



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

FACULTAD E MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA  
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

**OPCIONES EN EL TRATAMIENTO QUIRURGICO Y NO QUIRURGICO  
DE LAS FRACTURAS EXPUESTAS DE TIBIA EXPUESTAS EN EL  
SERVICIO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA DE LA CRUZ ROJA  
MEXICANA DE POLANCO DURANTE EL PERIODO DEL 1 DE  
MARZO DEL 2015 AL 1 DE MARZO DEL 2017 EN LA CIUDAD DE  
MEXICO, MEXICO.**

TESIS DE POSGRADO  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ORTOPEDIA

P R E S E N T A

DR. JOB PEREZ SANCHEZ

TUTOR: DR. JOSE LUIS ROSAS CADENA

CIUDAD DE MEXICO, MEXICO. AGOSTO 2016



**CRUZ ROJA  
MEXICANA**



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**

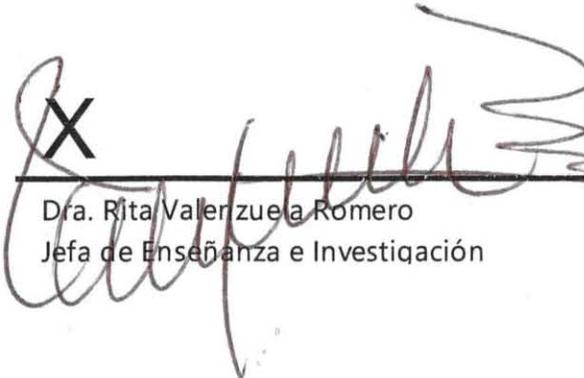
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

## AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su más sincero agradecimiento a los doctores José Luis Rosas Cadena y Alicia Villalobos Rodríguez por su colaboración en la preparación de este manuscrito. Además, manifiesta su agradecimiento especial a mis padres que fueron el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentaron las bases de responsabilidad y deseos de superación. Gracias también a todos los integrantes del este hospital por sus valiosos comentarios.

## FIRMAS

X  

---

Dra. Rita Valenzuela Romero  
Jefa de Enseñanza e Investigación

X 

---

Dr. Miguel Guillermo VALlejo Sandoval  
Coordinador Médico

X 

---

Dr. Jose Luis Rosas Cadena  
Titular y Asesor de Tesis



CRUZ ROJA MEXICANA I.A.P.  
DELEGACIÓN DISTRITO FEDERAL  
Av. Ejército Nacional N° 1032 Col. Los Morales Polanco Delegación Miguel Hidalgo C.P.  
11510



**CONVOCATORIA  
COMITÉ DE ENSEÑANZA**

ASUNTO: Comunicado

FECHA:

En sesión extraordinaria conjunta del Comité de Ética en Investigación y del Comité de Investigación, realizada el día 14 de julio de 2017 en donde se presentó el proyecto de Investigación para titulada "**Tratamiento de las fracturas expuestas de tibia**", del **DR JOB PÉREZ SÁNCHEZ**, Residente de 4º año de la especialidad de Cirugía Ortopedia. Después de realizar el análisis de la misma, los integrantes de dichos comités, decidieron por unanimidad, considerar la Tesis como:

**APROBADA**  
**No. De Aprobación 20170727**

**\*Se solicita que en un término no mayor de 5 meses, se reporte avances o se entregue el Informe final.**

**ATENTAMENTE**

**DRA. RITA VALENZUELA ROMERO**  
**SECRETARIA**



## INDICE

Antecedentes .....	6
Marco de Referencia .....	9
Planteamiento del Problema .....	11
Justificación .....	12
Objetivo.....	12
Diseño .....	13
Material y Métodos.....	13
Criterios.....	14
Validación de Datos .....	15
Consideraciones Éticas.....	15
Resultados .....	16
Discusión.....	20
Conclusión .....	22
Bibliografía .....	23

## ANTECEDENTES.

El tratamiento de las fracturas diafisarias de la tibia siempre ha tenido un interés particular para los cirujanos ortopédicos. No sólo son relativamente frecuentes sino que con frecuencia son difíciles de tratar. La localización subcutánea anteromedial de la tibia implica que las lesiones graves en los huesos y en partes blandas no son raras y que hay una alta incidencia de fracturas abiertas comparada con otros huesos largos. Hasta hace relativamente poco los cirujanos tenían que confiar en el tratamiento ortopédico, y la incidencia de pseudoartrosis, consolidaciones defectuosas y rigideces articulares fue alta.<sup>(3)</sup> Las fracturas de tibiales abiertas siempre ha tenido una dificultad excepcional en su tratamiento y es conveniente recordar que las modernas técnicas de cirugía plástica como la utilización de colgajos libres o fasciocutáneos no se generalizaron hasta las décadas de los años setenta y los ochenta. Las fracturas tibiales diafisarias se producen más frecuencia en varones jóvenes, y las fracturas graves complicadas con una pseudoartrosis o una infección producen con frecuencia la pérdida del empleo u otros problemas sociales y económicos. Estas complicaciones también exigen un considerable esfuerzo de los servicios de salud de todos los países.<sup>(1)</sup>

Las primeras referencias sobre el tratamiento de las fracturas de huesos largos provienen del Antiguo Egipto y están contenidas en el papiro de Edwin Smith. Los antiguos egipcios utilizaban vendas y tablas de madera para estabilizar las fracturas de huesos largos. Este tipo de tratamiento fue mejorado por Hipócrates, que escribió ampliamente sobre los principios del vendaje y la importancia de cambiar los vendajes con bastante frecuencia.<sup>(1)</sup> Fue Albucasis quien defendió la utilización de vendajes endurecidos con harina, clara de huevo y otros ingredientes durante un tiempo prolongado. De este modo se puede denominar a Albucasis el padre de las técnicas de escayolado moderno. La gran diferencia entre sus técnicas y de escayolado moderno. La gran diferencia entre sus técnicas y las de hoy día es que los materiales de inmovilización eran insuficientes para permitir la movilización del paciente y por tanto una fractura tibial exigía esencialmente que el paciente esté inmovilizado durante un tiempo prolongado.<sup>(2)</sup>

El tratamiento de las fracturas tibiales ha permanecido inalterado durante aproximadamente 800 años hasta que una combinación del deseo de Napoleón de conquistar Europa y la Revolución Industrial europea hicieron que fuera esencial una mejora en las técnicas de tratamiento de fracturas. Las guerras de Napoleón dieron como resultado un gran número de víctimas, y la Revolución Industrial provocó una urbanización en muchos países europeos. Esto fue importante para que fuera posible un tratamiento de las fracturas de forma ambulatoria, y la invención de la venda enyesada por Mathysen y Pirogov utilizó con mucha frecuencia las vendas enyesadas en la Guerra de Crimea, no se utilizaron mucho en la Guerra Civil Americana. En Estados Unidos las técnicas modernas de escayolado fueron introducidas por Syre y Stimson en Nueva York y por Scudder en Boston en la década de 1870.<sup>(2)</sup>

La incidencia de fracturas tibiales abiertas se vio especialmente incrementada en 1338 cuando se introdujo la pólvora en la guerra. Con la bala de cañón que fue utilizada en la Batalla de Crecy en 1346 y las balas de media libra utilizadas en Perugia en 1364, hubo un

gran número de lesiones graves de miembros que provocaron amputaciones y muertes. Las fracturas abiertas de tibia tenían un pronóstico muy preocupante y la mayoría de los cirujanos opinaban que la supuración era inevitable, creyendo que el “laudable pus” era necesario para conseguir la curación de la herida. Sin embargo, este concepto cambió con Paré, siguió inicialmente las enseñanzas de moda en esa época y utilizó aceite hirviendo para cubrir las heridas abiertas. Posteriormente descubrió que era mucho mejor una pasta que contenía aceite de rosas, aguarrás y yema de huevo.<sup>(3)</sup>

El concepto de la limpieza quirúrgica o desbridamiento fue introducido por Desault y su discípulo Larrey. Estos cirujanos comprendieron la importancia de la extirpación de los tejidos muertos y contaminados, así como la necesidad de liberar las limitaciones de las partes blandas. Fue la compresión del desbridamiento de la herida junto con el trabajo de Lister sobre antisepsia lo que permitió a los cirujanos tratar las fracturas diafisarias tibiales abiertas con alguna esperanza de evitar la amputación.<sup>(1)</sup> Sin embargo, el progreso era lento y los índices de supervivencia tras fracturas abiertas eran muy bajos en Europa y Norteamérica. En la Guerra de Crimea, solo el 19% de los soldados sobrevivieron a heridas por disparo en la tibia, y fue comentado que era siete veces más sano luchar durante 3 días en Gettysburg que tener un corte en un brazo o en una pierna o ser atropellado y sufrir una fractura múltiple de la pierna siendo tratado en un hospital de ciudad.<sup>(1)</sup>

El problema inevitable asociado con las fracturas abiertas de la diáfisis tibial era el cierre de la herida. Se utilizaban tres técnicas fundamentales. Las heridas podían ser sólo expuestas y permitir la granulación, pero los resultados de este método de tratamiento eran malos y muchos cirujanos apoyaron la filosofía de Winnett-Orr del vendaje oclusivo. Alternativamente, se utilizó la solución Dakin de hipoclorito sódico para irrigar las heridas. Sin embargo, todas estas técnicas abrieron camino a la cirugía plástica conforme estuvieron disponibles las técnicas adecuadas de cirugía plástica.<sup>(2)</sup>

La utilización de colgajos en la cirugía de las fracturas abiertas prosperó con la introducción del colgajo pediculado tubular por Gilles en la Primera Guerra Mundial. Sin embargo, esta técnica era lenta y no era adecuada para el tratamiento de las lesiones agudas. El recubrimiento adecuado de partes blandas no se consiguió hasta que en los años setenta estuvieron disponibles los colgajos libres. Con la introducción de colgajos locales de piel más sofisticados en los ochenta, los cirujanos fueron capaces de tratar las fracturas abiertas con más éxito y sólo ha sido en los últimos años cuando se han conseguido buenos resultados.<sup>(2)</sup>

Además de la mejora en el recubrimiento de partes blandas, los cirujanos también han inventado métodos más efectivos de fijación de la fractura. La osteosíntesis con placas y la fijación esquelética externa se desarrollaron en el siglo XIX. Los primeros fijadores externos no estaban diseñados para las fracturas de tibia, pero traumatólogos como Parkhill en Estados Unidos y Lambotte en Bélgica fueron pioneros en la fijación externa de huesos largos. Hansmann desarrolló la primera placa de osteosíntesis en Alemania en la década de 1880 e

introdujo el concepto interesante de los tornillos percutáneos para facilitar la extracción del tornillo.<sup>(1)</sup>

Ciertos cirujanos pioneros experimentaron con distintos tipos de enclavados intramedulares en la primera parte del siglo XX, pero Hey-Groves fue la Primera Guerra Mundial. Sin embargo, fue Küntscher quien fue pionero en el enclavado intramedular con fresado previo además de inventar el clavo bloqueado y la reconstrucción con clavo. En estas Unidos enclavado sin fresado fue popularizado por Lottes y ambos enclavados con y sin fresado aún se utilizan de forma generalizada.

Para la clasificación de las fracturas expuestas se utilizará la desarrollada por Gustilo de 1976, en la cual se identifican tres tipos que se describen a continuación<sup>(6)</sup>:

Tipo I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herida cutánea causada desde adentro hacia afuera</li> <li>- Herida cutánea menor de 1 centímetro</li> <li>- Con mínima contusión cutánea</li> </ul>
Tipo II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herida cutánea mayor de 1 centímetro</li> <li>- Con contusión de partes blandas</li> <li>- Sin pérdida de hueso ni músculo</li> </ul>
Tipo III	<p>Herida grande y grave por extensa contusión cutánea, con aplastamiento o pérdida muscular y denudamiento perióstico. Conminución e inestabilidad (también por arma de fuego)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A: Asociada con grave pérdida ósea, con pérdida muscular, lesión de un nervio o un tendón pero que conserva la cobertura del foco óseo.</li> <li>- B: Compromiso severo de partes blandas, pérdida de tejidos, sin capacidad de cobertura del foco óseo Tipo III</li> <li>- C: Lesión arterial y nerviosa, independientemente del compromiso de partes blandas - D: Amputación traumática</li> </ul>

## MARCO DE REFERENCIA

Las fracturas abiertas de tibia suelen deberse a mecanismos de alta energía, lo que condiciona sus factores pronósticos, tales como la gravedad de la herida, la conminución y desplazamiento de la fractura y la asociación con otras lesiones. Todo ello en un hueso con una localización subcutánea de gran parte de su cara anteromedial, lo que producirá un aumento en la incidencia de complicaciones y por tanto un retraso en la consolidación ósea. El tratamiento de las fracturas abiertas de tibia sigue siendo controvertido, pero todos los autores coinciden en que la irrigación abundante de la herida y posterior desbridamiento y cobertura cutánea son la piedra angular del tratamiento inicial. Donde no existe consenso tan claro es en el mejor método de obtener y mantener el alineamiento y estabilidad de la tibia. En realidad ésta se limita a dos técnicas, la fijación externa y el enclavado endomedular.<sup>(3)</sup>

La fijación externa es una opción de tratamiento primario, ya que permite una inmediata estabilización de la fractura y un buen acceso a la lesión de las partes blandas. Pero su empleo necesita una técnica correcta y está asociado a un buen número de complicaciones: infección en el trayecto de los clavos, consolidación viciosa de la fractura y sobre todo retraso de consolidación y pseudoartrosis. Además, tras la curación de las partes blandas y conseguida cierta estabilidad intrínseca de la fractura debe optarse por otros métodos de inmovilización, hasta su consolidación, bien mediante enclavado endomedular u osteosíntesis o bien mediante enyesado.<sup>(3)</sup>

El objetivo básico del tratamiento de las fracturas de tibia debe ser el conseguir una consolidación rápida, sólida y con el menor número de complicaciones posibles. Para ello se debe de elegir un método de tratamiento capaz de llevarlo a cabo, esperando que la estabilidad ósea, el insuficiente aporte sanguíneo y la tensión de la piel no se agrave por la intervención quirúrgica. El primer paso en el tratamiento de las fracturas abiertas es el tratamiento adecuado de los tejidos blandos afectados. La mayoría de autores consultados están de acuerdo en que el lavado abundante, desbridamiento y cierre secundario de la herida es la base inicial del tratamiento.<sup>(3)</sup> Llama la atención en nuestra revisión que tras el cierre primario del 94% de las heridas sólo se haya producido una infección profunda, sin existir además asociaciones a síndromes compartimentales, teniendo en cuenta que el 75% de las fracturas de nuestra serie fueron fracturas abiertas Tipos II y III.

Las opciones para estabilizar una fractura abierta incluyen la inmovilización en yeso, fijación externa, fijación interna con placa y tornillos y el enclavado endomedular. La inmovilización con yeso se asocia con una alta prevalencia de retardo de la consolidación y pseudoartrosis. La osteosíntesis con placa se suele utilizar en el tratamiento de fracturas abiertas periarticulares, bien de tobillo o rodilla. El uso de osteosíntesis implica una disección extensa, lo cual desvitaliza aún más los tejidos blandos y el hueso, asociándose más frecuentemente a complicaciones.<sup>(4)</sup>

La fijación externa, sigue teniendo un papel importante en el tratamiento primario de las fracturas abiertas de tibia, ya que permite una estabilidad adecuada de las fracturas y un buen acceso a la lesión de los tejidos blandos, sin compromiso de la movilidad de la rodilla o

tobillo. Pero su empleo necesita de una técnica correcta para intentar evitar las complicaciones asociadas: aflojamiento de las fichas, infección en su trayecto, consolidación viciosa, retraso en la consolidación y pseudoartrosis. En nuestra serie el 59% de los pacientes presentaron algún tipo de complicación. <sup>(4)</sup> El aflojamiento de las fichas suele ocurrir entre el tercer y sexto mes desde la aplicación del fijador, precisando o bien la revisión del fijador o bien completar el tratamiento con otro método coadyuvante, que varía desde la síntesis interna a la colocación de un yeso funcional. La infección en el trayecto de las fichas es una complicación relativamente frecuente que varía entre los 29% de Edwards y cols. y el 39% de Marsh y cols., que en casi todos los casos obligó a la retirada del fijador o a la revisión de esa ficha en concreto. En una fractura Tipo IIIB se des-arrolló una infección profunda del foco. El porcentaje de pseudoartrosis fue del 28%, relacionándose significativamente con el tiempo de mantenimiento del fijador y el tiempo de descarga, apareciendo sobre todo en las fracturas conminutas y en las de Grado II, aunque sin relación significativa. El diagnóstico de pseudoartrosis se estableció aun cuando no habían transcurrido 9 meses desde la fractura, pero siendo evidente la ausencia de signos clínicos y radiológicos de consolidación en los últimos meses. En ningún caso revisado se aportó injerto autólogo; creemos necesario, tal y como se encuentra descrito en la literatura, el aporte precoz de injerto autólogo para acortar el tiempo de consolidación y evitar la aparición de complicaciones. <sup>(5)</sup>

En los últimos tiempos la estabilización inmediata con enclavado endomedular (con o sin fresado) ha aumentado su popularidad para el tratamiento de las fracturas abiertas. Estas técnicas permiten un buen tratamiento de los tejidos blandos, con una buena estabilidad y alineación de las fracturas, junto a una movilidad precoz de rodilla y tobillo, así como una tasa de infecciones equiparables a las fracturas tratadas con fijación externa. Con las buenas perspectivas de este tratamiento no hay que olvidar sus posibles complicaciones: alteración de la vascularización endostal con el fresado, empleo de clavos sin fresar macizo de menor resistencia y diámetro, complicaciones en la introducción de un clavo sin guía, rotura del material y osteomielitis intramedular. <sup>(5)</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Las fracturas de la tibia son las lesiones más frecuentes en el sistema músculo-esquelético, lo cual, aunado al tiempo prolongado de consolidación por sus características anatómicas y de aporte vascular, pueden ocasionar con relativa frecuencia deformidad e incapacidad permanentes. Estos problemas son considerablemente más frecuentes tanto más severa sea la lesión inicial. Por tal motivo, el médico que trata dichas fracturas debe tomar en cuenta la lesión inicial y el tratamiento a seguir con los riesgos inherentes a éste, como en el caso de las fracturas expuestas de la tibia, manejadas con fijación externa, en las cuales se disminuye el riesgo de infección, pero debe asumirse el riesgo de pérdida de alineación, retardo de la consolidación y otros problemas relacionados con los clavos percutáneos y placas.

Por lo tanto debemos analizar la epidemiología de las fracturas expuestas de la tibia en nuestro medio, ya que por el mecanismo de lesión ocurren de manera preferente en población joven en etapa productiva, y el tratamiento propio de la lesión es en general prolongado debido al requerimiento de varios procedimientos quirúrgicos, ya sea para la resolución de la fractura, del defecto en la cubierta de los tejidos blandos o de las lesiones asociadas como en el caso de pacientes politraumatizados, a la aplicación de esquemas antimicrobianos profilácticos y curativos completos y al mayor índice de complicaciones, lo cual redundará en un mayor tiempo de estancia intrahospitalaria.

En nuestro medio el mejor tratamiento llevado a cabo es el del enclavamiento intramedular con mejor resultado en cuanto a consolidación ósea y menos frecuencia de complicaciones, con el entendido de que el enclavamiento se lleva a cabo principalmente en fracturas de diáfisis, el uso de placas generalmente es el tratamiento a elegir para fracturas articulares ya sean en la porción distal o proximal.

Parece que el mejor tratamiento para una fractura expuesta de tibia es el de una fijación externa debido a que no compromete los tejidos blandos, pero como ya se hizo referencia antes depende del tipo de fractura (diáfisis o zona articular) dependerá que tratamiento es mejor, por eso nos debemos de preguntar, ¿Cuál es el mejor tratamiento de una fractura expuesta de tibia como tratamiento definitivo? Y ¿Qué tratamiento ofrece un mejor control de daño para una fractura expuesta de tibia?

## **JUSTIFICACIÓN.**

La fijación externa, que es considerada el tratamiento de elección por muchos traumatólogos, teniendo como principal desventaja el gran volumen del sistema y las infecciones frecuentes en el trayecto de los clavos percutáneos, pseudoartritis y consolidaciones viciosas. Puede ser usado como método de tratamiento temporal o definitivo.

El enclavamiento intramedular sin fresado, ha sido usado de manera exitosa en el tratamiento de las fracturas expuestas de la tibia y se ha asociado con bajos índices de infección postoperatoria. Cuando las fracturas son conminutas tienen el riesgo de acortamiento y mala alineación. Se recomienda el uso de clavos bloqueados sin fresado, para evitar dañar aún más el aporte sanguíneo endóstico.

El incremento en el uso inmediato de antibióticos, desbridamientos repetidos, estabilización de las fracturas, cubierta temprana del hueso expuesto e injerto óseo profiláctico han reducido grandemente la incidencia de infección y pseudoartrosis

Por lo tanto es importante realizar el estudio para determinar el mejor y más inocuo tratamiento en las fracturas expuestas de tibia que se realizaron en la población que se encuentra en estudio.

## **OBJETIVO.**

Determinar el tipo de tratamiento de las fracturas expuestas de tibia en el servicio de Traumatología y Ortopedia de la Cruz Roja Mexicana Polanco durante el periodo de 01 de Marzo del 2015 al 01 Marzo del 2017 en la Ciudad de México, México.

## **DISEÑO.**

Es un estudio observacional descriptivo, retrospectivo y observacional.

Se hace obtienen los datos a partir del control de ingresos en el área de admisión del hospital Cruz Roja Mexicana Polanco desde 01 de Marzo del 2015 hasta el 01 de Marzo del 2017 en el servicio de Traumatología y Ortopedia de la Cruz Roja Mexicana Polanco en Ciudad de México, México)

## **MATERIALES Y MÉTODO.**

### **Universo de estudio.**

Expedientes de pacientes con fracturas expuestas de tibia en el servicio de Traumatología y Ortopedia de la Cruz Roja Mexicana Polanco.

**Población de estudio:** MUESTRA: Expedientes de pacientes con fracturas expuestas de tibia del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Cruz Roja Mexicana Polanco durante el periodo de 01 de Marzo del 2015 al 01 de Marzo del 2017 en la Ciudad de México, México.

### **Criterios de Inclusión.**

Expedientes con fracturas expuestas de tibia en el servicio de Traumatología y Ortopedia de la Cruz Roja Mexicana Polanco durante el periodo de 01 de Marzo del 2015 al 01 de Marzo del 2017 en la Ciudad de México, México. Con independencia del sexo, edad, tiempo de evolución y grado de exposición.

### **Criterios de exclusión.**

Expedientes que no tengan como diagnóstico el de fracturas expuestas de tibia del periodo de 01 de Marzo del 2015 al 01 de Marzo del 2017 en la Ciudad de México, México.

### **Criterios de eliminación.**

Pacientes con fracturas tipo avulsión y pacientes que no recibieron tratamiento ya sea por alta voluntaria o abandono de servicio de fracturas expuestas del periodo de 01 de Marzo del 2015 al 01 de Marzo del 2017 en la Ciudad de México, México.

### **Tamaño de la Muestra.**

Se estudiaron 86 expedientes de pacientes con una fractura de tibia expuesta independientemente si sea fractura en la zona articular proximal o distal y en diáfisis. También sin tener en cuenta la clasificación de Gustillo y Anderson de exposición.

## **Criterios**

Se clasificaron los expedientes de pacientes con fracturas expuestas de tibia del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Cruz Roja Mexicana Polanco durante el periodo de 01 de Marzo del 2015 al 01 de Marzo del 2017 en la Ciudad de México, México con variables principales y generales que son las siguientes:

Descripción de cada variable para todos los diseños.

-Sexo: Conjunto de los individuos que comparten esta misma condición orgánica.

-Edad: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.

-Tratamiento: conjunto de medios de cualquier clase (higiénicos, farmacológicos, quirúrgicos o físicos) cuya finalidad es la curación o el alivio (paliación) de las enfermedades o síntomas. En este caso el tratamiento se basa en el usado para fracturas expuestas de tibia.

- Clavo centromedular. Tratamiento en el que se usa material de osteosíntesis tipo clavo que va por canal medular principalmente usado para fracturas diafisarias de tibia.
- Placas. Son un tratamiento que se usa principalmente en fracturas articulares donde se usan placas para dar sostén o compresión principalmente en fracturas conminutas. También se pueden usar en fracturas diafisarias pero no son el gold estándar.
- Fijadores externos. Son un tratamiento en base a tornillos y barras que se arman externamente a la piel pero con perforaciones en hueso, se usan principalmente para tratamiento de control de daño pero también como tratamiento definitivo cuando tejido blando se encuentra comprometido.
- Conservador. Se refiere a tratamiento en base a yeso o férulas solo en caso de fracturas no desplazadas, unicorticales o que por razones económicas el paciente no sustente otro tratamiento.

-Localización de la fractura: la localización de la fractura en tibia hace referencia en donde se localiza y abarca la fractura ya sea en una zona articular o en diáfisis de la tibia.

- Tibia proximal: Región de la tibia a nivel de la articulación de la rodilla, que abarca la zona epimetafisaria en tibia.
- Tibia diafisaria: región que solo abarca la diáfisis de tibia.
- Tibia distal: parte de la tibia en la articulación del tobillo que abarca zona epimetafisaria de la tibia, y que no tiene un mecanismo de lesión de tobillo.

-Mecanismo de lesión: la forma cómo se lesionó una persona.

- Atropellamiento: resulta ser la acción y el resultado de atravesar de manera apresurada un vehículo por encima de alguna persona, elemento, construcción, o animal, o en su defecto el choque contra alguno de estos.
- Herida por arma de fuego: traumatismo causado por agresión con disparo de un arma de fuego, tales como armas ligeras, incluyendo pistolas, revólveres, subfusiles y ametralladoras.
- Caída: Acción y efecto de caer o caerse; declinación o declive.

- Derrape: Movimiento que realiza un vehículo que está circulando y que consiste en deslizarse con desviación lateral de la parte trasera (en este caso particularmente se estudió el derrape en motocicleta)
- Agresión por terceras personas: Acción violenta que realiza una persona con la intención de causar un daño a otra.

-Complicaciones: Es toda desviación del proceso de recuperación que se espera, después de una intervención médica:

- Infección: Invasión y multiplicación de agentes patógenos en los tejidos de un organismo posterior a la cirugía durante los primeros 30 días de postoperado.
- Retardo en la consolidación ósea. Si no hay una consolidación ósea o datos sugestivos de la misma; de una fractura posterior a 3 meses.

### **VALIDACIÓN DE DATOS.**

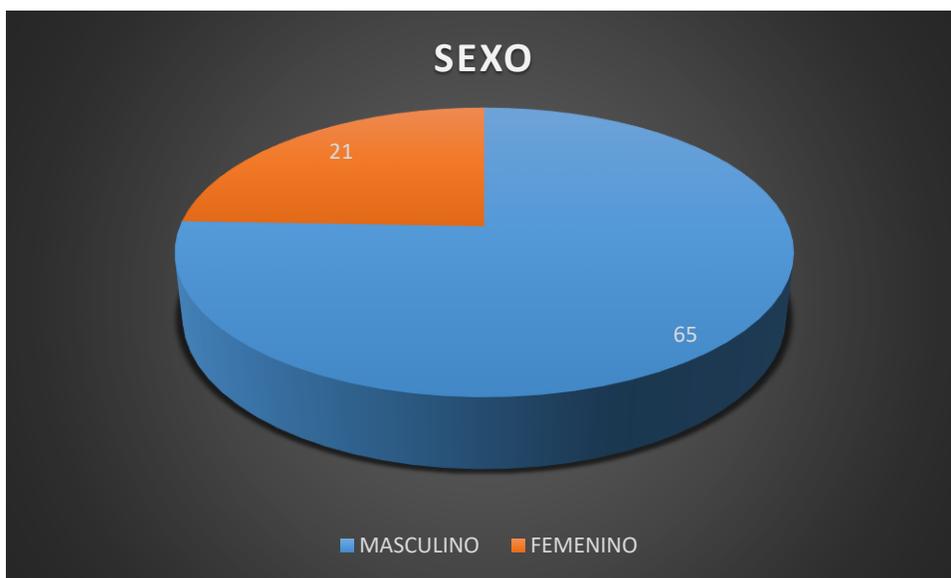
Se usa estadística descriptiva con valores de tendencia central.

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

Confidencialidad de datos.

## RESULTADOS

Se aprecia claramente aumentan de manera clara en la población joven en edad reproductiva con mayor frecuencia en hombres que en mujeres (3:1) de los 86 expedientes de pacientes 65 fueron hombres y 21 mujeres lo que representa el género masculino el 75.58% y el femenino el 24.41. (cuadro1).



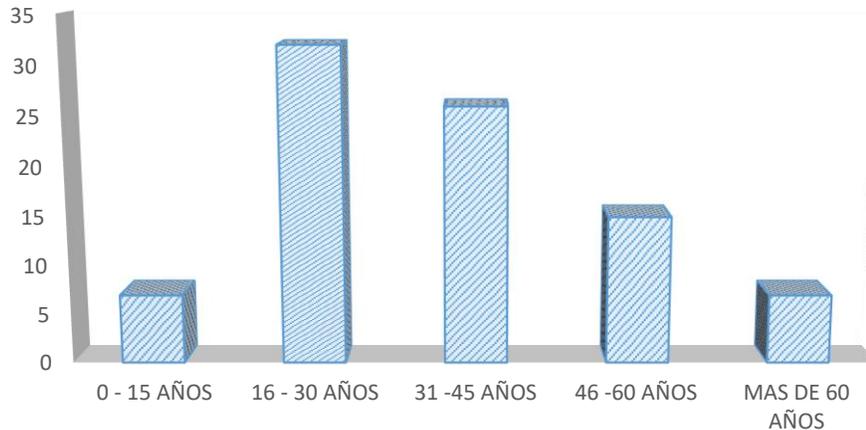
(cuadro1)

La mayor incidencia de fracturas se observa a la edad de 16 a 30 años, con 32 pacientes, y de 31 a 45 años 26 pacientes, disminuyendo conforme se acerca a los 60 años con solo 15 pacientes de 46 a los 60 años. En los extremos de la vida disminuye la frecuencia para las fracturas de tibia expuesta, teniendo antes de los 15 años solo 6 pacientes y después de los 60 años 7 pacientes. Pero en la edad reproductiva principalmente de los 16 a los 30 años aumenta la frecuencia de este traumatismo (tabla 1 y cuadro 2).

0-15 años	6.97%
16-30 años	37.2%
31-45 años	30.23%
46-60 años	17.44%
más de 60 años	8.13%

Tabla 1

## EDAD



(Cuadro 2)

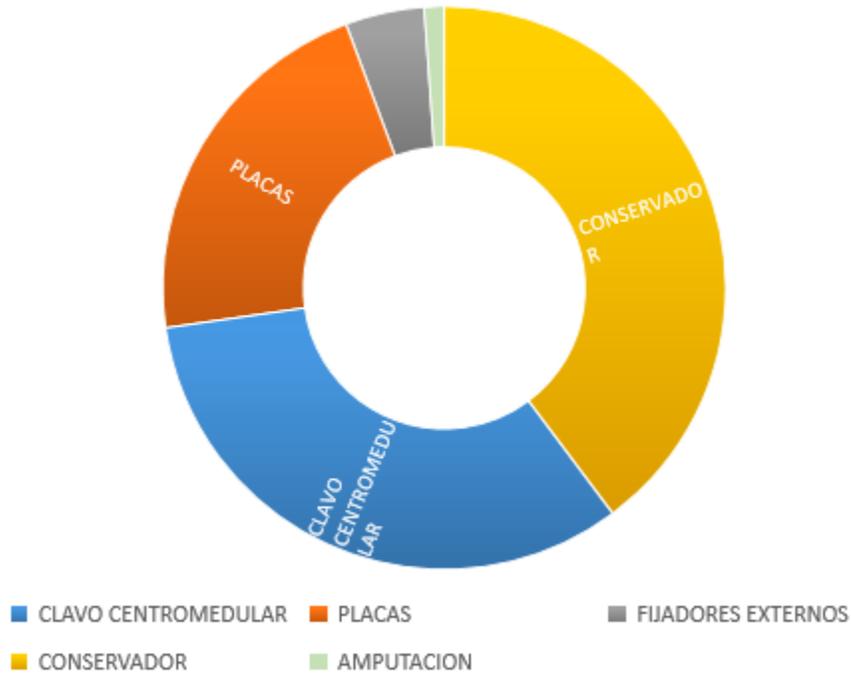
Se observó un mayor número de casos en el que el mecanismo de lesión sea la caída independientemente de la altura a la cual haya sufrido la caída puede ser desde propia altura hasta más de 1 metro, se observaron 37 pacientes con este mecanismo. Y en segundo lugar están lo mecanismo de lesión que implican accidentes de tráfico como el atropellamiento (29 casos) y el derrape en motocicleta (8 casos). Con menor incidencia se encuentra la agresión por terceras personas y las heridas por arma de fuego con solo 6 casos cada uno. (tabla2)

<b>Mecanismo de Lesión</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>
<b>Atropellamiento</b>	29	33.72
<b>Caída</b>	37	43.02
<b>Agresión</b>	6	6.98
<b>Derrape</b>	8	9.30
<b>Herida por arma de fuego</b>	6	6.98
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100.00</b>

Tabla2.

Los tipos de tratamiento definitivo en las fracturas de tibia que se encontraron en los 86 pacientes fueron 5, siendo el clavo centromedular el tratamiento quirúrgico el de mayor frecuencia con 33.72 (29 casos), pero el tratamiento de mayor frecuencia fue el conservador y se observó en aumento conforme se acercaba el 2017; ya que representa el 39.53 % de la muestra (34 casos). Solo se registró 1 caso de amputación (1.16), y 4 casos de fijadores externos (4.65%). El tratamiento con placas principalmente usado fracturas en uso articular fue de 18 pacientes que representa el 20.93%. (cuadro 3)

### TRATAMIENTO DEFINITIVO

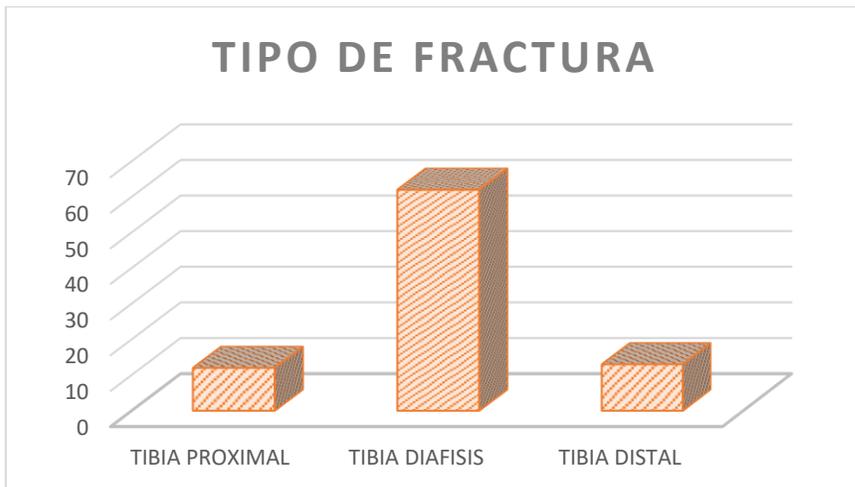


Cuadro 3

Se clasificó la localización de la fractura si se encontraba en la diáfisis de la tibia o si estaba en la zona articular, y esta última también se dividía si era en la zona proximal o distal de la tibia, y se arrojó los siguientes resultados (tabla 3 y cuadro 4):

<i>Tibia</i>	<i>Pacientes</i>	<i>Porcentaje</i>
Proximal	12	13.95%
Diáfisis	61	70.93%
Distal	13	15.12%
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Tabla 3



Cuadro 4

Sólo se observaron 2 complicaciones en el seguimiento de estos pacientes al momento que fue el de infección postquirúrgica y retardo en la consolidación ósea, los demás pacientes se encuentran con una buena adaptación a las actividades diarias, si bien en algunos casos con rezago en cuanto a los arcos de movilidad y fuerza nada que les impida llevar a cabo actividades normales. La infección se observó en 7 casos y el retraso de la consolidación ósea en 9 casos, de estos casos son 3 en los que coinciden que tienen una infección y retraso en la consolidación ósea. Solo un paciente del género femenino se vio afectada con una complicación (infección). Se observó que las complicaciones ocurrían principalmente en fracturas de zonas articulares encontrándose que de los 7 casos de infección 4 eran en tibia distal, 2 en tibia proximal y solamente 1 en zona de diáfisis. Al contrario que el retraso de la consolidación ósea donde 5 pacientes con fracturas diafisarias tuvieron este padecimiento y solo 4 en zonas articulares. Principalmente se encontró que la infección ocurría en pacientes con una clasificación II y III de Gustillo y Anderson; 5 pacientes estaban clasificados con un grado de exposición IIIB, un paciente solo con un grado II y otro paciente con un grado IIIA.

## DISCUSIÓN

Se observó un predominio del sexo masculino con 75.58% de incidencia en fracturas expuestas de tibia, con una proporción de 3 a 1 de hombre a mujer, esto se puede explicar porque en nuestro medio los varones se encuentran realizando mayores actividades fuera del hogar incluyendo actividades laborales. Esto coincide con lo reportado mundialmente por Caudle y Stern en 1987, con predominio masculino de 86% y femenino de 14%. La edad productiva es la que se encuentra principalmente afectada por las fracturas expuestas de tibia debido que es la edad que la que una realiza más actividades laborales y recreativas que pudieran ocasionar mecanismos de lesión de alta energía, siendo la edad de 16 años a 30 años la edad donde se observó un aumento de la incidencia, con 37.2%, pero de los 16 a los 45 años de edad abarca más de la mitad de casos estudiados con un 67.43% de los casos. Los extremos de la vida son los que menor incidencia se encontró esto tal vez debido a que son edades en las que ya no se realizan actividades tanto afuera del hogar y de alto impacto o que requieran grandes esfuerzos. En el grupo estudiado por Caudle y Stern se reporta la incidencia mayor en la edad promedio de 36 años con un rango de 17 a 80 años. Sarmiento en 1989, reporta mayor incidencia de este tipo de lesión entre las edades de 20 a 35 años.

El mecanismo de lesión que representó mayor frecuencia en la causa fracturas expuesta de tibia es el de caída con un 43.02%, aunque no se especificó si era caída de plano de sustentación o de una mayor altura, por lo que no se puede establecer con seguridad si fue un mecanismo de alta o baja energía. Sin embargo, se observa que el atropellamiento y el derrape en motocicleta que son accidentes de tráfico representan en conjunto la misma incidencia ( $33.72 + 9.30 = 43.02\%$ ) que la caída, entonces se podría inferir que el mecanismo de lesión para una fractura expuesta es de alta energía. Llama la atención que la vía pública es el sitio donde con más frecuencia ocurren estas lesiones, estando estrechamente relacionado con el mecanismo de lesión, como se comentará posteriormente. En nuestro medio la vía pública carece de la infraestructura necesaria para ser totalmente segura, sin embargo, los resultados están en relación con lo reportado por Sarmiento (1989) y Caudle y Stern (1987).

El tratamiento que mayor frecuencia se encontró en los expedientes es el tratamiento conservador (39.53%) que consiste en yeso muslo podálico, hay que hacer la observación de que conforme se revisó los casos y se acercaban a la fecha del 1 de Marzo del 2017 aumentaba el número de casos con tratamiento conservador, esto se puede explicar por el cambio de política administrativa de este Hospital; en cuanto a costos para el paciente, pero el tratamiento quirúrgico en conjunto (clavo centromedular, placas y fijadores externos) representa 59.3% del total de los casos, es decir, es mayor que el tratamiento conservador. Y de estos tratamientos el más utilizado es el de clavo centromedular con un 33.72%, también esto es debido a que la localización más frecuente de la fractura es la diáfisis de la tibia con 70.93%, también por esto es que el tratamiento conservador fue una opción para los pacientes, porque en fracturas articulares prácticamente se trató con placas (20.93%) que el tratamiento con mejor pronóstico para el paciente. Realmente no hubo diferencia en cuanto al grado de exposición para escoger el tratamiento del paciente solo por razones económicas, en diáfisis quirúrgicamente se trató con clavo centromedular que es el “goldstandar”, igualmente en zonas articulares se trató con placas. Lo anterior coincide con lo reportado en

la literatura mundial en donde se emplean de manera preferente clavos intramedulares especialmente sin fresado para las fracturas expuestas de tibia

El promedio de consolidación fue de 20.6 semanas con un rango de 12 a 50 semanas. En un grupo de 241 fracturas de tibia reportadas por Sarmiento en 1989 y manejadas con método incruento se logró la consolidación en un promedio de 18.3 semanas para las grado I, 24.7 semanas para las grado II y 25.3 semanas para las grado III, 17.5 semanas para las lesiones por PAF. En el grupo reportado por Whittle, Russell y Taylor en 1992, se logró la consolidación en 96% de los casos en 31 semanas en promedio. En el grupo reportado por Abramowitz en 1993 se logró la consolidación en 93% de las fracturas a las 34 semanas en promedio. La consolidación lograda en nuestro medio está de acuerdo con lo reportado en la literatura mundial, siendo que solo 9 casos que representa el 10.46% del total tuvieron un retraso en la consolidación ósea. Y solo 8.13% representa infección postquirúrgica que se observó mayormente en pacientes con una clasificación de IIB de Gustillo y Anderson esto está acorde a la literatura mundial.

## CONCLUSIONES

Las características epidemiológicas de las fracturas expuestas en nuestro medio son comparables a las reportadas en la literatura mundial, con algunas variaciones que van de acuerdo a las actividades de la población en la cual la incidencia de estas lesiones es mayor, la población que se encuentra en edad laboral es la que se ve principalmente afectada, con mecanismos de lesión principalmente en accidentes de tráfico y caídas, es decir podríamos inferir que son mecanismos de alta energía los que se necesitan para producir una fractura de tibia expuesta.

Los resultados clínicos en el manejo de las fracturas expuestas de tibia son comparables a los mundialmente reportados, principalmente en el tratamiento quirúrgico ya que se observó que por razones económicas se optaba por tratamiento conservador, pero en el tratamiento quirúrgico se realizó según los estándares mundiales, para fracturas de diáfisis de tibia el “gold estándar” que es el clavo centromedular, y placas para la zona articular ya sea distal o proximal. El tratamiento prácticamente se llevó a cabo sin importar el grado de exposición solo en 4 casos se usaron fijadores externos por razones de tejidos blandos no viables, pero fuera de esos casos se llevó el tratamiento adecuado.

Las complicaciones observadas fueron la infección que se observó en pacientes con un grado de exposición IIIB de Gustillo y Anderson antes de los 30 días de postoperado por lo que se podría hacer la relación que entre más grado de exposición es más frecuente o cabe más la posibilidad de una infección por eso la importancia de los aseos quirúrgicos en este tipo de padecimiento. El retardo de consolidación se observó en 9 ocasiones pero esta complicación podría ser consecuencia de una mala técnica quirúrgica y por qué se trató con una manera inadecuada en algunos casos (tratamiento conservador o fijadores).

## BIBLIOGRAFIA

1. Bedi A, Le TT, Karunakar MA: Surgical treatment of nonarticular distal tibia fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2006, 14:406–416.
2. Papadakis SA, Segkos D, Katsiva V, Panagiota P, Balanika A, Stavrianos V, Mpalia I, Katonis P: Intramedullary bone formation after intramedullary nailing. *J Orthop Trauma* 2009, 23:288–293
3. Klos K, Sauer S, Hoffmeier K, Gras F, Frober R, Hofmann GO, Muckley T: biomechanical evaluation of plate osteosynthesis of distal fibula fractures with biodegradable devices. *Foot Ankle Int* 2009, 30:243–251.
4. Colchero RF: *Manual de infecciones óseas*. Edit. Trillas 1995
5. Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D: Current concepts review the management of open fractures. *J Bone Joint Surg* 1990; 299-304.
6. Hansen ST: The type IIIC tibial fractures (Editorial). *J Bone Joint Surg* 1987; 69A: 799-800.
7. Jain R, Podworny N, Hearn T, Anderson GI, Schemitsch EH: Effect of stainless steel and titanium low contact plate application on the vascularity and mechanical properties of cortical bone after fracture. *J Orthop Trauma* 1997; 11 (7): 490-5.
8. Keating JF, Kuo RS, Court-Brown CM: Bifocal fractures of the tibia and fibula. Incidence, classification and treatment. *J Bone Joint Surg* 1994; 76B: 395-400.