UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA

Revisión del manejo de las fracturas diafisiarias de tibia cerradas y abiertas grado I y II tratadas con placas o clavos intramedulares en el Servicio de Ortopedia del Hospital México entre 2009 y 2013

Trabajo Final de Graduación Sometido a la Consideración del Programa de Estudios de Posgrado en la Especialidad de Ortopedia y Traumatología para optar por el Grado de Especialista Médico

Sustentante: Dra. Laura Sáenz Mesén
Tutor: Dr. Javier Sevilla Calvo

CIUDAD UNIVERSITARIA RODRIGO FACIO
SAN JOSÉ, COSTA RICA
2015

DEDICATORIA

A mi familia…

Porque sin su apoyo constante, dirección y paciencia no hubiese podido tener la fortaleza para enfrentar los altibajos durante los largos años que ha durado este proceso de formación.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar hasta aquí y acompañarme en cada paso.

A todas las personas que durante estos años de residencia se tomaron un minuto para compartir sus conocimientos y guiarme en el proceso de formación.

Al Dr. Javier Sevilla Calvo quien como tutor participó en la realización de este trabajo.

A los doctores Ríos y Uribe, como los lectores de este trabajo y que además han estado ahí para brindarme su ayuda en los momentos que he necesitado una guía o un apoyo.

PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS

POSGRADO EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

El Posgrado en Ortopedia y Traumatología y este Tribunal que lo representa, hace constar que la Dra. Laura Sáenz Mesén, cédula 1-1196-0109, estudiante de este Posgrado ha cumplido con la realización y presentación del Trabajo Final de Graduación: **Revisión del manejo de las fracturas diafisiarias de tibia cerradas y abiertas grado I y II tratadas con placas o clavos intramedulares en el Servicio de Ortopedia del Hospital México entre 2009 y el 2013**, el cual se da por aprobado.

Se firma la presente el 10 de febrero del 2015, en la ciudad de San José, Costa Rica.

Dr. Jorge Alpízar Arias
Coordinador del Posgrado Ortopedia
Presidente del Tribunal

Dr. Javier Sevilla Calvo
Ortopedia y Traumatología
Tutor del Trabajo

Este trabajo final fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Costa Rica, como resultado parcial para optar al grado y título de Especialista en Ortopedia y Traumatología

Nombre: _____ Firma: _____ *(Representante Sistema de estudios de Posgrado)*

Nombre: _____ Firma:
(Director de Tesis)

Nombre: _____ Firma: Dr. Kenneth Barquero Bloe Kibel
(Asesor)

Nombre: Víctor Brenes Rojas Firma: H.S.J.P.
(Asesor)

Nombre: _____ Firma: Patricia Alvarez Gonzalez
(Asesor)

Nombre: Esteban Firma: Zamora
(Asesor)

Nombre: Mario A. Solano S. Firma:
(Candidato)

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen 8
Abstract 9
Palabras Clave 11
Sinónimos y Conceptos 11
Siglas 11

I CAPÍTULO: INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes 12

1.2 Planteamiento del problema 14

1.2.1 Hipótesis 15

1.3 Justificación 16

1.4 Objetivos: general y específicos

1.4.1 Objetivo general 17
1.4.2 Objetivos específicos 17

II CAPÍTULO: MARCO TEÓRICO

2.1 Conceptos Básicos

2.1.1 Anatomía 18
2.1.2 Epidemiología 21
2.1.3 Patogénesis 22
2.1.4 Clínica 23

2.2 Clasificaciones

2.2.1 Johner y Wruhs 24
2.2.2 Arbeitsgemeinshaft fur Osteosynthesfragen 25
2.2.3 Ellis y Edwards 28
2.2.4 Tscherne 28
2.2.5 Anderson y Gustillo 29

2.3 Criterios pronósticos 30

2.4 Manejo inicial de las fracturas

2.4.1 Fracturas de tibia en general 31
2.4.2 Fracturas abiertas y cobertura antibiótica 32
2.5 Criterios para manejo de fracturas 34

2.6 Técnicas quirúrgicas

2.6.1 Fijación con placa 34
2.6.2 Fijación con clavo 36
2.6.3 Fijación externa 37

III CAPÍTULO: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO, MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Metodología

3.1.1 Método de recolección de datos 38
3.1.2 Variables de estudio 39

3.2 Materiales y métodos

3.2.1 Análisis de la muestra 39
3.2.2 Criterios de inclusión 40
3.2.3 Criterios de exclusión 40

IV CAPÍTULO: RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Resultados 41

4.2 Análisis de resultados 45

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones 51

5.2 Recomendaciones 52

BIBLIOGRAFÍA 53

ANEXOS

Anexo 1: Tabla de Recolección de Datos 61
Anexo 2: Gráficos y cuadros de análisis estadístico 64
Anexo 3: Carta del estadista 69
Anexo 4: Carta del filólogo 70

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICOS

CUADROS

Cuadro 1: Clasificación de AO gráfica 27
Cuadro 2: Clasificación de Ellis y Edwards con la modificación de Leach 28
Cuadro 3: Clasificación de Tscherne 29
Cuadro 4: Clasificación de Anderson-Gustillo para fracturas expuestas 29
Cuadro 5: Criterios de Johner y Wruh para la evolución de resultados en las fracturas de la diáfisis tibial 30
Cuadro 6: Esquema de antibiótico utilizado en el servicio de ortopedia en el servicio de ortopedia 44
Cuadro 7: Número de pacientes con fractura de tibia por rangos de edad 45
Cuadro 8: Número de pacientes con fractura diafisiaria de tibia según mecanismo de trauma 64
Cuadro 9: Número de pacientes con fracturas según tipo de fractura y mecanismo de trauma 65
Cuadro 10: Promedio de días de estancia hospitalaria según tipo de fractura 66
Cuadro 11: Promedio de días con antibiótico según tipo de fractura 66
Cuadro 12: Número de pacientes según tipo de fractura y cirugía 66
Cuadro 13: Complicaciones según mecanismo de trauma 66
Cuadro 14: Complicaciones de los pacientes con fracturas abiertas y cerradas 68

FIGURAS

Figura 1: Clasificación de Johner y Wruhs 25
Figura 2: Clasificación AO grupos y subgrupos 26

GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de pacientes por mecanismo de trauma 46
Gráfico 2: Distribución de pacientes con fracturas de tibia según edad y sexo 64
Gráfico 3: Número de pacientes con fracturas abiertas y cerradas según mecanismo de trauma 65
Gráfico 4: Relación de pacientes según el tipo de cirugía y la fractura 67
Gráfico 5: Complicaciones de los pacientes según mecanismo de trauma 67
Gráfico 6: Complicaciones en los pacientes con fracturas cerradas y abiertas 68

RESUMEN

Las fracturas de la diáfisis tibial son lesiones que se observan cotidianamente en los servicios de emergencias de los diferentes centros de salud. Son comunes en hombres jóvenes activos y en mujeres de edad avanzada. Pueden presentarse de forma abierta o cerrada y su manejo varía según el trazo de fractura.

Las complicaciones que se pueden presentar van desde un proceso infeccioso superficial hasta una pseudoartrosis que requiera múltiples intervenciones para lograr la reincorporación del paciente a sus actividades diarias.

En el presente estudio se valoran 20 casos de fracturas diafisiarias de tibia atendidas en un periodo de tiempo que va desde 2009 hasta el 2013. Se tomaron variables como edad de los pacientes, tiempo de estancia, tipo de fractura, mecanismos de trauma y tratamiento antibiótico tanto en los casos cerrados como abiertos. Se estudiaron las complicaciones pre y posquirúrgicas inmediatas y los tiempos para realizar las cirugías.

Fueron excluidos del estudio, pacientes con politraumas, fracturas expuestas grado III y con expedientes incompletos, además de los pacientes que fueron trasladados a otros centros en el posoperatorio por área de atracción.

De los 20 casos con los que se contó para el estudio, 19 eran hombres y uno mujer. Tres de ellos con comorbilidades. La principal causa de fractura fueron los accidentes en motocicleta y el trazo de fractura más común fue el tipo A2 según la clasificación de la AO.

El método de osteosíntesis más utilizado fue el clavo intramedular y a cinco de los pacientes se les colocó placas como material de elección.

Se presentaron cuatro complicaciones, un proceso celulítico previo a la cirugía, una sepsis superficial posquirúrgica, un retraso en la consolidación y una pseudoartrosis.

Los esquemas antibióticos para fracturas cerradas fueron uniformes, mientras que en las fracturas abiertas hubo variedad en las indicaciones médicas respecto al tiempo y tipo de antibiótico utilizado.

Los resultados más relevantes fueron la necesidad de mejorar la recopilación de datos, establecer un protocolo para el manejo de antibióticos de las fracturas expuestas y establecer un canal de comunicación con el Servicio de Infectología para la unificación de criterios en el tratamiento de dichos pacientes. Respecto a las fracturas propiamente, se vio que la epidemiología, patogénesis y manejo quirúrgico de los pacientes se ajusta a lo propuesto por la literatura consultada.

ABSTRACT

Fractures of the tibial shaft are lesions seen daily in the emergency services of different health centers. They are common in active young men and older women. Can occur in open or closed form and its handling varies based on the fracture.

Complications that can occur ranging from a surface to a nonunion infectious process that requires multiple interventions to achieve patient return to daily activities.

In this study 20 cases of diaphyseal tibial fractures are valued served over a period of time from 2009 to 2013. Variables such as patient age, length of stay , type of fracture, trauma mechanisms and antibiotic treatment were taken both when open

or closed . Immediate pre- and post surgical complications and surgey times were studied.

Were excluded from the study, patients with polytrauma, Grade III open fractures with incomplete and patients were transferred to other centers in the postoperative By Attraction area records.

Of the 20 cases that were counted for the study, 19 were men and one woman. Three of them with comorbidities. The main causes of fracture were motorcycle accidents and stroke was the most common fracture type A2 according to the AO classification.

The method used was osteosynthesis plus intramedullar nail and in five of the patients plates were placed as material of choice.

Four complications prior to surgery cellulite process, post surgical superficial sepsis, a delay in the consolidation and pseudoatrosis were presented.

Antibiotics schemes for closed fractures were consistent with presurgical Cephalothin, while in the case of open fractures there was variety of medical indications regarding treatment in both time and type of antibiotic used.

Among the most significant findings it was found that the need to improve data collection, establish a protocol for the management of open fractures antibiotics and establish a communication channel with the service of Infectious Diseases for the unification of criteria in treating such patients. Regarding the fracture itself, the epidemiology, pathogenesis and surgical management of patients complies with the information found on the consulted literature.

PALABRAS CLAVE

Fractura diafisiaria de tibia, trazo de fractura, osteosíntesis.

SINÓNIMOS Y CONCEPTOS

- *Antecurvatum*: angulación del hueso en el plano sagital con el vértice hacia delante.
- *Recurvatum*: angulación del hueso en el plano sagital con el vértice hacia atrás.
- *Consolidación*: proceso de reparación del hueso en caso de fractura.
- *Reducción aceptable*: mediciones mínimas aceptables que debe tener una fractura para dar manejo conservador con un resultado satisfactorio.
- *Pata de Ganso*: nombre dado a la inserción en conjunto del sartorio, el recto interno y el semitendinoso.
- *Tinción Gram*: tipo de tinción diferencial empleado en bacteriología para la visualización de bacterias.
- *Keflin* = cefalotina.
- *Conminución*: grado de fragmentación que presenta el foco de fractura.

SIGLAS

AO: Arbeitsgemeinshaft fur Osteosynthesfragen

Cx: Cirugía

IM: Intramuscular

Rx: Radiografía

UTN: Clavo sólido de tibia

SICIR: Sistema Integrado de Cirugías

VRE: Enterococcus Resistente a Vancomicina

OTA: Asociación Ortopédica de Traumatología

MRSA: Staphylococcus Aureus Meticilin Resistente

I CAPÍTULO: INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Las primeras referencias sobre el tratamiento de las fracturas de los huesos largos provienen del Antiguo Egipto. Estos utilizaban vendas y tablas de madera para estabilizar las fracturas. Este tipo de tratamiento fue mejorado por Hipócrates que describió ampliamente sobre los principios del vendaje. Albucasis, denominado como el padre de las técnicas de inmovilización con yeso modernas, fue quien defendió la utilización de vendas endurecidas con harina y clara de huevo entre otros para estabilizar las fracturas. Por muchos años, el concepto de inmovilización permaneció inalterado hasta que, desencadenado por la guerra de Napoleón y la Revolución Industrial, se produjo un avance en los medios para la inmovilización de las fracturas, siendo introducidas por Mathysen y Pirogov las vendas enyesadas. [12]

Aunque el concepto de fijación externa se ha utilizado por cientos de años, fue, Jean Francois Malgaigne, un profesor de cirugía en la Universidad de París, quien publicó los avances en la reducción y estabilización de las fracturas con fijadores externos a los mediados de 1800. [29]

Las primeras férulas funcionales fueron introducidas por Krause y Delbet a inicios del siglo XX y su uso se generalizó hasta los años 60. La utilización de férulas funcionales fue popularizada por Sarmiento quien investigó esta técnica por cuatro décadas.

Respecto a la fijación quirúrgica de las fracturas, la osteosíntesis con placas y la fijación externa, se desarrollaron en el siglo XIX. Hansmann desarrolló la primera placa de osteosíntesis en Alemania en la década de 1880, e introdujo el concepto de tornillos percutáneos, mientras que fue Küntscher el pionero en el enclavado intramedular y la reconstrucción con clavo. [12]

Desde los años 50, la reducción abierta y fijación interna se ha abocado a restaurar la anatomía y permitir la movilización temprana. Se han desarrollado variantes sobre los diseños originales tanto de placas como de clavos en la búsqueda de materiales que presenten una mayor similitud al hueso, con una resistencia superior, que acepte una mayor cantidad de ciclos de carga antes del fallo, que no tenga rechazo del organismo, con casi ninguna reacción adversa, bajo costo y una curva de aprendizaje sencilla que permita al cirujano reproducir la técnica con poco entrenamiento. [14]

Con todos estos avances, se ha venido a mejorar la calidad de vida de los pacientes, logrando una mayor tasa de recuperación con el mínimo de posibles complicaciones relacionadas a las fracturas, disminuyendo el tiempo necesario para su recuperación y reinserción social y laboral.

1.2 Planteamiento del problema

Las complicaciones en las fracturas de tibia tanto abiertas como cerradas ocurren con relativa frecuencia.; desde un proceso infeccioso superficial o una dehiscencia de herida, hasta un proceso osteomielítico severo que puede poner en riesgo la viabilidad de la extremidad o una no unión, que afectará la rehabilitación del paciente; de ahí la importancia de su manejo óptimo.

Todo esto es una problemática que enfrenta tanto el paciente como el ortopedista, quien tiene el reto de manejar las complicaciones que se puedan presentar en estos casos y que van desde simples esquemas antibióticos ambulatorios, a reintervenciones complejas que pueden poner en riesgo el miembro o la vida del paciente.

Según lo descrito se plantean los siguientes problemas y preguntas:

- ¿Es comparable la epidemiología de estas fracturas en el Hospital México respecto a la descrita mundialmente?

- ¿Se sigue un protocolo de antibioticoterapia adecuado para las fracturas expuestas grado I y II diafisiarias de tibia según sugiere la literatura?

- ¿Qué motiva las estancias hospitalarias prolongadas de los pacientes?

- ¿Cuáles son las complicaciones más comunes que presentan de forma temprana los pacientes?

- ¿Fue el manejo quirúrgico el más adecuado para cada fractura?

1.2.1 Hipótesis

Las hipótesis planteadas fueron:

- **Hipótesis negativa**

  Los pacientes con fracturas diafisiaria de tibia no fueron tratadas apropiadamente según el tipo de fractura.

- **Hipótesis positiva**

  Los pacientes con fracturas diafisiaria de tibia fueron tratadas apropiadamente según el tipo de fractura.

1.3 Justificación

Las fracturas de tibia son lesiones frecuentes en el mundo actual. El grado de severidad varía con su causa y son necesarios procedimientos quirúrgicos que den una mejor esperanza en la evolución de estas fracturas.

Los altos costos hospitalarios en la resolución de las complicaciones, tiempos hospitalarios prolongados, incapacidades extensas, necesidad de reintervención y tratamientos antibióticos por procesos infecciosos agudos o crónicos, entre otros, por un manejo inicial indebido o la falta de protocolos en el tratamiento de la lesión, pueden ir en detrimento de la buena evolución de los pacientes; por lo que es necesario hacer un alto y realizar una revisión del estado actual de la situación.

Llama la atención que no se dé un manejo uniforme o protocolizado de estas fracturas en el Hospital México, a pesar de las mejores intenciones que existen en el servicio.

Existen recomendaciones en la literatura para el tratamiento de estas lesiones y al ser una patología común, da la oportunidad de revisar si el manejo dado en el centro hospitalario es realmente el apropiado o si se puede mejorar.

1.4 Objetivos: general y específicos

1.4.1 Objetivo general

Revisar el manejo de las fracturas diafisiarias de tibia cerradas o abiertas grado I y II tratadas con placas o clavos intramedulares en el Servicio de Ortopedia del Hospital México entre 2009 y 2013.

1.4.2 Objetivos específicos

- Comparar la epidemiología de la lesión en el Hospital México con la planteada a nivel mundial.
- Documentar los materiales de osteosíntesis utilizados.
- Identificar los casos en los que se presentaron complicaciones tempranas asociados a la fractura y el tratamiento indicado, así como su evolución.
- Determinar las causas de estancias hospitalarias prolongadas.
- Revisar el esquema antibiótico utilizado para las fracturas expuestas y si se ajusta a lo sugerido por la literatura.

II CAPÍTULO: MARCO TEÓRICO

2.1 Conceptos básicos

2.1.1 Anatomía

La tibia es el hueso medial de la pierna sobre el cual se transmite el peso del cuerpo desde el fémur al tobillo. Se articula con los cóndilos femorales y la cabeza de la fíbula por arriba y con el talo y el extremo distal de la fíbula por abajo. [41]

La tibia del adulto oscila entre 30 y hasta más de 47 cm de longitud. Así también su diámetro interno varía desde menos de 8mm hasta más de 15 mm de ancho. Se compone de un extremo superior ancho, un extremo inferior más pequeño y el cuerpo o diáfisis. En el extremo superior, están los platos tibiales lateral y medial que se articulan con los cóndilos femorales de igual nombre respectivamente. [11]

El cuerpo de la tibia es triangular en el corte trasversal, y presenta tres bordes y tres superficies. Sus bordes anterior y medial, junto con la superficie limitada por ellos, son subcutáneos. En la unión del borde anterior con el extremo superior de la tibia esta la tuberosidad, en la cual se inserta el tendón patelar. Conforme el borde anterior se va haciendo distal, este se vuelve redondeado; continúa con el maléolo medial. El borde lateral recibe la inserción de la membrana interósea.

La cara posterior del cuerpo tibial muestra una línea oblicua, la línea del soleo, para la inserción del músculo con el mismo nombre. El extremo distal de la tibia se va ensanchando y en su cara inferior muestra una superficie en forma de silla de montar para articularse con el astrágalo. El extremo inferior se prolonga hacia abajo y en dirección de la línea media para formar el maléolo medial. El extremo inferior de la tibia muestra una depresión ancha y áspera en su cara lateral para la articulación con la fíbula.[41] Su cara antero medial es una superficie subcutánea sin musculatura ni ligamentos insertados en ella, desde los tendones de la “pata de ganso” hasta el ligamento deltoideo del tobillo. Su superficie posterior, enterrada bajo los compartimientos musculares superficial y profundo tiene inserciones desde

proximal a distal del semimebranoso, poplíteo, soleo, tibial posterior y flexor largo de los dedos. [41]

La fascia profunda envuelve de forma circunferencial la pierna. Está adherida a la tibia a lo largo de su superficie antero medial, excepto por un pequeño pasaje para tendones y estructuras neurovasculares. El cilindro formado por la fascia está dividido por septos adheridos al peroné, en cuatro bien definidos compartimentos longitudinales. Un septo antero lateral divide a los compartimientos anterior y lateral, y un septo posterolateral descansa entre los compartimientos lateral y posterior superficial. Finalmente, un septo posterior se encuentra entre los compartimientos profundo y superficial. [11]

Contenidos de los compartimientos:

- Anterior:
    - Músculos: tibial anterior, extensor largo de los dedos, peroneo tertus y extensor largo del hallux.
    - Aporte vascular: arteria tibial anterior.
    - Innervación: nervio peroneo profundo.

- Lateral:
    - Músculos: peroneos largo y corto.
    - Aporte vascular: ramas de la arteria peronea.
    - Inervación: nervio peroneo superficial.

- Posterior superficial y profundo:
    - Músculos (superficial): gastrocnemio, plantar y soleo.
    - Músculos (profundo): poplíteo, flexor largo de los dedos, flexor largo del hallux y tibial posterior.
    - Aporte sanguíneo: arteria tibial posterior.
    - Inervación: nervio tibial posterior. [40]

La parte anterior de la pierna está irrigada por la arteria tibial anterior, la cual es la más pequeña de las ramas terminales de la arteria poplítea, avanza hacia adelante para ingresar al compartimiento anterior de la pierna por la membrana interósea, y desciende junto con el nervio peroneo profundo. En la parte superior, es profunda; en la parte inferior, es superficial y puede ser lesionada por el abordaje quirúrgico.

La circulación arterial del compartimiento lateral de la pierna está dado por ramas de la arteria peronea y la parte posterior por la arteria tibial posterior que comienza a nivel del borde inferior del músculo poplíteo y baja en un plano profundo respecto a los músculos del compartimiento posterior de la pierna hasta llegar detrás del maléolo medial donde se hace subcutánea. [30]

La irrigación de los compartimientos es de suma importancia, ya que conocer su distribución ayuda a proteger el aporte sanguíneo de la tibia durante la disección quirúrgica. [22]

El aporte sanguíneo diafisiario de la tibia está típicamente dado por una arteria nutricia única, una rama proximal de la arteria tibial posterior. Luego de pasar a través de la porción más proximal del tibial posterior, entra oblicuamente a la diáfisis tibial por su superficie posterior en la porción proximal del tercio medio del hueso y puede ser fácilmente lesionada por el desplazamiento de una fractura por su largo foramen cortical. [9]

Dentro del canal medular, cursa proximal y distalmente anastomosándose con los vasos endósticos metafisiarios. Por su distribución intraósea, el sistema medular de la tibia provee nutrición a la mayoría de la diáfisis no afectada, y solamente de un cuarto a un tercio de la periferia diafisiaria obtiene su irrigación de las anastomosis entre los vasos periósticos. He aquí la importancia que se le da a la lesión de la circulación endóstica durante el rimado del canal medular con la colocación de clavos intramedulares fresados.[18]

Después de una fractura, el aporte sanguíneo cambia dramáticamente. Los vasos periféricos que suplen la corteza son reclutados para revascularizar las áreas necróticas y así nutrir el nuevo callo metabólicamente activo. Este proceso requiere de tejidos blandos circundantes sanos y es más efectivo en áreas recubiertas de músculo. La piel recibe un aporte sanguíneo significativo de la fascia subyacente y de pequeñas arterias perforantes, finalmente dado por un fino plexo dermal. Es por esto que la disección subcutánea o las lesiones con "degloving" producen la disrupción de este aporte. [8]

2.1.2 Epidemiología

Las fracturas diafisiarias de la tibia son las fracturas de huesos largos encontradas con más frecuencia por la mayoría de los cirujanos ortopédicos.[20, 7] En una población promedio, hay alrededor de 26 fracturas diafisiarias de tibia por cada 100.000 habitantes por año. Los hombres presentan estas lesiones en mayor número de ocasiones y la edad media es de alrededor de los 31 años en hombres y 54 en mujeres.[12]

Hay 5 causas principales de fractura de la diáfisis tibial:

1. Caídas.
2. Lesiones deportivas.
3. Impactos directos o agresiones.
4. Accidentes de tráfico.
5. Lesiones por armas de fuego. [12]

2.1.3 Patogénesis

Múltiples mecanismos son los responsables de causar este tipo de fracturas, pudiendo ser injurias directas o indirectas (fuerzas torsionales). Es de igual importancia reconocer el grado de energía impartido por el mecanismo de trauma en particular. Fracturas de alta energía siendo usualmente más severas y de peor pronóstico, tienen un alto grado de conminución y lesión extensa de tejidos blandos. [15]

Las fracturas torsionales ocurren cuando el cuerpo rota alrededor del pie fijo y resulta en un patrón espiral típico. Son usualmente resultado de una lesión de baja energía y por eso en su mayor parte son estables y mínimamente desplazadas con escasa lesión a los tejidos blandos.

El trauma directo desde tres o cuatro puntos de estrés en flexión, usualmente causa fracturas transversas u oblicuas cortas en ocasiones asociadas con fragmentos en cuña o en alas de mariposa. Una gran distancia entre los puntos de flexión y aumento de la energía causaría la conminución o segmentación de la fractura. También puede causar lesión por aplastamiento cuando una gran fuerza es aplicada sobre un área relativamente pequeña. La fractura que se produce es conminuta y asociada a un daño a los tejidos blandos significativo. [37]

Las fracturas por estrés son debido a microtraumas repetitivos que resultan en la fatiga del hueso y su consecuente fallo. Neoplasias, infecciones, iatrogenia y procesos metabólicos tienen el potencial de debilitar el hueso patológicamente y hacerlo más susceptible a fracturarse ante cargas que se considerarían normales. [23]

2.1.4 Clínica

Los pacientes con fracturas de la diáfisis tibial consultan por presentar dolor posterior a un trauma. Se debe recabar información respecto a la naturaleza y momento de la lesión, cualquier manipulación que se haya dado a la extremidad y la historia médica del paciente.

Al examen físico, toda la ropa debe de ser removida de la extremidad. La apariencia general de la extremidad debe ser revisada para descartar heridas abiertas, alineamiento, contusiones, edema y coloración en la extremidad. Las heridas deben ser valoradas en base a su tamaño, localización, grado de contaminación y severidad de la lesión de los tejidos circundantes. [10]

Usualmente se observa una deformidad significativa en el sitio de trauma, las contusiones pueden indicar el punto donde la fuerza fue aplicada a la pierna para crear la fractura o pueden ser incidentales. La comparación con la pierna contra lateral sin lesionar es útil para definir el grado de edema y su progresión dando una idea del riesgo de síndrome compartimental. El color de la pierna revela información esencial acerca de la perfusión de la extremidad siendo la palidez un mejor indicativo de lesión vascular que una piel rosada, la cual indica buena oxigenación de los capilares, pero no da información específica de la circulación profunda.[11]

Se debe verificar la presencia de pulsos distales a la lesión, ya que puede presentarse una interrupción en la circulación de la extremidad por la fractura misma o por lesiones asociadas. La palpación es importante para verificar sitios posibles donde puedan haber otras fracturas, aunque es usualmente incómoda y dolorosa para el paciente ya aprehensivo por la lesión. [13]

Es importante descartar la presencia de síndrome compartimental y estar atento ante la posible aparición de este. Si el paciente presenta dolor desproporcionado para la lesión a la movilización pasiva de las articulaciones distales a la fractura (tobillo, ortejos), se debe sospechar de un aumento en la presión interna de los compartimientos de la pierna y se deben de tomar medidas para evitar su avance y compromiso de la extremidad. [31]

La valoración radiológica de las fracturas de la diáfisis tibial debe incluir incidencias en planos perpendiculares e incluir las articulaciones proximal y distal a la lesión para descartar otros traumatismos asociados que se pueden pasar por alto por el dolor del trazo primario (lesión distractora). [12, 16, 36]

2.2 Clasificaciones

Varios sistemas de clasificación existen para las fracturas diafisiarias de tibia. La importancia de cualquier sistema es su habilidad para diferenciarlas entre grupos de tratamiento y predecir sus resultados.

2.2.1 Johner y Wruhs

Para las fracturas cerradas de diáfisis tibial, la clasificación de Johner y Wruhs es directa y simple, como se puede observar en la Figura 1.

Este sistema de clasificación está basado en el trazo de la fractura, el mecanismo de lesión y el monto de energía disipado.[7] Respecto al trazo de fractura, lo divide según sea simple, en alas de mariposa o conminuto; respectivamente son denominados A, B y C. Dentro de los trazos simples o A, se encuentran subclasificados en espiral o tipo 1, oblicua o tipo 2 y transversa o tipo 3. Esta misma subclasificación numérica se da para los tipos B y C variando según la complejidad del trazo y el grado de conminución. [11]

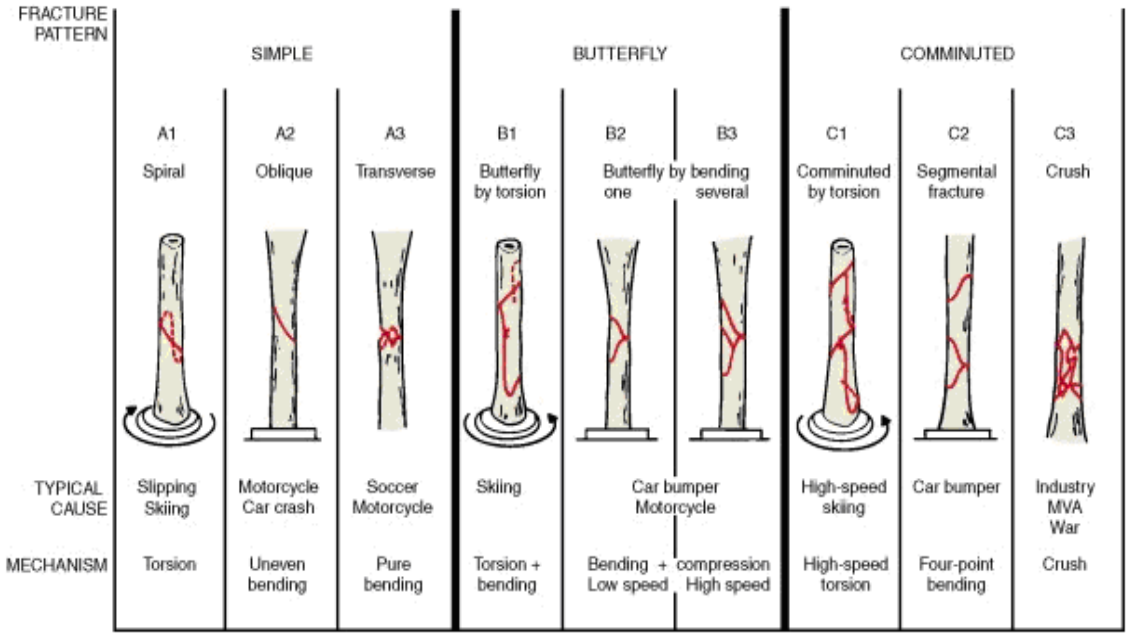

Figura 1: Sistema de clasificación de Johner y Wruhs para fracturas de diáfisis tibial, basada en el trazo sin consideración del desplazamiento o severidad de los tejidos blandos. MVA, Accidente por vehículo automotor. Sistema basado en la clasificación AO.
Fuente: Browner, B.; Jupiter, J.; Trafton, P.; Levine, A.; Krettek, C. 2009. Skeletal Trauma. Canadá. Saunders Elsiever. 2: 1221-2882

Respecto al mecanismo de lesión se va a identificar según el trazo de fractura presente. Por ejemplo, una fractura espiral o A1 generalmente está asociada a una fuerza de torsión, mientras que una fractura con tercer fragmento en alas de mariposa o B2 usualmente es debido a una fuerza de baja energía en flexión.[27]

2.2.2 Arbeitsgemeinshaft fur Osteosynthesfragen (AO)

La Asociación Ortopédica de Trauma (OTA)/ Arbeitsgemeinshaft fur Osteosynthesfragen (AO), presenta una clasificación similar basada en la de Johner y Wruhs, pero más detallada y compleja, en la que subdivide las fracturas en grupos y subgrupos según el trazo de fractura y mecanismo de la lesión. [12] *Figura 2, Cuadro 1.*

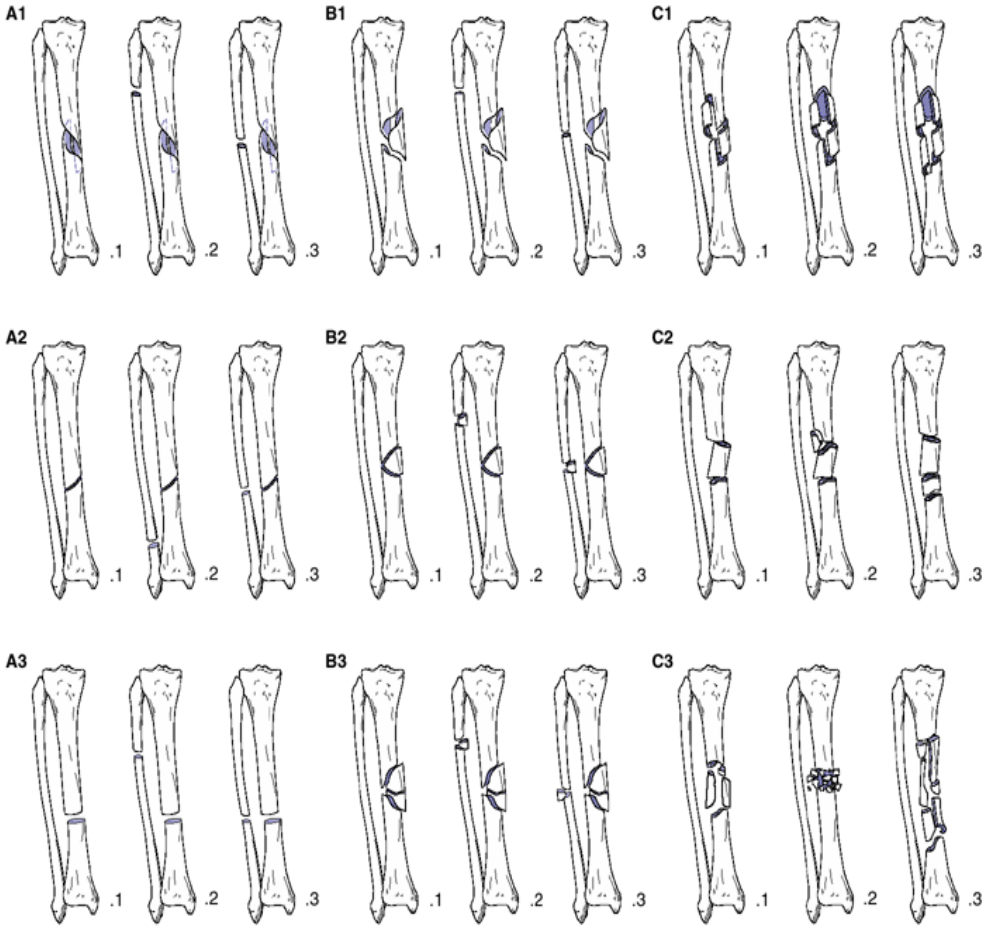

Figura 2: Clasificación de AO para las fracturas diafisiarias de tibia incluyendo grupos y subgrupos.
Fuente: Bucholz, R.; Hackman, J. 2007. Rockwood & Green's; Fracturas del Adulto. España. Marbán Libros. (2): 1109-2302p.

Tipo A : Fracturas unifocales
Grupo A1 Fracturas Espirales
Subgrupo A1.1 Fíbula Intacta
A1.2 Tibia y fíbula fracturadas a diferente nivel
A1.3 Tibia y fíbula fracturadas al mismo nivel
Grupo A2 Fracturas Oblicuas (línea de fractura a >30 grados)
Subgrupo A2.1 Fíbula intacta
A2.2 Tibia y fíbula a diferente nivel
A2.3 Tibia y fíbula al mismo nivel
Grupo A3 Fracturas transversas (Línea de fractura <30 grados
Subgrupos A3.1 Fíbula intacta
A3.2 Tibia y fíbula fracturadas a diferente nivel
A3.3 Tibia y fíbula fracturadas al mismo nivel
Tipo B: Fracturas en cuña
Groupo B1 Fracturas con espiral intacta y cuña
Sub grupos B1.1 Fíbula intacta
B1.2 Fracturas de tibia y fíbula a diferente nivel
B1.3 Fracturas de Tibia y fíbula al mismo nivel
Grupo B2 Fracturas en cuña por flexión
Subgrupos B2.1 Fíbula intacta
B2.2 Fracturas de tibia y fíbula a nivel diferente
B2.3 Fracturas de tibia y fíbula al mismo nivel
Grupo B3 Fracturas en cuña conminutas
Subgrupos B3.1 Fíbula intacta
B3.2 Fracturas de tibia y fíbula a nivel diferente
B3.3 Fracturas de tibia y fíbula al mismo nivel
Tipo C: Fracturas Complejas (multifragmentarias, segmentales, o conminutas)
Grupo C1 Fracturas en cuña espiral
Subgrupos C1.1 Dos fragmentos intermedios
C1.2 Tres fragmentos intermedios
C1.3 Más de tres fragmentos intermedios
Grupo C2 Fracturas segmentarias
Subgrupos C2.1 Una fractura segmentaria
C2.2 Fragmento segmentario y fragmento adicional en cuña
C2.3 Fractura segmentaria con dos fragmentos
Grupo C3 Fracturas conminutas
Subgrupos C3.1 Dos o tres fracturas intermedias
C3.2 Conminución limitada (<4 cm)
C3.3 Conminución extensa (>4 cm)

Cuadro 1: Clasificación de AO para las fracturas diafisiarias de tibia incluyendo grupos y subgrupos.
Fuente: Bucholz, R.; Hackman, J. 2007. Rockwood & Green's; Fracturas del adulto. España. Marbán Libros. (2): 1109-2302 p.

2.2.3 Ellis y Edwards

Otra clasificación es la de Ellis y Edwards modificada por Leach. Este sistema incorpora el grado de desplazamiento, la presencia de conminución o heridas, la energía disipada y el mecanismo de trauma según el patrón de fractura. [11] Cuadro 2

Características de la fractura	Menor	Moderado	Mayor
Desplazamiento	0%–50% diámetro	51%–100%	100%
Conminución	0–mínima	0 o 1 fragmento en alas de mariposa	≥2 fragmentos libres o segmentos
Herida	Abierto Grado I, Cerrado Grado 0	Abierto Grado II, cerrado grado I	Abierto Grados III–V, cerrado grados II–III
Energía de la Lesión (historia)	Bajo	Moderado	Alto, Aplastamiento
Mecanismo (patrón de la fractura)	Espiral	Oblicuo/transverso	Transverso/fragmentado

Cuadro 2 Clasificación de Ellis y Edward con la modificación de Leach. Este sistema incorpora las propuestas de Gustillo y Tscherne. Se utiliza la lesión más severa para la clasificación.
Fuente: Browner, B.; Jupiter, J.; Trafton, P.; Levine, A.; Krettek, C. 2009. Skeletal Trauma. Canadá. Saunders Elsiever. 2: 1221-2882

2.2.4 Tscherne

La clasificación de Tscherne de las fracturas cerradas hace hincapié en la lesión a tejidos blandos asociados a la fractura. [33] Cuadro 3

Tipo	Descripción
Tipo C0	Fractura simple con poca o ninguna lesión a tejidos blandos
Tipo C1	Abrasión superficial, fractura de configuración leve o moderada
Tipo C2	Contaminación profunda con contusión de la piel o la musculatura local. Configuración de la fractura moderada – severa
Tipo C3	Contusión extensa o aplastamiento de la piel o destrucción muscular. Fractura severa

Cuadro 3: Clasificación de Tscherne para las fracturas cerradas con lesión de tejidos blandos.
Fuente: Fitzgerald, R.; Kaufer, H.; Malkani, A. 2002. Orthopaedics. Missouri. Mosby Inc. 2006p.

2.2.5 Anderson-Gustillo

Finalmente, la clasificación de Anderson Gustillo para fracturas abiertas, se basa en la lesión a tejidos blandos y grado de contaminación. Esto con el fin de determinar la mejor cobertura antibiótica profiláctica para la lesión. [33] Cuadro 4.

Tipo	Herida	Grado de contaminación	Daños de partes blandas	Daño óseo
I	Menor de 1 cm	Limpia	Mínimo	Simple conminución mínima
II	Entre 1 y 10 cm	Moderada	Moderado, algún daño muscular	Conminución moderada
III-A	Mayor de 10 cm	Severa	Aplastamiento severo, pero las partes blandas permiten la cobertura ósea	Usualmente conminutivas
III-B	Mayor de 10 cm	Severa	Pérdida extensiva de partes blandas que no permite la cobertura ósea y la necesidad de cirugía plástica reconstructiva	Conminución de moderada a severa
III-C	Mayor de 10 cm	Severa	Además de lo descrito en el tipo III-B se asocia con lesión vascular que necesita reparación	Conminución de moderada a severa

Cuadro 4: Clasificación de Anderson Gustillo para las fracturas expuestas.
Fuente: Muñoz Vives, J.; Caba Doussoux, P.; Marti, D. 2010. Fracturas abiertas. Rev. Esp cir ortop traumatol.54 (6):399–410

2.3 Criterios pronósticos

La utilidad de las clasificaciones es la posibilidad de predecir la evolución de una fractura y las posibles complicaciones que puede presentar. Es por esto que Johner y Wruh desarrollaron los criterios para evaluación de los resultados luego de una fractura de diáfisis tibial.

Estos toman en consideración si los resultados serán excelentes, buenos, regulares o pobres según las lesiones asociadas, trazo de fractura, complicaciones durante la fractura, entre otros. [40] Cuadro 5

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Pobre
No unión / Infección	No	No	No	Sí
Lesión Neurovascular	No	Mínimo	Moderado	Severo
Deformidad				
Varo/Valgo	No	2-5	6-10	>10
Pro/Recurvatum	0-5	6-10	11-20	>20
Rotación	0-5	6-10	11-20	>20
Acortamiento	0-5mm	6-10mm	11-20mm	>20mm
Movilidad				
Rodilla	Completa	>80%	>75%	<75%
Tobillo	Completa	>75%	>50%	<50%
Subtalar	>75%	>50%	<50%	
Dolor	No	Ocasional	Moderado	Severo
Marcha	Normal	Normal	Claudicación leve	Claudicación Significante
Actividades				
Extenuantes	Posible	Limitado	Severamente Limitado	Imposible

Cuadro 5: Criterios de Johner y Wruh's para la evaluación de los resultados finales luego de las fracturas de la diáfisis tibial.
Fuente: S Sidharthan, A Sujith, A Rathod, R Pathak. Management Of High Energy Tibial Fractures Using Ilizarov Apparatus*. The Internet Journal of Orthopedic Surgery. 2005 Volumen 3 Number 1.*

2.4 Manejo inicial de las fracturas de tibia

2.4.1 Fracturas de tibia en general

Las fracturas de tibia históricamente han sido manejadas con la inmovilización absoluta previo a la reducción anatómica de la lesión. [15]

El tratamiento ha variado desde tablillas con vendas hasta las nuevas técnicas quirúrgicas que se han adoptado con la utilización de clavos intramedulares, fijaciones externas y placas para la osteosíntesis según sea el caso, sin dejar de lado el manejo conservador en los pacientes cuyos criterios apliquen para esta consideración. [12, 29]

Generalmente, al considerarse que las fracturas de tibia pueden estar asociadas con traumas de alta energía, la valoración crítica del paciente inicial conforme al abordaje en sala de trauma amerita un examen completo del paciente descartando otras lesiones que puedan comprometer la vida. Luego de descartar situaciones que pongan en riesgo la vida, se procederá a valorar aquellas que puedan afectar la viabilidad de la extremidad, siendo estas lesiones de tejidos blandos, vasculares o neurológicas. Se debe comprobar una adecuada circulación en la extremidad que permita su función después de realizada la estabilización de la fractura.[11]

Otro punto a tomar en consideración es el riesgo de presentar un síndrome compartimental, situación que pone en riesgo la extremidad por aumento de la presión en los compartimientos de la pierna antes mencionados, lo que disminuye o detiene del todo la circulación del miembro llevando a la muerte tisular y necrosis.

En caso de detectarse esta situación, deberá procederse a la fijación externa y descompresión del compartimiento afectado de manera inmediata. [31]

Los daños a los nervios periféricos deben también ser detectados de ser posible en la valoración inicial, aunque muchas veces el movimiento se ve disminuido por la negativa del paciente a realizarlo por dolor. Aunque estas lesiones raramente requieren un tratamiento primario, deben ser detectadas y documentadas porque sí afectaran la evolución del paciente. [13]

A parte de las lesiones nerviosas o vasculares, cualquier herida debe ser explorada para descartar que se comunique con el sitio de fractura convirtiendo a la lesión en una fractura expuesta, ya que variará el tipo de manejo que se le dará a la extremidad.[39]

2.4.2 Fracturas abiertas y cobertura antibiótica

La piel representa la principal barrera mecánica contra la infección, es por esto que cuando se produce una fractura con exposición del tejido óseo la herida resulta contaminada de inmediato por flora de la piel o ambiental. Los tejidos blandos desvitalizados favorecen el crecimiento bacteriano, por lo que su manejo precoz debe incluir el lavado quirúrgico y desbridamiento de tejidos no viables, el tratamiento antibiótico y la fijación de la fractura. [16, 32]

Los tejidos con baja perfusión presentan mayor riesgo de infección, por lo que deben ser retirados durante el lavado quirúrgico para prevenir la proliferación bacteriana.

La mayor parte de la infecciones en fracturas abiertas se deben a cepas de *Staphilococcus aureus*, *Streptococcus sp., Enterococcus* y bacilos Gram-negativos como *Pseudomona aeruginosa*, *Enterobacter o Proteus*. Además, frecuentemente se cultivan cepas de gérmenes multirresistentes como *S. aureus meticilin* resistente

(MRSA), cepas de *Enterococcus* resistentes a vancomicina (VRE) y bacterias Gram-negativas multirresistentes. [16]

El hecho de que la mayoría de las infecciones se produzcan dentro del hospital ha cambiado el concepto sobre el uso de antibióticos en estas lesiones. Aunque la discusión acerca de si se trata de profilaxis o si el tratamiento sigue vigente, no parece tener una gran relevancia clínica. [35]Cabe recordar en este apartado la clasificación de Gustillo y Anderson, presentada anteriormente en este mismo capítulo. [33]

En artículos consultados como por ejemplo el escrito por el Dr. Patel en noviembre de 2013, *Open Tibia Fractures Treatment & Managment*, el publicado en la Revista Española de Medicina Quirúrgica en 2013 por el Dr. Acevedo y colaboradores "Prescripción de antibióticos en fracturas expuestas pediátricas en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza", por citar algunos, se observa la predilección por antibióticos intravenosos administrados de la forma más expedita posible a los pacientes con fracturas expuestas. Siendo las cefalosporinas de primera generación la primera elección para cobertura contra gérmenes Gram positivos en fracturas grado I según Gustillo y Anderson, administrándolas cada 6-8 horas por 24 horas. [35,2]

Un aminoglicócido como prevención para gérmenes Gram negativos es indicado en fracturas grados II y III, como por ejemplo gentamicina ya sea en una dosis individual de 240 mg c/24 horas o fraccionado a 120mg IV cada 12 horas. Adicionalmente, se pueden utilizar metronidazol 500mg c/12 horas o penicilina 1,2gc/6horas si se desea cobertura contra anaerobios, y deben continuarse hasta 72 horas posterior al cierre del defecto. No se debe olvidar la profilaxis antitetánica. [35]

El cierre de la lesión puede realizarse de forma inmediata en fracturas abiertas grado I, II y IIIA sin necesidad de nuevos lavados con una baja tasa de infección, comparado con los cierres retrasados.[27]

2.5 Criterios para Manejo de Fracturas

- Conservadores

La reducción de la fractura seguida de una bota alta de yeso con progresión de carga puede ser utilizada en fracturas aisladas, cerradas, de baja energía con mínimo desplazamiento y conminución de los fragmentos que cumplan los criterios para una reducción aceptable que se citarán en el párrafo siguiente. El yeso se colocará con la rodilla a 5-0 grados de flexión para iniciar la marcha con muletas en cuanto sea tolerado. Luego de 3 a 6 semanas, el yeso tipo bota alta puede ser cambiado a una bota corta con soporte patelar o una bota para marcha. [8]

- Reducción aceptable:

Angulación en valgo/ varo menor de 5 grados.
Menos de 10 grados de angulación en antecurvatum o recurvatum.
Menos de 10 grados de deformidad rotacional.
Menos de 10mm de acortamiento.
Más de 50% de contacto cortical.

Todas aquellas fractura que no cumplan estos criterios o que los tejidos blandos no permitan la inmovilización con yeso deberán de estabilizarse por medios quirúrgicos. [20]

2.6 Técnicas Quirúrgicas

2.6.1 Fijación con Placa

La fijación con placa estará contraindicada cuando haya lesión de tejidos blandos y la posibilidad de carga es más importante que la alineación. Deberá de colocarse

sobre una cobertura viable de tejidos blandos con una adecuada modelación de la placa sobre el hueso y evitando la disección del periostio. [4]

Usualmente se utilizara el abordaje longitudinal anterior 1 o 2 cm externamente a la cresta de la tibia. En las regiones proximales y media de la tibia la incisión será recta tendiendo a incurvarse en el área distal en dirección al maleolo interno. La incisión debe ser directa hasta la fascia protegiendo en todo momento los tejidos blandos. Recientemente un uso mas "biológico" de reducción usando técnicas indirectas y con nuevos diseños de placas, se ha desarrollado en un intento de preservar el flujo sanguíneo, mejorar la tasa de curación y disminuir las infecciones. [14]

Se utilizarán placas de 4,5mm preferiblemente de bajo perfil ya sean bloqueadas o corticales. Se hará la disección anatómica y se expondrá el sitio de fractura en caso de realizar la reducción abierta o con un abordaje mínimamente invasivo si la fractura se puede reducir cerrada y permanece estable.

Según el libro de principios de la AO en el tratamiento de las fracturas, es suficiente colocar dos o tres tornillos tanto por arriba como por debajo de la fractura asociados a una placa larga, esto mientras su colocación sea adecuada y en hueso de buena calidad. Además del uso de tornillos de compresión interfragmentarios en trazos de fracturas simples como por ejemplo, en las espiroideas u oblicuas sigue siendo el principio básico de fijación. [27]

En un estudio comparativo multicéntrico sobre el tratamiento de fracturas tibiales multifragmentadas sugieren que el tiempo de consolidación es menor con placas antes que con otros métodos de osteosíntesis pero sin diferencias funcionales significativas.[4]

2.6.2 Fijación con Clavo

Está indicado en la mayoría de fracturas cerradas de tibia y en las abiertas en las que se puede dar adecuada cobertura de tejidos blandos.[3]

El punto de entrada proximal debe de estar extraarticular centrado con el canal medular en el plano frontal y puede ser: a través, medial o lateral al tendón rotuliano según prefiera el cirujano. Se recomienda el abordaje parapatelar medial para disminuir el dolor anterior de rodilla post quirúrgico. [6]

Los tornillos de bloqueo distal se colocan de medial a lateral o de anterior a posterior vigilando de no lesionar las estructuras circundantes. El clavo puede insertarse con o sin fresado, según considere el cirujano, ya que el rimado puede provocar teóricamente daño adicional considerable a la circulación de la cortical como resultado de las presiones y temperaturas elevadas durante el proceso.[38] A pesar de esto, quienes están a favor del fresado sugieren que estos pacientes presentan menores tiempos de consolidación y un menor porcentaje de complicaciones, además de fomentar la circulación extra ósea.[17, 30]

La reducción puede hacerse cerrada o abierta según amerite y debe vigilarse que la rotación de la extremidad sea la correcta. La elección del implante, ya sea sólido o canulado, fresado o no va a depender del cirujano y del trazo de fractura, así como de la disponibilidad del equipo. [7]

Hay artículos que abogan por el uso del clavo ya que indican tiene mejores resultados funcionales y el tiempo en el que se inicia la marcha es menor por lo que lo favorecen, [21] esto en fracturas diafisiarias de tibia tipo A.

2.6.3Fijación Externa

Está indicada para las fracturas abiertas graves, y en pacientes politraumatizados que ameritan una estabilización mientras su condición permite una fijación definitiva.[6] Consiste en crear un puente externo a la fractura y no está dentro del marco del trabajo el ahondar en su técnica o utilización. [40,32]

III CAPÍTULO: METODOLOGÍA, MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Metodología

Es un estudio retrospectivo realizado en el Hospital México en un período comprendido entre 2009 y 2013. El tipo de muestra fue no aleatorizado, cada unidad fue elegida por cumplir los criterios de inclusión, se obtuvo 20 pacientes.

3.1.4 Método de Recolección de Datos

Para la recolección de datos, se utilizó el sistema integrado de cirugía (SICIR), donde se buscaron todos los pacientes bajo el diagnóstico de fracturas diafisiarias de tibia en el período ya descrito, se obtuvo de forma preliminar 375 resultados. Estos se revisaron inicialmente en formato electrónico, se descartó todos aquellos con un diagnóstico incorrecto (fracturas de tibia distales o proximales según dictado quirúrgico), los que no cumplieron los criterios de inclusión y aquellos que al compararse con el sistema electrónico de expedientes no contaran con epicrisis o el número de expediente no correspondiera.

El sistema de estadística utilizado por el hospital cuenta con opciones diagnósticas para las patologías, pero se observó que en el momento de introducir los diagnósticos en el sistema no siempre se busca el más apropiado, por lo que a la hora de codificarlos muchos de los datos quedan clasificados de forma errónea; y por ende, al solicitar por diagnósticos la búsqueda de expedientes, se obtienen muchos que son incorrectos y que deben de ser excluidos del trabajo, como por ejemplo fracturas de platos y pilones tibiales bajo el diagnóstico de “fracturas de la diáfisis tibial”.

Resultaron finalmente 73 expedientes físicos los cuales se solicitaron y se eliminaron todos aquellos quienes en el posoperatorio fueron enviados a otros centros por área de atracción o no contaban con sobre de radiografías completo para clasificar la fractura, quedando con únicamente 20 expedientes para realizar el estudio.

3.1.5 Variables en estudio

- Edad y sexo.
- Lado en el que ocurrió la fractura.
- Mecanismo de fractura.
- Clasificación AO de la fractura.
- Estancia hospitalaria prequirúrgica.
- Estancia hospitalaria posquirúrgica.
- Esquema antibiótico utilizado.
- Tipo de cirugía realizada: colocación de clavo o placa.
- Complicaciones prequirúrgicas.
- Complicaciones posquirúrgicas.
- Complicaciones en citas control.
- Manejo de complicaciones.

3.2 Materiales y métodos

3.2.1 Análisis de la muestra

De los 20 expedientes que quedaron luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvieron las variables a estudiar.

La recopilación de datos fue afectada por expedientes con datos ilegibles, incompletos, o que del todo "no aparecen" en el archivo; lo mismo sucede en el caso de los sobres de radiografías, ya que en muchos casos los pacientes se los llevan, el archivo no los encuentra, los números de expedientes no coinciden o bien se encuentran con imágenes faltantes.

Con los sobres de imágenes, se procedió a realizar la clasificación de las fracturas siguiendo la propuesta por la AO. Para clasificar las fracturas abiertas, se siguió la indicada por Gustillo y Anderson.

Se utilizó Excel 2007 para realizar los cuadros y gráficos, así como la tabulación de las variables, y el análisis estadístico de los datos se realizó por un profesional en el campo con el programa Statistica versión 7.0.

3.2.2 Criterios de inclusión:

- Fracturas diafisiarias de tibia.
- Seguimiento no menor a 4 meses en el Hospital México.
- Fracturas de manejo quirúrgico tratadas con clavo intramedular o placas.
- Expediente físico y sobre de imágenes con datos completos y legibles.

3.2.3 Criterios de Exclusión

Fueron excluidos del estudio los pacientes con:

- Fracturas expuestas Grado III.
- Politraumatizados.
- Referidos en el posoperatorio a otro centro para continuar manejo.
- Documentación incompleta en expediente o sobre de radiografías.

IV CAPÍTULO: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

En este estudio, se revisaron 73 expedientes de los cuales se obtuvieron 20 pacientes que cumplían los criterios de inclusión y que se encuentran tabulados en el Anexo 1. De los 20 pacientes, 19 eran hombres y solo se presentó una mujer con fractura diafisiaria de tibia. El promedio de edad fue de 32.65 años.

La lateralidad de las fracturas fue de predominio derecho con un 75%, sobre un 25% del izquierdo. Los principales mecanismos de fractura fueron asociados a actividades deportivas (fútbol) 35% y accidentes de tránsito 30%. Las caídas corresponden a dos en bicicleta, una de un caballo y tres caídas simples, estas dos se dan en pacientes con factores que pueden favorecer la lesión, como lo es el caso de la paciente de 60 años diabética e hipertensa y un paciente con distrofia muscular. El último caso de caída fue en un paciente en estado etílico.

De los accidentes de tránsito, uno correspondió a un atropello y los 6 restantes fueron pasajeros o conductores de motocicleta involucrados en el incidente.

El 85% de los casos revisados eran fracturas en pacientes sin antecedentes personales patológicos, jóvenes y activos. El 15% restante, (3 pacientes) presentaba alguna comorbilidad.

Respecto a la clasificación de las fracturas, la cual se realizó según la propuesta por el Sistema AO[9], los principales trazos de fractura fueron los tipo A o unifocales de trazo simple con un 70%, seguidos de los B o trazos en cuña con un 25% y un 5% con trazo tipo C o complejos.

El tiempo promedio de estancia prequirúrgica fue de 6.85 días, si se incluye a pacientes con fracturas tanto abiertas como cerradas. Si se toman en cuenta solo

los pacientes con fracturas abiertas la estancia hospitalaria en estos aumenta a 11 días por paciente y la de los usuarios con fracturas cerradas disminuye a 4 días/paciente.

En la estancia prequirúrgica, solo un usuario presentó complicaciones, que correspondió a un proceso celulítico en el sitio de fractura; el cual fue tratado con antibióticos IV por tres días, posterior a lo cual se realizó la osteosíntesis de la lesión.

A tres pacientes, se les suspendió la cirugía por problemas en los equipos o plétora de sala de operaciones; debido a emergencias y ameritaron reprogramar los procedimientos. No se consignó en los expedientes que se presentara alguna complicación prequirúrgica de los pacientes con fracturas expuestas grado I y II.

En los tiempos posquirúrgicos de permanencia hospitalaria, se obtuvo que en promedio los pacientes permanecían 2 días después de realizado el procedimiento quirúrgico definitivo en pacientes con fracturas cerradas y 4 días en fracturas abiertas.

De los 15 pacientes con fracturas cerradas, 11 fueron egresados el día posterior a la cirugía. Los cuatro restantes permanecieron más días por causas diversas, pero de estas causas solo uno correspondió a una complicación, y fue la presencia de secreción en los tornillos de bloqueo del enclavado intramedular, la cual fue manejada con Ciproxina por 21 días, el paciente permaneció internado 6 días posoperatorios aunque el tratamiento fue por vía oral.

Los tres pacientes restantes permanecieron un día más, para bien, vigilar evolución o en espera de transporte.

En el caso de los que presentaban fracturas expuestas, tres fueron egresados dentro de los tres días posoperatorios; uno de estos presentó neuropraxia del

peroneo común, documentada en el posoperatorio y cuyo manejo fue la observación.

Los otros dos casos permanecieron 6 y 7 días posterior al procedimiento de fijación definitiva, el primero completó 4 días de antibiótico con cefalotina, (aunque no se anota el por qué se indica este esquema de tratamiento) y luego esperó dos días más para su egreso. El segundo cumplió 7 días con vancomicina posquirúrgica y fue egresado; este tratamiento fue indicado por infectología.

En los controles subsiguientes, dos pacientes manejados con clavo intramedular para fracturas cerradas tipo A2 y B1 presentaron "retardo en la consolidación y pseudoartrosis", según se anota textualmente del expediente clínico, y fueron intervenidos ambos para dinamización del sistema, el primero a los 6 meses de la cirugía inicial y el segundo a los 8 meses.

Respecto al análisis de los esquemas antibióticos utilizados para los usuarios con fracturas cerradas, todos recibieron cefalotina prequirúrgica intravenosa 2 gramos. Uno de ellos recibió oxacilina y gentamicina por 3 días para el manejo de una celulitis en el sitio de fractura.

Con las fracturas abiertas, los esquemas antibióticos utilizados fueron los siguientes:

Número de Paciente Según Tabla 6	Grado	Antibiótico prequirúrgi-co	Quién lo indica	Antibiótico posquirúrgi-co	Quién lo indica
6	GI	Oxacilina Clindamicina Gentamicina X 5 días	Médicos tratantes	Vancomicina x 7 días	Infectología
7	GI	Oxacilina Clindamicina Gentamicina X 8 días	Médicos tratantes	-	-
3	GII	Keflin x 7 días	Médicos tratantes	-	-
12	GII	Keflin x 5 días	Médicos tratantes	Keflin IV x 4 días	Médicos tratantes
1	GII	Keflin x 7 días	Infectología	-	-

Cuadro 6: Esquema antibiótico utilizado en el servicio de Ortopedia pre y posquirúrgico según paciente y grado de fractura. Se anota además el servicio que indica el tratamiento. GI: grado I, GII: grado II, IV: Intravenoso

Finalmente en lo que corresponde al tratamiento quirúrgico de las fracturas, 16 se manejaron con clavos intramedulares y 4 con placas de osteosíntesis. De las placas 2, se colocaron en fracturas expuestas, y 2 en cerradas. (Cuadro 12) En todas las cirugías, se contaba con la posibilidad de usar fluoroscopía y con ambos equipos de osteosíntesis, por lo que la decisión en el material quirúrgico fue completamente por el cirujano.

Todas las fracturas correspondían a trazos que calificaban a la aplicación de cualquiera de los dos métodos de osteosíntesis.

4.2 Análisis de Resultados

Para el presente trabajo se contó únicamente con 20 pacientes. Esto a pesar de que en la búsqueda inicial en los registros quirúrgicos se obtuvo más de 350 resultados que coincidían con la clave de búsqueda "fracturas diafisiarias de tibia".
Al revisar las epicrisis de estos pacientes y los dictados quirúrgicos, se pudo observar errores en la selección diagnóstica en el sistema de cómputo, lo que dejó una muestra mucho menor, de solo 73 expedientes. Estos se solicitaron al archivo clínico y al estudiarlos, se eliminaron los referidos a otros centros por área de atracción en el posoperatorio inmediato, ya que no contaban con seguimiento ni sobres de radiografías, a pesar de que sí fueron intervenidos quirúrgicamente en el Hospital México, disminuyendo drásticamente el número de casos que se pudieron revisar.

De los 20 pacientes, solamente se presentó una fractura en una mujer y el rango de edad donde se observó la mayor cantidad de casos fue entre los 28 y los 39 años, como se visualiza en el Cuadro 7 a continuación y en Anexos el Gráfico 2.

Rango de edad	Cantidad de pacientes		
	Hombre	Mujer	Total
16-27	4	0	4
28-39	11	0	11
40-51	4	0	4
51-mas	0	1	1
Total	***19***	***1***	***20***

Cuadro 7: Número de pacientes con fracturas diafisiarias de tibia por rangos de edad en años.
Fuente: Registros obtenidos de expedientes Hospital México.

Respecto al mecanismo de trauma como se demuestra en el siguiente gráfico, la causa más común fueron los traumas practicando una actividad deportiva, específicamente fútbol, seguido de los accidentes en motocicleta y las caídas, coincidiendo con el material consultado[8,12,20].

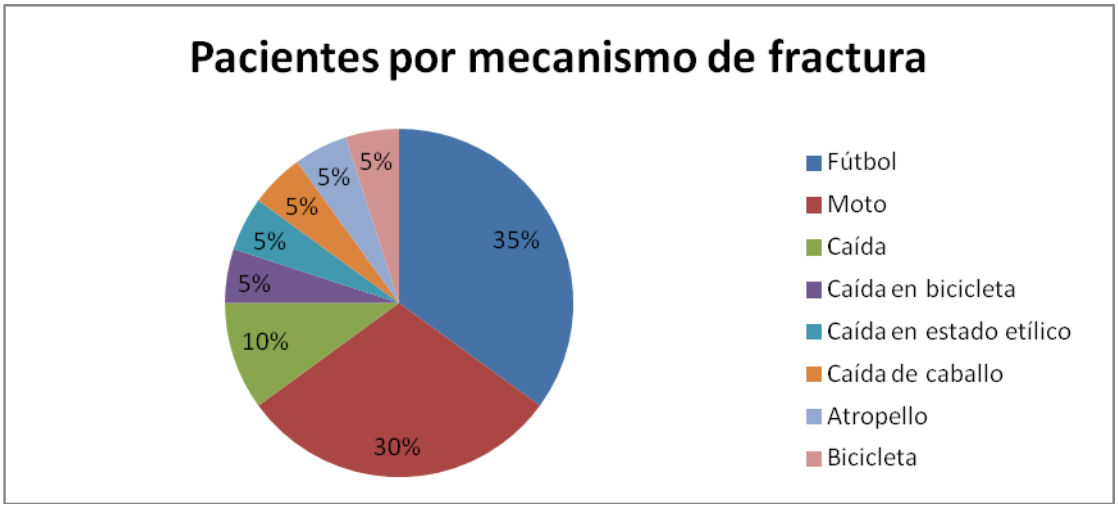

Gráfico 1: Cantidad de pacientes por mecanismo de trauma en las fracturas diafisiarias de tibia.
Fuente: Registros obtenidos de expedientes Hospital México.

La asociación de fracturas expuestas con traumas de mayor energía se pone de manifiesto en el Gráfico 3, donde se observa que todos los pacientes con traumas de baja energía, como por ejemplo lesiones asociadas al fútbol o caídas simples, presentaron fracturas cerradas, y las abiertas se vieron asociadas a accidentes de tránsito principalmente. [20, 32.]

Los datos recopilados en el estudio coinciden con la epidemiología que sugiere la literatura. En *Focus On: Tibial Fractures* de 2012, hacen una revisión bibliográfica y observan que la edad promedio entre 1988 y 1990 para fracturas de tibia era de 37 años, aumentando a 40 años en estudios posteriores en el 2000 y 2007/2008. [15]
En el libro de *Fracturas del Adulto*, señalan la edad promedio de 31 años, [12] y en el artículo sobre *Fracturas de la Diáfisis Tibial* describen estas fracturas como usuales en pacientes jóvenes y activos.[8]

Estos valores epidemiológicos dan a pensar que es esperable que los pacientes sean sanos, como se vio en el estudio, la gran mayoría no presentaba antecedentes personales patológicos, ya que las edades son relativamente bajas.

Respecto al lado predominante en el que se presentaron las fracturas, cabe destacar que al ser la mayoría de las lesiones secundarias a traumas durante partidos de fútbol, hay una predilección por el lado derecho, así mismo en el momento de sufrir una caída la tendencia es a tratar de proteger el cuerpo con la extremidad dominante y la mayoría de la población es diestra. En cuanto a los accidentes en motocicleta, cuatro fueron derechos y dos izquierdos, y al ser tan pocos casos no se puede determinar de forma estadística si es una lateralidad predilecta o si fue incidental, según se consultó con el estadista.

En cuanto al por qué la tendencia en el género masculino, también se puede extrapolar que la mayoría de participantes de actividades con mayor riesgo de traumas son hombres, por lo que es de esperar que las mujeres se vean afectadas en menor grado a edades tempranas. Además, en el artículo publicado en el *Journal of Bone Joint Surgery,* se indica que la distribución por género es bimodal, con un pico en adultos jóvenes masculinos y otro en mujeres mayores.[15]

El trazo de fractura más común fue el A o unifocal según la clasificación de AO. En el libro sobre principios de la AO en el tratamiento de las fracturas, se menciona que:

> "…*las fracturas tipo C o multifragmentarias, son causadas por fuerzas directas enormes que a menudo involucran lesiones extensas de tejidos blandos y son las más complejas*." [37]

En este estudio, se excluyeron los pacientes politraumatizados y las fracturas abiertas grado III, lo que justifica la baja incidencia de trazos tipo C en los casos documentados.

La estancia hospitalaria se vio afectada principalmente por dos factores:

1. Uso de antibióticos.
2. Suspensión de cirugías y espera de quirófanos.

Los pacientes con fracturas cerradas permanecieron prequirúrgicamente en promedio solo cuatro días, en comparación con las fracturas abiertas que estuvieron 9. (Cuadro 10)

Si bien la estancia prequirúrgica promediada de los pacientes con fracturas cerradas no es tan alta, sí hubo casos en que la espera para una cirugía fue de hasta 9 días, a pesar de ser pacientes sanos y no estar recibiendo ningún tratamiento particular que retrasara el procedimiento.

Con las fracturas abiertas, la estancia hospitalaria fue prolongada principalmente por el uso de antibióticos pre y posquirúrgicos, aunque la indicación de estos no fue clara ni coincide con las recomendaciones en las publicaciones de Melvin J, Durrani A y Acevedo en sus publicaciones. [32, 2, 16]. (Cuadros 6 y 11) Además ningún caso ameritó realizar un segundo lavado quirúrgico, por lo que tampoco fue este causal de retraso. [39, 27]

El uso de antibióticos en las fracturas cerradas fue homogéneo, se aplicó al 100% de estas fracturas únicamente la dosis prequirúrgica. Mientras que en las fracturas abiertas, se presentaron variaciones significativas que se pueden observar en el cuadro 6.

Vale la pena resaltar que en los antibióticos indicados en las fracturas expuestas grado I, no se anota a su ingreso el tiempo por el que se deberán de cumplir, sino que estos se mantienen hasta que en alguna de las visitas médicas se decide suspender, y tampoco coinciden con el tiempo en el que se realiza el procedimiento quirúrgico, ya que en ambos pacientes pasaron más de 8 días entre el momento que se suspende el antibiótico y el acto quirúrgico para estabilización de la fractura. Además, según lo revisado, se da la recomendación de utilizar cefalosporinas de primera generación en las fracturas expuestas grado I por 24 horas y a ninguno de los dos pacientes se le indica ni el tratamiento antibiótico recomendado ni por el tiempo sugerido.[12 y 14] Uno de estos pacientes recibió

además vancomicina por 7 días en el posoperatorio “por el riesgo de osteomielitis”, y fue indicado por el Servicio de Infectología, no había cultivos positivos.

En las fracturas expuestas grado II sucede lo mismo, no hay una indicación clara en el expediente que justifique el esquema antibiótico empleado. Al revisar las guías para el manejo práctico de la las fracturas abiertas, se recomienda utilizar cefalosporinas de primera generación contra gérmenes Gram positivo en estas fracturas por 24 horas y adicionar penicilinas en caso de contacto con materia orgánica o fecal. Se considera seguro el uso de una única dosis de aminoglicócidos para fracturas grado II.[33, 25]

En el paciente 3, se mantuvo el antibiótico desde su ingreso hasta el día de la cirugía posterior a lo cual se suspendió (7 días). En el paciente 1 se indicó cefalotina por el médico tratante de forma inicial, pero el Servicio de Infectología al revisar las recetas en Farmacia decide extenderlo por 7 días, en este caso se buscó directamente al personal de ese servicio para solicitar la justificación por la prolongación del tratamiento y la explicación obtenida fue que al revisar las recetas en la Farmacia y no tener los días de tratamiento anotados, por “protocolo” extienden el tratamiento a 7 días.

En el paciente 12, se indicó cefalotina y se cumplió por 5 días posterior a lo cual fue suspendido, luego esperó 8 días para el procedimiento quirúrgico y en el posoperatorio se agrega nuevamente cefalotina por cuatro días más sin indicarse la justificación de esta decisión.

Las complicaciones que se dieron fueron 7 en total como se describe en el Cuadro 14. Todas se presentaron en los casos de fracturas cerradas, pero al ser las cerradas 15 mientras que las abiertas solo 5, triplica la posibilidad de presentar complicaciones y por los tamaños pequeños de las muestras, según se consultó, no pueden ser estadísticamente representativas.

En el caso de las complicaciones intrahospitalarias, se dio un proceso celulítico que recibió antibióticos intravenosos por tres días. Lo particular de este caso es que el proceso celulítico se observó hasta llegar a sala de operaciones por lo que se suspendió el procedimiento y ahí fue donde se indicaron los antibióticos. Llama la atención el manejo agresivo con oxacilina y gentamicina para un proceso que se describe como superficial y que no se hiciera la exploración prequirúrgica del paciente para evitar la suspensión del procedimiento.

Con los materiales de osteosíntesis utilizados, se observó una predilección por los clavos intramedulares, que es la tendencia mundial, [30, 38, 17,23,10] aunque no se encontró un artículo con nivel de confianza I que demostrara la superioridad definitiva del clavo respecto a la osteosíntesis con placas; por lo que dependerá del gusto del cirujano y la disponibilidad de equipo para la decisión de qué material utilizar.

V CAPÍTULO: CONCLUSIONES Y RESULTADOS

5.1 Conclusiones

- La epidemiología de las fracturas diafisiarias de tibia respecto a género, edad y mecanismo de trauma coincidió con las referencias bibliográficas consultadas.

- No se dio un manejo antibiótico apropiado a las fracturas expuestas de tibia ni se siguió un protocolo para el uso de los medicamentos.

- Se determinó que la consignación en los expedientes de indicaciones médicas, información de la fractura (clasificaciones, trazo) y evolución fue deficiente.

- La selección de diagnósticos en los sistemas de cómputo y estadística utilizados en el Hospital México por el personal a cargo es inapropiada.

- El uso de materiales de osteosíntesis en las fracturas revisadas coincide con lo sugerido en la literatura.

- Los tiempos de estancia hospitalaria se afectaron por el uso de antibióticos y la espera para tener un espacio en quirófano.

- Las fracturas abiertas tuvieron una estancia hospitalaria mayor respecto a las fracturas cerradas y no se documentaron complicaciones en el grupo de las abiertas.

5.2 Recomendaciones

Dentro de las recomendaciones que se pueden dar al finalizar este proyecto, están:

1. Implementar el sistema de expediente digital para eliminar así los problemas de legibilidad de las notas de evolución médica, unificar los expedientes y evitar tener varios tomos para un mismo usuario.

2. Adecuar la recopilación estadística de datos, tratando de ajustar los diagnósticos de los pacientes lo más fielmente posible a la opción dada por estadística.

3. Establecer un protocolo para el manejo antibiótico de los pacientes con fracturas expuestas, y anotar desde su ingreso el número de días o dosis que deberá cumplir con el medicamento.

4. Anotar en el expediente el motivo, si se presentara el caso, que amerite dar una cobertura antibiótica distinta de la recomendada o la prolongación de esta.

5. Dialogar con el Servicio de Infectología y establecer en conjunto las pautas para el manejo antibiótico de los pacientes, esto para no entrar en conflictos con el tratamiento y evitar esquemas prolongados innecesarios para el usuario.

6. Consignar en el expediente en el momento de ingreso de los pacientes, alguna de las clasificaciones internacionales con el fin de establecer una pauta de manejo tanto para la fractura como para el estado de los tejidos, por ejemplo la clasificación de AO para las el trazo de fractura y Tscherne para tejidos blandos.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABBASI AN, SHAH KA, AKHUND MA, 2014. Diaphyseal Tibial Fractures; Closed Intramedullary Interlocking Nailing. Professional Med J. 21(2): 395-399.

2. ACEVEDO CABRERA, M.; MORA RÍOS, G.; MEJÍA ROHENES, C.; LÓPEZ MARMOLEJO, A. 2013. Prescripción de antibióticos en fracturas expuestas pediátricas en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza. Rev. Esp Méd Quir. 18:177

3. AL-ALGAWY A. 2010. Tibial Shaft Fractures Treated With Closed Intramedullary Nailing, A Short-Term Outcome. Medical Journal Of Babylon. Iraq. 7(4-3) 331-343.

4. ALVACHIAN FERNÁNDEZ, H.; DOS SANTOS SILVA, M.; DOS REIS, F.; VALIR ZUMIOTTI, A. 2006. Comparative Multicenter Study of Treatment of Multi-Fragmented Tibial Diaphyseal Fractures With Nonreamed Interlocking Nails and Bridging Plates. Clinics. 61(4): 333-38.

5. ÁLVAREZ LÓPEZ, A. GARCÍA LORENZO, Y. 2005. Fracturas Cerradas de la Diafisis Tibial. Acta Ortopédica Mexicana; 19(3): 122-127. (disponible en: www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or.../or053g.pdf, consultado el 21 julio 2014)

6. ALTHAUSEN P.; NEIMAN R.; FINKEMEIER CH.; OLSON S. 2002 Incision Placement for Intramedullary Tibial Nailing: An Anatomic Study. J Orthop Trauma. Nov/Dic 16(10); 687-690

7. BHANDARI M.; .GUYATT GH.; TORNETTA P 3RD.; SWIONTKOWSKI MF.; HANSON B.; SPRAGUE S.; SYED A.; SCHEMITSCH EH.; 2002. Current practice in the intramedullary nailing of tibial shaft fractures: an international survey. J Trauma. Oct;53(4):725-32

8. BODE, P.; STROHM, N.; SUDKAMP, HAMMER, T. 2012. Tibial shaft fractures-management and treatment options. A review of the current literature. Acta Chirurgiae Orthopaediacae et tramatologia e cechosl. 79, 499-505. (Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23286681. Consultado el 17 de julio del 2014)

9. BORRELLI J.; PRICKETT W.; SONG E.; BECKER D.; RICCI, W. 2002. Extraosseous Blood Supply of the Tibia and the Effects of Different Plating Techniques: A Human Cadaveric Study. J Orthop Trauma. Nov/Dic 16 (10); 691-695

10. BRINKER, M. 2001. Review of Orthopedics trauma. USA. Saunders Company. 476p.

11. BROWNER, B.; JUPITER, J.; TRAFTON, P.; LEVINE, A.; KRETTEK, C. 2009. Skeletal Trauma. Canadá. Saunders Elsevier. 2: 1221-2882

12. BUCHOLZ, R.; HACKMAN, J. 2007. Rockwood & Green's; Fracturas del Adulto. España. Marban Libros. (2): 1109-2302p.

13. CANALE, T.; BEATY, J.; 2008. Campbell's Operative Orthopedics'. 11ed. Mosby Elsevier. (3)11: 2353-3632p.

14. COLLINGE C.; SANDERS R. 2000. Perspectives on Modern OrthopaedicsPercutaneous Plating in the Lower Extremity. J Am Acad Orthop Surg July/August (8); 211-216.

15. COWIE J, 2012. Focus On Tibial Fractures, British Editorial Society Of Bone And Joint Surgery. ((Disponible en: http:// www.boneandjoint.org.uk/sites/default/files/Focus%20On%20Tibial%20Fractures.pdf. Consultado el: 19 de julio del 2014)

16. CROSS, W.; SWIONTKOWSKI, M. 2008. Treatment principles in the management of open fractures. Indian J Orthop. 42(4); 377-386 (disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2740354/ Consultado el 17 de Julio del 2014)

17. CUENCA ESPIÉRREZ, J. MARTÍNEZ MARTÍN, A. 2002. Tratamiento de las Fracturas Cerradas de la Diáfisis Tibial Mediante Clavo Bloqueado Intramedular con Fresado. Rev. S. And. Traum. Y Ort., 2002;22(2):167-75 (disponible en: http://zl.elsevier.es consultado el: 20 de Julio del 2014)

18. DUNKEL, N.; PITTET, D.; TOVMIRZAEVA, L.; SUVÀ, D.; BERNARD, L.; LEW, D.; HOFFMEYER, P.; UÇKAY, I. 2013. Short duration of antibiotic prophylaxis in open fractures does not enhance risk of subsequent infection. Bone Joint J. Junio (6):831-7.

19. DURRANI, A., INAM, M., ZAMAN, R., ARIF, M., SHABIR, M., Treatment of close tibial diaphyseal fracture by dynamic compression plate. Pak J Surg; 27(1):28-31. (Disponible en: http://www.pjs.com.pk/journal_pdfs/jan_mar11/p28.pdf. Consultado el 14 de julio del 2014)

20. EGOL, K.; KOVAL, K.; ZUCKERMAN, J. 2010. Handbook of Fractures. 4 ed. Philadelphia, Lipponcott Williams & Wilkins. 800p.

21. ESTRADA RUÍZ, R.; LÓPEZ SULLAEZ, L.; SANDOVAL RIVERO, H.; 2010. Resultado Funcional de las Fracturas Diafisiarias de tibia Tratadas con Clavo Intramedular y Placa. Rev. Med La Paz, 2010; 16(1): 11-16 (Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1726-89582010000100003&script=sci_arttext Consultado el 20 de julio del 2014)

22. FERNANDEZ H, SAKAKI M, SILVA J, REIS F, ZUMIOTTI A, 2006. Comparative Multicenter Study of Treatment of Multi-Fragmented Tibial Diaphyseal Fractures with Nonreamed Interlocking Nails and Bridging Plates. Clinics. 2006; 61(4):333-338.

23. FITZGERALD, R.; KAUFER, H.; MALKANI, A. 2002. Orthopedics. Missouri. Mosby Inc. 2006p.

24. HE, G-CH.; WANG, H.S.; WANG, Q.F.; CHEN, Z.H.; CAI, X.H.; 2014. Effect of minimally Invasive Percutaneous plates versus interlocking intramedullary nailing in tibial shaft treatment for fractures in adults: A metanalysis. Clinics. 69 (4): 234-240. (disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-59322014000400234&script=sci_arttext. Consultado el 14 de julio del 2014)

25. HOFF, W.; BONADIES, J.; CACHECHO, R.; DORLAC, W. 2009. East Practice Management Guidelines Work Group: Update To Practice Management Guidelines For Prophylactic Antibiotic Use In Open Fractures. Eastern Association for the Surgery of Trauma

26. HOPPENFELD, S.; DEBOER, P.; BUCKLEY, R. 2009. Surgical Exposures in Orthopaedics. 4 Ed. Philadelphia, Lipponcott Williams & Wilkins. 741p.

27. JENKINSON, A; .KISS, S.; JOHNSON, D.; STEPHEN, .H. KREDER. 2014. Delayed Wound Closure Increases Deep-Infection Rate Associated with Lower-Grade Open Fractures. Bone Joint Surg Am Volume 96(5):380-386

28. LINDSEY R.; BLAIR S.R.1996. Closed Tibial-Shaft Fractures: Which Ones Benefit From Surgical Treatment?. J Am Acad Orthop Surg Jan (4); 35-43.

29. LOWENBERG D.; GITHENS M.; BOONE C. 2014. Principles of Tibial Fracture Management with Circular External Fixation. Orthop Clin N Am 45 (2014) 191–206

30. MATTHEW R. BONG M.; KUMMER F.; KOVAL K.; EGOL K. 2007. Intramedullary Nailing of the Lower Extremity: Biomechanics and Biology. J Am Acad Orthop Surg February (15); 97-106.

31. McQUEEN M.; CHRISTIE J.; COURT-BROWN C. 1996. Acute Compartment Syndrome in Tibial Diaphyseal Fractures. British Society of Bone and J Surg. Jan. 78-B (1); 95-98

32. MELVIN J.; DOMBROSKI D.; TORBERT J.; KOVACH S.; ESTERHAI J.; SAMIR M. 2010. Open Tibial Shaft Fractures: II. Definitive Management and Limb Salvage. J Am Acad Orthop Surg Feb (18); 108-117.

33. MUÑOZ VIVES, J.; CABA DOUSSOUX, P.; MARTI, D. 2010. Fracturas abiertas. Rev. esp cir ortop traumatol. 54(6):399–410

34. NAWAZ ABBASI, A.; ALI SHAH, K.; AZEEM AKHUND, M. 2014. Diaphyseal Tibial Fractures; Closed Intramedullary Interlocking Nailing. The Professional Med J. 21(2): 395-399.

35. PATEL, M. 2013. Open Tibia Fractures Treatment & Management. Medscape Reference. (Disponible en: http://emedicine.medscape.com/article/1249761-treatment. Consultado el 15 de Julio del 2014)

36. RESTREPO GONZÁLEZ, R.; ROBERTO JIMÉNEZ, C. 2010. Avances en el diagnóstico por imágenes: músculo esquelético. 1 ed. Buenos Aires Journal. (3): 240p.

37. RUEDI T.; MURPHY W. 2002. Principios de la AO en el tratamiento de las Fracturas. Barcelona, Masson. 867p.

38. RUIZ SEMBA, C.; PRETELL MAZZINI, J.2004. Fracturas de Tibia: tratamiento con clavo intramedular no fresado (UTN). Experiencia en el Hospital Nacional Cayetano de Heredia. Rev. Med Hered 15 (2). (Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2004000200003. Consultado el 14 de Julio del 2014)

39. SCHENKER M.; YANNASCOLI S.; BALDWIN K.; AHN J.; MEHTA S. 2012. Does Timing to Operative Debridement Affect Infectious Complications in Open Long-Bone Fractures? A Systematic Review. *J Bone Joint Surg Am*, Jun 20; 94(12):1057-1064.

40. SIDHARTHAN, A SUJITH, A RATHOD, R PATHAK. 2005. Management Of High Energy Tibial Fractures Using Ilizarov Apparatus. The Internet Journal of Orthopedic Surgery. 3 (1): (Disponible en: https://ispub.com/IJOS/3/1/6326. Consultado el 14 de Julio del 2014)

41. SNELL, R. 2002. Anatomía Clínica de Snell para estudiantes de medicina. 6ed. Mexico. McGraww-Hill. 946p.

42. VALLIER, H.A., CURETON, B.A, PATTERSON, B., 2011. Randomized, Prospective Comparison of Plate versus Intramedullary Nail Fixation for Distal Tibia Shaft Fractures. J Orthop Trauma; 25:736–741

43. YU, T.; LI, Q.; ZHAO, L.; XIA, J.; AUBEELUCK, A. 2012. Treatment of distal tibia fractures with intramedullary nail or plate: A meta-analysis. Pak J Med Sci 28 (4): 580-585. (Disponible en: http://www.pjms.com.pk/index.php/pjms/article/view/2271. Consultado el 15 de julio del 2014)

ANEXOS

Paciente#	Edad y sexo	Lado de fractura	APP	Mecanismo de fractura	Tipo de fractura	Estancia hospitalaria pre	Estancia Hospitalaria post	Esquema ATB	Cirugía realizada	Complicaciones prequirúrgicas	Complicaciones post QX	Complicaciones en citas control	Manejo de complicaciones	Otros
1	20/m	D	-	Moto	Abierta GII AO 42 B2	11d	1d	Keflin x 7 días (infectología)	Clavo IM	No	no	No	-	Estancia prolongado en espera de ATB
2	18/m	D	Sano	Fútbol	AO42A3 cerrada	3d	6d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	PO#2 secreción en tornillos de bloqueo	No	Ciproxina por 21 días	Estancia prolongado en espera de ATB
3	25/m	D	Sano	Caída en bicicleta	Expuesta GII AO42A1	8d	2d	Keflin x 7 días	Placa LCP 8 agujeros	No	Neuropraxia del nervio peroneo común	No	Vigilar evolución	Estancia prolongado en espera de ATB
4	16/m	D	Sano	Moto	AO42B2 cerrada	4d	1d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	No	-	
5	33/m	D	Sano	Fútbol	AO42A3 cerrada	2d	3d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	Dolor	No	Analgesia	
6	33/m	D	Sano	Caída en estado etílico	AO42A2 abierta GI	23d	7d	Oxa/ Clinda/ Genta/ x 5 días . Luego vanco x 7 días x Infectología	Placa 4,5mm	No	No	No	-	Estancia prolongado en espera de SOP y ATB
7	33/m	D	Sano	Moto	AO42B3 abierta GI	16d	3d	Oxacilina Clindamicina Gentamicina x 8 días	Paca 4,5mm	No	No	No	-	Estancia prolongado en espera de SOP
8	21/m	D	sano	Football	AO42A3 cerrada	1d	1d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	No	-	

Paciente#	Edad y sexo	Lado de fractura	APP	Mecanismo de fractura	Tipo de Fractura	Estancia hospitalaria pre Cx	Estancia Hospitalaria post Cx	Esquema ATB	Cirugía Realizada	Complicaciones prequirúrgicas	Complicaciones pos QX	Complicaciones en citas control	Manejo de complicaciones	Otros
9	27/m	D	Sano	Fútbol	AO42A2 cerrada	9d	1d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	No	-	Estancia prolongado en espera de SOP
10	43/m	I	Distrofia muscular	caída	AO42A2 cerrada	3d	1d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	No	-	
11	28/m	D	Sano	Caída de caballo	AO 42A3 cerrada	6d	1d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	No	-	Estancia prolongado en espera de SOP
12	38/m	I	Sano	Atropello	AO 42B2 abierta GII	13d	6d	Keflin x 5d pre Cx y 4 d post Cx	Clavo IM	No	No	No	-	Estancia prolongado en espera de SOP
13	37/m	D	Sano	Fútbol	AO42A2 cerrada	7d	1d	Keflin pre Cx	Placa 4,5mm	Celulitis	No	No	Oxa /genta por 3 días para celulitis	Estancia prolongado en espera de ATB
14	60/f	D	DM-2/HTA	Caída	AO42A1 cerrada	8d	2d	Keflin pre Cx	Clavo IM	no	no	no		Estancia prolongada en espera de valoración cardiovascular

Paciente#	Edad y sexo	Lado de fractura	APP	Mecanismo de fractura	Tipo de Fractura y clasificación AO	Estancia hospitalaria pre Cx	Estancia Hospitalaria post Cx	Esquema ATB	Cirugía Realizada	Complicaciones prequirúrgicas	Complicaciones pos QX	Complicaciones en citas control	Manejo de complicaciones	Otros
15	50/m	I	Sano	Moto	AO42B1 cerrada	1d	1d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	Pseudoartrosis	Reintervención a los 8 meses para dinamizar clavo	
16	40/m	I	Sano	Moto	AO42C2 cerrada	3d	1d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	No	-	
17	47/m	I	HTA	Fútbol	AO42A2 cerrada	8d	2d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	Retardo en la consolidación	Dinamización a los 6 meses del clavo IM	Estancia prolongado en espera de SOP
18	28/m	D	Sano	Fútbol	AO42A2 cerrada	3d	1d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	No	-	
19	32/m	D	Sano	Moto	AO42B2 cerrada	2d	1d	Keflin pre Cx	Placa 4,5	No	No	celulitis	Ciproxina x 7 días	
20	24/m	D	Sano	Bicicleta	AO42A2 cerrada	6d	1d	Keflin pre Cx	Clavo IM	No	No	No	-	Estancia prolongado en espera de SOP

Anexo 1: Tabla con los casos revisados y variables que se tomaron en cuenta para el estudio. m: masculino, f: femenino, D: derecho, I:izquierdo, Cx: Cirugía, Keflin=cefalotina, IM: intramedular, HTA: hipertensión arterial, clinda: clindamicina, oxa: oxacilina, genta: gentamicina

Anexo 2: Gráficos y Tablas de Análisis Estadístico

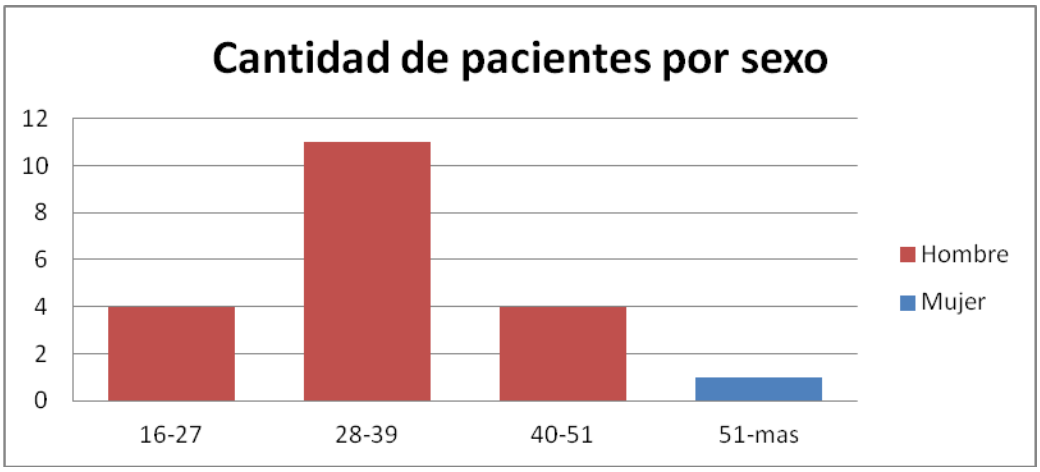

Gráfico 2: Distribución de pacientes con fracturas de tibia según rangos de edad y sexo.
Fuente: *Registros obtenidos de expedientes Hospital México.*

Mecanismo de Fractura	Cantidad de Pacientes
Fútbol	7
Moto	6
Caída	2
Caída en bicicleta	1
Caída en estado etílico	1
Caída de caballo	1
Atropello	1
Bicicleta	1

Cuadro 8: Número de pacientes con fractura diafisiaria de tibia, según mecanismo de trauma.
Fuente: *Registros obtenidos de expedientes Hospital México.*

Mecanismo de Fractura	Tipo de Fractura	
	Abierta	Cerrada
Fútbol	0	7
Moto	2	4
Caída	0	2
Caída en bicicleta	1	0
Caída en estado etílico	1	0
Caída de caballo	0	1
Atropello	1	0
Bicicleta	0	1

Cuadro 9: Número de pacientes con fracturas diafisiarias de tibia según tipo de fractura y mecanismo de trauma.
Fuente: *Registros obtenidos de expedientes Hospital México.*

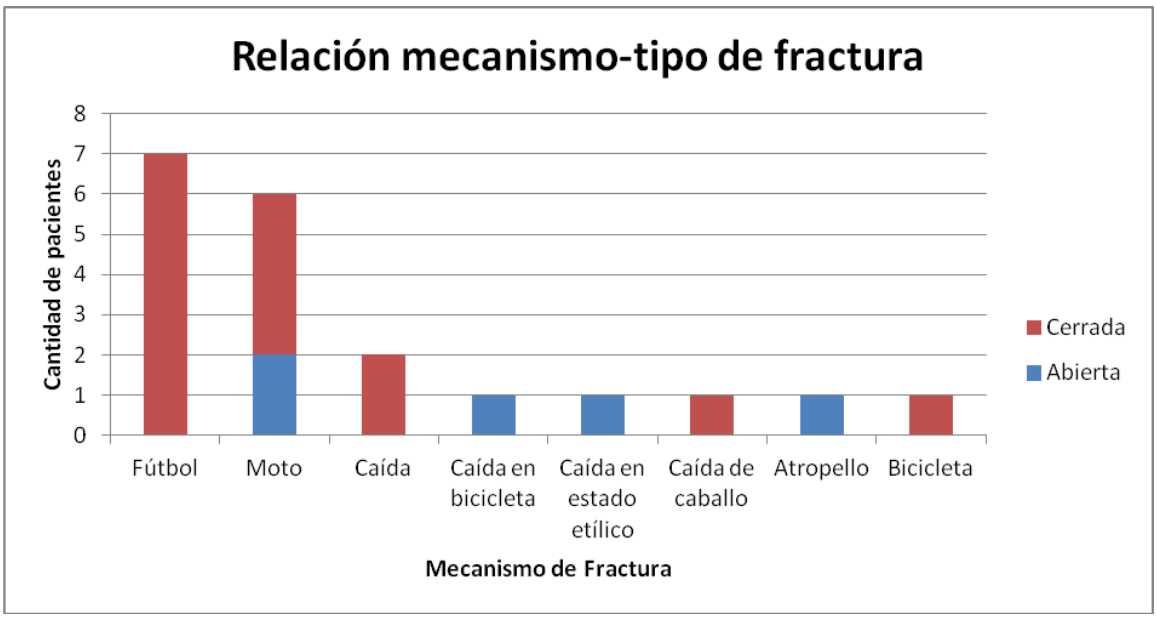

Gráfico 3: Número de pacientes con fracturas abiertas y cerradas según mecanismo de trauma.
Fuente: Registros obtenidos de expedientes Hospital México.

Tipo de fractura	Promedio de Estancia Hospitalaria (días)	
	Pre Cx	Post Cx
Abierta	11	4
Cerrada	4	2

Cuadro 10: Promedio de días de estancia hospitalaria de pacientes con fracturas diafisiarias de tibia, según tipo de fractura: abierta/cerrada.
Fuente: Registros obtenidos de expedientes Hospital México.

Tipo de fractura	Promedio de días con medicamento
Abierta	9
Cerrada	1

Cuadro 11: Promedio de días con antibiótico según tipo de fractura: abierta/cerrada
Fuente: *Registros obtenidos de expedientes Hospital México.*

Tipo de fractura	Cantidad de pacientes por tipo de cirugía	
	Placa	Clavo
Abierta	2	2
Cerrada	2	14

Cuadro 12: Número de pacientes según tipo de cirugía y tipo de fractura: abierta/cerrada.
Fuente: *Registros obtenidos de expedientes Hospital México*

.

Mecanismo de fractura	Complicaciones prequirúrgicas	Complicaciones post QX	Complicaciones en citas control	Total
Fútbol	1	2	1	4
Moto	0	0	2	2
Caída	0	0	0	0
Caída en bicicleta	0	1	0	1
Caída en estado etílico	0	0	0	0
Caída de caballo	0	0	0	0
Atropello	0	0	0	0
Bicicleta	0	0	0	0
Total	**1**	**3**	**3**	7

Cuadro 13: Complicaciones presentadas por los pacientes con fracturas diafisiarias de tibia, según mecanismo de trauma en el pre y posquirúrgico y en las citas control.
Fuente: *Registros obtenidos de expedientes Hospital México.*

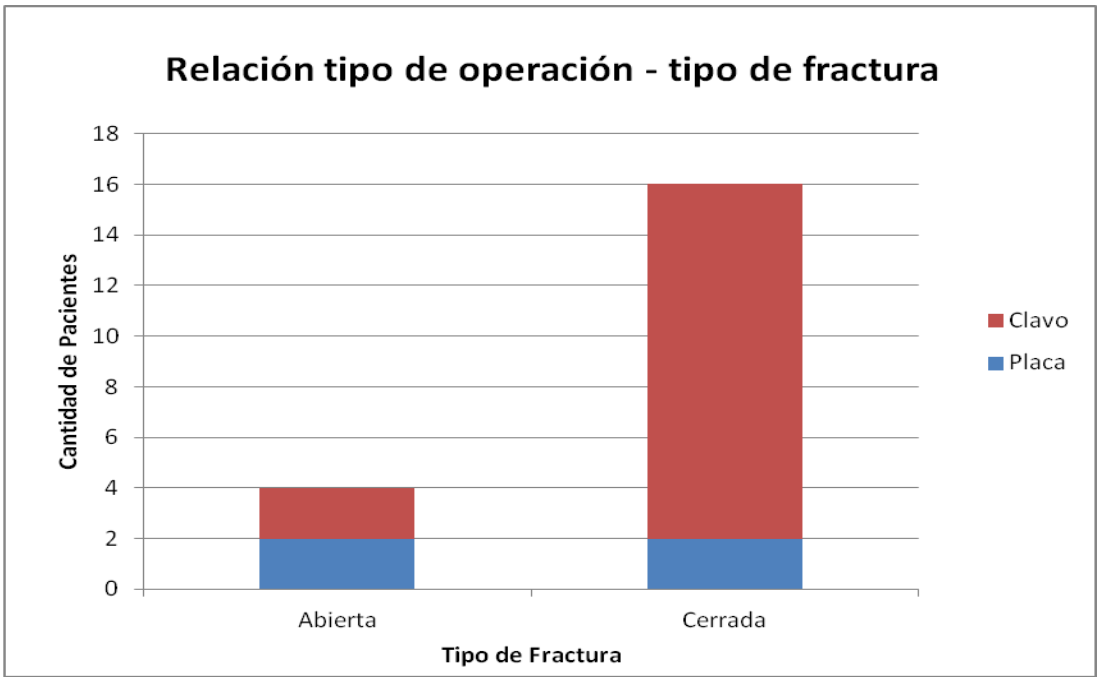

Gráfico 4: Relación de pacientes según tipo de cirugía y tipo de fractura: abierta/cerrada.
Fuente: *Registros obtenidos de expedientes Hospital México.*

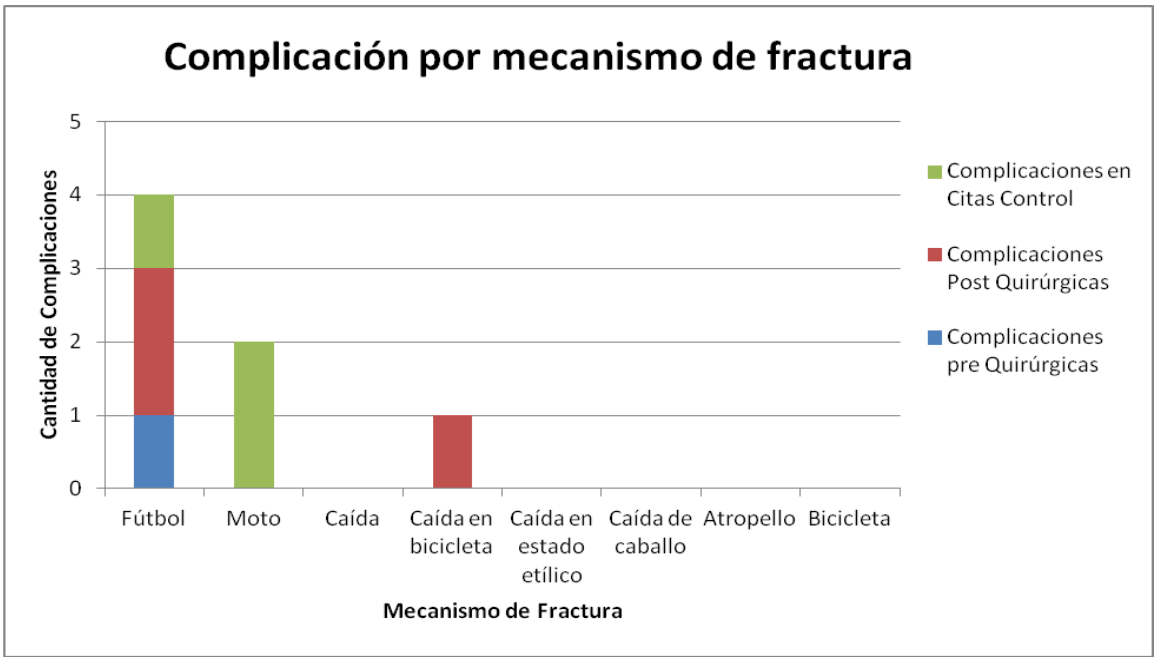

Gráfico 5: *Complicaciones presentadas por los pacientes con fracturas diafisiarias de tibia, según mecanismo de trauma en el pre y posquirúrgico y en las citas control.*
Fuente: Registros obtenidos de expedientes Hospital México.

Tipo de fractura	Complicaciones prequirúrgicas	Complicaciones post QX	Complicaciones en citas control	Total
Abierta	0	0	0	0
Cerrada	1	3	3	7

Cuadro 14: Complicaciones que presentaron los pacientes con fracturas diafisiarias de tibia cerradas y abiertas grado I y II en el tiempo prequirúrgico, posquirúrgico y en citas control.
Fuente: Registros obtenidos de expedientes Hospital México.

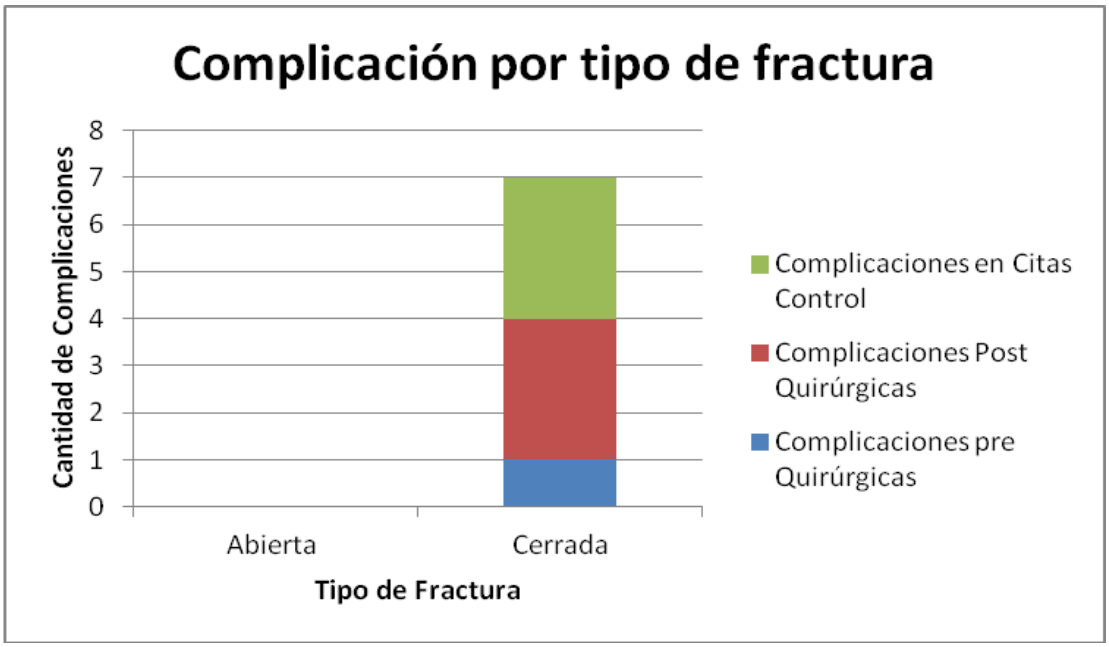

Gráfico 6: Complicaciones que presentaron los pacientes con fracturas diafisiarias de tibia cerradas y abiertas grado I y II en el tiempo prequirúrgico, posquirúrgico y en citas control.
Fuente: *Registros obtenidos de expedientes Hospital México.*

Anexo 3: Carta del Estadista

San José, 4 de febrero del 2015.
Doctora Laura Saenz
Programa de Estudios de Postgrado y Ortopedia y Traumatología

Asunto: Análisis estadístico de trabajo final de graduación
Tema: Revisión del Manejo de las Fracturas Diafisiarias de Tibia Cerradas y Abiertas Grado I y II Tratadas con Placas o Clavos Intramedulares en el Servicio de Ortopedia del Hospital México entre 2009 y 2013.

Estimada Doctora:

En relación con el trabajo de graduación, cuyos datos estadísticos fueron analizados le informo lo siguiente:

1. Los datos fueron importados desde la base de datos aportada por su persona.
2. Se realizó un proceso de análisis de datos que permitiera obtener respuestas a los requerimientos planteados por su persona.
3. Se utilizó el programa Excel 2007 para la elaboración de tablas dinámicas y gráficos que facilitarán la interpretación de los resultados.
4. Los resultados que responden a sus requerimientos se encuentran en el archivo adjunto.

Atte:
Lic. Mauricio Rodríguez Vega, MBA, MAP, CPIM
Cédula: 3-0373-0094

Anexo 4: Carta de la filóloga

07 de febrero de 2015

Universidad de Costa Rica

Sistemas Estudios de Posgrado

Estimados señores y señoras:

Manifiesto que he revisado y corregido el trabajo final de graduación, denominado "Revisión del manejo de las fracturas diafisiarias de tibia cerradas y abiertas grado I y II tratadas con placas o clavos intramedulares en el Servicio de Ortopedia del Hospital México entre 2009 y 2013", elaborado por la estudiante Laura Sáenz Mesén, como requisito para optar por el grado académico de Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y demás aspectos relacionados con la revisión filológica; desde ese punto de vista, considero que está listo para ser presentado como trabajo final de graduación.

Suscribe de ustedes cordialmente,

Andrea Araya Fonseca

Filóloga Española

Carné ACFIL: 0087

andrea@correccintextoscr.com

Cel. 87848186