

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-LEÓN

DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

“DR. JAIME GRANERA SOTO”



TESIS

**Para optar al título de
Especialista en Ortopedia y Traumatología**

Complicaciones tardías más frecuentes en pacientes con fracturas diafisaria de Tíbia y Fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN; en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA en el periodo comprendido de Enero 2019 – Diciembre 2021

**Autor: Cristhiam Javier Solís Reyes
Médico Residente de Ortopedia y Traumatología.**

**Tutor: José Napoleón Gutiérrez
Especialista en Ortopedia y Traumatología.**

León, Nicaragua. Febrero 2024.

2024: 45/19 La Patria, La Revolución!

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-LEÓN

DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

“DR. JAIME GRANERA SOTO”



TESIS

**Para optar al título de
Especialista en Ortopedia y Traumatología**

Complicaciones tardías más frecuentes en pacientes con fracturas diafisaria de Tíbia y Fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN; en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA en el periodo comprendido de Enero 2019 – Diciembre 2021

León, Nicaragua. Febrero 2024.

2024: 45/19 La Patria, La Revolución!

Agradecimientos

- En primer lugar a Dios quien ha sido el motor de nuestras vidas y quien me ha guiado en el camino de nuestra noble carrera conforme a su voluntad.
- A mis padres, que me han brindado apoyo incondicional y han sido instrumentos de Dios para procurar nuestro bienestar.
- A mi tutor Dr. José Napoleón Gutiérrez por el cual fue posible la revisión de los participantes, asimismo, por haber brindado docencia teórica y práctica fundamental para la realización de esta investigación.
- A toda mi familia y amistades, que de una u otra manera me han ayudado este proceso de formación.

Dedicatoria

- A Dios porque es quien impulsa nuestras vidas y con él todo lo podemos.
- A mis padres quienes día a día me motivan a ser mejor personas, pues sin ellos no seriamos quienes somos.
- A mi tutor que sin su ayuda incondicional no hubiésemos podido realizar este trabajo.

Resumen

El principal objetivo de este estudio fue identificar las complicaciones tardías que se presentan en pacientes que presentaron fracturas diafisiaria de tibia y fémur y que fueron tratados con clavo endomedular tipo SIGN en el departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA en el periodo enero 2019 al diciembre del 2021. El tipo de estudio fue descriptivo, tipo retrospectivo, donde se estudiaron a 27 pacientes y la recolección de los datos fue primaria y secundaria.

Otro de los objetivos fue identificar las características sociodemográficas de estos pacientes donde se encontró que la mayoría de los pacientes correspondían al género masculino (19 pacientes) y de la edad que prevalece es 18-34 años, donde el nivel educativo es primaria completa y la mayoría se dedica a la agricultura.

Las principales factores relacionados a la atención de los pacientes fue que recibieron atención el mismo día de la fractura y tratamiento quirúrgico en las primeras 72 horas, todos los pacientes recibieron tratamiento antibiótico profiláctico y en su seguimiento se identificaron las complicaciones tardías captadas posterior al primer año.

Dentro de las principales complicaciones encontradas fue de origen mecánico que corresponde a la pérdida de la movilidad articular, donde el mayor porcentaje se presentó en la articulación de la rodilla del miembro derecho, además que se presentaron otras complicaciones como fatiga de material de osteosíntesis y presencia de procesos sépticos en menor porcentaje.

Palabras clave: *Enclavado, Complicaciones, SIGN, Osteosíntesis.*

Índice

I.	Introducción.....	1
II.	Antecedentes	3
III.	Justificación	6
IV.	Planteamiento del problema	7
V.	Objetivos	8
VI.	Marco teórico	9
VII.	Diseño metodológico	26
VIII.	Operacionalización de variables	28
IX.	Resultados	32
X.	Discusión	50
XI.	Conclusiones	53
XII.	Recomendaciones	54
XIII.	Bibliografía	55
XIV.	Anexos	59

I. INTRODUCCION

Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y estudios sobre la carga global de lesiones y enfermedades músculo-esqueléticas evidencian que la carga de la morbilidad atribuible a las lesiones músculo-esqueléticas, según los años de vida ajustados por incapacidad, es mayor en relación con el de las enfermedades transmisibles e incrementa mundialmente con el pasar de los años ⁽¹⁾.

La mayor parte de esta carga corresponde a los países de ingresos bajos donde los sistemas de atención de trauma están menos desarrollados ⁽²⁾. Para el 2030, solo las lesiones por accidentes de tránsito se prevén convertirse en el tercer mayor contribuyente a la carga de morbilidad ⁽³⁾.

Algunos determinantes en los países de ingresos bajos y medianos que favorecen este incremento son el rápido crecimiento de vehículos motorizados y carreteras pavimentadas, en combinación con el consumo de alcohol, el inadecuado mantenimiento del vehículo, pobre cumplimiento de normativas y regulación del tránsito ⁽¹⁾.

Nicaragua ha venido registrando datos alarmantes en cuanto a los accidentes de tránsito, las lesiones por accidentes de tránsito, violencia y suicidio representan la mitad de las defunciones relacionadas a lesiones y en términos de costos representan entre 2% al 4% del producto interno bruto en países en vías de desarrollo. Las lesiones fatales representan solamente menos del 1% del total de lesiones, de las cuales la mayoría resulta en discapacidades permanentes en población de 15 a 44 años ⁽¹⁾.

Uno de los objetivos principales del tratamiento de una fractura es recuperar la funcionalidad del hueso lesionado, con una técnica poco traumática que asegure una buena irrigación sanguínea de los fragmentos óseos y tejidos blandos. Las lesiones músculo-esqueléticas son un problema de salud pública en términos de mortalidad en un 9% con una carga global por discapacidad hasta el 12% ⁽⁴⁾.

Se estima que por cada muerte por trauma hay de 3 a 8 discapacidades permanentes. Sin embargo, la mayoría de esta carga recae en países de bajos y medianos ingresos, donde

las estrategias de prevención son a menudo inexistentes y las barreras a la atención oportuna y apropiada de los heridos incluyen la ausencia o ineficacia de sistemas de prestación de atención traumatológica, insuficiencias en el número y la distribución de centros de salud, falta de infraestructura o falta de recursos y falta de educación ^(4,5).

La cirugía ha sido tradicionalmente considerada como un tratamiento de alto costo que se extiende fuera del ámbito de la tradicional modelo de salud pública, pero está surgiendo evidencia que la carga de enfermedades quirúrgicas como el trauma es importante, y que la cirugía esencial puede ser rentable incluso en países de bajos y medianos ingresos ⁽⁴⁾.

El siguiente trabajo investigativo pretende definir las principales complicaciones a largo plazo del uso del clavo intramedular específicamente en la tibia, uno de los huesos más afectado en accidentes de tránsito.

II. ANTECEDENTES

La técnica del enclavado intramedular fue iniciada por Hey Grove en 1918 y posteriormente popularizada por Küntscher, quien desarrolló su técnica con el instrumental correspondiente estableciendo sus principios biomecánicos en 1940, en 1950 introdujo el concepto del fresado del canal y recomendó la técnica cerrada con el enclavado, principio que es vigente en la actualidad ⁽⁷⁾.

El clavo SIGN ha estado en uso desde 1999 estudios descriptivos iniciales y estudios analíticos comparativos han demostrado no sólo su beneficio clínico, sino también su eficiencia. Algunas investigaciones publicadas internacionalmente han aportado evidencia del éxito hasta la actualidad del clavo SIGN y otros estudios nacionales revelan sus hallazgos.

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo de 123 pacientes con fractura diafisaria de tibia, quienes fueron intervenidos mediante la técnica quirúrgica de fijación con clavo intramedular de Küntscher sin fresado del canal, desde agosto del 2012 hasta diciembre del 2013, en el Hospital Especial de Tumbi, de Kibaha, Tanzania, con vistas a evaluar los resultados de dicho procedimiento. En el estudio predominó el sexo masculino (74,0 %), el grupo etario de 26-35 años (37,4 %), los accidentes de tránsito como causa principal de las lesiones (74,0 %) y la reducción de la fractura de forma abierta (90,2 %); asimismo, 29,4 % de los pacientes presentó complicaciones y 80,5 % mostró buenos resultados en la evaluación final. Finalmente, se pudo concluir que el uso del clavo intramedular de Küntscher sin fresado del canal, es una técnica quirúrgica viable para solucionar las fracturas diafisarias de tibia ⁽⁸⁾.

En 2011, Young et al. publicaron resultados sobre la infección de todos los casos de fractura de fémur y tibia registrados en SIGN Online Surgical Data base (SOSD) antes de octubre de 2010. Al momento de la revisión, el SOSD contenía datos de 34,361 cirugías con clavo SIGN en extremidad inferior en 55 países de medio y bajo ingreso desde 2003. El % de procedimientos de clavos IM con al menos un registro de visita de seguimiento fue del 18.1. Las tasas de infección oscilaron entre 0.7% para las fracturas de fémur y 1.2% para las fracturas de la tibia ⁽⁹⁾.

Las tasas de infección postoperatoria variaron desde 3.5% para las fracturas femorales hasta el 7.3% para las fracturas tibiales. Dada la baja tasa global de seguimiento los autores realizaron un análisis secundario para determinar la relación entre las tasas de seguimiento y el riesgo de infección. Los resultados mostraron que las tasas de seguimiento aumentaron el riesgo de infección, aunque sólo a un nivel de seguimiento del 5%. En países con tasas de seguimiento que superan el 5% no hubo un aumento estadísticamente significativo en la infección. Al igual que con todos los estudios, existen limitaciones y la tasa de seguimiento puede haber obstaculizado la capacidad de los autores para determinar con precisión la tasa de infección en el SOSD. En general se puede concluir que la tasa de infección es baja y mayor que en los países de ingresos altos ⁽⁹⁾.

En 2007 Marín comparó diversas alternativas quirúrgicas en el manejo de las fracturas diafisaria de fémur en el HEODRA, durante el periodo comprendido del 2004-2007 (n=33), demostró que el uso de clavos intramedulares tipo SIGN tuvieron los mejores resultados clínicos y de consolidación ósea ⁽¹⁰⁾.

Cárdenas en 2011⁽¹¹⁾ y Mairena en el 2012 ⁽¹²⁾ realizaron un estudio en el HEODRA, para evaluar los resultados en pacientes con fracturas de huesos largos tratados con clavo intramedular SIGN entre el 2005-2010 y 2006-2010 (n=68 y 59 casos, respectivamente). En ambos estudios la mayoría de fracturas fueron cerradas. Las principales causas fueron accidentes de tránsito y caídas, fue más frecuente en hombres entre 20-24 años de edad. La estancia hospitalaria máxima fue de 14 días. La pseudoartrosis se observó en el 13%, pero más del 85% tuvieron resultados satisfactorios

En el HEODRA entre enero 2009 y junio 2011, Quiñones estudio las fracturas de tercio medio y distal del fémur (n=15). El politraumatismo predominó con el 46 %. El 87% presentaron fracturas diafisarias del tercio medio distal donde representaba una indicación para el uso del clavo retrógrado. El 93% de los pacientes consolidaron en los primeros seis meses postquirúrgicos. El 100% de las fracturas se trataron clavo SIGN en donde el 60% de las fracturas fueron tratadas con bloqueo dinámico y un 40 % con bloque estático. El 67% de la población en estudio presenta resultados excelentes y buenos seguidos de un 20% de resultados regulares. El 40% de los resultados excelentes se obtuvieron con el uso de clavo rígido estático tipo SIGN no presentaron ninguna complicación funcional ⁽¹³⁾.

En el año 2019, Narváez realiza estudio acerca de resultados funcionales de pacientes manejados con clavos intramedular tipo SIGN en fracturas de fémur en el HEODRA, el cual dio como resultado que el 86.2% de los casos fueron severos. La técnica que mostro datos de mayor consolidación, fue la asociada a la utilización de tornillos dinámicos (93.7%), y el 6.3% no presento datos de unión. En cambio, los tornillos estáticos se evidencio consolidación en 85.5 % de los casos y 14.5% de no unión respectivamente. La mayoría de pacientes completaban arco de movilidad de flexión mayor de 90 grados ⁽²⁸⁾.

III. JUSTIFICACION

Las fracturas de tibia representan el mayor porcentaje de los procesos traumáticos de los huesos largos ubicándose en el segundo lugar después de las fracturas de fémur y sus complicaciones limitan la actividad física y laboral, en vista que no se ha realizado un estudio en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello sobre las fracturas de tibia, fémur y sus complicaciones a largo plazo por el uso de clavos intramedulares, es de nuestro propósito conocer el manejo realizado mediante el uso de estos clavos, además de los factores asociados a la atención y tratamiento de los pacientes que pueden llegar a inferir en recuperación del paciente.

El tratamiento con clavo intramedular solo estaba disponible en países desarrollados. Pero hacer de éste el estándar mundial para el tratamiento de las fracturas diafisaria ha permitido la realización de estudios sobre la utilidad del mismo y la evolución clínica de estos pacientes a corto y mediano plazo, En nuestro país no hay estudios de posibles complicaciones a mediano o largo plazo, por lo cual es de nuestro interés realizar este estudio para identificar factores relacionados a complicaciones tardías. Las lesiones osteomusculares en general y las fracturas en particular son un problema de salud pública global que adquieren especial relevancia en nuestro país debido a la elevada incidencia de accidentes de tránsito y los gastos que generan en el medio hospitalario.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En base a la evidencia de complicaciones tardías por enclavado endomedular, los cuales son necesario investigar, con este estudio pretendemos obtener respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las Complicaciones tardías más frecuentes en pacientes con fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN en el departamento de ortopedia y traumatología del HEODRA en el periodo comprendido de enero 2019 – diciembre 2021?

V. OBJETIVOS

Objetivo General

- ✚ Identificar las complicaciones tardías más frecuentes en pacientes con fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN en el departamento de ortopedia y traumatología del HEODRA en el periodo comprendido de enero 2019 a diciembre 2021.

Objetivo Específicos

1. Mencionar las características sociodemográficas de pacientes que presenten complicaciones a largo plazo relacionadas al uso de clavo intramedular.
2. Determinar los factores asociados a las complicaciones tardías de uso de clavo intramedular de tipo SIGN
3. Describir las complicaciones más frecuentes relacionados al uso de clavo intramedular de tipo SIGN en fracturas diafisaria de tibia y fémur.

VI. MARCO TEORICO

Anatomía

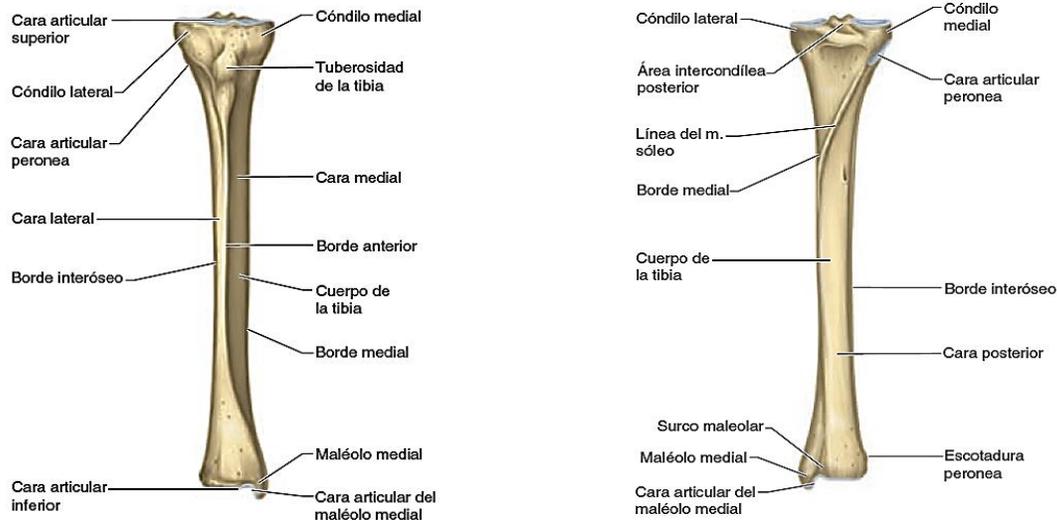
La tibia es un hueso largo y voluminoso, ubicado a nivel de la pierna en dirección medial al peroné. Se articula superiormente con el fémur e inferiormente con el astrágalo ⁽¹⁴⁾.

Se orienta verticalmente y forma con el fémur un ángulo obtuso abierto lateralmente. La tibia no es rectilínea, sino que esta contorneada en forma de S muy alargada y presenta una pequeña concavidad lateral en su parte superior y medial en su parte inferior. Presenta una epífisis proximal, un cuerpo y una epífisis distal ⁽¹⁴⁾.

En la epífisis proximal de la tibia encontramos la cara articular superior que forma parte de una de la cara articulares de la rodilla. En este extremo la tibia presenta un ensanchamiento medial y otro lateral, denominados cóndilo medial y lateral. El cóndilo lateral presenta en su porción posterior y lateral una superficie articular para la cabeza del peroné; cara articular peronea ⁽¹⁵⁾.

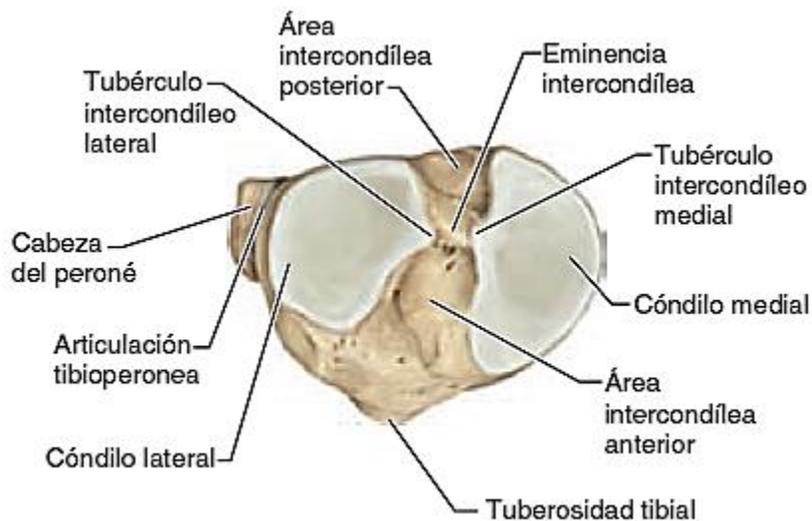
Entre ambas superficies articulares encontramos, la eminencia intercondílea llamada espina de la tibia, donde se insertan los ligamentos cruzados y los meniscos. Esta eminencia a su vez presenta la superficie articular medial, el tubérculo intercondíleo medial, la superficie articular lateral y el tubérculo intercondíleo lateral. Entre ambas superficies articulares encontramos la eminencia intercondílea las áreas intercondíleas anterior y posterior ⁽¹⁵⁾.

La tibia tiene extensas áreas desprovistas de inserciones musculares, lo que determina una pobreza vascular, sobre todo ello es notorio en la mitad distal del hueso. El trazo de fractura del 1/3 medio o distal, con frecuencia compromete la arteria nutricia del hueso, agravando aún más el déficit vascular ⁽¹⁴⁾.



El cuerpo de la tibia presenta tres caras: medial, lateral y posterior. A su vez presenta tres bordes, que separan las caras entre sí: medial, anterior e interóseo (sitio de inserción de la membrana interósea de la pierna) ⁽¹⁵⁾.

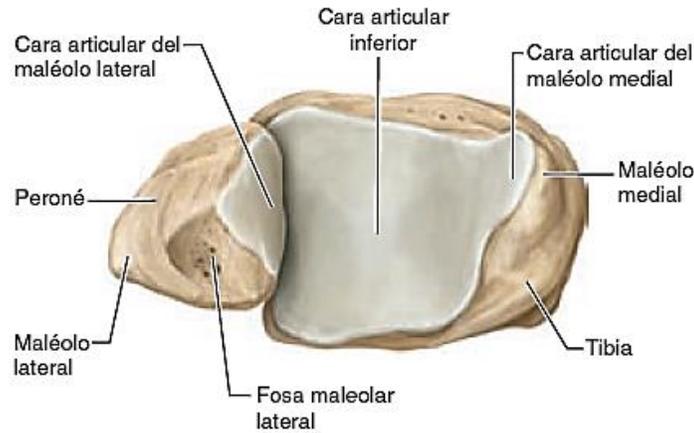
En su porción superior encontramos la tuberosidad de la tibia, que es una rugosidad ósea donde se inserta el ligamento rotuliano. En la cara posterior de la tibia encontramos la línea del músculo sóleo, que desciende en dirección oblicua de lateral a medial y donde se inserta proximalmente el músculo sóleo ⁽¹⁵⁾.



En la epífis posterior pr También pr medial ⁽¹⁵⁾.

en su cara o maleolar. del maléolo

En la porción lateral de la epífisis distal está ubicada la escotadura peronea, superficie articular para el peroné. En la porción inferior del extremo distal de la tibia está la cara articular inferior, que se articula con la cara superior de la tróclea astragalina ⁽¹⁵⁾.



Osificación

La osificación de la tibia se produce a partir de cuatro puntos de osificación: diafisario (a los 35 a 40 días de vida intrauterina), epifisario superior (al nacimiento), tuberositario anterior (entre el segundo y cuarto año de vida) y epifisario inferior (segundo y tercer año) ⁽¹⁵⁾.

Epidemiología

En los adultos la localización más frecuente de las fracturas de los huesos largos es la tibia. Se estima que hay 492,000 nuevas fracturas cada año a nivel mundial. Es más frecuente en varones que en mujeres, se presenta en personas de 15 a 40 años. El 80 % son fracturas cerradas y el 20 % son fracturas abiertas. Las fracturas de la tibia ocupan el 20% de todas las lesiones óseas ⁽¹⁶⁾.

El 70% son fracturas de tibia aisladas, se presenta en menores de 11 años por fuerzas torsionales y se localizan en el tercio distal, generalmente son fracturas espiroideas u oblicuas, el trazo surge en la región antero medial distal y se propaga proximalmente hacia la región posterolateral. Si hay integridad del peroné, ésta previene el acortamiento, pero el 60% presentan deformidad en varo en las 2 primeras semanas ⁽¹⁶⁾.

Las fracturas aisladas transversas y conminutas de la tibia se presentan por traumas directos, si el peroné está intacto no se desplazan, en cambio las fracturas conminutas se desvían en varo ⁽¹⁵⁾.

El 29% de las fracturas de tibia se asocian a fracturas del peroné, puede haber deformidad plástica del peroné o fractura completa del peroné, se produce una desviación en valgo por acción de los músculos anterolaterales de la pierna ⁽¹⁶⁾.

Fracturas diafisaria de tibia

Las fracturas de la diáfisis tibial son las que se producen entre dos líneas imaginarias la superior, coincidente con el plano diáfiso-metafisiario proximal 5 cm por debajo de la línea interarticular de la rodilla y la inferior con el plano diáfiso-metafisiario distal 5 cm por arriba de la línea intraarticular del tobillo ⁽¹⁶⁾.

Clasificación de las fracturas

Según el estado de la piel:

Fracturas cerradas: Son aquellas en las que la fractura no comunica con el exterior, ya que la piel no ha sido dañada y conserva su integridad cutánea.

Clasificación Tscherne y Gotze, vale reconocer los grados de compromiso de tejidos blandos en:

Grado 0. (Contusión leve) Escasa o nula lesión de tejidos blandos.

Grado 1. (Contusión moderada) Abrasiones superficiales y moderada tumefacción del tejido celular subcutáneo.

Grado 2. (Contusión intensa). Abrasión profunda, con edema a tensión y vesículas.

Grado 3. (Contusión grave). Tumefacción a tensión, flictenas y síndrome compartimental.

Las fracturas cerradas de tibia sin o con mínimo desplazamiento y estables se tratan con yeso inguinopédico, la rodilla en semiflexión de 10° a 20° y el tobillo a 90° por 4 a 6 semanas de reposo relativo (sin apoyar el miembro y pudiendo caminar con muletas) y ejercicios del cuádriceps. Luego colocar bota Sarmiento con apoyo en tendón rotuliano y condíleo, permitiéndole marcha controlada, hasta completar las 12 semanas, hacer control radiográfico antes de cada cambio de yeso, la fractura debe consolidar en un periodo aproximado 16 semanas.

Fracturas abiertas: Son aquellas en las que se puede observar el hueso fracturado a simple vista, es decir, existe una herida que deja los fragmentos óseos al descubierto. Unas

veces, el propio traumatismo lesiona la piel y los tejidos subyacentes antes de llegar al hueso otras, el hueso fracturado actúa desde dentro, desgarrando los tejidos y la piel de modo que la fractura queda en contacto con el exterior ⁽¹⁷⁾.

Clasificación Gustillo y Anderson

Grado	Herida	Contaminación	Comunicación con el medio ambiente
I	<1cm	Mínima	Mínima comunicación con el medio
II	Entre 1 a 10 cm	Moderada	Moderada comunicación con el medio.
III-A	>10cm	Alta	Hay comunicación moderada con el medio ambiente, sin embargo, tejidos blandos permiten cobertura cutánea
III-B	>10cm	Alta	Perdida extensiva de partes blandas, hay gran comunicación con el medio ambiente.
III-C	>10cm	Alta	La comunicación con el medio ambiente es moderada a severo.

Según su localización

Epifisarias: Si afectan a la superficie articular, se denominan fracturas articulares y si aquélla no se ve afectada por el trazo de fractura, se denominan extraarticulares. Cuando la fractura epifisaria se produce en un niño e involucra al cartílago de crecimiento, recibe el nombre de epifisiólisis.

Diafisarias: Pueden afectar a los tercios superior, medio o inferior.

Metafisarias: Pueden afectar a las metáfisis superior o inferior del hueso ⁽¹⁷⁾.

Según su mecanismo de producción

Pueden ser por impacto directo.

Por impacto indirecto.

Por torsión.

Por cizallamiento.

Por flexión.

Por compresión.

Puede ser de baja o alta energía ⁽¹⁷⁾.

Según el trazo de la fractura

Transversales: La línea de fractura es perpendicular al eje longitudinal del hueso.

Oblicuas: La línea de fractura forma un ángulo mayor o menor de 90 grados con el eje longitudinal del hueso.

Longitudinales: La línea de fractura sigue el eje longitudinal del hueso.

En ala de mariposa: Existen dos líneas de fractura oblicuas, que forman ángulo entre sí y delimitan un fragmento de forma triangular.

Conminutas: hay múltiples líneas de fractura, con formación de numerosos fragmentos óseos ⁽¹⁷⁾.

En los niños, debido a la gran elasticidad de sus huesos, se producen dos tipos especiales de fractura:

Deformidad plástica diafisaria: No se evidencia ninguna fractura lineal, ya que lo que se ha producido es un aplastamiento de las pequeñas trabéculas óseas que conforman el hueso, dando como resultado una deformidad de la diáfisis del mismo.

En tallo verde: El hueso está incurvado y en su parte convexa se observa una línea de fractura que no llega a afectar todo el espesor del hueso ⁽¹⁷⁾.

Según la desviación de los fragmentos

Anguladas: Los dos fragmentos en que ha quedado dividido el hueso a causa de la fractura forman un ángulo.

Con desplazamiento lateral: Las dos superficies correspondientes a la línea de fractura no quedan confrontadas entre sí, por haberse desplazado lateralmente uno o los dos fragmentos.

cabalgadas: Uno de los fragmentos queda situado sobre el otro, con lo cual se produce un acortamiento del hueso afectado.

Impactadas: Uno de los fragmentos ha quedado impactado en el otro ⁽¹⁷⁾.

Según el número de fragmentos

Unifragmentaria: fracturas incompletas.

Bifragmentaria: Consta de dos fragmentos.

Trifragmentaria: Tres fragmentos.

Conminuta: Mas de tres fragmentos ⁽¹⁷⁾.

Según el número de focos

Unifocal: Un solo foco.

Bifocal: Dos focos de fractura.

Trifocal: Tres focos fracturarios.

Conminuta: Más de tres focos fracturarios ⁽¹⁷⁾.

Clasificación AO de la Tibia.

Subgroups and Qualifications:

Tibia/fibula, diaphyseal, simple, spiral (42-A1)

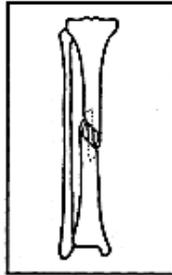
(1) proximal zone

(2) middle zone

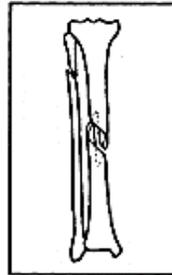
(3) distal zone

1. Fibula Intact (42-A1.1)

A1



2. Fibula fracture at different level (42-A1.2)



3. Fibula fracture at same level (42-A1.3)



Tibia/fibula, diaphyseal, simple, oblique ($\geq 30^\circ$) (42-A2)

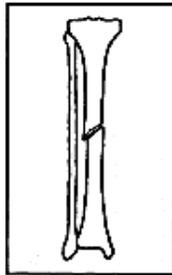
(1) proximal zone

(2) middle zone

(3) distal zone

1. Fibula Intact (42-A2.1)

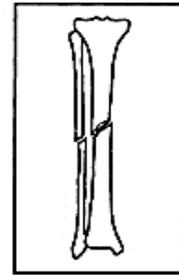
A2



2. Fibula fracture at different level (42-A2.2)



3. Fibula fracture at same level (42-A2.3)



Tibia/fibula, diaphyseal, simple, transverse ($< 30^\circ$) (42-A3)

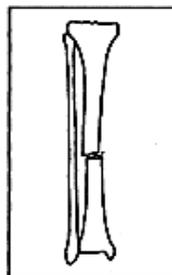
(1) proximal zone

(2) middle zone

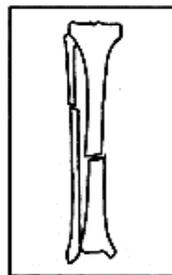
(3) distal zone

1. Fibula Intact (42-A3.1)

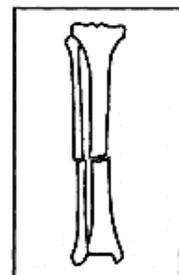
A3



2. Fibula fracture at different level (42-A3.2)



3. Fibula fracture at same level (42-A3.3)



Los investigadores Müller, Nazarian y Koch observaron que las fracturas por torsión con Conminución simple o sin ella conlleva un mejor pronóstico que los patrones de alta energía, tales como las fracturas oblicuas cortas o las transversales, con o sin conminución ⁽¹⁷⁾.

Otros investigadores como Oni, Stafferd y Gregg demostraron experimentalmente que las fracturas por torsión suelen crear un desgarramiento longitudinal en el periostio y pueden no afectar a los vasos del endostio, mientras que las fracturas transversales habitualmente desgarran el periostio circunferencialmente e interrumpen completamente la circulación endostal ⁽¹⁷⁾.

Diagnóstico

- ✚ El diagnóstico se realiza a partir de los exámenes clínicos y radiológicos, deben diferenciarse las lesiones traumáticas de las fracturas patológicas, determinar si es: fractura abierta o cerrada y si hay compromiso nervioso o vascular.
- ✚ No se debe intentar el movimiento al nivel de la fractura y se invita al paciente a mover sus dedos. Se realizan radiografías simples en vista lateral y antero-posterior a fin de comprobar la localización del trazo de fractura. Así como tomar algunas medidas y medición de ángulos para descartar o demostrar algunas deformidades angulares (Varus, valgus).
- ✚ Si se sospecha de lesión vascular se debe realizar arteriografía.

El diagnóstico de la fractura de la diáfisis de la tibia suele ser evidente por dolor intenso, equimosis, dolor a la palpación, deformación del muslo, postura anómala e impotencia funcional total. Se debe examinar estado neurovascular y evaluar las lesiones de tejidos blandos que pueden cambiar el tipo de tratamiento.

Por ello el diagnóstico de la fractura misma es fácil de realizar sin necesitar maniobras semiológicas, el examen debe completarse buscando lesiones vasculares (signos de isquemia distal) y neurológicas ⁽¹⁹⁾.

Estudio radiológico

Consiste en una radiografía anteroposterior y lateral de la diáfisis de la tibia.

Estado biológico del esqueleto.

Nivel de la fractura.

Característica de la fractura; única, conminuta, desplazada, etc.

Compromiso del peroné.

Estudio clínico

- ✚ Evaluación de la relevancia de las lesiones cutáneas (heridas, dermoabrasión, quemadura) y de los tejidos blandos (impacto cutáneo indicativo de una contusión excesiva y tensión de los músculos del muslo, que pueden hacer sospechar la aparición de un síndrome compartimental).
- ✚ Apreciación del estado hemodinámico (medición de la presión arterial, vigilancia de la saturación arterial de oxígeno SaO₂).
- ✚ Búsqueda de una lesión del eje arterial: palpación sistemática de los pulsos distales (pedios, tibial posterior), estado cutáneo (palidez, frialdad) en un paciente sometido a recalentamiento.
- ✚ Búsqueda de una lesión del nervio ciático: sensibilidad de la planta del pie y movilidad de los dedos en un paciente consciente.
- ✚ Exploración general para buscar una lesión asociada: craneoencefálico, abdominotorácica, columna vertebral, pelvis, extremidades (incluido el resto del miembro homolateral: hemartrosis, pierna, tobillo, pie) ⁽¹⁹⁾.

Medidas inmediatas

Al mismo tiempo y sin esperar la realización de las pruebas de imagen, se procede:

- ✚ Alineamiento de la extremidad y a su mantenimiento de forma simple pero eficaz (cuñas, cassette de desrotación, tracción con bandas adhesivas si el estado de la pierna lo permite).

- Colocación de la vía venosa para asegurar la reposición con macromoléculas y la administración de analgésicos; a la extracción de sangre para realizar un estudio analítico: grupo sanguíneo, hemograma completo y la gasometría arterial ante la mínima duda y/o riesgo de un síndrome de embolia grasa (SEG) ⁽¹⁹⁾.

Manejo

En cuanto al tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de tibia se ha demostrado la superioridad de los clavos intramedulares con respecto a otras técnicas quirúrgicas (fijador externo, placas a compresión), con tasas de consolidación superior y menor índice de complicaciones.

Actualmente se utilizan clavos solidos como canulados con orificios de bloqueo tanto proximal como distal. El tipo de bloqueo que se utilice dependerá de la estabilidad y localización de la fractura, así como de la reducción intraoperatoria que se consiga.

Se ha demostrado la superioridad de los clavos fresados en comparación con los no fresados en cuanto a que disminuyen la tasa de reintervenciones a los 6 meses consiguiendo mayores índices de consolidación ⁽²⁰⁾.

Enclavados centromedulares

El enclavado centro medular próximo, distal o anterógrado con foco cerrado se ha impuesto con el paso del tiempo como la técnica de osteosíntesis de referencia en el tratamiento de las fracturas. Esta técnica, publicada por Gerhardt Küntscher en 1940 en el Congreso Alemán de Cirugía, se aplicó por primera vez en Francia, según los criterios recomendados por el autor, el 20 de diciembre de 1944 en un hospital traumatológico de Estrasburgo recientemente liberado ⁽²⁰⁾.

El extraordinario progreso aportado por esta técnica se resume a la perfección por el homenaje especial que se rindió a Küntscher en 1980, durante una sesión de la Academia de Cirugía, por parte de Robert Merle d'Aubigné quien declaró: «Si sólo tuviera que recordarse un nombre en el tratamiento de las fracturas, como benefactor de la humanidad, sería el del creador de este método, Gerhardt Küntscher». Esta técnica se ha impuesto en todo el mundo, y se ha beneficiado sobre todo de los progresos realizados en el fresado de

la diáfisis gracias al desarrollo de fresas flexibles por parte de Pohl (1950) y del bloqueo del clavo por Grosse, Lafforgue y Kempf en 1978 ⁽²⁰⁾.

Enclavado anterógrado bloqueado con fresado

Esta técnica constituye la referencia en el tratamiento de las fracturas de la diáfisis. Es rigurosa, precisa y perfectamente reproducible. Permite asegurar un montaje estable a veces con solidez inmediata (es decir, que permite un apoyo total inmediato), al conservar la vascularización ósea musculo perióstica y estimular la consolidación, por una parte, gracias al mantenimiento in situ del hematoma de la fractura, y por otra al aporte óseo natural a nivel de la fractura provocado por el fresado ⁽²⁰⁾.

Enclavado anterógrado sin fresado

El objetivo del fresado es permitir la colocación de un clavo de mayor diámetro, lo que posibilita un enclavamiento de mayor longitud y un aumento significativo de la resistencia mecánica del clavo (proporcional a la cuarta potencia del diámetro de un clavo hueco). Como también se ha citado, el fresado es beneficioso desde el punto de vista biológico, al contribuir al aporte óseo a nivel de la fractura. No obstante, se han descrito efectos perjudiciales:

- ✚ El fresado parece provocar un aumento de la presión en la diáfisis, que causa un incremento del riesgo de embolización grasa. Las consecuencias son más evidentes cuando el paciente presenta una predisposición a la aparición de un síndrome de embolia grasa, sobre todo en caso de traumatismo torácico, de politraumatismo o de fresado prolongado (fractura bilateral).
- ✚ El fresado parece ocasionar lesiones de necrosis endóstica, debido a este aumento de la presión, unido a la destrucción de los vasos endósticos y a la elevación térmica local ⁽²⁰⁾.

De este modo, varios autores han recurrido al enclavado sin fresado, que requiere clavos de menor diámetro, y a veces de titanio, debido al mayor riesgo de ruptura de los clavos de acero, con resultados alentadores en términos de consolidación, de tiempo de la

intervención y de menor pérdida de sangre, así como de ausencia de complicaciones respiratorias. No obstante, el enclavado con fresado conserva numerosas ventajas.

El sistema de clavado IM de SIGN

El sistema de clavado intramedular de SIGN fue diseñado específicamente para superar los obstáculos comúnmente enfrentados en el manejo de fracturas y se ha usado desde 1999. Permite una fijación estable, rígida, interconectada a fijación IM sin necesidad de tablas de fractura, intensificador de imagen intraoperatorio, permitiendo el manejo quirúrgico de fracturas de huesos largos que de otro modo no pueden ser tratadas por técnicas estándar de clavado IM utilizados en países de alto ingreso. ⁽²¹⁾

El bloqueo de los extremos proximal y distal de los controles de rotación de los clavos, impide el acortamiento y permite al paciente ser movilizados inmediatamente fuera de la cama sin temor a perder la reducción ⁽²¹⁾.

El clavo SIGN fue diseñado como un implante sólido de acero inoxidable, dado que muchas fracturas se presentan tardíamente, una reducción abierta es necesaria de todas formas y para las fracturas recientes la exposición se mantiene al mínimo necesario para que los dedos del cirujano guíen la punta del clavo en el fragmento distal.

La decisión es también guiada por las dificultades inherentes a la eliminación de los clavos de titanio, la mayor probabilidad de encarcelamiento y menores costos de material con poco compromiso en las propiedades biomecánicas. El clavo fue aprobado por la Food and Drug Administration (FDA) para su uso en los Estados Unidos. Aunque proporciona un implante de bajo costo que puede ser distribuido en el mundo en desarrollo, no ha habido ningún compromiso en la calidad, los materiales o el proceso de fabricación ⁽²¹⁾.

Tipos de Fractura en que se utiliza clavo SIGN

- a) Cerrada en el momento de la lesión. Fracturas que no pueden reducirse o reducirse.
- b) Abierta-aguda. Las fracturas Gustillo de grado I, II, III a, desbridadas y cerradas dentro de las 24 horas posteriores a la lesión pueden tener inserción inmediata de clavos SIGN. A

veces este límite de tiempo es imposible, por lo que debemos estudiar el tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía si los antibióticos se dan dentro de las 6 horas de la lesión. Si el cierre se retrasa, el cirujano debe determinar cuando el clavo SIGN se coloca en el cierre de la herida.

c) Abierta-cierre tardía. Desbridado y cubierto por la piel, músculo o colgajo libre, sin drenaje, puede tener inserción de clavo SIGN.

d) Fracturas tratadas con fijación externa. El riesgo de infección se incrementa si los pines de fijación externos están presentes durante más de 10 días, pero se está estudiando esto, ya que el cierre a los 10 días puede no estar indicado.

e) No unión ⁽²¹⁾.

Tipos de bloqueo

a) **Estático:** Cuando el clavo tiene bloqueo proximal y distal, todos los planos de movimiento de la fractura están suprimidos.

b) **Dinámico:** Si el tornillo bloqueante está en uno de los extremos, permite movimiento en el sitio de la fractura. Este bloqueo se emplea con mayor frecuencia para fracturas que se extienden más allá de la metáfisis y cuando el foco de fractura tiene estabilidad axial. Con el apoyo se pueden transmitir cargas axiales que pueden ser bicorticales paralelo o bicorticales oblicuo ⁽²¹⁾.

Complicaciones del uso de clavos intramedulares.

Embolia Grasa

Una de las causas más comunes de embolismo graso son las fracturas de huesos largos y si se realiza cirugía para tratarlas, el riesgo aumenta. Existe discrepancia entre algunos autores acerca de si el uso de clavos aumenta la posibilidad de presentar este padecimiento, debido a que se produce un aumento de presión al momento de colocar el clavo medular y más si se efectúa fresado del canal medular ⁽²³⁾.

Para evitar esto, se recomienda no introducir rápidamente los clavos en canal medular, utilizar fresas con buen filo y seguir las pautas de fresado medular. Por otro lado, si no se estabiliza la fractura, aumenta el riesgo de embolia, grasa por lo que el tratamiento no debe

demorar. Ante una fractura de uno o varios huesos largos, es importante tener en mente esta posible complicación para tomar las medidas preventivas necesarias, como son: Una valoración integral preoperatoria, aplicación de heparinas de bajo peso molecular y movilización temprana del paciente ⁽²³⁾.

Infección Ósea

Una complicación de las más graves en cualquier tipo de osteosíntesis es la infección ósea. Con los clavos centro medulares se ha estimado una incidencia de 0.9%. Ésta se presenta en forma aguda a los pocos días de la cirugía manifestándose con los datos clásicos de aumento de volumen de la extremidad afectada, fiebre, dolor, ataque al estado general y puede haber dehiscencia de suturas ⁽²⁴⁾.

Los casos crónicos son menos aparatosos y pueden formar una fístula hacia la piel lo que evita los efectos del proceso agudo al no presentar aumento de la presión en el hueso, en partes blandas o la formación y crecimiento de un absceso con lo que se abate también la sintomatología aguda. El tratamiento debe iniciarse en cuanto se detecte la infección, administrando antibióticos y de acuerdo a la situación un desbridamiento, escarificaciones y/o la estabilización de la lesión con un clavo centro medular nuevamente y así logrando remisión total del problema ⁽²⁴⁾.

No unión

Entre las causas más frecuentes que impiden u obstaculizan la consolidación está la falta de estabilidad del sitio fracturado, así como un déficit de la circulación ósea condicionado por la misma lesión y en muchas ocasiones por una manipulación inadecuada de los tejidos, lo que favorece la denudación y el daño a las partes blandas. El porcentaje de esta complicación es muy variable, en nuestro medio la cual ocurre en menos del 1% en casos tratados con clavos ⁽²²⁾.

Más que pensar en el tratamiento de este padecimiento debemos considerar su prevención, lo que se puede conseguir con una planeación quirúrgica adecuada y realizar la técnica señalada para cada implante. Si se tiene que enfrentar el problema es muy importante determinar cuál fue la causa de la falla del implante que condujo a la pseudoartrosis, retirarlo y colocar otro supliendo la falla detectada y que cumpla con los principios biomecánicos y técnicos para lograr una estabilidad adecuada de los fragmentos implicados. Además de este principio que está directamente relacionado con el clavo es muy importante retirar los

tejidos desvitalizados de la zona afectada, reavivar los segmentos, garantizar un aporte sanguíneo suficiente y valorar la aplicación de injerto o de otros elementos como pueden ser factores de crecimiento ⁽²²⁾.

Fractura del hueso

La utilización de un clavo de mayor grosor al canal medular para satisfacer una situación puramente mecánica propicia esta complicación. Si la entrada del clavo no es adecuada y esto lleva a que la punta del clavo se apoye en una de las corticales, al tratar de introducirlo en forma forzada produce la fractura. Es importante aprender a escuchar el sonido que produce la inserción del clavo para detectar si se presenta un cambio en el sonido durante la percusión sobre el clavo o si no progresa la introducción del mismo ⁽²³⁾.

Cuando se presenta alguno de estos fenómenos, amerita tomar un control radiográfico y evaluar la situación para corregir antes de complicar más la situación. En caso de que se presente una fractura en este momento, generalmente se podrá solucionar en forma sencilla, ya que los clavos con tornillos permitirán la estabilización de esta fractura iatrogénica junto con la fractura motivo de la cirugía. Este tipo de fracturas, por lo general, ocurren en la zona diafisaria; su tratamiento es factible con el mismo clavo, siempre y cuando se puedan colocar uno o dos tornillos por arriba y por debajo de las fracturas ⁽²³⁾.

Como toda situación médica, la prevención es lo importante y la planeación quirúrgica es fundamental para seleccionar el implante adecuado y hacer los preparativos correspondientes para una instalación sencilla ⁽²³⁾.

Migración

Se presenta en dos formas: una con migración y/o protrusión hacia alguna articulación, las más frecuentes son a la rodilla o al tobillo y por lo general se debe a que se debilita o se perfora el hueso de más durante la introducción de la guía y/ o la fresa y finalmente durante la colocación del clavo. Para evitar este problema es muy importante tener previstas las dimensiones del clavo y contar con el implante exacto a colocar, así como tener un control radiográfico durante y después de la colocación del clavo. El desplazamiento a través de partes blandas generalmente hacia proximal en tibia o fémur, aunque no es peligroso, sí es molesto, ocasionado dolor y limitación funcional; esto también se corrige con la planeación y utilizando clavos con tornillos ⁽²³⁾.

Fatiga del clavo

Se presenta generalmente después de la cirugía y se debe a que el implante instalado no proporciona una estabilidad adecuada, lo que favorece que las sollicitaciones a nivel del sitio de fractura fatiguen el metal y se rompa. En clavos bloqueados, el orificio en donde se pone el tornillo es un punto débil, por lo que clavos muy delgados, de 8 mm o menos, colocados en extremidades inferiores, permiten mayor movilidad en el sitio de fractura, lo que puede evolucionar a una pseudoartrosis y/o fractura del implante. Franklin reporta una incidencia de 3.3% para fracturas de clavos en fémur y 1% para clavos de tibia. Un clavo puede llegar a doblarse por un nuevo traumatismo, más que por un problema del mismo clavo ⁽²⁵⁾.

Algodistrofia

La Algodistrofia se caracteriza por anomalías vasculares con hiper permeabilidad y colonización de fibroblastos, la mayoría de las veces limitadas a un miembro, un segmento de miembro o una zona aún más reducida. El dolor, desproporcionado respecto al episodio inicial, es continuo y se intensifica al tratar de movilizar las articulaciones afectadas. La hiper permeabilidad vascular transitoria en la zona afectada se demuestra por resonancia magnética (RM) y gammagrafía ósea en tres fases. Algunos pacientes desarrollan una forma inicialmente con manifestaciones dolorosas, pero sin edema y con hipo captación del trazador gammagráfico en comparación con el lado contrario ⁽²⁵⁾.

La desmineralización ósea, tardía e inconstante, se demuestra mediante las radiografías simples comparativas y la tomografía computarizada (TC). En semanas o meses, la pérdida ósea puede ser comparable a la que se observa en una osteoporosis común de 10 años de evolución. Un episodio inaugural frecuente de la algodistrofia es una fractura cortical u oculta, debido a desmineralización prolongada ⁽²²⁾.

VII. DISEÑO METODOLOGICO

Tipo de estudio:

Se realizo un estudio descriptivo, tipo retrospectivo.

Área de estudio:

Departamento de Ortopedia y Traumatología, del Hospital Escuela “Oscar Danilo Rosales Arguello” (HEODRA), León, Nicaragua, donde se cuenta con los materiales para la colocación de clavos endomedulares según la técnica SIGN que incluyen equipamiento quirúrgico y materiales de osteosíntesis, además de base de datos que tienes registro de pacientes que fueron manejados con clavo endomedular tipo SIGN.

Población de estudio:

Todos los pacientes tratados con clavo endomedular tipo SIGN, adultos de 18 años o más que ingresaron al Departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia, fémur o ambas y que fueron manejados con un clavo endomedular tipo SIGN y que acudieron al servicio de consulta externa o revisión y que se encontraron registrado en base de datos del programa SIGN, además de que cumplieron con los criterios de inclusión y periodo de estudio de dicho trabajo. Se captaron para el estudio un total de 27 pacientes, con un nivel de confianza esperado del 95 %.

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años o más, independientemente del sexo.
- Casos registrados durante el periodo de estudio.
- Pacientes que presentaron fracturas de tibia o fémur y fueron manejados con clavo SIGN
- Pacientes con fracturas de tibia o fémur manejados con clavo SIGN que presentan complicaciones posteriores a 1 o más años.

Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes que no se encuentren en el periodo de estudio.
- Pacientes tratados en otros hospitales.
- Pacientes que tienen expedientes inactivos, datos básicos incompletos.

Recolección de datos:

La fuente de información fue primaria y secundaria, a través de la Base de Datos del Programa SIGN NAIL León-Nicaragua (SIGN Online Surgical Data base (SOSD)), entrevista a pacientes que acudieron al programa y los expedientes clínicos de los casos. Se solicitó autorización para el acceso de la base de datos. El instrumento de recolección de datos es una ficha elaborada por el investigador y tutor con las variables que permitieron poder responder a los objetivos del estudio. Se evaluó la evolución de los casos y se tomó en cuenta el seguimiento los casos en consulta externa posterior a 1 año del tratamiento inicial con clavo SIGN.

Plan de análisis:

La información se recolectó en el instrumento realizado para tal fin y se procesó en el software SPSS versión 22.0. Se analizaron los datos con un estudio descriptivo, tipo retrospectivo, realizándose análisis descriptivos de los datos para las variables tipo cuantitativos y para las variables tipo cualitativos (porcentajes).

Aspectos éticos:

Se solicitó autorización para el acceso a la base de datos y para la realización del estudio, Señalando que el estudio no es invasivo ya que la información se obtuvo a partir de la generada por el sistema de salud, además no se abordó información comprometedor para la integridad moral de las personas. Se garantizó la confidencialidad de la información. El único identificador de los casos es el número del expediente clínico para poder realizar correcciones de datos. La información obtenida tiene como fin mejorar la calidad de atención de estos pacientes.

VIII. Operacionalización de variables

Variable	Concepto	Escala
Características sociodemográficas		
Edad	Años cumplidos desde el nacimiento hasta la fecha del estudio.	18-34 35-49 50-64 ≥65
Sexo	Característica fenotípica que diferencia al macho de la hembra.	Masculino Femenino
Procedencia	Lugar de residencia del paciente	Urbano Rural
Escolaridad	Nivel escolar, se considerará bajo primaria o menos y alta un nivel de secundaria o más.	Iltrado Alfabetizado Primaria aprobada Técnico medio Educación superior
Estado civil	Condición conyugal de la paciente.	Soltero Casado Unión de hecho
Ocupación	Actividad laboral que desempeñaba el paciente antes del ingreso.	Se especificó

Variable	Concepto	Escala
Factores asociados a las complicaciones tardías		
Período pre quirúrgico	Número de días transcurrido desde la fecha de ingreso y la fecha de la cirugía.	1 a 3 días. 4 a 7 días. 8 a 15 días. Más de 15 días
Tiempo en la búsqueda de atención	Número de días transcurrido desde que ocurrió la fractura hasta que fue ingresado al HEODRA.	0 días 1 a 3 días. 4 a 7 días. 8 a 15 días. Más de 15 días.
Estancia hospitalaria	Diferencia entre la fecha de egreso e ingreso.	1 a 7 días. 7 a 15 días. 16 a 30 días. Más de 30 días
Causa de la fractura	Causa externa responsable de la fractura, clasificado según la CIE-10	Accidental Patológica
Mecanismo de producción	Principio físico mediante una fuerza aplicada directa e indirecta que vence la resistencia y rigidez del tejido óseo.	Directo Indirecto Ambos
Miembro inferior donde se presentó la fractura	Miembro inferior donde se presentó la fractura.	Izquierdo Derecho
Localización de la fractura	Localización anatómica de la fractura en la tibia o fémur.	Tercio proximal Tercio medio Tercio distal
Tipo de fractura	Clasificación de la fractura en base a la asociación de la fractura con herida de la piel, exponiendo el hueso al exterior o no.	Cerrada Gustillo I Gustillo II Gustillo III (a-c) Gustillo III especial

Estabilidad de la fractura	Clasificación basada en el grado de estabilidad de la fractura.	Estable Inestable
Uso de antibióticos	Medicamentos potentes que combaten las infecciones bacterianas.	Si No
presencia de infección	Presencia de foco séptico secundario a la fractura	Si No

Variable	Concepto	Escala
Complicaciones tardías presentes		
Infección	Presencia de tejido desvitalizado o material purulento en el sitio de la fractura	Superficial Profunda Osteomielitis
Lesiones asociadas	Presencia o no de lesiones concomitantes a su ingreso.	Se especifica
Período de evaluación de la fractura	Seguimiento en meses y años para valoración de la evolución posterior de su egreso	1 año 2 años 3 años 4 años 0 mas
fisioterapia	Conjunto de métodos, actuaciones y técnicas que recuperan y adaptan a personas afectadas por fracturas	Si No
Resultado del tratamiento en el foco de fractura	Evolución del foco de fractura posterior del tratamiento en el período esperado.	Se especificará
complicaciones tardias	Evolución tórpida del paciente que se deriva de la evolución y el tratamiento	Migración de material Ruptura de tornillo Algodistrofia Acortamiento del miembro Rigidez articular Fatiga del clavo

		Osteomielitis crónica No unión séptica No unión aséptica Otras (especificar)
ruptura de tornillo	Fatiga de material de osteosíntesis, se refiere a tornillos distales o proximales al clavo	Proximal Distal
rigidez articular	Dificultad para realizar movimientos permitidos en una articulación	Si No No corresponde

IX. Resultados

Dentro de las principales características sociodemográficas de los pacientes es la edad que se presentó, ya que la mayor cantidad de complicaciones fue entre 18-34 años (11 pacientes) seguidos de pacientes de 35-49 años (gráfico 1); la mayoría pertenece al género masculino que corresponde a 19 pacientes (gráfico 2). Respecto al nivel educativo el mayor porcentaje de pacientes presenta un nivel escolaridad primaria con el 33% (tabla 1). El estado civil de los pacientes que presentaron complicaciones tardías son pacientes con estado civil casados, además que la ocupación a la que pertenecen en mayor porcentaje es agricultores con el 44.5% (gráfico 4).

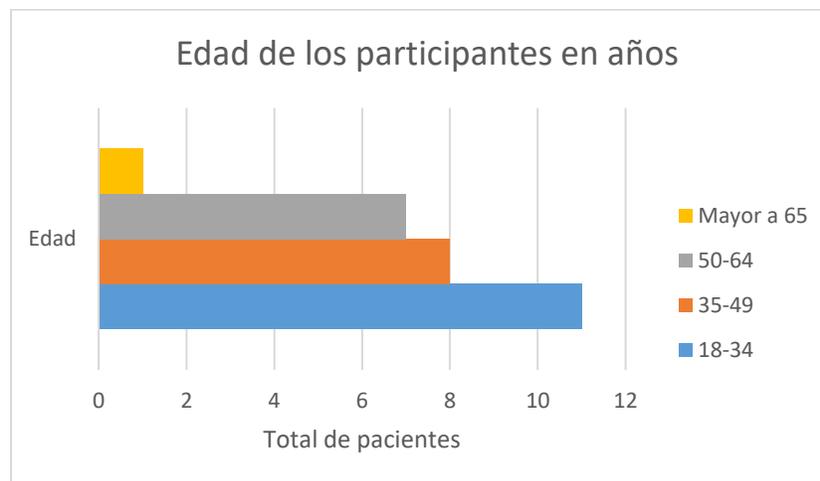


Gráfico 1. Edad de participantes que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

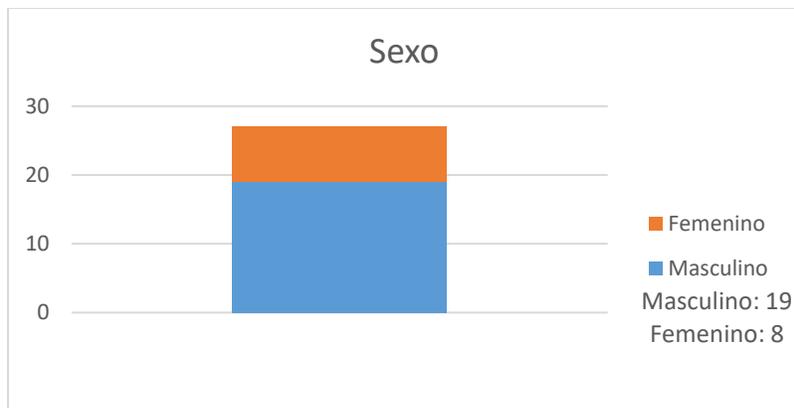


Gráfico 2. Sexo de pacientes con complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

Nivel de escolaridad		
Nivel	Total	Porcentaje
Iltrado	6	22%
Alfabetizado	2	8%
Primaria	9	33%
Secundaria	7	26%
Técnico medio	1	4%
Educación superior	2	7%
Total	27	100%

Tabla. 1 nivel de escolaridad de pacientes que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

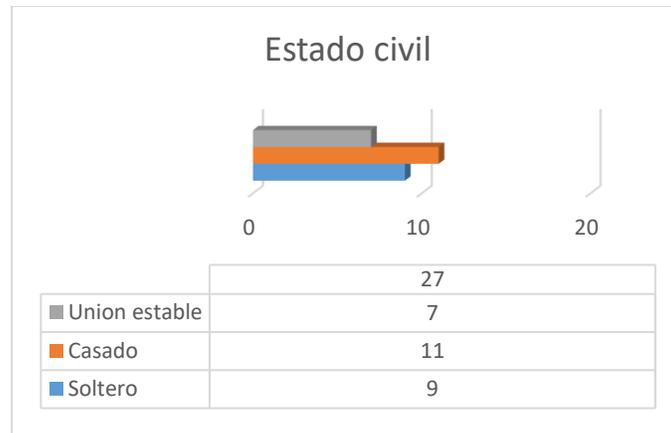


Gráfico 3. Estado civil de las personas que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

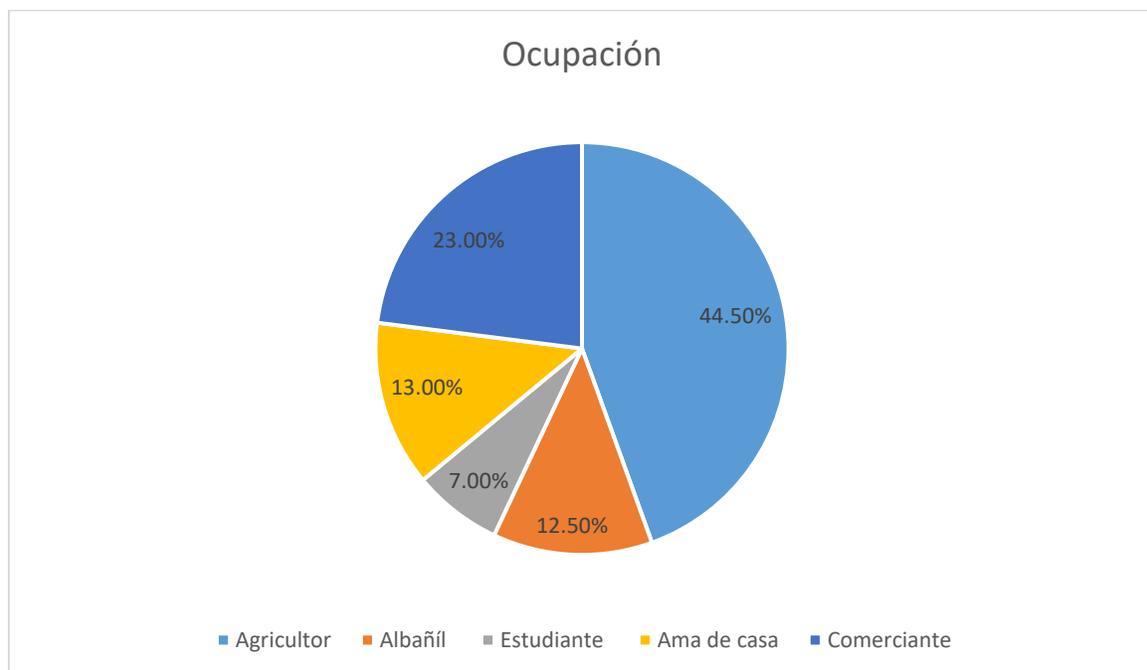


Gráfico 4. Distribución de ocupación de pacientes con complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

Respecto a las características de la atención y tratamiento de los pacientes que se presentaron en este estudio son que los pacientes en su gran mayoría buscaron atención médica en el día de la fractura, los que corresponden a 21 pacientes (gráfico 5), los cuales se les realizó enclavado endomedular en los primeros tres días al 57. 3% de éstos y como causa principal de la fractura fue accidental para un total de 25 pacientes (gráfico 7)

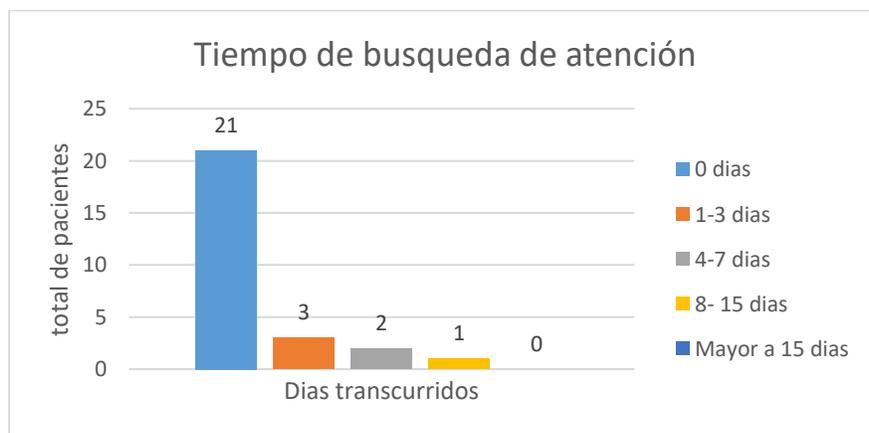


Gráfico 5. Tiempo de búsqueda de atención en unidad hospitalaria de los pacientes que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021.

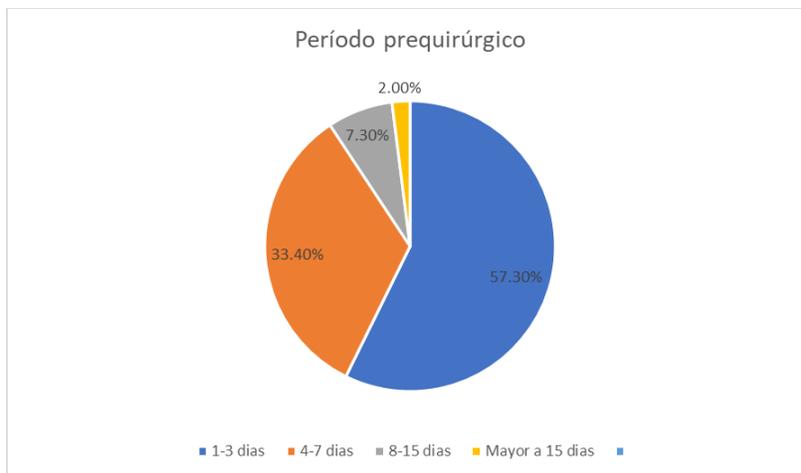


Gráfico 6. Periodo de tiempo entre la fractura y cirugía de las personas que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

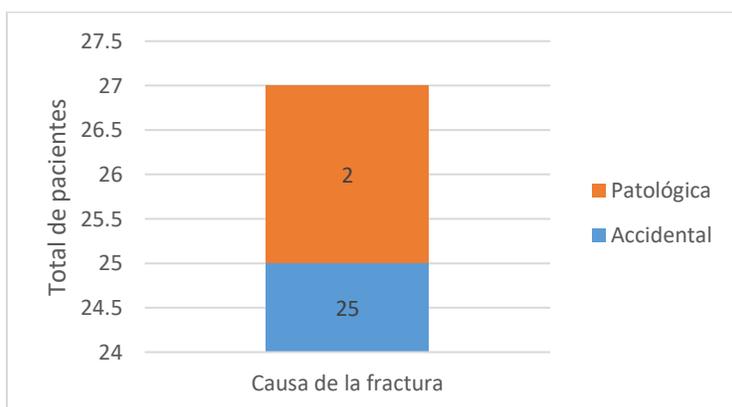


Gráfico 7. Causa de la fractura en pacientes con complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

El mecanismo de producción de la fractura de los pacientes estudiados fue directo con un 77%, de los cuales el miembro más afectado es el derecho con un total de 16 pacientes (grafico 9), además de que el hueso más afectado es la tibia con 67% en su tercio medio (gráficos 10, 11).

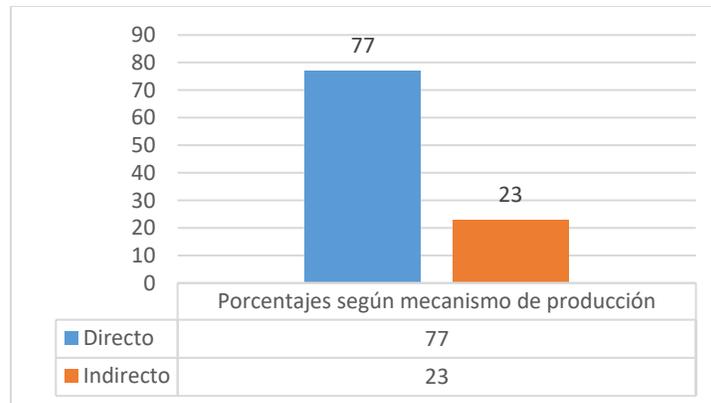


Gráfico 8. Mecanismo de producción de la fractura en pacientes que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

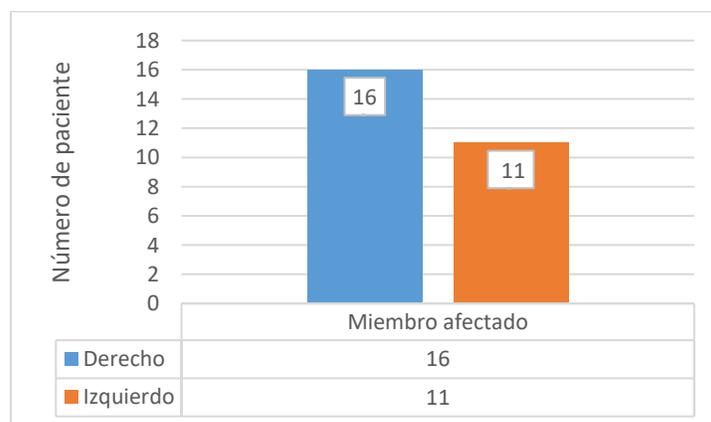


Gráfico 9. Miembro afectado de paciente que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021



Gráfico 10. Distribución según hueso afectado en paciente que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

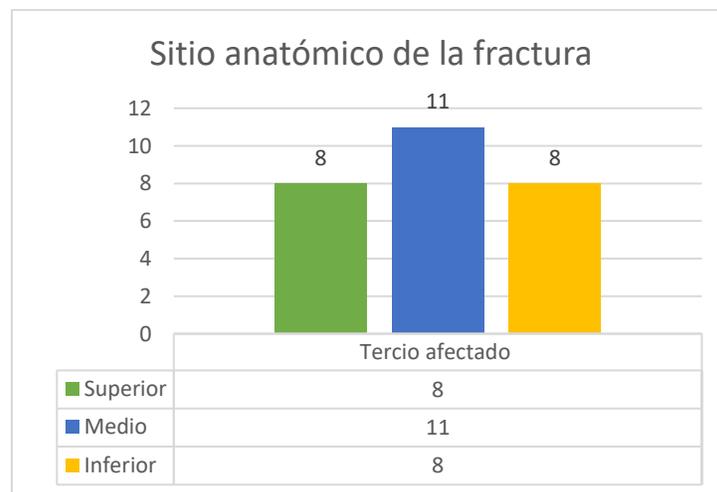


Gráfico 11. Localización de la fractura en pacientes tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021

El tipo de fractura presente en los pacientes que presentaron complicaciones tardías en su mayoría fue cerrado con un 66.8%, sin embargo, dentro de las fracturas abiertas se presentó en mayor cantidad las que corresponde a un Gustillo y Anderson III grado especial

con 36% (gráficos 12, 13). De los pacientes presentes en el estudio todos recibieron antibioticoterapia (gráfico 14).

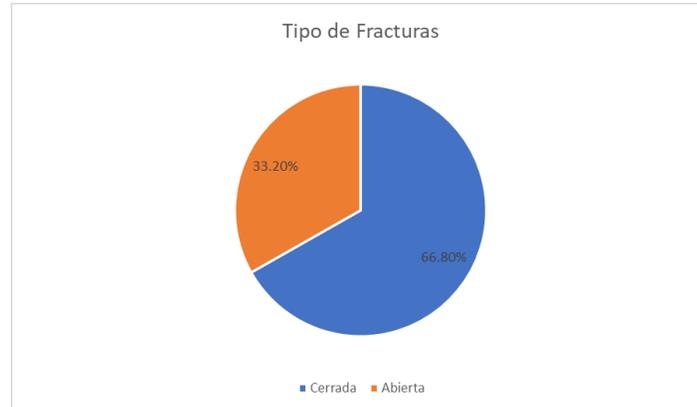


Gráfico 12. Tipo de fractura presentada en pacientes que fueron tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021

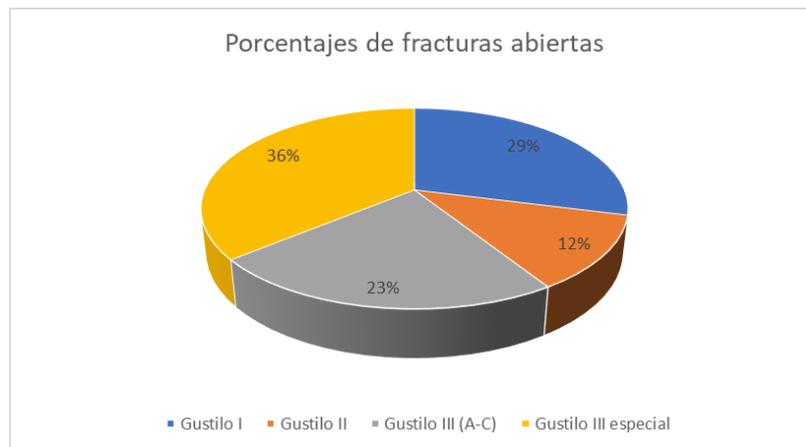


Gráfico 13. Porcentajes según tipo de fracturas abiertas de paciente que fueron tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

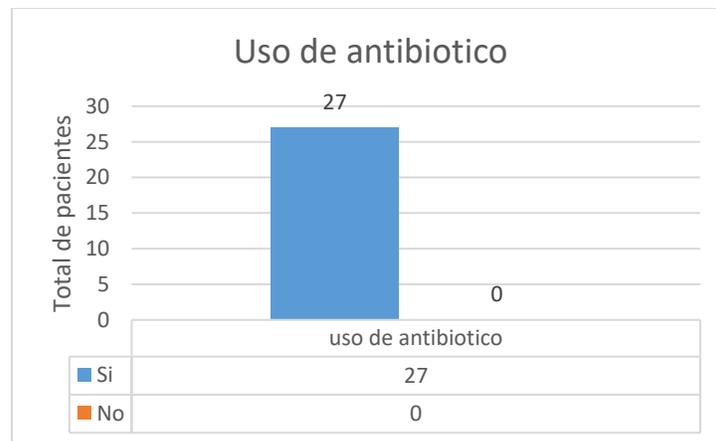


Gráfico 14. Total de pacientes tratados con antibióticos en fracturas abiertas previo al procedimiento quirúrgico con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021

Los pacientes en su mayoría presentaron complicación al primer año posterior al enclavado endomedular con un total de 13 pacientes (gráfico 15). Del total de pacientes presentes en el estudio el 77% recibió fisioterapia.

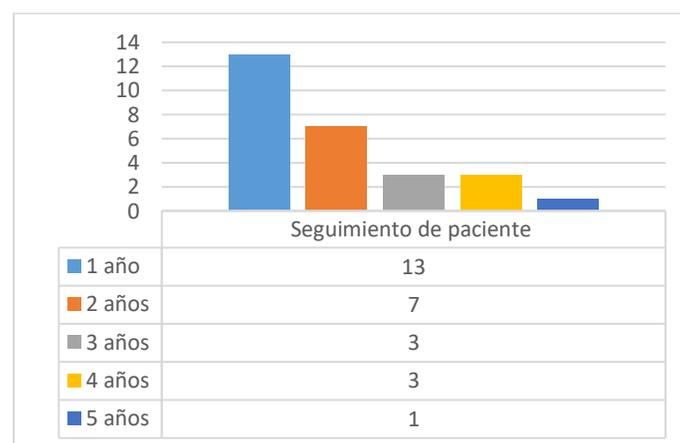


Gráfico 15. Tiempo de seguimiento de los pacientes al momento de presentar la complicación tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021



Gráfico 16. Total de pacientes que recibieron fisioterapia posterior al tratamiento de la fractura con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021.

Con respecto al cierre de la herida de los pacientes fue cierre primario y solo 1 paciente necesito cierre de la herida secundario (gráfico 17). De los implantes previos que se utilizaron en los pacientes el 77% corresponden a fijadores externos (gráfico18). Según el procedimiento quirúrgico 8 pacientes necesitaron reducción abierta y de todos los clavos colocados el tipo de bloqueo para 17 pacientes fue dinámico (gráfico 19, 20). Del total de pacientes solo un 26% presentó infección del sitio de la fractura o tejido circundante previa al implante (gráfico 21).

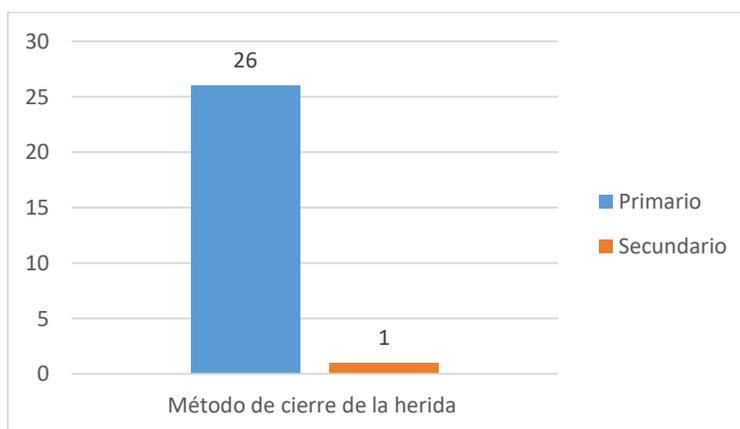


Gráfico 17. Tipo de cierre de herida en paciente que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021



Gráfico 18. Imágenes de implantes previos de pacientes que fueron tratados con calvo SIGN, HEODRA 2019-2021

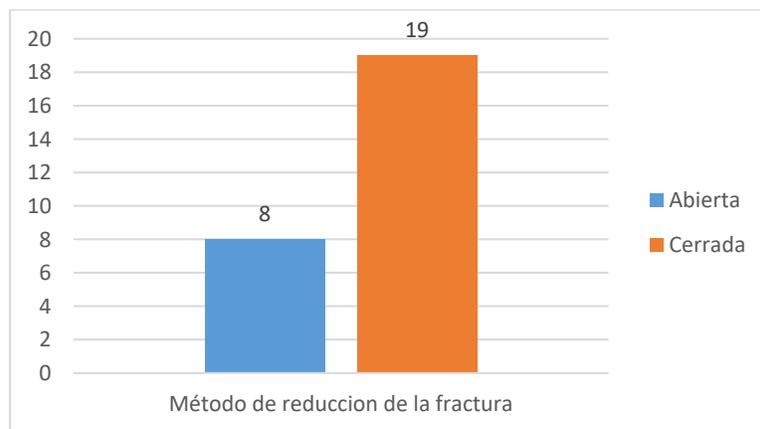


Gráfico 19. Método de reducción de la fractura al momento de la colocación del clavo SIGN en pacientes que presentaron complicaciones tardías, HEODRA 2019-2021

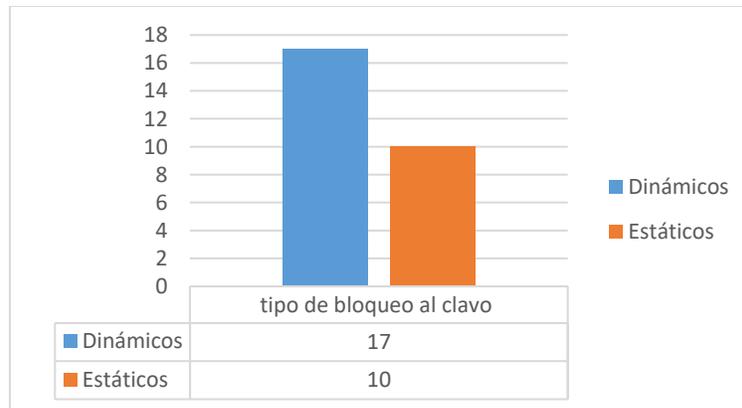


Gráfico 20. Tipo de bloqueo que se usó en pacientes tratados con clavo SIGN y que presentaron complicaciones tardías 2019-2021



Gráfico 21. Porcentajes de pacientes con fracturas abiertas que presentaron infección previa a la colocación del clavo SIGN, HEODRA 2019-2021

En el seguimiento de los pacientes el 70 % apoya el miembro afectado sin dolor, 13 pacientes acuden con limitación funcional de la articulación (gráfico 22 y 23) y de esta la más afectada es la rodilla con el 56%.



Gráfico 22. Porcentaje de pacientes que presentaron dolor al apoyo total al momento del seguimiento del programa SIGN 2019-2021

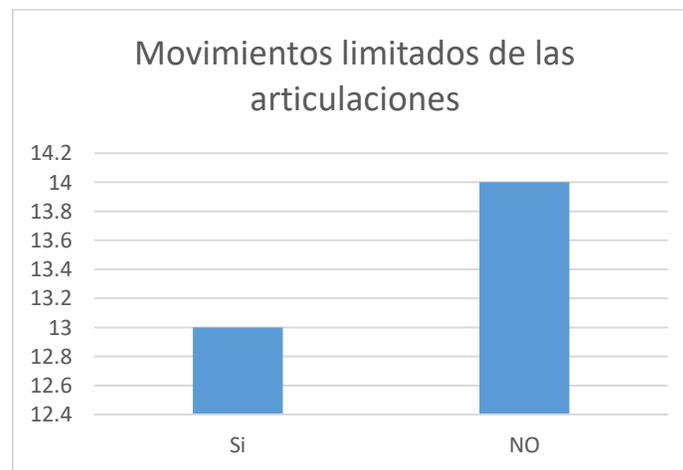


Gráfico 23. Pacientes que presentaron limitación funcional de las articulaciones en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

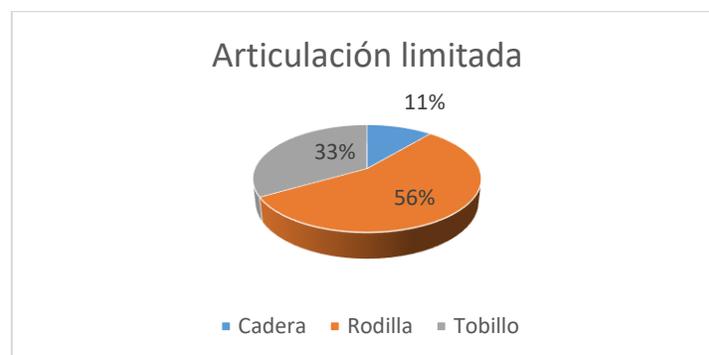


Gráfico 24. Articulación afectada en pacientes que fueron tratados con clavos SIGN, HEODRA 2019-2021

Dentro de las complicaciones tardías encontradas el mayor porcentaje es la limitación funcional de las articulaciones con 30% (porcentaje que se presenta solamente esta complicación), sin embargo, la rigidez articular también se presentó acompañada de otra complicación en 6 pacientes (gráfico 25 y 29) donde 2 pacientes presentaron rigidez articular y fatiga de material de osteosíntesis, y otros 2 pacientes además de la rigidez articular presentaron fatiga de material de osteosíntesis. Dentro de los materiales de osteosíntesis migrados 4 pacientes presentaron migración de los tornillos (gráfico 26) y el 75 % que presentaron fatiga de material corresponden también a los tornillos usados en el clavo SIGN (gráfico 30), principalmente en el área de la pierna (gráfico 31).

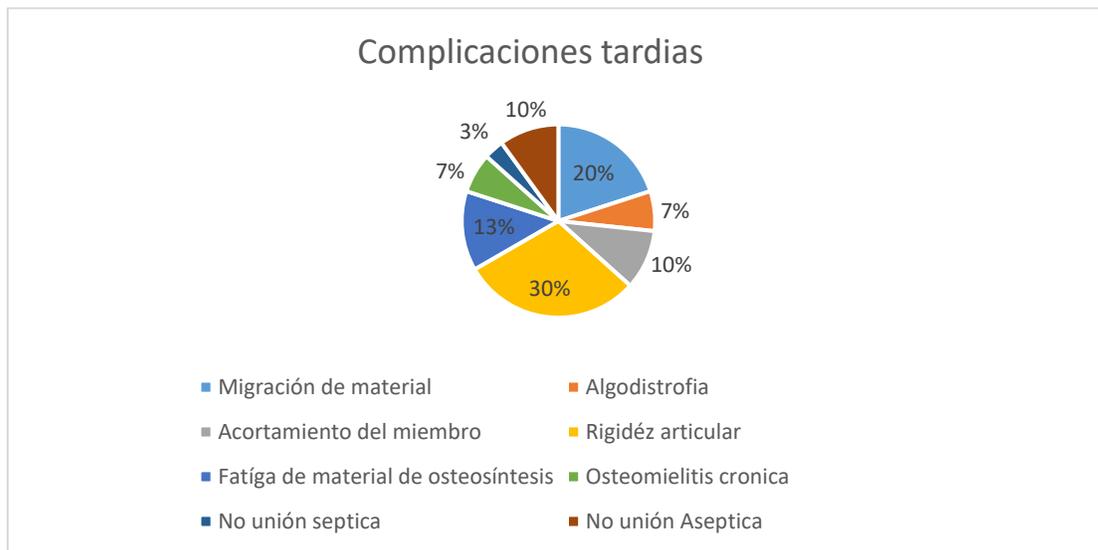


Gráfico 25. Distribución en porcentaje de pacientes que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

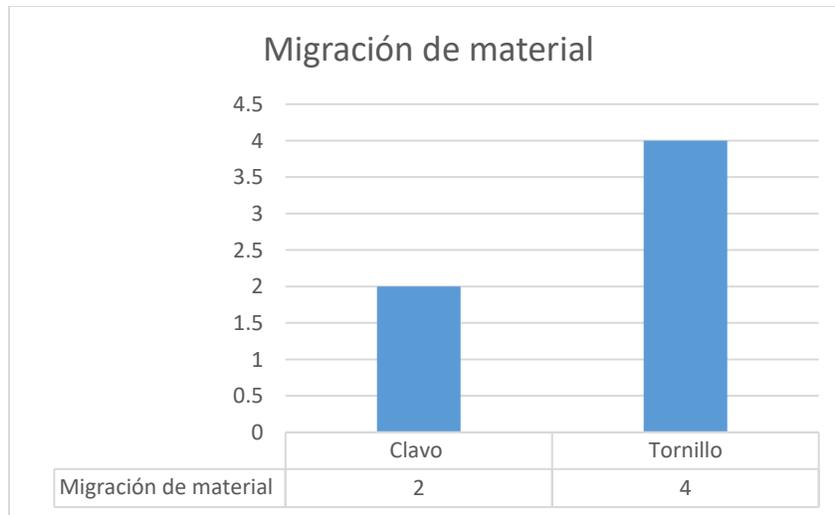


Gráfico 26. Pacientes que presentaron migración de material de osteosíntesis tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021

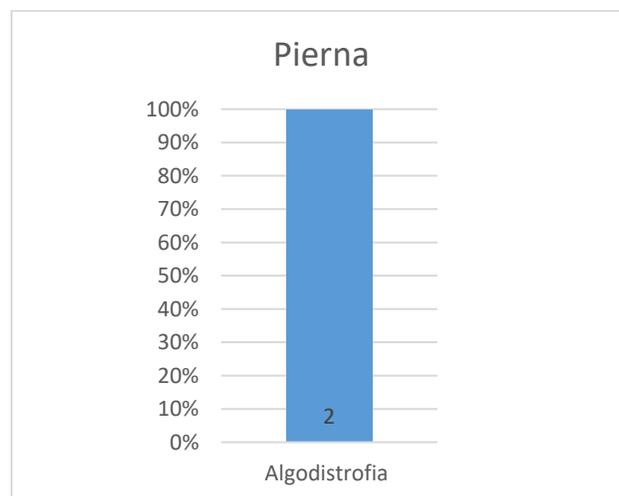


Gráfico 27. Pacientes tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021 que presentaron como complicación Algodistrofia.

En otras complicaciones encontradas en estos pacientes fue la Algodistrofia de la pierna para un total de 2 pacientes (gráfico 27) y también el acortamiento del miembro para un total de 3 pacientes donde 2 de estos el acortamiento es a expensa del muslo (gráfico 28).

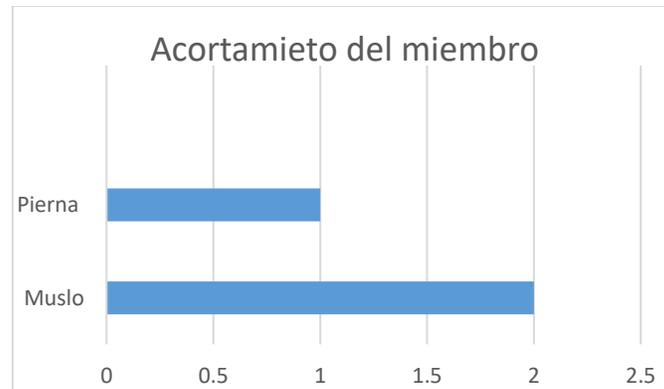


Gráfico 28. Total de pacientes que presentaron acortamiento del miembro y distribución por segmento tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021.

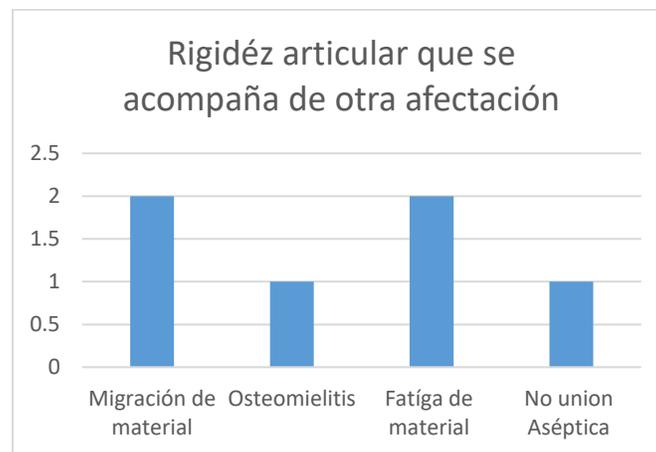


Gráfico 29. Pacientes que presentaron como complicación pérdida de la función articular, además de otra complicación asociada tratada con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021

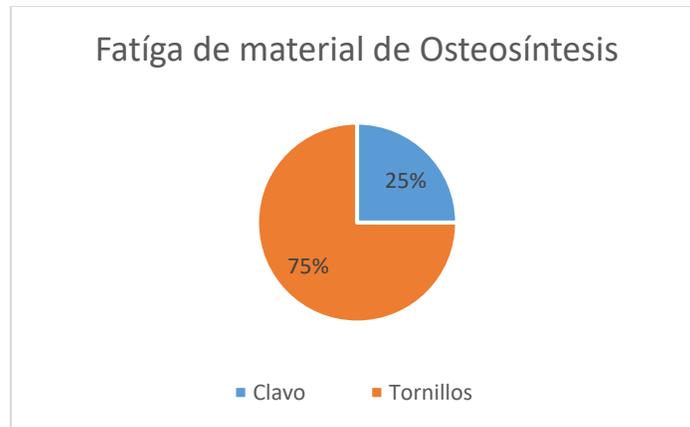


Gráfico 30. Fatiga de material de osteosíntesis en pacientes que presentaron complicaciones tardías en fracturas diafisaria de tibia y fémur que fueron tratados con clavo intramedular tipo SIGN, HEODRA 2019 – 2021

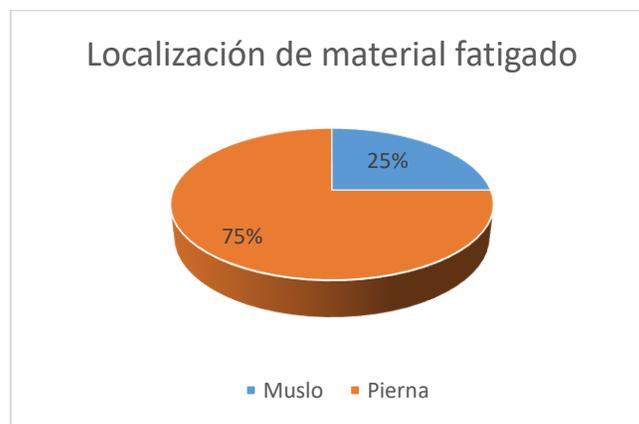


Gráfico 31. Porcentaje de material fatigado según sitio anatómico en pacientes tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021

Dentro de las afectaciones por osteomielitis 2 pacientes presentaron esta complicación después del año, 1 paciente presentó no unión séptica y la localización de ambas fue a nivel de la pierna (gráfico 32 y 33). Dentro de la no unión el 67 % fue aséptica (gráfico 34).

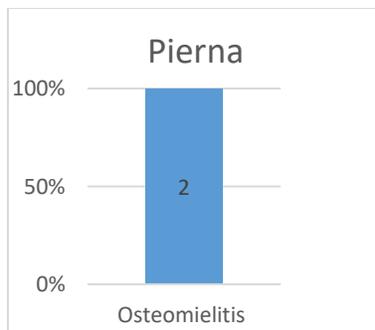


Gráfico 32. Total de pacientes que presentaron osteomielitis como complicación tardía que fueron tratados con clavo SIGN 2019-2021

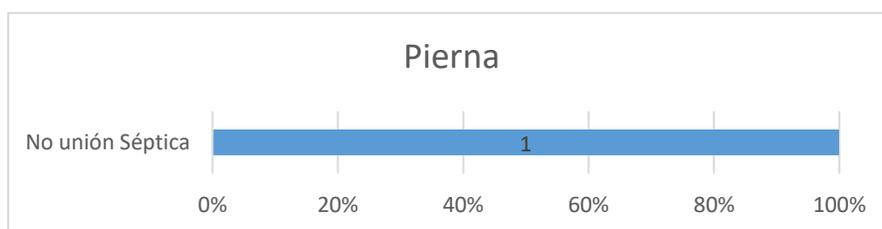


Gráfico 33. Lugar donde se presentó no unión séptica en paciente tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021

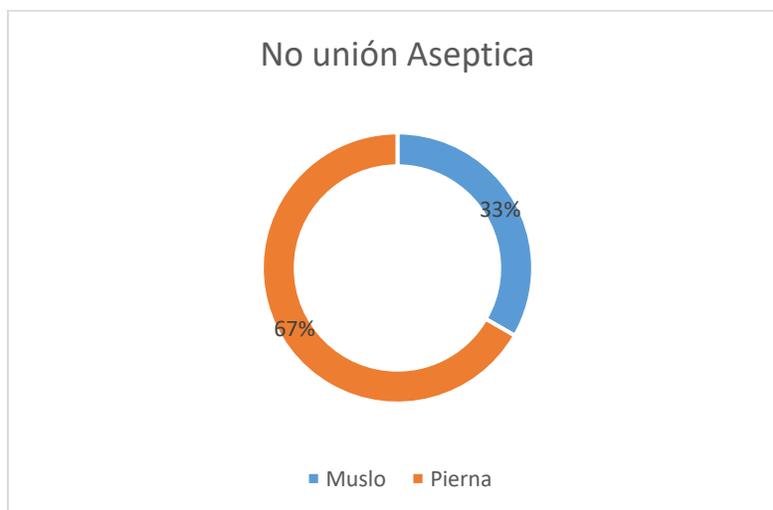


Gráfico 34. Distribución por porcentaje de no unión aseptica en pacientes tratados con clavo SIGN, HEODRA 2019-2021.

X. Discusión

Las complicaciones tardías que se presentaron en pacientes que fueron tratados con clavo endomedular tipo SIGN en el HEODRA 2019-2021 fue principalmente de origen mecánica, de estos pacientes las principales características sociodemográficas son que se presentaron en pacientes masculinos y de edad entre 18 y 34 años, lo que coincide con algunos estudios y literatura internacional realizados con clavos endomedular y sus complicaciones donde el resultado del estudio muestra que la edad media es de 25.5 +/- 5 años ⁽²⁹⁾, sin embargo muestra que la proporción por género es aproximadamente equilibrado entre ambos, ya que un estudio en pacientes con fracturas diafisaria de fémur se valoraron un total de 36 paciente donde 17 eran varones y 19 corresponden al género femenino ⁽²⁹⁾, contrario al estudio en nuestra unidad donde muestra que la mayoría de los pacientes afectados son del género masculino para un total de 19 pacientes y solamente 8 del género femenino.

Con respecto al nivel educativo el que prevalece es la primaria completa y la ocupación a la que se dedican estos pacientes es la agricultura, por lo cual podrían ser factores asociados a las complicaciones tardías por bajo nivel académico que corresponde a la no asistencia y seguimiento adecuado posterior a la cirugía y conlleva a las conductas de inseguridad ⁽³⁰⁾.

El tiempo de búsqueda de atención medica en nuestro estudio en su mayoría corresponde al mismo día de la fractura (21 pacientes) y el tiempo entre la fractura y la realización de la cirugía fue en los primeros 3 días (57.3%), lo que coincide con estudios donde no se presentan complicaciones tardías ya que presenta una demora media quirúrgica de 5 +/- 5 días (0: mínimo y 20: máximo) ⁽³⁰⁾, por lo cual no podría relacionarse con complicaciones tardías porque se compara con pacientes que presentaron buenos resultados clínicos y sin complicaciones presentes.

La reducción de las fracturas en estudios y literatura internacional presentan que el 75% es a cielo abierto y el 25% es a cielo cerrado y presentan complicaciones tardías ^(30,31), sin embargo, en comparación con nuestro estudio donde se presenta diferencia ya que de los 27 pacientes estudiados la gran mayoría fue a cielo cerrado (19 pacientes), por lo que esta variable no podría estar relacionada a la aparición de complicaciones tardías.

En los pacientes tratados en nuestra unidad que presentaron complicaciones tardías todos recibieron profilaxis antibiótica previo a la cirugía en fracturas cerradas y abiertas, sin embargo esto no fue un factor predominante para no presentar la complicación, esto puede deberse a que las complicaciones presente en su mayor porcentaje son de origen mecánica, sin embargo también se presentaron complicaciones de origen infeccioso como la osteomielitis, donde se conoce que ésta complicación está relacionada al no uso adecuado de antibióticos como profilaxis ^(29,31), sin embargo los traumas de alta energía con fracturas abiertas (principalmente Gustillo 3 especial) tienen un alto porcentaje de infección y presencia de osteomielitis crónica y detectada hasta meses posteriores a la producción de la fractura ⁽³²⁾.

Una de las principales problemas que presentaron los pacientes en el estudio es la no movilidad de las articulaciones después del primer año de seguimiento y esto relacionado principalmente a la no realización de su seguimiento y no asistencia de fisioterapia, estos dos factores principales están relacionados al nivel bajo de escolaridad lo que ocasiona que los pacientes no muestren conductas comprometedoras con su seguimiento y el origen respecto a lejanía geográfica lo que dificulta la asistencia a la misma ⁽²⁹⁾. No obstante, la rigidez articular también se ve presente y relacionadas a otras complicaciones presentes en el estudio, lo que condiciona a los pacientes a la realización de fisioterapia o el no adecuado cumplimiento de las recomendaciones médicas en su seguimiento ⁽³¹⁾.

Otras complicaciones que se presentaron en el estudio y están relacionadas al material de osteosíntesis son la migración y fatiga del mismo, principalmente de los tornillos, esto es debido a que puede presentarse una mala calidad ósea o una mala técnica de colocación del material, ya que estudios respecto a este tipo de problema presentan resultados donde estos son los principales problemas presentes, sin embargo la migración del clavo endomedular está relacionado al no bloqueo del mismo y en los que si se bloquearon se acompañan principalmente ruptura de los tornillos de bloqueo ⁽³⁰⁾.

Respecto al miembro afectado la mayoría presente en el estudio es predominante el lado derecho, el hueso más afectado es la tibia en su tercio medio, lo que coincide con diferentes estudios de fracturas de tibia y fémur, el cual presentan resultado de 36 pacientes estudiados de fracturas de tibia y fémur donde 24 fueron de lado derecho y 12 del lado izquierdo ^(29,31). De estos pacientes 4 presentaron dolor en miembro afectado lo que coincide

con 30 % de nuestros pacientes, lo que explica que probablemente este tipo de dolor es debido al contacto del clavo con la cortical anterior del hueso afectado ocasionando molestia denominada como efecto punta ⁽³²⁾.

XI. Conclusiones

1. Las principales características demográficas fueron: pacientes con edades entre 25-54 años, sexo masculino, paciente que su estado civil eran casados o acompañado, su procedencia de área rural y su escolaridad primaria y la mayoría se dedicaban a la agricultura.
2. Las principales características clínicas en relación al tratamiento de la fractura es que la mayoría de los pacientes buscaron atención medica el mismo día de la fractura, así como el periodo prequirúrgico fue menos de 3 días y todos los pacientes recibieron tratamiento antibiótico o profilaxis antibiótica.
3. Las características de las fracturas son mecanismo directo, el hueso afectado es la tibia del lado derecho y son producida de manera accidental.
4. Los factores asociados que se identificaron en este estudio respecto a las complicaciones tardías son el tipo de bloqueo realizado en el enclavado endomedular, la no realización de fisioterapia y los traumas de alta energía que produjeron fracturas abiertas especiales.
5. La principal complicación identificada en estos pacientes fue la perdida de la movilidad articular lo que podría estar relacionada al no adecuado seguimiento postoperatorio y la no realización de fisioterapia de recuperación, además de que se puede presentar esta complicación acompañadas por otra los que condicionan la movilidad del paciente y las articulaciones.
6. Otras complicaciones presentes y que se identificaron fueron relacionadas a la fatiga de material de osteosíntesis y esta a su vez relacionado a los tipos de bloqueos del clavo y la mala calidad ósea presente.

XII. Recomendaciones

1. En atención primaria promover la prevención y control de accidentes de tránsito para disminuir porcentaje de las fracturas, además de darle seguimiento y promover la importancia de seguimientos postquirúrgico para mejoría y resolución adecuada de patología.
2. A nivel secundario realizar estudios que incluyan complicaciones tardías ya que son pocos los estudios donde presentan este tipo de complicación y así tomar medidas ya acciones para evitar complicaciones tardías
3. Seguir los protocolos correspondientes para cada paciente e individualizar cada caso para su tratamiento adecuado y seguimiento posterior para evitar complicaciones tardías.

XIII. BIBLIOGRAFIA

- 1-World Health Organization (2010) World Health Statistics. Available via: http://www.who.int/whosia/whostat/EN_WHS10
- 2-Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, et al. Measuring the global burden of disease and risk factors, 1990–2001. In: Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJL, eds. Global burden of disease and risk factors. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, DC; Oxford University Press, New York: 2006; 1:1–14
- 3-Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. PLoS Med 2006; 3:e442
- 4-Avilés FJ. Resultados del clavaje retrogrado de fémur en pacientes operados en el HEALF enero 2001 – diciembre 2004. León: UNAN-León. Tesis (Especialista Ortopedia y Traumatología).
- 5-Association for the Advancement of Automotive Medicine. The Abbreviated Injury Scale, 1990 Revision. Des Plaines, IL: Association for the advancement of Automotive Medicine, 1990.
- 6- Fakhry SM, Rutledge R, Dahners LE, Kessler D. Incidence, management, and outcome of femoral shaft fracture: a statewide population-based analysis of 2805 adult patients in a rural state. J Trauma 1994; 37(2):255–260.
- 7- Guillermo JA. El uso de los clavos endomedulares bloqueados en el tratamiento de las fracturas de la tibia. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. Vol. 61, Nº 1, págs. 24-33
- 8-Rojas JL Empleo del clavo intramedular de Küntscher en pacientes con fracturas diafisarias de tibia. MEDISAN 2015; 19(12):5074
- 9- Young S, Lie SA, Hallan G, Zirkle LG, Engesaeter LB, Havelin LI (2011) Low infection rates after 34,361 intramedullary nail operations in 55 low- and middle-income countries: validation of the Surgical Implant Generation Network (SIGN) online surgical database. Acta Orthop 82(6):737–743

- 10- Marín CA. Alternativas quirúrgicas en el manejo de las fracturas diafisarias de Fémur, Hospital Escuela “Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello”, enero 2004-diciembre 2007. León: UNAN-León. Tesis (Especialista en Ortopedia y Traumatología). 2007.
- 11- Cárdenas CA. Resultados del tratamiento quirúrgico, de pacientes con fracturas de huesos largos tratados con clavo intramedular SIGN realizada en el Departamento de Ortopedia y Traumatología, HEODRA, entre julio de 2005 a julio del 2010. León: UNAN-León. Tesis (Especialista en Ortopedia y Traumatología). 2011.
- 12- Mairena M. Evaluación de Resultados en pacientes con fracturas de huesos Largos Tratados con Clavo Intramedular SIGN Realizada en el Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, Enero 2006 a Diciembre 2010. León: UNAN-León. Tesis (Especialista en Ortopedia y Traumatología). 2012.
- 13- Quiñónez ME. Resultados del clavaje retrógrado de fémur tercio medio y distal en pacientes adultos operados en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, enero 2009 – junio 2011. León: UNAN-León. Tesis (Especialista en Ortopedia y Traumatología). 2012.
- 14- Rouviere H. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional 11° edición revisada por Delmas A.
- 15- Pró, Eduardo Anatomía clínica. - 1a ed. - Buenos Aires: Médica Panamericana E-Book. ISBN 978-950-06-0565-6.
- 16-18-Escarpanter Bulies, Dr. Julio C, Cruz Sánchez Dr. Pedro. Tratamiento Quirúrgico de la Fracturas de la Tibia. Hospital General Docente Comandante Pinares. San Cristóbal, Pinar del Río. Rev. Cubana.
- 17-Álvarez, C. R y col. Tratado de Cirugía Ortopédica y Traumatología, tomo I. I primera edición. La Habana Cuba. Editorial Puebla y Educación.1985.
- 18-Campbell, F. Cirugía Ortopédica. Novena Edición.Tomo II. Editorial Panamericana, A.H. Crenshaw.
- 19-Bonnomet F., Clavert P., Cognet J.-M. Fracture de la diaphyse fémorale de l’adulte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-078-A-10, 2006.

- 20- Phillips J, Zirkle LG, Gosselin RA. Achieving locked intramedullary fixation of long bone fractures: technology for the developing world. *International Orthopaedics (SICOT)* (2012) 36:2007–2013. DOI 10.1007/s00264-012-1625-3.
- 21- Surgical Implant Generation Network. Technique Manual of SIGN IM Nail & Interlocking Screw System Insertion & Extraction Guide. Revision # TM-2011.07.01. Disponible en: www.sign-post.org
- 22-Cristiani DG, Galicia CM, et al. Complicaciones de fracturas de fémur con clavos centromedulares bloqueados. Experiencia en el Centro Médico Naval. *Acta Ortop Méx* 2006; 2(1): 6-12.
- 23- Guerrero GC. Complicaciones con clavos centromedulares volumen 5, numero 2. Abril-junio 2009. www.medigraphic.org.mx.
- 24-Colchero RF, Vázquez CR, Franco MC, Reyes SA. La escarificación en el Tratamiento de las Infecciones de los huesos. *Rev Med IMSS* 1984; 22(2) 114-20.
- 25-Franklin JL, Winqvist RA, Benirschke SK, Hansen SR. Broken Intramedullary Nails. *J Bone Joint Surg* 1988; 70A: 1463-71.
- 26-Beltran R, Aranda G. Resultado del tratamiento de las fracturas expuestas de la diáfisis de la tibia, mediante clavo endomedular bloqueado no fresado. *Acta Ortopédica Mexicana* 2003; 17(1): 21-24.
- 27-Clough JF, Zirkle LG. The role of SIGN in the development of a global orthopaedic trauma database. *ClinOrthopRelat Res* 2010; 468: 2592-2597.
- 28-Narvaez L. Resultados funcionales de las fracturas diafisarias de fémur en los pacientes tratados con clavo IM SIGN, ingresados al departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA, León, 2012-2017. Tesis (especialista en ortopedia y traumatología) León, 2019.
- 29- Chandler, R. W. (s.f.). Principios de fijación intramedular. En R. Green, *Fracturas del adulto* (Vol. 9).
- 30- Gerardo Cristiani Díaz, *. M. (2006). Complicaciones de fracturas diafisarias de fémur tratadas con clavos centromedulares bloqueados. Experiencia en el Centro Médico Naval, México. 20(1).

31- Macomb, H. F. (2015). Tratamiento de las fracturas metafisiarias tibiales distales con el clavo intramedular SIGN en 3 países en desarrollo. 29(12).

32- Mustafa Diab M, W. H. (Febrero de 2018). PubMed.gov. (Instituto de Ortopedia y Traumatología Globales, Universidad de California, San Francisco, CA) Recuperado el 14 de Septiembre de 2018, de www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29162265

14. Fecha en que se realizó la cirugía: ____/____/____
15. Fecha de ingreso: ____/____/____
16. Fecha de egreso: ____/____/____
17. Tipo de medios diagnósticos: a) Radiografía b) TAC c) Otros:

18. Clasificación de fractura _____
19. Usos antibióticos: a) Si b) No
20. Hueso afectado: a) tibia b) fémur
21. Lado de la fractura: a) Izquierdo b) Derecho c) Ambos
22. Localización: a) Proximal b) Medio c) Distal
23. Tipo de fractura: a) Cerrada b) Gustillo I c) Gustillo II d) Gustillo III A e) Gustillo III B f) Gustillo III C g) Gustillo especial
24. Método de cierre de la herida: (marque las que aplican)
- a) Primario
 - b) Injerto cutáneo
 - c) Colgajo muscular
 - d) Secundario Otros:
25. Implantes previos: a) Si b) No
26. Si la respuesta es sí, marque las que apliquen:
- a) Fijador Externo
 - b) Placa
 - c) Clavo IM
 - d) Alambre
27. Si fue fijador externo:
- a) ¿Cuánto días lo tuvo? _____
 - b) Días entre el retiro del Fij. Externo y SIGN? _____
28. Método de rimado: a) Ninguno b) Manual c) Mecánico
29. Reducción de la fractura: a) Abierta b) Cerrada
30. Realizo fisioterapia: a) si b) no
31. Si la respuesta es **sí** cuantas sesiones de fisioterapia realizo: (en número)

III. Datos clínicos (Información del seguimiento)

45. complicaciones tardías: a) Si b) no

- a) Migración de material ___
- b) Algodistrofia ___
- c) Acortamiento del miembro ___
- d) Rigidez de articulación ___
- e) Fatiga del clavo o tornillo ___
- f) osteomielitis crónica ___
- g) no unión séptica ___
- h) no unión aséptica ___
- i) Otras (especificar) ___

46. tiempo de aparición de la complicación:

- a) mayor a 1 año ___ b) mayor a 2 años ___ c) mayor a 3 años ___
- d) mayor a 4 años ___