



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE
MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO HOSPITAL CENTRAL
CRUZ ROJA MEXICANA**

PRESENTA:

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

**LESIONES ASOCIADAS Y MECANISMO DE LESIÓN DE LAS FRACTURAS
DIAFISARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA EN EL
PERIODO COMPRENDIDO DE ENERO 2017 A ENERO 2020.**

ELABORÓ: DR. EDGAR EDUARDO VIDAL TORRES

ASESORÓ: DR. JOSÉ LUIS ROSAS CADENA

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO: DR. JOSÉ LUIS ROSAS
CADENA**

CIUDAD DE MÉXICO JUNIO, 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.



HOSPITAL CRUZ ROJA MEXICANA I.A.P.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE MEDICINA
CRUZ ROJA MEXICANA**

PRESENTA:

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

**LESIONES ASOCIADAS Y MECANISMO DE LESIÓN DE LAS FRACTURAS
DIAFISARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA EN EL
PERIODO COMPRENDIDO DE ENERO 2017 A ENERO 2020.**

ELABORÓ: DR. EDGAR EDUARDO VIDAL TORRES

ASESORÓ: DR. JOSÉ LUIS ROSAS CADENA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO: DR. JOSÉ LUIS ROSA CADENA

CIUDAD DE MÉXICO, JUNIO 2020



CRUZ ROJA
MEXICANA

DISTRITO FEDERAL

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



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

Asunto: Comunicado

FECHA:

27

Marzo

2020

Por este medio le comunico, que en reunión conjunta del Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación, realizado el día 27 de marzo de 2020, se presentó la Tesis titulada **“LESIONES ASOCIADAS Y MECANISMO DE LESIÓN DE LAS FRACTURAS DIAFISARIAS DE TIBIA EN EL HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE ENERO 2017 A ENERO 2020”** que realiza el **DR. EDGAR EDUARDO VIDAL TORRES**, Residente de cuarto año de la Especialidad en Ortopedia.

Después de analizar la misma, los integrantes de dichos comités, decidieron considerar la Tesis como:

APROBADA
No. De Aprobación 20200360

ATENTAMENTE


DRA. RITA VALENZUELA ROMERO
SECRETARIA

DRA. RITA MARÍA SOLEDAD VALENZUELA ROMERO
Jefe de enseñanza e investigación



DR. JOSÉ LUIS ROSAS CADENA

Titular del curso de traumatología y ortopedia

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar esta etapa de mi desarrollo profesional quiero manifestar mi profundo agradecimiento a mi hijo quien fue mi motivo, mi inspiración y mi fortaleza, aunque en la distancia siempre estuvo conmigo. A mis padres que fueron mi apoyo, ofreciéndome siempre lo mejor de ellos enseñándome el camino y dándome ejemplo de vida. A mi esposa por ser mi cómplice y compañera en este proyecto. A mis hermanos por creer y querer siempre.

Mi gratitud, a este país que me dio la oportunidad de realizar mis estudios permitiéndome crecer intelectualmente.

A mí querida familia mexicana de la Cruz Roja por brindarme calor de hogar.

También a la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme hacer parte de sus estudiantes.

“Gracias totales”

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|-------|-------------------------------|----|
| I. | TITULO | |
| II. | RESUMEN | 1 |
| III. | ANTECEDENTES | 2 |
| IV. | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 8 |
| V. | JUSTIFICACIÓN | 8 |
| VI. | OBJETIVOS GENERALES | 9 |
| VII. | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 9 |
| VIII. | METODOLOGÍA | 10 |
| | DISEÑO | 10 |
| | MATERIAL Y MÉTODOS | 10 |
| | UNIVERSO DE TRABAJO | 10 |
| | DESCRIPCIÓN DE VARIABLES | 11 |
| | CRITERIOS DE INCLUSIÓN | 13 |
| | CRITERIOS DE EXCLUSIÓN | 13 |
| | DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO | 14 |
| IX. | CONSIDERACIONES ÉTICAS | 15 |
| X. | RESULTADOS | 16 |
| XI. | DISCUSIÓN | 23 |
| XII. | CONCLUSIONES | 24 |
| XIII. | BIBLIOGRAFÍA | 26 |

RESUMEN

La fractura de la tibia es la más frecuente de las fracturas de huesos largos condición que presenta gran interés no solo por frecuencia a si no también por el tratamiento teniendo en cuenta las lesiones asociadas a mecanismos de alta energía lo que repercute en casos con gran compromiso óseo, así como de tejidos blandos encontrando complicaciones agudas, así como complicaciones tardías.

Históricamente, las definiciones de unión tardía y no unión se han basado en el tiempo desde el inicio de la lesión. Actualmente, los plazos exactos se consideran menos importantes. La curación de fracturas es un proceso dinámico y progresivo, y la intervención es necesaria si dentro de 3-5 meses después de la lesión si los estudios radiográficos mensuales no muestran la progresión de la curación de fracturas ¹.

El tratamiento de las pseudo artrosis de tibia continúa evolucionando en un intento de mejorar los resultados de las lesiones de estos pacientes. El principio fundamental para lograr un adecuado tratamiento de esta condición clínica se basa en la comprensión de la estabilidad ósea y la vascularidad.

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

La comprensión del diagnóstico y el tratamiento de las fracturas de la diáfisis tibial es importante tanto para los médicos de atención primaria como para los cirujanos ortopédicos. Cada vez más la población se encuentra expuesta a eventos de alta energía con vehículos de motor en especial motocicletas, así como la creciente popularidad de los deportes extremos, esto contribuye a la creciente incidencia de fracturas tibiales en la sociedad actual. De hecho, la tibia es actualmente el hueso largo fracturado más frecuentemente.

Durante la evaluación inicial, el paciente con una fractura tibial debe ser evaluado cuidadosamente para detectar heridas abiertas en el sitio de la fractura, verificar la suficiencia neurovascular y presiones compartimentales elevadas. Las anormalidades en cualquiera de estas áreas constituyen una emergencia quirúrgica.

MARCO DE REFERENCIA

La pierna se divide en cuatro compartimentos fasciales distintos. La anatomía de los compartimentos puede volverse extremadamente importante durante una situación traumática en la cual una hemorragia interna en la pierna puede conducir a un síndrome compartimental. El compartimento anterior contiene los dorsiflexores del pie, incluidos el tibial anterior, el extensor largo de los dedos, el extensor del halux y el tercer peroneo. También alojado en el compartimento anterior es el nervio peroneo profundo. El suministro principal de sangre al compartimento anterior proviene de la arteria tibial anterior y sus vasos asociados. El compartimento lateral contiene el peroneo largo y el peroneo corto, que sirven principalmente en la eversión del pie. El nervio peroneo superficial está contenido en este compartimento e inerva estos dos músculos. El aspecto posterior de la pierna se divide en dos compartimentos, superficial y profundo. El compartimento profundo contiene los músculos de flexión plantar, incluidos el tibial posterior, el flexor largo del dedo gordo y el flexor largo de los dedos. Las arterias tibiales peroneas y posteriores también recorren este compartimento con sus venas correspondientes. El compartimento posterior superficial es el más grande de los cuatro compartimentos, pero contiene solo músculo. Estos músculos de flexión plantar incluyen el sóleo, el gastrocnemio y el plantar.

Históricamente, las definiciones de unión tardía y no unión se han basado en el tiempo desde el inicio de la lesión. Actualmente, los plazos exactos se consideran menos importantes. La curación de fracturas es un proceso dinámico y progresivo, y la intervención es necesaria si dentro de 3-5 meses después de la lesión si los estudios radiográficos mensuales no muestran la progresión de la curación de fracturas ¹.

Por lo general, el término unión tardía se usa para una fractura que no se ha unido en un período que generalmente se consideraría adecuado para la curación ósea. La unión tardía sugiere que la unión es lenta pero que eventualmente ocurrirá sin intervención quirúrgica o no quirúrgica adicional. El marco de tiempo es diferente para diferentes fracturas. Las fracturas de la diáfisis tibial que no muestran suficiente callo puente para lograr la estabilidad clínica a las 16 semanas se consideran fracturas con unión retrasadas ¹.

El término no unión se refiere a una fractura que no se unirá sin una intervención quirúrgica o no quirúrgica adicional (generalmente entre 6 y 9 meses) y Pseudoartrosis cuando existe evidencia tanto clínica como radiológica que el proceso de consolidación ósea ha terminado y la consolidación no ha sido posible por fracaso definitivo de la osteogénesis ².

Entonces el retardo de consolidación es un enlentecimiento de la velocidad del proceso de consolidación, pero ésta llegará a establecerse de forma definitiva y normal, por lo tanto, no se le debe considerar como fracaso biológico, y la pseudoartrosis es un proceso terminal, es una cicatriz fibrosa definitiva e irreversible ^{3,4,5}.

TABLA 1. DIFERENCIAS ENTRE EL RETARDO EN LA CONSOLIDACIÓN Y PSEUDOARTROSIS⁶

| CARACTERÍSTICAS | RETARDO EN LA CONSOLIDACIÓN | PSEUDOARTROSIS |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Dolor | +++ | + |
| Crepitación | +++ | + |
| Movilidad del foco de fractura | ++ | +++ |
| Esclerosis de los fragmentos | -- | + |
| Obstrucción del canal | -- | + |

El desarrollo de una falta de unión tibial se relaciona con mayor frecuencia con el tipo y grado de lesión, pero varios factores adicionales pueden predisponer a un paciente a una falta de unión tibial, como el grado de conminución de la fractura y la pérdida ósea, si la fractura fue expuesta y grado de lesión de tejidos blandos. Complicaciones posteriores, como la infección o síndrome compartimental pueden jugar un papel importante ⁷.

El perfil del paciente también contribuye a la incidencia de la falta de unión. El estado nutricional deteriorado del paciente y el cumplimiento inadecuado del régimen postoperatorio también inhiben la curación. El tabaquismo está bien documentado para colocar al paciente en mayor riesgo de cicatrización tardía o falta de unión ⁸.

Se ha argumentado que el uso de antiinflamatorios no esteroideos puede inhibir la curación ósea, pero este efecto negativo no se ha establecido de manera concluyente en humanos ⁹.

Un estudio en modelo animal publicado en el 2018 demostró que la administración oral de prednisona podría inhibir la osificación endocondral y retrasar el proceso de curación, especialmente la formación de callos duros (hueso tejido) y la remodelación ósea durante la curación. También podría disminuir significativamente las propiedades biomecánicas del hueso ¹⁰.

Finalmente, se necesita un tratamiento rápido y apropiado porque la lesión iatrogénica de los tejidos blandos (es decir, el desprendimiento excesivo del periostio), la distracción a de

la fractura, la inmovilización o fijación inadecuadas y el efecto de ferulización de un peroné intacto pueden contribuir al desarrollo de una no unión.

Se estima que las uniones tibiales constituyen del 2 al 10% de todas las fracturas tibiales. Un análisis de 12.808 fracturas tibiales por Zura et al. Documentaron una tasa global de falta de unión tibial de 7.37% ¹¹.

Discutir las posibles limitaciones en las capacidades funcionales futuras con el paciente es fundamental. La curación de fracturas no significa que la función completa se restaure necesariamente; la debilidad residual, el dolor y las limitaciones en la función son comunes, incluso en pacientes tratados adecuadamente con resultados clínicamente exitosos ¹².

Se han descrito muchas maneras de clasificar la pseudoartrosis entre ellas las que clasifican si se trata de una condición ligada o no a una infección. También existen clasificaciones como la de Weber-Cech. En este sistema, las fracturas se clasifican según la apariencia radiográfica, que se correlaciona con la biología de la fractura, de la siguiente manera:

Uniones hipertróficas: son un defecto de consolidación tibial que muestra una prolífica formación de callos; son vasculares y tienen un excelente potencial de curación, dado el ambiente adecuado; Estas desuniones resultan de una inmovilización inadecuada de la fractura ¹³.

No uniones atróficas: se caracterizan por la ausencia de callos y extremos óseos atróficos, que pueden ser cónicos y osteopénicos o escleróticos; la vascularización ósea es deficiente y el hueso tiene poco potencial de curación; un subgrupo especial de uniones atróficas consiste en aquellas que forman una cápsula fibrosa alrededor de una no unión libremente móvil; esta cavidad se llena con un líquido viscoso, creando la apariencia de una articulación, y se conoce como pseudoartrosis tibial ¹³.

Uniones normotróficas: son uniones que comparten las características de las uniones atróficas e hipertróficas; los extremos del hueso tienen un potencial curativo moderado ¹³.

Paley y Herzenberg clasificaron las no uniones en tres categorías según la movilidad clínica, de la siguiente manera Rígida (<5º movilidad) Parcialmente móvil (movilidad 5-20º) Móvil (>20º movilidad).

La clasificación de Judet y Judet ¹⁴, se basa en la viabilidad de los extremos de los fragmentos óseos y del aporte sanguíneo. Según esta clasificación las pseudoartrosis se dividen en dos grandes grupos Hipertróficas (problema mecánico) “Pata de elefante” (callo abundante e

hipertrófico), “casco de caballo” (moderada hipertrofia). Hipotrófica (callo ausente) y Atróficas con pérdida de fragmentos intermedios y sustitución por tejido cicatrizal relacionadas con pobre vascularización (problema biológico).

Existe además la clasificación de Montoya (Tabla3) que nos ayuda a evaluar de manera radiológica la evolución en la consolidación ósea.

TABLA 2. ESCALA DE MONTOYA PARA LA FORMACIÓN DE CALLO ÓSEO POSTFRACTURA DIAFISARIA. GRADOS HALLAZGOS RADIOLÓGICOS¹⁵

| | |
|-----|---|
| I | Reacción perióstica sin callo |
| II | Callo con trazo de fractura visible |
| III | Callo de trazo de fractura visible sólo en partes |
| IV | Desaparición del trazo de fractura |

En el desarrollo embriológico aproximadamente a la 4ta semana el embrión, que ya mide unos 6mm de longitud, presenta a su examen caracteres morfológicos más o menos definidos. En efecto, ya, a esta altura de su evolución es posible identificar pequeñas prominencias ventrales que corresponden a los esbozos de los miembros. Estos elementos se distinguen con las denominaciones de Placa manual, para el esbozo del miembro superior y de Placa pedía para el del inferior. La diferenciación intrínseca de las zonas embrionarias que van a dar lugar a la constitución de los miembros se lleva a cabo merced a una condensación de la mesénquima en el centro de sus esbozos primitivos. Esta condensación que origina el Escleroblastoma va a ser el punto de partida de la formación del esqueleto membranoso, el cartilaginoso y finalmente del óseo. Durante la diferenciación cartilaginosa que tiene su auge a la 5ta semana y en que ya es posible distinguir los huesos largos de los miembros, existe una rotación de las extremidades que da lugar a la aparición de incurvaciones en las zonas diafisarias del fémur y de la tibia. En el lado convexo se desarrolla un denso pericondrio fibroblástico, más denso en el ápex de la curva que en sus zonas distales o periféricas. Sobre el lado cóncavo se observa un adelgazamiento de esta estructura a la par que la aparición de vasos embrionarios que llegan al cartílago. Siguiendo su desarrollo, el embrión pasa por un período de su evolución en que el crecimiento se hace en forma acelerada. Durante él, ocurren nuevas incurvaciones del esqueleto más aparentes a nivel de los huesos largos de las extremidades, ocasionadas por la resistencia que los grupos

musculares que ya se encuentran diferenciados cuando el embrión alcanza una altura de 17mm opone al desarrollo más intenso de las estructuras cartilaginosas. La primera evidencia de proliferación osteoblástica se observa al final del 2do mes, edad en la cual el embrión tiene una altura de 26 a 30mm. Esta posterior diferenciación de la mesénquima se lleva a cabo inicialmente en la parte inferior del tercio medio de la diáfisis de los huesos largos. Esta etapa osteoblástica, va entrañablemente ligada al aflujo de vasos sanguíneos y elementos nerviosos al hueso; constituye un período en el cual la estructura esquelética es extraordinariamente susceptible de alterarse, en relación directa con los trastornos nutricionales que puedan llevarse a cabo. La tibia en esta edad se encuentra nutrida por un vaso que le llega por el canal nutricio llega hasta el tercio inferior del hueso. Por vasos que le entran por el periostio, tanto más en número cuantos más grupos musculares tomen inserción sobre él, y por último por los vasos que llegan con los ligamentos y cápsulas articulares. Del conocimiento de estos datos se desprende la conclusión de que la zona por donde se inicia la proliferación osteoblástica es la más pobre en irrigación y que si existe un trastorno vascular, sería la parte del hueso más comprometida; una alteración estructural basada en la patogenia que contemplamos daría posteriormente lugar a la aparición de una zona de menor resistencia o una aplasia localizada condición también llamada Pseudoartrosis congénita de tibia entidad clínica totalmente distinta al retraso en la consolidación ósea y la pseudoartrosis.

El tratamiento de las no uniones y las pseudoartrosis depende de la clasificación de la fractura, la localización, la alineación, la estabilidad la presencia o no de infección, las condiciones de los tejidos blandos y posibles condiciones concomitantes de los pacientes. En general las no uniones hipertróficas tienen un excelente potencial por lo cual responden muy bien a una fijación más rígida incluso sin requerir un estímulo biológico, sin embargo, en las no uniones atróficas es necesario el desbridamiento del tejido desvitalizado más un estímulo biológico.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

¿Cuáles son las lesiones asociadas y mecanismo de lesión de las fracturas diafisarias de tibia en el hospital central cruz roja mexicana en el periodo comprendido de enero 2017 a enero 2020?

JUSTIFICACIÓN

Actualmente se tiene un alto grado de éxito en el tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia sin embargo los fenómenos de retraso en la consolidación y pseudoartrosis no son condiciones aisladas y estas a su vez pueden causar una movilidad significativa a menudo requerimiento procedimientos quirúrgicos además de la posibilidad de déficits funcionales.

OBJETIVOS

General “Determinar las lesiones asociadas y el mecanismo de lesión de las fracturas diafisarias de tibia en el hospital central cruz roja mexicana en el periodo comprendido de enero 2017 a enero 2020”

Específicos: Determinar las características demográficas generales del paciente que se presentan con fracturas diafisarias de tibia, determinar cuál es el tipo de fractura diafisaria de tibia más frecuente, diferencias por edad y género, describir el tipo de pseudoartrosis, correlacionar el tiempo de evolución desde la fractura al momento de la intervención quirúrgica con la aparición de complicaciones, así como la exposición y no exposición en la evolución de las fracturas.

METODOLOGÍA

DISEÑO

Es un estudio observacional descriptivo, retrospectivo, transversal, durante el 1 de enero de 2017 al 1 de enero 2020.

MATERIAL Y MÉTODOS

El universo de estudio son pacientes ingresados al servicio de urgencias de la Cruz Roja y la población a estudiar son pacientes con fracturas diafisarias de tibia ingresados en el Hospital Central Cruz Roja Mexicana en el periodo comprendido del 1 enero 2017 al 1 enero 2020.

Tabla 1. DEFINICIÓN DE VARIABLES

| INDEPENDIENTE | | |
|-----------------------|---|---|
| Variable | Escala | Definición operacional |
| Genero | Cualitativa nominal dicotómica | 1. Masculino 2. Femenino |
| Edad | Cuantitativa Discreta Intervalo | 1. 17-32 años 2. 33-47 años 3. 48-62 años 4. 63-77 años 5. Mayor de 77 años |
| Mecanismo de lesión | Cualitativa | 1. HPAF 2. Automóvil 3. Motocicleta 4. Caídas 5. Atropellamiento 6. Deporte 7. Otras agresiones |
| DEPENDIENTES | | |
| Variable | Escala (intervalo, ordinal, nominal) | |
| Exposición | Cualitativa dicotómica | 1. Cerrada 2. Expuesta |
| Clasificación AO | Cualitativa | Basado en la clasificación de la organización AO que para el segmento a estudio corresponderían especialmente a fracturas dentro del grupo AO42 |
| Compromiso del peroné | Cualitativa dicotómica | 1. Con compromiso del peroné 2. Sin compromiso del peroné |
| Trazo | Cualitativa | 1. Simple 2. Cuña 3. Multifragmentado |
| Lesiones asociadas | Cualitativa | 1. Pie 2. Tibia contralateral 3. Fémur 4. Pelvis |

| | | |
|---|-------------|---|
| | | 5. Miembro torácico |
| Tipo de Pseudoartrosis | Cualitativa | 1. Hipotrónica 2. Normo trónica 3. Atrónica |
| Presencia de retraso en la consolidación | Cualitativa | 1. Sin presencia de retraso en la consolidación 2. Con presencia del retraso en la consolidación |
| Tratamiento: Reducción cerrada con fijación externa con colocación de fijadores externos como control de daños | Cualitativa | |
| Reducción cerrada con fijación externa con colocación de fijadores externos como tratamiento definitivo | Cualitativa | |
| Reducción abierta con fijación interna con colocación de placa a tibia | Cualitativa | |
| Reducción cerrada con fijación interna con colocación de clavo endomedular a tibia | Cualitativa | |

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Todo paciente ingresado que presente fractura reciente traumática diafisaria de tibia, todo paciente que haya sido evaluado radiológicamente en nuestra institución en su valoración inicial, pacientes de ambos sexos que tengan una edad mayor a 17 años.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Todo paciente ingresado al Hospital Central Cruz Roja Mexicana sin evaluación inicial en esta institución, todo paciente que no tenga valoración radiológica en esta institución, pacientes menores de 17 años, pacientes que cuenten con expedientes incompletos.

Criterios de eliminación: Todo paciente fallecido en la evaluación primaria. Pacientes de los cuales no se puedan obtener los datos completos del expediente clínico y radiográfico.

Muestreo: El tipo de muestreo es no aleatorizado con la totalidad de los pacientes ingresados dentro del periodo de estudio y que cumplen los criterios de selección en el periodo comprendido del 1 enero 2017 al 1 enero 2020 siendo el universo a estudio igual a 77 pacientes.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para la recolección de datos se revisaron todos los expedientes clínicos y radiológicos de los pacientes ingresados al hospital central de la Cruz Roja Mexicana en el periodo comprendido del 1 enero 2017 al 1 enero 2020 obteniendo así las variables independientes de edad género y mecanismo de lesión, la variable edad fue dividida en rangos de 15 años, así mismo los mecanismos de lesión fueron agrupados en heridas por impactos de proyectil de arma de fuego accidentes automovilísticos accidentes en motocicletas caídas atropellamientos accidentes deportivos y otras agresiones. Gracias a los archivos clínicos y radiológicos se pudo obtener el resto de las variables dependientes como lo son la presencia de o no de exposición ósea, la clasificación AO otorgada a cada tipo de fractura, el compromiso o no del peroné, el tipo de trazo de fractura, el compromiso de otros sistemas como lo son las fracturas en otras partes de la economía ósea o compromiso en el sistema nervioso central, el tratamiento instaurado como lo son el control de daños con fijadores externos, el tratamiento conservador en este caso el uso de aparatos de yeso muslo podálicos, tratamiento con reducción abierta con fijación interna con colocación de placa, reducción cerrada con fijación interna con colocación de clavo endomedular y las alteraciones en la consolidación ósea (retraso en la consolidación ósea, pseudoartrosis atrófica normo trófica e hipertrófica)

VALIDACIÓN DE DATOS

Para el presente estudio, se tratan los datos obtenidos con estadística descriptivos con medidas de tendencia central y dispersión rango media mediana desviación estándar proporciones o porcentajes.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

En el Título Primero, Disposiciones generales, Capítulo único, Artículo 3, La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

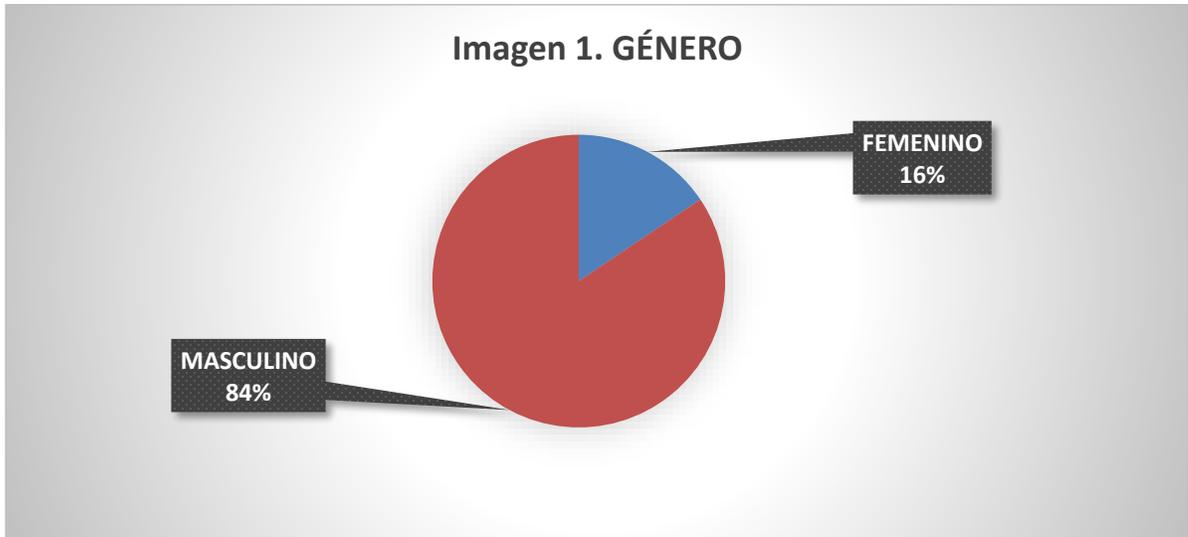
- I. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos.
- II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.
- III. A la prevención y control de los problemas de salud.
- IV. Al conocimiento y evaluación de los efectos nocivos del ambiente en la salud.
- V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud.

En el Título Segundo De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, Capítulo I, Artículo 17. Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

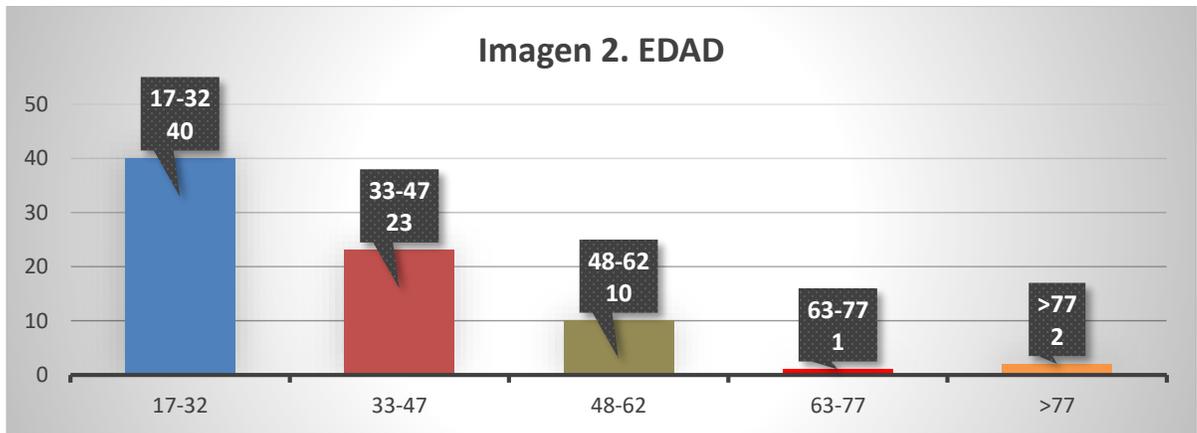
I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta, no requiere consentimiento informado.

RESULTADOS

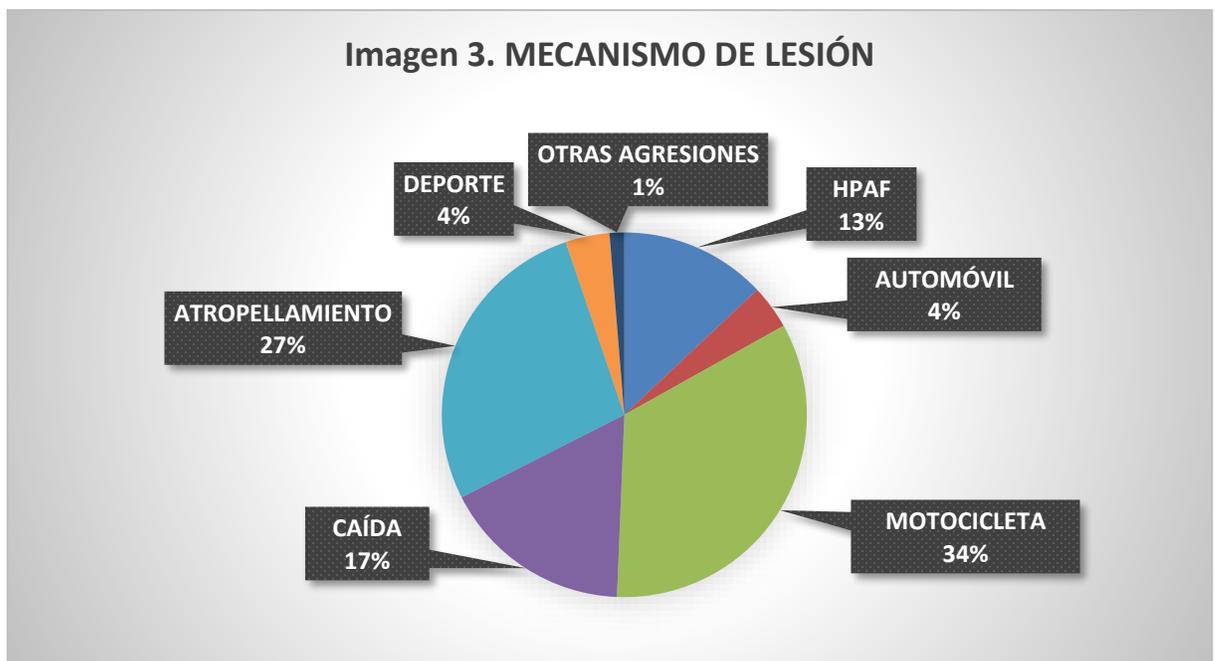
Se seleccionaron 77 expedientes los cuales contaban con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia y que reunieron los criterios de selección, así como no presentaron ningún criterio de exclusión. De estos pacientes el 84% fueron de género masculino lo que corresponde a 65 pacientes y el 16% fueron de género femenino lo que corresponde a 12 pacientes.



En cuanto a la distribución por edades de los pacientes, estos se catalogaron por intervalos de 15 años, siendo el intervalo por edades comprendidas entre 17 y 32 años de edad el grupo con mayor representación siendo el 53% lo que corresponde a 40 pacientes, luego el grupo de edad de 33 a 47 años representa el 30% lo que corresponde a 23 pacientes, luego sigue el grupo de 48 a 62 representando el 13% lo que corresponde a 10 pacientes, luego se encontró al grupo mayor de 77 representando el 3% lo que corresponde a 2 pacientes y por último encontramos al grupo de 63 a 77 que corresponde al 1.5% correspondiendo a 1 paciente. Se encontró un promedio de edad de 34,1 años para este tipo de lesiones. El promedio de edad para el género femenino fue 38.3 años y el promedio para el género masculino fue 33.3 años. Igualmente, los grupos de edad más afectados por género fueron el grupo de 17 a 32 años siendo en el género femenino el 59% de los casos con 7 afectadas y en el género masculino el 51% de los casos correspondiendo a 33 afectados.



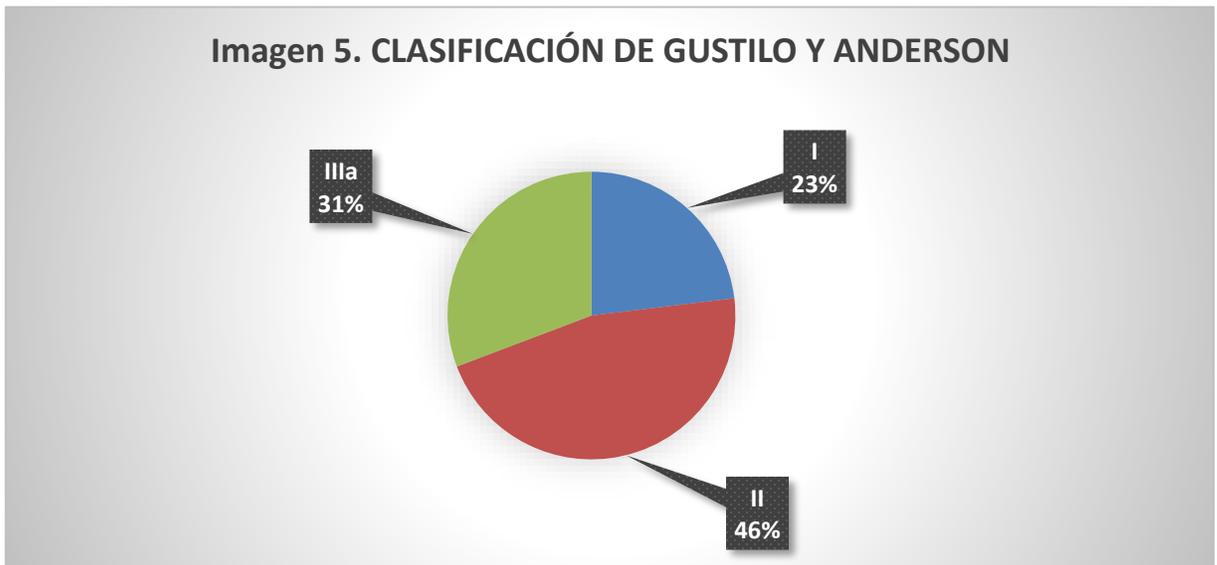
En el presente estudio se clasifico los mecanismos de lesión en siete grupos principales, se encontró la mayor representación con los accidentes de motocicleta siendo estos el 34% con 26 pacientes, seguido de pacientes que fueron atropellados con el 27% correspondiente a 21 pacientes, luego se encontró las caídas con una representación del 17% correspondiendo a 13 pacientes, seguido de heridas por impacto de proyectil de arma de fuego 13% correspondiendo a 10 pacientes, luego se encontró los accidentes vehiculares y los accidentes en actividad deportiva con un 4% correspondiendo a 3 pacientes cada uno y por ultimo otras agresiones por terceras personas con un 1% correspondiendo a 1 paciente. En cuanto a la causalidad por genero se encuentra que para el género femenino las caídas representan el 55% correspondiendo a 6 afectadas mientras que para el género masculino la causalidad fue del 35% para accidentes en motocicleta representando a 23 afectados.



En lo que respecta a las lesiones de exposición se encontró que las fracturas cerradas representaban el 66% correspondiente a 51 pacientes y las fracturas expuestas representaban el 34% con 26 pacientes

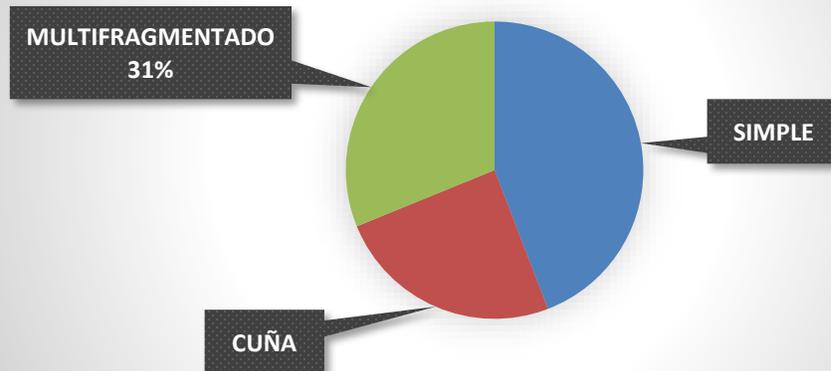


La clasificación de Gustillo y Anderson encontrada se distribuyó de la siguiente manera



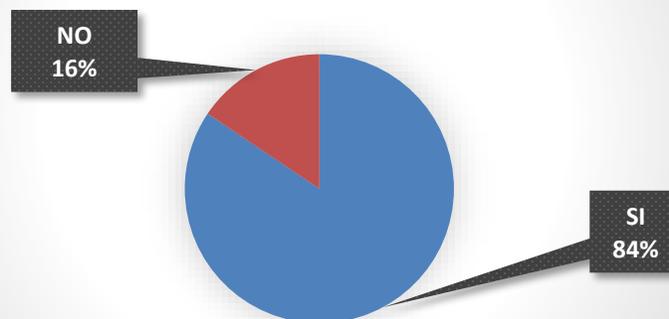
El tipo de trazo de fractura se clasificó en tres grupos, las fracturas con trazos simples que representaron el 44% que corresponde a 34 pacientes, trazo multifragmentado 31% que corresponde a 24 pacientes y por último se encontró el trazo en cuña 25% que corresponde a 19 pacientes.

Imagen 6. TIPO DE TRAZO DE FRACTURA

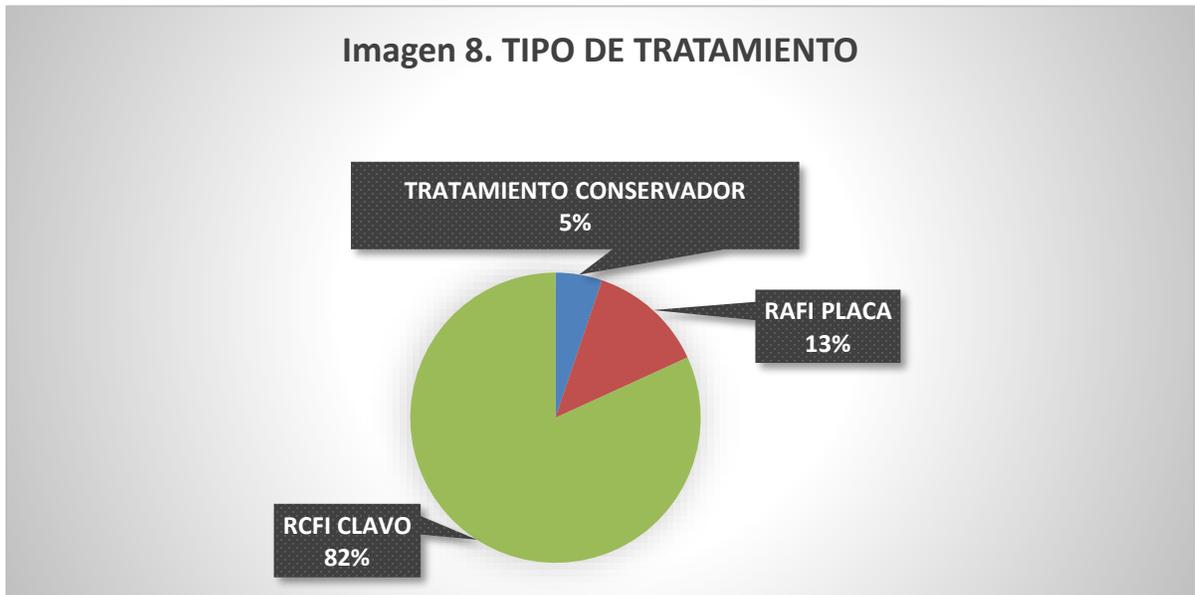


Se encontró que el compromiso del peroné ocurre en el 84% de los casos correspondiendo a 65 pacientes siendo la ausencia de compromiso del peroné en el 16% de los casos correspondiendo a 12 pacientes.

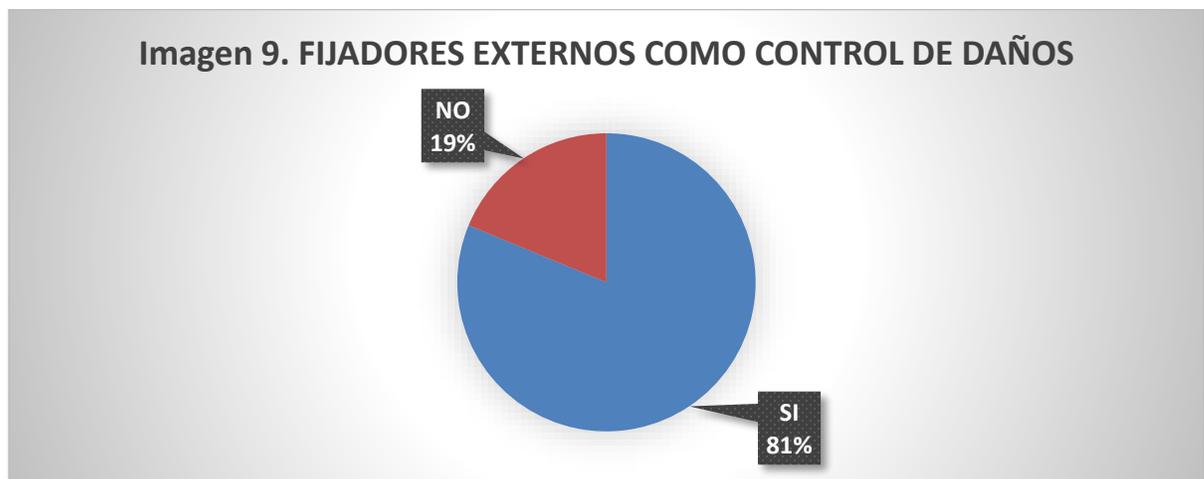
Imagen 7. COMPROMISO DEL PERONÉ



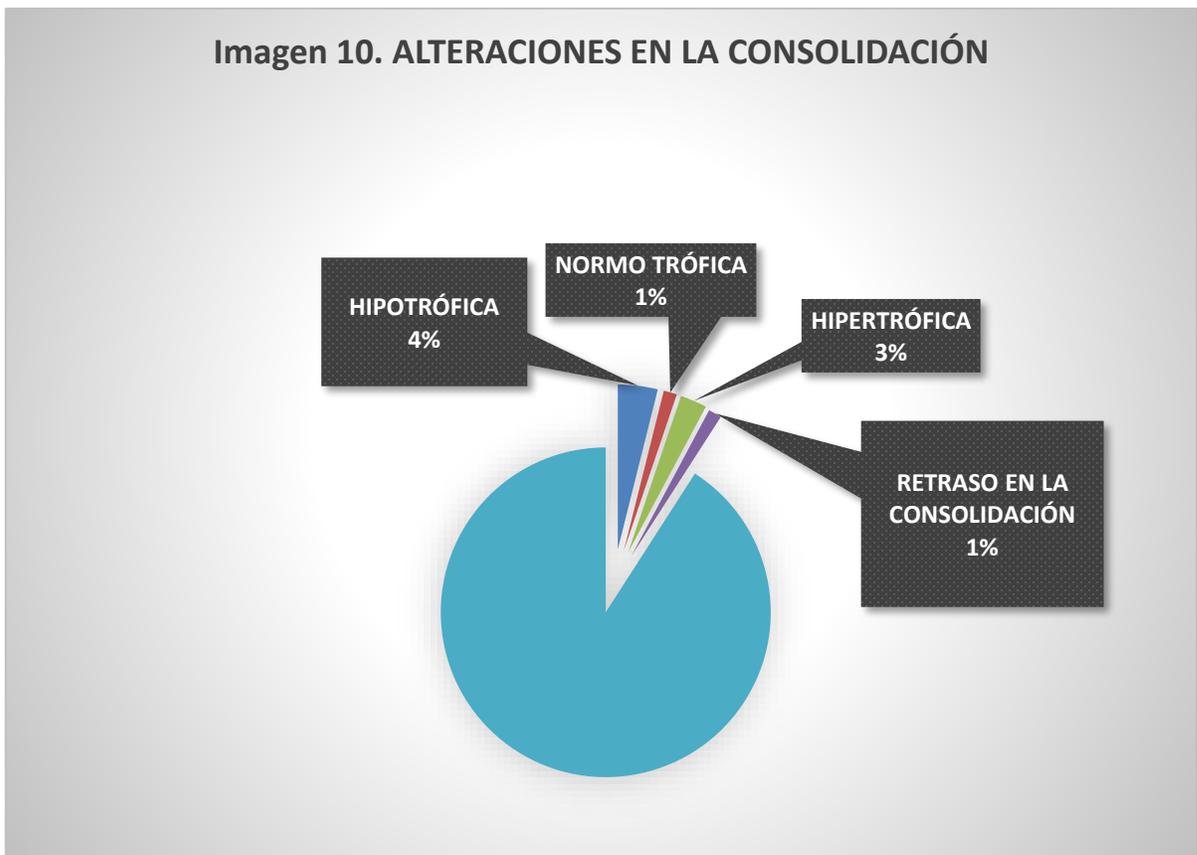
Como tratamiento establecido se encontró que la reducción cerrada con fijación interna con colocación de clavo endomedular a tibia ocurrió en el 82% de los casos correspondiendo a 63 pacientes seguido en menor proporción con reducción abierta con fijación interna con colocación de placa a tibia en el 13% de los casos correspondiendo a 10 pacientes por último el tratamiento conservador en el 5% de los casos correspondiendo a 4 pacientes.



También fue evaluado el tratamiento de control de daños con reducción cerrada con fijación externa con colocación de fijadores externos a tibia método que se utilizó en el 81% de los casos correspondiendo a 65 pacientes siendo 19% para los pacientes en los cuales no se utilizó este tratamiento correspondiendo a 15 pacientes.

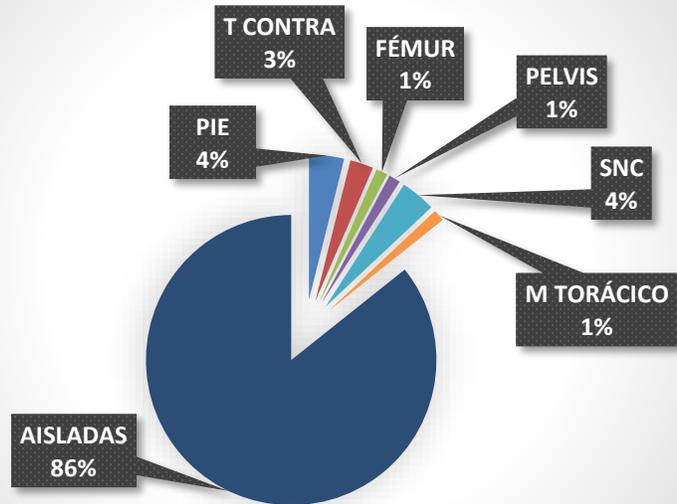


También se registró las alteraciones en la consolidación reportando pseudoartrosis hipotrófica en el 4% de los casos lo que se corresponde a 3 pacientes seguido de pseudoartrosis hipertrófica en el 3% de los casos siendo para el retraso en la consolidación y la consolidación normo trófica en el 1% correspondiendo a 1 paciente en cada uno de los casos. Dentro de estas alteraciones en la consolidación tenemos que el tratamiento para el caso de retraso en la consolidación fue la dinamización del clavo. Para uno de los casos de retraso en la consolidación de tipo hipotrófica se realizó tratamiento con retiro de clavoendomedular y reducción abierta con fijación interna con colocación de placa a tibia más toma y colocación de injerto autólogo.



En cuanto a las lesiones asociadas encontramos fracturas en pie en 4%, compromiso del sistema nervioso central en un 4%, fractura contralateral de tibia en un 3%, compromisos de fémur pelvis y miembro torácico en 1%, representando las lesiones aisladas de tibia en un 86%

Imagen 11. LESIONES ASOCIADAS



Nuestro promedio en cuanto a estancia hospitalaria fue de 6.29 días de estancia intra hospitalaria, siendo el promedio para el género femenino de 6.41 días y para el género masculino 6.27 días. Siendo para las fracturas expuesta un promedio de 6.53 días y para las fracturas cerradas de 6.17 días.

Imagen 12. DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA



DISCUSIÓN

Existe en la literatura actual numerosos estudios que mencionan la causalidad de las fracturas diafisarias de tibia, pero casi todos estos estudios son llevados a cabo en poblaciones marcadamente distintas siendo muy pocos los estudios de causalidad llevado a cabo en América Latina, tomaremos estos estudios para hacer un contraste con nuestros resultados.

En cuanto a la prevalencia de género de la población estudiada fue de 84% para el género masculino y del 16% fueron de género femenino similar a lo reportado en la literatura ¹⁶. El promedio de edad 34.1 años que fue por debajo de lo registrado en la literatura.

En cuanto al análisis de causalidad se decidió por separar los mecanismos de lesión y se encontró diferencias marcadas por género siendo la más prevalente para el género femenino las caídas representando el 55% no acorde con bibliografía encontrada mientras que para el género masculino la mayor causalidad fue del 35% para accidentes en motocicleta 29% para atropellamientos y 4% para accidentes en automóvil englobando la accidentalidad vial como la mayor causante de este tipo de lesiones siendo acorde con la bibliografía sin embargo se encontró una alta representatividad las heridas por impactos de proyectil de arma de fuego llegando a ser para el género masculino de 15% característica que nos reflejan los hechos de violencia propios de esta población, además en este estudio encontramos mucho menos causalidad deportiva representando solamente el 4%¹⁸.

En cuanto a la exposición en nuestra serie de casos encontramos que la proporción de exposición en comparación a otras series se encuentra elevada siendo el 34% mientras que para Court-Brown CM y Rimmer S es del 23.5% ¹⁸.

En cuanto al tratamiento con reducción cerrada con fijación interna con colocación de clavo endomedular represento el 82% conforme a lo recomendado como estándar de oro en la literatura como lo afirman Clement ND, Beauchamp NJ y Duckworth AD en el 2013 debido a que este tipo de método de osteosíntesis ha demostrado menor morbilidad menor posibilidad de secuelas como rigidez articular atrofias musculares e incluso menor margen de complicaciones ¹⁶. El segundo método seleccionado fue la reducción abierta con fijación interna con colocación de placa o con la técnica de mínima invasión con reducción cerrada y fijación interna al igual que se encuentra en todas las series.

CONCLUSIONES

Las fracturas diafisarias de tibia presentan una gran proporción de las fracturas que se presentan en nuestra población en especial en el género masculino.

Se encontró que las causas de las fracturas diafisarias de tibia varían de acuerdo al género siendo más importante la accidentalidad vial y los hechos de violencia para el género masculino y para el género femenino las caídas fueron más importante.

Las lesiones asociadas más frecuentes fueron la asociación con fractura de peroné presentándose en el 86% de los casos luego encontramos las fracturas en pie y lesiones en el sistema nervioso central representando el 4% de los casos.

El tratamiento de control de daños se llevó a cabo en 81% de los pacientes

Los implantes más comúnmente usados para el tratamiento quirúrgico fueron los clavos endomedulares seguido por las placas.

No se encontraron registros suficientes a nivel radiográfico para evaluar adecuadamente los niveles de consolidación casi en la totalidad de los casos estudiados ya que en la gran mayoría solo se encontró que los pacientes regresaban a una o dos consultas post quirúrgicas.

No se encontraron registros de complicaciones infecciosas y se encontró pseudoartrosis en 6 casos solo uno de esos casos se tiene registro de que fue llevado a tratamiento quirúrgico, y en el único caso de retraso en la consolidación este fue llevado a procedimiento quirúrgico de dinamización del clavo.

RECOMENDACIONES

Es necesario continuar con este tipo de estudios para conocer las relaciones existentes entre las fracturas diafisarias de tibia y sus complicaciones con los mecanismos causales así como la estrategia terapéutica establecida, sin dejar atrás el aspecto social que encontramos en nuestra población ya que se encuentra como área de oportunidad la falta de continuidad por parte de los pacientes en el área de control clínico desconociendo si se trata por mejoría en sus condiciones clínicas o si esto es debido a condiciones económicas.

En cuanto a medidas estatales se hace evidente la necesidad de una política de aseguramiento obligatorio para accidentes de tránsito debido a que en su gran mayoría los pacientes con este tipo de lesiones no contaban con ningún tipo de aseguramiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wiss DA, Stetson WB. Tibial Nonunion: Treatment Alternatives. *J Am Acad Orthop Surg*. 1996 Oct. 4 (5):249-257.
2. Escarpenter J. Factores de riesgo para la aparición de pseudoartrosis en las fracturas diafisarias. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 1996;9(1).
3. Ruter A, Mayr E. Pseudarthrosis. *Chirurg* 1999;70(11):1239-45.
4. Connolly JF. Tibial Nonunion. *Clin Orthop Rel Res*. 1990;256:280-5.
5. Zalavra CG, Patzakis MJ. Open Fracture: Evaluation and Management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2003;11(3):212-9
6. Cap. Mario O. Gutiérrez Blanco; Tte. Cor. Francisco Leyva Basterrechea; Dr. Alejandro Álvarez López III, *Rev Cub Med Mil* v.38 n.1. Retardo de consolidación y pseudoartrosis de la tibia. Ciudad de la Habana ene.-mar. 2009 versión impresa ISSN 0138-6557 versión On-line ISSN 1561-3046
7. McQueen MM, Christie J, Court-Brown CM. Acute compartment syndrome in tibial diaphyseal fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1996 Jan. 78(1):95-8.
8. Schmitz MA, Finnegan M, Natarajan R, Champine J. Effect of smoking on tibial shaft fracture healing. *Clin Orthop Relat Res*. 1999 Aug. 184-200.
9. Fader L, Whitaker J, Lopez M, Vivace B, Parra M, Carlson J, et al. Tibia fractures and NSAIDs. Does it make a difference? A multicenter retrospective study. *Injury*. 2018 Sep 18.
10. Yan-zhi Liu,^{1,2} Mohammed P Akhter,³ Xiang Gao, Glucocorticoid-induced delayed fracture healing and impaired bone biomechanical properties in mice. *Clin Interv Aging*. 2018; 13: 1465–1474.
11. Zura R, Watson JT, Einhorn T, Mehta S, Della Rocca GJ, Xiong Z, et al. An inception cohort analysis to predict nonunion in tibia and 17 other fracture locations. *Injury*. 2017 Jun. 48 (6):1194-1203.
12. Gardner MJ, Toro-Arbelaez JB, Hansen M, Boraiah S, Lorch DG, Helfet DL. Surgical treatment and outcomes of extraarticular proximal tibial nonunions. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008 Aug. 128(8):833-9.
13. Weber BG, Cech O Pseudarthrosis. Pathophysiology, biomechanics, therapy, Results. Bern: Huber. 1976.
14. Judet PR, Patel A Muscle pedicle bone grafting of long bones by osteoperiosteal decortication. *Clin Orthop*; 1972; 87:74-80.
15. Montoya AJ: Tratamiento de las fracturas de la diáfisis tibial. México DF, IMSS-UNAM;

1997: 28-30

16. Clement ND, Beauchamp NJ, Duckworth AD, McQueen MM, Court-Brown CM. The outcome of tibial diaphyseal fractures in the elderly. *Bone Joint J.* 2013 Sep. 95-B (9):1255-62.
17. Gadegone WM, Salphale YS. Dynamic osteosynthesis by modified Kuntscher nail for the treatment of tibial diaphyseal fractures. *Indian J Orthop.* 2009 Apr. 43(2):182-8.
18. Court-Brown CM, Rimmer S, Prakash U, McQueen MM. The epidemiology of open long bone fractures. *Injury.* 1998 Sep. 29(7):529-34.