nervios.
7. Reimplantación de miembros (8).

Tipos de tutores. Clasificación

Transfixiantes o bilaterales: Son aquellos que para su fijación utilizan elementos que traspasan completamente el hueso y los grupos musculares adosados, dentro de estos tenemos:

Circulares: se forman en la mayoría de los casos por aros, bien sea metálicos o plásticos unidos al hueso por alambres de diámetros no superiores a 2 mm, en algunos casos hasta 4 mm a 5 mm para mejorar la fijación, son fijadores muy versátiles y proporcionan una fijación elástica pero de una estabilidad suficientemente confiable, esta elasticidad intrínseca es muy benéfica para la osteogénesis, siendo la incidencia de pseudoartrosis muy baja, permiten ajustes progresivos tanto en angulaciones como en longitud por lo que son utilizados por muchas escuelas para realizar alargamientos óseos en todas sus modalidades. Las desventajas de los mismos incluyen, lesiones de estructuras vasculonerviosas cuando se realizan los montajes, de allí que se han diseñado mapas que establecen corredores de seguridad para la inserción de los pines; aparición de dolor y edema referido por algunos pacientes; complejidad para su montaje (2 a 4 horas) y la incomodidad para el paciente por lo aparatoso del montaje.

Biplanares: sus elementos de fijación están colocados en un eje con una diferencia superior a los 90 grados entre sí, usualmente uno solo de los dos grupos es transfixiante mientras que el segundo no tiene tendencia a ser rígidos y por ende a presentar retardos de consolidación así como limitantes en el acceso de las partes blandas por lo voluminoso del montaje.

Uniplanares: son de configuración sencilla, pero poco estables para contrarrestar fuerzas en el plano frontal, son de fácil montaje.

No transfixiantes: Son aquellos cuyos elementos de unión al hueso se anclan en la cortical opuesta, en la que han sido introducidos sin emerger al grupo muscular adyacente y de la piel que lo cubre. Estos pueden ser:

Biplanar: es un montaje que al agregar un segundo plano a la fijación intenta mejorar su capacidad para contrarrestar las fuerzas en el plano frontal y torsionales, por lo que respecta las fuerzas de compresión o en el plano sagital. No se diferencia mucho su resistencia de la que se obtendría con un montaje uniplanar monolateral.

Uniplanar de barras: son menos estables para contrarrestar las fuerzas en el plano frontal y una rotación ligeramente superior para contrarrestar las fuerzas compresivas aun más cuando se le agrega una segunda barra. Tienen la ventaja de dinamizar en los estadios más avanzados de la consolidación.

Uniplanar de cuerpo único: son los que ofrecen mayores ventajas para todo tipo de aplicaciones bien sea en Ortopedia o Traumatología, tienen el inconveniente del alto

costo, es ampliamente aceptado para alargamientos óseos en todas sus modalidades: entre estos encontramos el Orthofix, Mono-tube. Disponibles en varios tamaños, pueden colocarse con los clavos de 4.5-6.0 mm. Son de fácil montaje, pueden variar el régimen de fijación pasando de una gran rigidez a una dinamización simple o elástica.

Exigencias mecánicas de los fijadores externos

1. Colocación del montaje principal en el plano sagital.
2. Aumentar la separación de los pines en cada fragmento óseo principal.
3. Aumentar el ajuste de los pines aumentando el núcleo en + 2mm.
4. Reducir la distancia entre el hueso y el tubo longitudinal.
5. Aumentar el número de pines en cada fragmento óseo.
6. Colocar un segundo tubo.
7. Crear montajes unilaterales en dos planos (24, 25,26).

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el uso del tutor externo como tratamiento definitivo en los pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta en los servicios de traumatología de adultos en el Hospital General San Juan de Dios en el período julio del 2010 a julio del 2012.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Cuantificar el número de pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta, tratados con tutor externo como tratamiento definitivo.

3.2.2 Determinar edad y sexo con diagnóstico de fractura de tibia expuesta

3.2.3 Identificar el porcentaje de pacientes con consolidación ósea inadecuada o no satisfactoria

3.2.4 Cuantificar el porcentaje de pacientes con diagnóstico de consolidación ósea satisfactoria

3.2.5 Identificar las complicaciones más frecuentes encontradas

3.2.6 Determinar enfermedades asociadas y su relación con la morbilidad de los pacientes

3.2.7 Comparar si existen diferencias significativas en la consolidación ósea en mujeres y hombres tratados con tutores externos

IV. MATERIAL Y MÉTODO

4.1 Tipo de estudio

El método es observacional descriptivo y prospectivo. Se realizó mediante la revisión de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta ingresados en el servicio de traumatología de hombres y mujeres, excluyendo del estudio los casos pediátricos.

4.2 Área de estudio

El departamento de traumatología y ortopedia del Hospital General San Juan de Dios, unidades de trauma de hombre y trauma de mujeres

4.3 Período de estudio

Se realiza el estudio desde julio del 2010 a julio del 2012

4.4 Universo de estudio

Pacientes mayores de 13 años con diagnóstico de fractura de tibia expuesta, tratados en el departamento de traumatología y ortopedia del Hospital General San Juan de Dios

4.5 Criterios de Inclusión

- Pacientes con diagnóstico de fracturas de tibia expuesta en el período julio 2010 a julio 2012
- Pacientes mayores de 12 años 11 meses 29 días de edad
- Pacientes cuyo tratamiento para su fractura haya sido fijador externo por un mínimo de 12 semanas

4.6 Criterios de exclusión

- Pacientes que presenten asociada a la fractura de tibia expuesta, otras fracturas asociadas, expuestas o no
- Pacientes que asociada la fractura de tibia expuesta, presenten traumatismo craneoencefálico
- Pacientes embarazadas

- Pacientes con enfermedades crónicas transmisibles diagnosticadas (tuberculosis, Síndrome de inmunodeficiencia adquirida, lepra)
- Pacientes en quienes el uso de tutores externos haya sido menor a 12 semanas y/o se sometieron a cambio de material de osteosíntesis dentro de este período de tiempo
- Pacientes que abandonen el tratamiento dentro del ámbito Hospital General San Juan de Dios, sea por egreso por fuga, contraindicación o abandono de seguimiento por consulta externa

4.7 Material básico a utilizar

- Expediente clínico de cada paciente
- Ficha recolectora de datos

4.8 Recolección de la información

- Datos indirectos de fuente primaria

4.9 Análisis y procesamiento de los datos

Los resultados se presentaran en tablas y gráficos que permitan analizar las características sobresalientes de la población sometida a estudio a través del cruce de variables.

4.10 Variables y su operacionalización

1. Sexo masculino y femenino
2. Pacientes mayores de 12 años
3. Pacientes con consolidación ósea inadecuada o retraso de la consolidación
4. Pacientes con consolidación ósea satisfactoria
5. Presencia de complicaciones
 - a. Infección
 - b. Pseudoartrosis
 - c. No unión
6. Presencia de enfermedades asociadas
 - a. Diabetes Mellitus
 - b. Hipertensión Arterial

Variable	Definición Teórica	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de Medida
Sexo	Expresado como el fenotipo hombre o mujer al nacimiento	Referido por el paciente	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Referido por el paciente u obtenido por documento de identificación al ingreso	Cuantitativa	Intervalo	Años
Consolidación ósea no satisfactoria o retraso de la consolidación	Fracaso de la consolidación en el tiempo normal esperado para el tipo y localización de la fractura, en el que para tibia se espera sea de 16 a 20 semanas	Obtenido de expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí/No
Consolidación ósea satisfactoria	Éxito en la consolidación ósea en tiempo normal y	Obtenido de expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí/No

	esperado para el tipo y localización de la fractura				
Complicación Infección	Determinada por la presencia de secreción purulenta y signos flogísticos en foco de fractura	Obtenido de expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí/No
Complicación No unión	Consolidación retardada y la fractura ha cesado de mostrar cualquier evidencia de consolidación	Obtenido de expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí/No
Complicación Pseudoartrosis	Formación de una falsa articulación donde existe una cavidad fibrocartilaginosa recubierta por una membrana sinovial	Obtenido de expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Sí/No
Enfermedad	Síndrome	Hiperglucemia	Cualitativa	Nominal	Sí/No

asociada Diabetes Mellitus	heterogéneo que se caracteriza por hiperglucemia	al azar mayor de 11.1 mmol/L o glucemia en ayunas mayor de 6.1 mmol/L			
Enfermedad asociada Hipertensión arterial sistémica	Aumento en los valores de la presión arteriales considerados normales	Cifras de presión arterial mayores de 140/90 mmHg	Cualitativa	Nominal	Si/No

4.11 Técnicas, procedimiento e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.11.1 Técnica

Técnica utilizada por medio de los expedientes médicos y la de hoja de recolección de datos.

4.11.2 Procedimiento

Se realizó el presente estudio en los siguientes procedimientos:

4.11.2.1 Se ubicó los expedientes médicos en el área de registro y estadística del hospital San Juan de Dios.

4.11.2.2 Se solicitó los permisos pertinentes al departamento de la institución.

4.11.2.3 Se revisa el expediente médico de los pacientes de traumatología de mujeres y hombres y se finaliza con la tabulación de los datos.

4.11.3 Instrumento

Se diseñó una hoja de recolección de datos conteniendo los siguientes datos, nombre, expediente, diagnóstico, sexo, código de radiografías, edad, uso de fijador externo, consolidación ósea, patologías asociadas y complicaciones presentadas.

4.11.4 Validación del instrumento

Se aplicó el instrumento de acuerdo a los procedimientos establecidos

4.12 Aspectos éticos

El estudio realizado se utilizó técnicas observacionales, no utilizando ni realizando ninguna intervención o modificación intervencional al paciente, sin riesgo para las personas participantes en el estudio, antes del uso de expedientes médicos se solicitó autorización al departamento de traumatología y ortopedia y al departamento de registro y estadística.

V. RESULTADOS

Se revisaron un total de 103 expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta. De los cuales el sexo masculino fue el más afectado con 84 casos para un 81.5% y el sexo femenino con 19 casos para un 18.5%. De estos casos 27 calificaron para ser incluidos en la investigación, en el período julio de año 2010 a julio del año 2012.

El total de expedientes clínicos revisados que cumplieran los requisitos para la investigación fue un total de 27 expedientes. De los cuales 17 casos se corresponden al sexo masculino lo que corresponde a un 62.96% y 10 casos al sexo femenino para 37.04%. Los pacientes se agruparon por grupos de decenas de los 13 años a los 71 y sexo (ver tabla y gráfico No. 1).

En relación a la consolidación ósea satisfactoria en menos de 20 semanas, ningún paciente de los estudiados la obtuvo. En 5 pacientes se obtuvo consolidación ósea de tibia pero más allá de las 20 semanas de uso del fijador externo, 3 de ellos pertenecientes al sexo masculino obtuvieron la consolidación ósea a las 29 semanas y 2 pacientes del género femenino a las 23 semanas. En el caso de las pacientes que obtuvieron la consolidación ósea se encontraban arriba de los 71 años de edad, en tanto que los pacientes masculinos que tuvieron consolidación ósea, 2 se encontraban en el decenio de los 31 a los 40 años y el otro paciente se correspondía al decenio de los 41 a los 50 años. Por lo tanto un 18.5% de los casos estudiados presentó consolidación ósea satisfactoria arriba de las 20 semanas de uso de fijador externo con una media de utilización del fijador externo durante 26.6 semanas.

En relación a las complicaciones presentadas se observaron 8 pacientes con infección, para un 29.6%; 6 pacientes con No Unión para 22.2% y 4 pacientes con pseudoartrosis para 14.8% . (ver gráfico No.2). Lo que representó que 66. 7% de los casos presentará algún tipo de complicación derivada de la exposición ósea de la tibia y/o del uso de los fijadores externos.

Las enfermedades asociadas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial se encontraron presentes en 4 pacientes, 2 para la diabetes mellitus y 2 para la hipertensión arterial. (ver gráfico No.3)

Por lo tanto la asociación de comorbilidad representó un 14.8% de los casos analizados.

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Los pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta que fueron tratados con fijador externo y que fueron incluidos en este estudio representaron un 27.9% del total de los 103 pacientes que se analizaron inicialmente. De estos casos no se obtuvo ningún caso que mostrará consolidación ósea en menos de 20 semanas. De hecho la consolidación ósea se obtuvo en promedio a las 26 semanas de uso de fijador externo en el 18% de los casos, tomando en cuenta que la totalidad de los casos fueron tratados con modalidad de fijador externo monoplanar. Esto concuerda con los resultados de estudios que indican que aun el uso de fijador externo circular versus el clavo intramedular de tibia no rimado no superan a este último como tratamiento para fracturas de tibia expuesta. (27)

De hecho la literatura indica que los fijadores externos del tipo Ilizarov son los únicos que pueden obtener un éxito similar al clavo bloqueado para tibia no rimado a las 19 semanas de uso, dejando al criterio del cirujano y la evaluación de cada caso, el uso de uno u otro sistema cuando los medios económicos y técnicos permitan poder hacer la elección. (28)

El sexo más afectado fue el masculino, información que concuerda con las estadísticas generales que colocan a este sexo como el más afectado para este tipo de lesión en particular.

Las complicaciones reportadas por los estudios estudiados son la infección del trayecto de los pines del fijador externo. En este estudio la infección sin especificar si de tejidos blandos, óseo o de trayecto de pines fue de una 29%, que en conjunto con el resto de las complicaciones, mencionese la no unión y la pseudoartrosis represento un 66%. Esto quiere decir que el uso de fijador externo aumenta significativamente las complicaciones para el tratamiento de las fracturas expuesta. Sin embargo no se puede inferir que el fijador externo como sistema que provoque directamente estas complicación (con excepción claro de la infección del trayecto de los pines) ya que la literatura reporta que un una fractura expuesta grado I a IIIA de la clasificación de Gustilo Anderson puede llegar a presentar en un 16 a 60% retardo de la consolidación ósea, según Caudle en 1987, luego Riemer en 1995 y finalmente Sanders en 1994.

En el 18% de los pacientes que lograron la consolidación ósea en promedio a las 26 semanas de uso del fijador externo, tuvieron rigidez articular y de tobillo en todos los

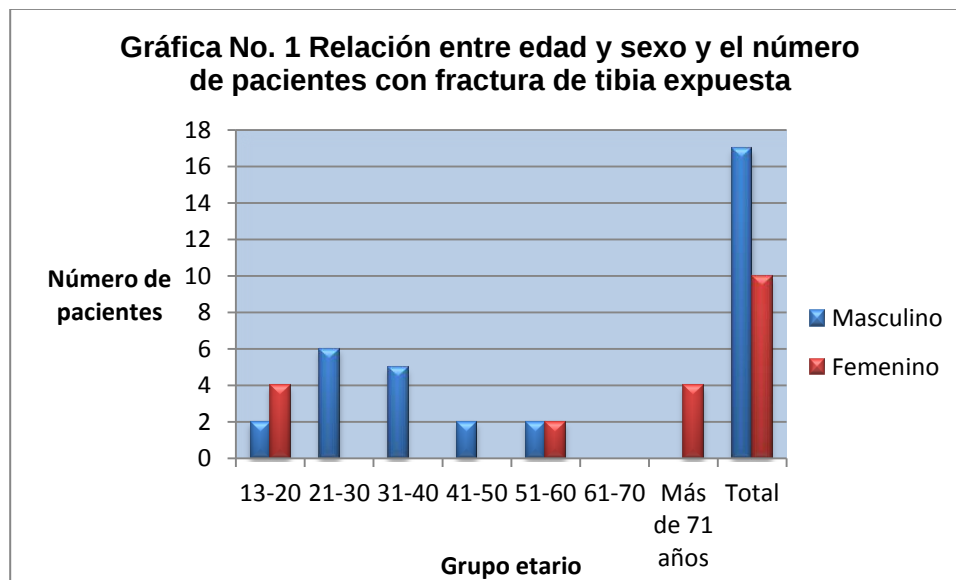
casos lo que determino un programa de fisioterapia extenso y dificultad para el retorno a la actividad que desempeñaban antes de sufrir la lesión original.

En conclusión el uso del fijador externo no representa un método ideal para el tratamiento de las fractura de tibia expuesta en el adulto de manera definitiva ya que no se logra una consolidación ósea antes de 20 semanas de uso , y a que se asocia a un incremento de complicaciones como pseudoartrosis, no union e infección. Y la recomendación es que se cambie lo antes posible de sistema para el beneficio del paciente en función del retorno precoz a la actividad que realizaba antes del traumatismo y con la menor secuela posible.

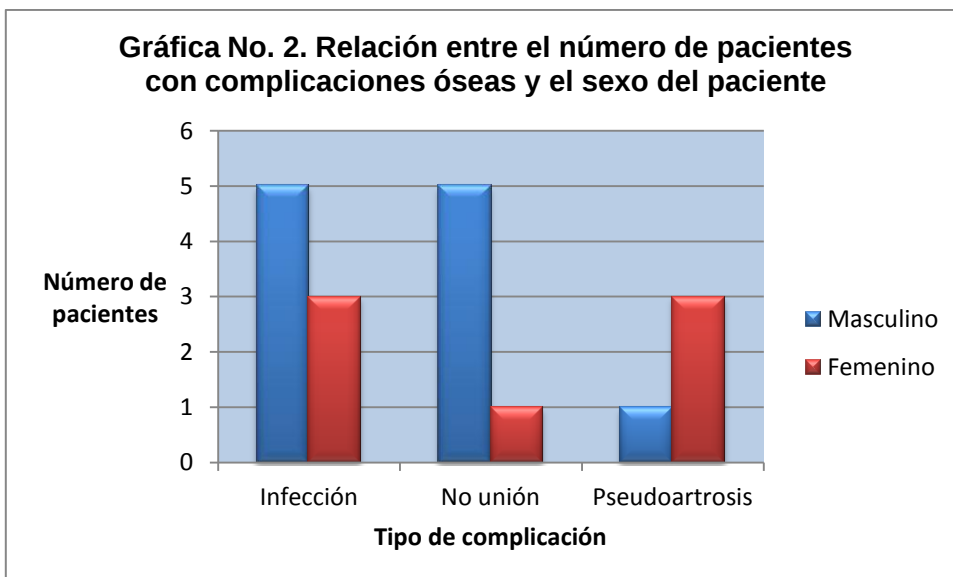
Tabla No. 1 Relación edad y sexo de pacientes con fracturas de tibia expuesta

Edad (años)/Sexo	Masculino	Femenino
13-20	2	4
21-30	6	
31-40	5	
41-50	2	
51-60	2	2
61-70		
Más de 71 años		4
Total	17	10

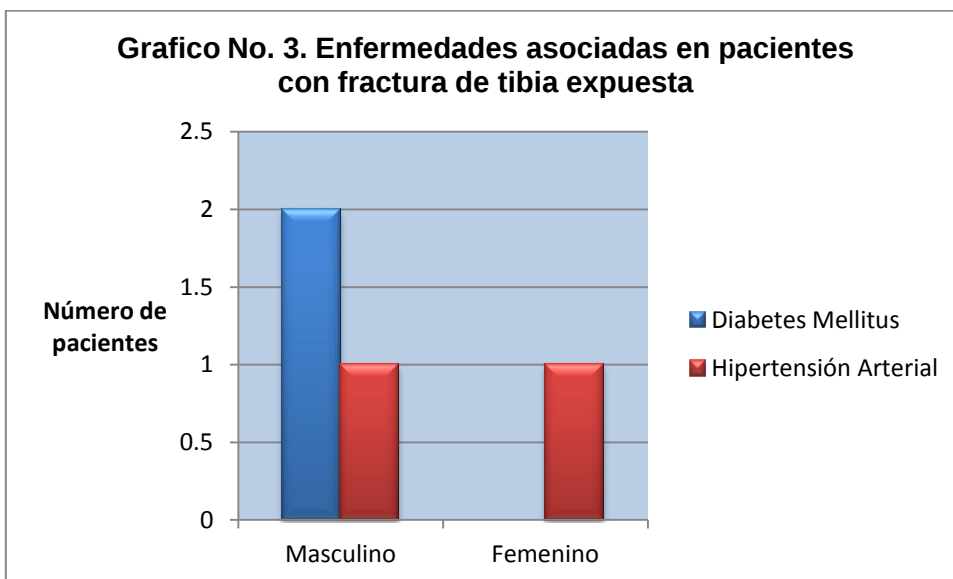
Fuente. Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta ingresados en el Hospital General San Juan de Dios, del período julio 2010-julio2014



Fuente. Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta ingresados en el Hospital General San Juan de Dios, del período julio 2010-julio2014



Fuente. Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta ingresados en el Hospital General San Juan de Dios, del período julio 2010-julio 2014



Fuente. Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta ingresados en el Hospital General San Juan de Dios, del período julio 2010-julio 2014

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 Se identificaron un total de 103 pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta, de los cuales 27 utilizaron fijador externo como tratamiento definitivo en el periodo julio 2010 a julio 2014 en el Hospital General San Juan de Dios.

6.1.2 Se determino que de los pacientes con diagnóstico de fractura de tibia expuesta, 84 era hombres y 19 eran mujeres

6.1.3 Los 27 pacientes estudiados no obtuvieron consolidación ósea adecuada antes de las 20 semanas de uso del fijador externo

6.1.4 No se observo ningun paciente con consolidación ósea antes de las 20 semanas. Sin embargo en 5 pacientes se observo consolidación ósea a las 26 semanas como promedio.

6.1.5 Las complicaciones identificadas fueron la infección, la pseudoartrosis y la no unión

6.1.6 Las enfermedades asociadas fueron la hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus

6.1.7 No hubo diferencia significativa en la consolidación ósea arriba de la 20 semanas en relación al sexo masculino y femenino

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 No utilizar el fijador externo monoplanar, como tratamiento definitivo para el tratamiento de fracturas de tibia expuesta
- 6.2.2 Convertir el sistema de fijación externa a sistema de enclavado endomedular, lo antes posible, en función del estado de los tejidos blandos
- 6.2.3 Iniciar rehabilitación temprana a la rodilla y tobillo para evitar rigidez y contracturas musculares
- 6.2.4 Prestar atención a los orificios de los tornillos en los tejidos blandos para detectar tempranamente infección en el trayecto de los pines
- 6.2.5 Manejar multidisciplinariamente al paciente para tratar las enfermedades asociadas y las complicaciones presentadas

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Checketts RG, Young CF. External Fixation of Diaphyseal Fracture of the Tibia. *Current Orthopaedics*. 2003; 17(3):176-89.
2. Paderni S, Trentani P, Grippo G, Bianchi G, Squarzina PB. Intramedullary Osteosynthesis after External Fixation. *Chir Organi Mov*. 2007;86(3):183-90.
3. Cosco F, Risi M, Pompilli M, Boriani S. External Fixation and Sequential Nailing in the Treatment of Open Diaphyseal Fractures of the tibia. *Chir Organi Mov*. 2006; 86(3):191-7.
4. Dra. Bernal P, S; Dr. Estrada S, F. 1999. Diagrama de flujo del tratamiento de fracturas expuestas en urgencias. Revisión epidemiológica y determinación de costos. *Revista mexicana de Ortopedia y Traumatología*. <http://www.imbiomed.com>
5. De Gustilo RB, Gruninger RP, Davis T: *Orthopedics* 10:1781,1987
6. Doblaré M, García JM, Gómez MJ. Modelling bone tissue fracture and healing. *Eng Fract Mec*, 2004; 71:1809-1840
7. De Uhthoff HK: Fractura healing. En Gustilo RB, Kyle RF, Templeman DC: *Fractures and dislocations*, San Luís, 1993, Mosby.
8. Campbell, Willis C. 2004. *Campbell's Cirugía Ortopédica*. 10ma edición. Madrid, España. Elsevier. 2969-2717 p.
9. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, y cols.: *Manual of internal fixation*, 3ª ed, Berlin, 1991, Springer-Verlag.
10. Canale, Terry; et al. *Campbell's Cirugía ortopédica*. 11 edición. Mosby, Filadelfia. 2007
11. Ruedi, Thomas; et al. *Principios AO en el tratamiento de las fracturas*. Thieme. Nueva York. 2000.
12. Dr. Calzadilla M,V; Cap. Corb. Castillo G,I ; My. Gonzalez A,J ; My. Contreras C,F; My. Hernández M,R. 2002. Conducta terapéutica actual en las lesiones severas de extremidades. *Revista cubana Médica Militar*. 31(2). 110- 8
13. Muller E.M , Allgower M, Schneider R, et al: *Manual de Osteosíntesis técnica A O*. 1980 104-116, 254-264
14. Lambotte A: The operative treatment of fractures: report of Fractures Committee, *Br Med* 1912; 2: 1530.
15. Codivilla A: On the means of lengthening in the lower limbs. *Am J Orthop Surg* 1905; 3: 353-369.
16. Anderson LD, Hutchins WC: Fractures of the tibia and fibula treated with casts and transfixing pins, *South Med J* 1966; 59: 1026
17. Stader O: Treating fracture of the long bones with the reduction splint, *North Am Vet* 1939; 20: 55.
18. Vidal MJ: Notre expérience du fixateur externe d'&Hoffmann, *soc chir montpellier*. 1968; 14: 451.
19. Hoffmann R: Osteotaxis, *Acta chir Scand* 1954; 86: 235.
20. Ilizarov GA, Soibelman LM: Some clinical and experimental data concerning bloodless lengthening of lower extremities, *Exp Kirug Ortop* 1969; 4: 27.
21. Mears DC. External Esqueletal fixation. External fixation in open fractures: femur, *AAOS Instr Course Lect* 1981; 30: 162.)
22. Burges AR. 1990. External fixation in the multiply injured patient, *Instr Course Lect* 39: 229
23. Matthews LS, Green CA, Goldstein SA. The thermal effects of fixation-pin insertion in bone. *J Bone and Joint Surg*. 1984; 66(7): 107-1083 Michigan.

24. Behrens F, Searls K. External Fixation of the tibia. Basic concepts and prospective evaluation. J Bone Joint Surg 1986; 68: 246-254/Brumbach RJ, Ellison PS Jr, Poka A, et al. Intramedullary nailing of open fractures of the femoral shaft. J Bone Joint Surg Am 1989; 71: 1324-1331.
25. Sisk TD. External fixation, historic review, advantages, disadvantages, complications, and indications. Clin Orthop 1983; 180: 15.
26. Sisk TD: General principles and techniques of external skeletal fixation, Clin Orthop 1983; 180: 96.
27. Mohseni MA, Soleimanpour J, Mohammadpour H, Shahsavari A. AO tubular external fixation vs. unreamed intramedullary nailing in open grade IIIA-IIIB tibial shaft fractures: a single-center randomized clinical trial. PJBS 2011 Apr; 14 (8): 490-495
28. Inan M, Halici M, Ayan I, Tuncel M, Karaoglu S. Treatment of type IIIA open fractures of tibial shaft with Ilizarov external fixator versus unreamed tibial nailing. Archives of orthopaedic and trauma surgery 2007 Oct; 127 (8) 617-623

VIII. ANEXOS

8.1 Anexo No.1. Instrumento de recolección de datos

Boleta por paciente

Nombre de Paciente_____

Sexo: Masculino _____Femenino_____

No. de Historia clínica_____

Diagnóstico_____

No de Radiografías_____

Edad_____

Tiempo de uso de tutores externos_____

Consolidación ósea satisfactoria Si_____ No_____

Presenta enfermedades asociadas Si _____ No _____

¿Cuáles?_____

Presenta complicaciones Si_____ No _____

¿Cuáles? _____

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada ANÁLISIS DEL USO DEL TUTOR EXTERNO COMO TRATAMIENTO DEFINITIVO DE PACIENTES CON FRACTURAS DE TIBIA EXPUESTAS EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE JULIO DEL 2010 A JULIO DEL 2012, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, queda reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.