

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANAGUA
UNAN MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



Tesis para optar al título de ortopedista y traumatólogo

Tema: Manejo Orto-plásticos en fracturas expuesta de tibia en pacientes ingresados en el servicio de ortopedia HEALF en el periodo de abril de 2020 a abril de 2022.

Elaborado por: DR. Roger Antonio Munguía Ordoñez
Médico residente IV año
Ortopedia y traumatología

Tutor: Raúl Ortega Bonilla
Medico de base
Ortopedia Y Traumatología

1. Carta de tutor

Considero que el presente trabajo reúne muchas características de interés. Sirve de apoyo para analizar el manejo médico- quirúrgico empleado en las fracturas diafisarias de Tibia.

Es importante remarcar que las condiciones económicas y materiales influyen sobre el éxito de la terapéutica de los casos que fueron manejados.

Sobre el trabajo se puede observar que su aplicación ha sido bastante acertada al comparar resultados estadísticos, con centros que gozan de más posibilidad. Confío en que el estudio servirá para futuros trabajos a desarrollarse.

Sin más que hacer referencia, se despide de ustedes, siempre dispuesto apoyar y colaborar con futuros estudios.

Atentamente,

Dr. Raúl Ortega Bonilla.

Especialista en Ortopedia y Traumatología

2. Resumen

Introducción: las fracturas expuestas de extremidades inferiores son una urgencia médica, Errores en el tratamiento incrementan la posibilidad de complicaciones tardías como infecciones, pseudoartrosis, limitaciones de la capacidad funcional y en casos extremos amputación. Los resultados dependen de la experiencia del médico, de la selección de la técnica, de la gravedad de la lesión y de las condiciones del paciente. **Objetivo:** Demostrar el Manejo Orto-plástico en fracturas expuesta de tibia pacientes ingresados en el servicio de ortopedia HAELF en el periodo de abril de 2020 a abril de 2022. **Material y métodos: Tipo de estudio:** SERIE DE CASOS. **Población y área de estudio:** todas las pacientes con diagnóstico Fracturas expuesta de tibia en los cuales se haya requerido manejo de fractura y cobertura cutánea ingresados en el servicio de ortopedia en el periodo de abril 2020 a abril de 2022.

El análisis de datos se realizó con el programa SPSS v.26 mediante estadística descriptiva para variables nominales y cuantitativas. Se consideraron y respetarán las normas éticas para realizar investigaciones con seres humanos. **Resultados:** En el estudio se recopilaron un total de 32 pacientes con diagnóstico de fracturas abiertas diafisarias de tibia de los cuales el 84% (27) es del sexo masculino y 16% (5) del sexo femenino. La procedencia tenemos que 28 (85%) urbana y rural 4 (15%). al mecanismo de producción de la fractura abierta diafisarias de tibia se encontró que los accidentes automovilísticos en primer lugar con 29 (90%), Manejo definitivo y procedimiento realizado: Clavaje Intramedular 12(38%), realización de rafi -cem 8 (25%), Fijador externo 10 (31%) y último lugar RAFI (Reducción Abierta y Fijación Interna) 2 (7%), y

Conclusiones: la frecuencia de complicaciones en las fracturas expuestas de miembros inferiores es alta, especialmente en hombres y pacientes jóvenes. Los accidentes de tránsito son la principal causa de morbilidad. El colgajo es una herramienta fundamental en el manejo de perdidas cutánea.

Abstract

Introduction: open fractures of the lower extremities are a medical emergency, Errors in treatment increase the possibility of late complications such as infections, pseudarthrosis, and functional capacity limitations and in extreme cases amputation. The results depend on the experience of the doctor, the selection of the technique, the severity of the injury and the patient's condition. Objective: Demonstrate Orthoplastic Management in exposed fractures of the tibia in patients admitted to the HAELF orthopedics service from April 2020 to April 2022. Material and methods: Type of study: CASE SERIES. Population and study area: all patients with a diagnosis of open fractures of the tibia in which fracture management and skin coverage have been required admitted to the orthopedic service in the period from April 2020 to April 2022.

Data analysis was performed with the SPSS v.26 program using descriptive statistics for nominal and quantitative variables. Ethical standards for conducting research with human beings were considered and will be respected. Results: The study collected a total of 32 patients with a diagnosis of open fractures of the diaphysis tibia, of which 84% (27) were male and 16% (5) were female. The origin we have that 28 (85%) urban and rural 4 (15%). Regarding the mechanism of production of the open fracture of the diaphysis tibia, it was found that automobile accidents in the first place with 29 (90%), definitive management and procedure carried out: Intramedullary nailing 12 (38%), performance of rafi -cem 8 (25%), External fixator 10 (31%) and last place ORIF (Open Reduction and Internal Fixation) 2 (7%), and

Conclusions: the frequency of complications in open fractures of the lower limbs is high, especially in men and young patients. Traffic accidents are the main cause of morbidity. The flap is a fundamental tool in the management of skin loss.

3. Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a mi familia, mi madre que día a día enviaban mensajes de ánimo para poder seguir este largo camino, a mi esposa quien con sus consejos me ayudo a enfocarme en lo importante y aprender que todo esfuerzo tiene una recompensa.

A mi hermano que me ayudaron en todo momento y brindaron su apoyo.

A mis hijos Mavie y Hrodger quienes son mi motor y sin ellos no tuviera la fuerza necesaria para poder afrontar todos los problemas que se presentan en mi vida.

Sin dios nada sería posible, así que este trabajo y el logro de obtener una especialidad es gracias a él.

4. Agradecimiento

El agradecimiento primero a Dios quien me brindo la fuerza necesaria para estar lejos de casa y afrontar los desafios de la especialidad y terminarlo con éxito.

A mi familia quienes estuvieron conmigo desde el inicio de mi formación, y siendo un aporte valioso en sus consejos, sabiendo encaminarme a diario y dándome fortaleza los fines de semana cuando estaba en casa.

Contenido

1. Carta de tutor	2
2. Resumen	3
3. Dedicatoria	5
4. Agradecimiento	6
5. Introducción	8
6. Objetivos	10
Objetivo General	10
Objetivo específicos	10
7 Antecedentes	11
8 Justificación	13
9 Planteamiento de problema	15
10 Marco Teórico	16
Defectos óseos postraumáticos.....	21
Uso de fijadores externo.....	23
Técnica quirúrgica de inducción de membrana.....	24
Principios Generales de Colgajo	25
Complicaciones.....	32
11 Diseño Metodológico	36
Operacionalización de las variables	38
12 Resultados	41
13 Análisis de los resultados	44
14 Conclusión.....	49
15 Recomendaciones	51
16 Bibliografía	52
15 ANEXOS.....	55
Tablas.....	58
Gráficos.....	61

5. Introducción

Una fractura abierta se define como una lesión en la que la fractura y su hematoma se comunican con el entorno a través de un defecto traumático en los tejidos blandos circundantes y la piel que los recubre. Estas lesiones son particularmente susceptibles a las infecciones tanto de los huesos como de los tejidos blandos, y las estrategias de manejo temprano deben apuntar a minimizar el riesgo de tales infecciones. (1) El desafío actual del cirujano de trauma no es simplemente salvar la extremidad sino restaurar la función máxima. El tratamiento de las lesiones abiertas se encuentra ahora en la "era de restauración funcional (1)

Las fracturas abiertas constituyen una urgencia en los servicios de trauma y se consideran un importante reto para el Especialista en Ortopedia. Las fracturas de tibia son las más comunes de los huesos largos y se ha estimado que hay 492 000 nuevas lesiones de este tipo cada año, con una prevalencia de 100 000 casos sin consolidación ósea. (2)

Se producen generalmente por trauma de alta energía, accidentes de tránsito, quemaduras, úlceras por presión, entre otros. Las lesiones complejas del miembro inferior deben ser manejadas de manera integral, buscando una adecuada unión ósea y una selección óptima de la cobertura para lograr resultados funcionales y estéticos. Para ello hay que tener en cuenta que en los defectos con exposición ósea, nerviosa, vascular o de material de osteosíntesis, los colgajos deben ser la primera opción de cobertura. (4)

En la actualidad los defectos de tejidos blandos en el tercio distal del miembro inferior constituyen una de las causas más frecuentes de consulta en el ámbito de la Cirugía Reconstructiva. (4)

La Cirugía reconstructiva ha desarrollado cada vez más modificaciones para combinar técnicas de manera que el paciente se recupere tanto funcional como estéticamente; es así, como en ciertos casos se ha dejado de lado el uso de los colgajos dermograsos y musculo cutáneos, para dar paso a la aplicación de colgajos musculares , que tras sufrir la atrofia correspondiente, son injertados en torno a la tercera semana de evolución, obteniéndose

resultados estéticos y funcionales satisfactorios en comparación con otras técnicas convencionales.(3)

El objetivo de la reconstrucción de la extremidad inferior es proteger/ cubrir defectos y heridas abiertas de la pierna para sanar la herida del paciente y permitirle que reanude su vida, que se movilice, y vuelva al trabajo, y simultáneamente evitarle la amputación. Los defectos y heridas abiertas en la extremidad inferior son causados por trauma, resección de tumores, y enfermedades crónicas como la enfermedad vascular periférica y la diabetes; estas heridas necesitan reconstrucción por varias razones. Primero, cualquier hueso expuesto que no esté cubierto por tejido blando vascularizado corre el riesgo de osteomielitis, necrosis del hueso, y sepsis. (4)

6. Objetivos

Objetivo General

- ❖ Demostrar el Manejo Orto-plástico en fracturas expuesta de tibia pacientes ingresados en el servicio de ortopedia HAELF en el periodo de abril de 2020 a abril de 2022.

Objetivo específicos

- ❖ Identificar factores sociodemográficos de pacientes tratados con manejo reconstructivo de tejidos blandos en extremidades inferiores en el periodo de abril de 2020 a abril de 2022.
- ❖ Caracterizar los principales colgajos utilizados en fractura expuesta de tibia en servicio de ortopedia HEALF en el periodo de abril de 2020 al abril de 2022.
- ❖ Describir manejo quirúrgico de las fracturas expuestas de tibia en pacientes ingresados en el servicio de ortopedia HAELF en el periodo de abril de 2020 a abril de 2022.
- ❖ Mencionar las principales complicaciones en el manejo de Manejo Orto-plástico en fracturas expuesta de tibia en pacientes ingresados en el servicio de ortopedia HAELF en el periodo de abril de 2020 a abril de 2022.

7 Antecedentes

La frecuencia de las fracturas abiertas que se ven en cada hospital varía con relación a factores Geográficos y socioeconómicos, el tamaño de la población y los sistemas de distribución de los accidentados.

Las fracturas abiertas de tibia ocupan el primer lugar entre las lesiones traumáticas expuestas del esqueleto. A pesar de los progresos en su tratamiento siguen siendo un grave problema quirúrgico.

Alonso Taleno en su estudio realizado en hospital Roberto calderón en periodo 2017. Con el título Manejo de fracturas abiertas diafisarias de tibia en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez Enero a junio del año 2015. Revisando un total de 120 expedientes encontró un predominio en el sexo masculino con los ochenta y dos puntos cinco por ciento, siendo de procedencia mayoritaria el urbano con los setenta y nueve puntos dos por ciento, entre las edades más frecuentes tenemos las de 19 a 49 años con el setenta y siete por ciento. Dentro de la clasificación de Gustillo Anderson tenemos que se encontró Gustillo - Anderson IIIa y IIIb con unos sesenta y nueve puntos uno por ciento del total de las fracturas estudiadas. Con respecto al manejo definitivo con mayor uso fue clavaje intramedular. (5)

En un estudio realizado por Mauricio, Armando Bermúdez, Altamirano flores Roderick, Cabrera Mendieta, Rodrigo. Sobre Colgajos de perforante en hélice para reconstrucción de defectos de tercio medio y distal de pierna. Realizado Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños Managua, Nicaragua en el año 2017. Se realizó estudio de 28 pacientes en los que realizamos colgajos de perforantes en hélice para la cubierta de defectos cutáneos de pequeño a mediano tamaño de la pierna. Los colgajos se basaron en un solo vaso perforante de la arteria tibial posterior en el 50% de los casos, de los que en el 39.3% empleamos perforantes de la tibial anterior y en el 10.7% un vaso perforante de la arteria perónea.

Diana Carolina JARAMILLO, Luis Eduardo ALONSO SALJA, Raúl POLO GALLARDO
En su estudio realizado de 2016 - 2019 por sobre defectos complejos en miembros inferiores en 13 pacientes con colgajos surales de flujo reverso aplicando la modificación técnica. Del total de 13 pacientes, 7 fueron hombres y 6 mujeres La causa del defecto en el miembro inferior fue accidente de tránsito en 9 pacientes, ulcera por presión en 2, quemadura eléctrica en 1 y tumor óseo tipo sarcoma de Ewing en 1. En 2 se realizó colgajo de pierna cruzado. Diez pacientes fueron intervenidos bajo anestesia regional y 3 bajo anestesia general. El tiempo quirúrgico fue de 1 hora y media en 9 pacientes y en el resto de 2 horas. Presentaron complicaciones 4 pacientes: 1 con dehiscencia de sutura, 1 ceroma, 1 desprendimiento por tracción de un colgajo cruzado con posterior necrosis total y 1 necrosis parcial. (4)

En otro estudio realizado por el Servicio de Cirugía Plástica del Hospital General Dr. Rubén Leñero de la Ciudad de México un total de 14 pacientes, 11 varones (78.5%) y 3 mujeres (21.4%), con edades comprendidas entre los 8 y los 46 años (media de 27 años) entre marzo de 2018 y marzo de 2019. Las lesiones más comunes fueron en el 1/3 distal, 9 casos (64.2%); área cruenta en talón, 4 casos (28.6%); y 1 paciente presentó área cruenta en el 1/3 medio y distal del pie derecho. Los defectos cutáneos midieron como promedio de 5 x 6 cm a 10 x 12 cm, con exposición ósea, de material de osteosíntesis o tendinosa en todos los casos. (6)

En otro estudio realizado por Vergara Amador, Enrique con el tema El uso de colgajos en la reconstrucción de defectos de cobertura en la pierna distal y dorso de pie. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá (Colombia) Se revisó durante 15 años los colgajos de sóleo directo e invertido, fasciocutaneos, de sural invertido y algunos colgajos libres para cubrir defectos en el tercio distal de la pierna y pie. Se revisó a 112 pacientes con seguimiento mínimo de 3 meses; 18 tenían compromiso del tobillo y pie y el resto tenía exposiciones de tendones y/o de elementos neurovasculares. Los colgajos más usados fueron el sóleo, el sural invertido y el fasciocutaneo invertido. Se presentaron complicaciones menores, como necrosis distal de bordes, en cuatro colgajos, sin afectar la cobertura final. Un colgajo libre sufrió necrosis total. (7)

8 Justificación

El tratamiento quirúrgico clásico que se brindaba a estos pacientes inicialmente era conservador y consistía en limpieza quirúrgica, estabilización de la fractura y curaciones progresivas en espera de crecimiento de tejido de granulación y posterior injerto autólogo de piel, sin embargo esta actitud terapéutica no era la adecuada ya que la estabilización ósea no era la adecuada, empleándose aparatos de yeso y elementos internos como clavos y cerclaje con alambre, sin embargo esta actitud dilataba y o complicaba el tratamiento general ya que no ofrecía una estabilización ósea adecuada ni una cubierta adecuada de la lesión ni permitía la realización de procedimientos quirúrgicos posteriores (injerto óseo, reconstrucción tendinosa) llevando a la pseudoartrosis, exposición y a la necrosis ósea y posterior amputación quirúrgica como solución definitiva.

Teniendo en cuenta las características de estos traumatismos (fracturas expuestas grado II, III de miembros inferiores específicamente las piernas con compromiso de múltiples estructuras anatómicas) el tratamiento más adecuado es la utilización de los fijadores externos transfixiantes mono planares bilaterales que dan una adecuada estabilización inmediata y sirve además para permitir el tratamiento complementario como es el uso de colgajos musculares, miocutaneos y fasciocutaneos para poder cubrir los defectos de partes blandas con exposición de tejido óseo y tendinoso y permitir el posterior injerto óseo.

La traumatología y ortopedia en su totalidad e integridad abarca el estudio y tratamiento de todas las patologías y defectos del aparato locomotor, abarcando zonalmente las cinturas escapular y pélvica, los miembros superiores e inferiores y la columna vertebral y estructuralmente el tejido óseo, articulaciones y elementos nobles como son los ligamentos, los tejidos muscular y tendinoso; No hacer un tratamiento integral de todas las estructuras antes descritas nos condenaría a solo tratar la parte ósea, como generalmente se cree que es la traumatología, limitándonos a ser simples osteólogos, dejando gran parte de nuestra responsabilidad terapéutica a otras especialidades como son Cirugía General y Cirugía Plástica y Quemados.

Por tanto, creo que es de suma importancia realizar este estudio con el propósito de tener evidencias significativas sobre el resultado del manejo orto-plástico en las fracturas expuesta de tibia y esto nos permitirá plantearnos alternativas que conlleven a mejorar el manejo pre y postoperatorio de pacientes con fracturas expuesta de tibia, además va a servir de base para otros estudios y/o continuación del mismo.

9 Planteamiento de problema

Las fracturas de la tibia son la fractura más común de los huesos largos, y aproximadamente el 24% de estas fracturas son abiertas. Los accidentes de tránsito son el mecanismo de lesión en más de la mitad de todas las fracturas abiertas diafisarias de tibia. (3).

El manejo de las fracturas abiertas diafisarias de tibia comienza con una evaluación minuciosa del paciente, evaluación del hueso y el tejido blando. La clasificación de estas lesiones, según el sistema de Gustillo y Anderson en el momento del desbridamiento quirúrgico es útil para guiar el tratamiento y la predicción de los resultados. (3).

La administración de la profilaxis con antibióticos tan pronto como sea posible después de la lesión, así como el desbridamiento urgente y exhaustivo, la irrigación y la estabilización ósea se realizan para minimizar el riesgo de infección y mejorar los resultados. (3).

Por lo que se pretende conocer ¿Cual es Manejo Orto-plásticos en fracturas expuesta de tibia en pacientes ingresados en el servicio de ortopedia HAELF en el periodo de abril de 2020 a abril de 2022??

10 Marco Teórico

Fracturas expuestas: Se considera una fractura expuesta a toda lesión ósea y epitelial en la que la piel ha sufrido una pérdida de su integridad debido a una herida, exponiendo a un hueso o parte del mismo, y en caso de heridas graves, incluso a tendones y ligamentos al exterior. La continuidad epitelial puede ser lesionada por varios métodos, pero, para esta investigación dividiremos las causas en dos: internas refiriéndonos a que la herida fue causada por acción del hueso fracturado más no por energía mecánica proveniente del ambiente exterior, y en externas abarcando lesiones ajenas a la provocadas por estructuras óseas, y que por absorción de energía de una extremidad o cavidad, se lesione la piel en primer lugar y luego el tejido óseo, llegando en casos graves a la amputación.(9)

La exposición de estructuras óseas junto a la lesión epitelial y de los tejidos blandos circundantes desnervados y devascularizados obtenidos como daño secundario a la fractura, determinan el pronóstico, tratamiento e incluso posibles complicaciones. Entre estas últimas tenemos la infección del área debido a la exposición a microorganismos del medio ambiente, que, junto con vascularización deficiente, tejido necrosado y cuerpos extraños, sirven de medio de cultivo para generar, aunque no específicamente, bacterias. (9)

Clasificación y valoración de una fractura expuesta La clasificación de las fracturas abiertas nos brinda una guía con respecto al pronóstico y método de tratamiento a utilizar. Existen varias clasificaciones, pero la mundialmente aceptada es la de Gustillo y Anderson, publicada en el año 1976 y posteriormente modificada por Gustillo en el año 1984 (3).

Los factores más importantes en esta clasificación lo constituyen: el daño de las partes blandas, el grado de contaminación y la longitud de la herida que por sí sola no es un factor decisivo para la aplicación de la clasificación. Es muy importante aclarar que el momento de

aplicar la clasificación de las fracturas es después del primer desbridamiento, ya que de esta manera se conoce la verdadera extensión de la lesión. (10)

Tipo I: la herida es producida de adentro hacia fuera por el hueso, hay poco sangrado. Al explorarse se comprueba la verdadera clasificación. (10)

Tipo II: son causadas por traumas de moderada energía, y usualmente la herida es mayor de 1 cm. La dirección de la fractura es de fuera a dentro. Puede encontrarse algún que otro tejido necrótico, pero la necesidad de desbridamiento es de mínima a moderada y usualmente limitada a un solo compartimento. El cierre de la herida es generalmente posible sin la necesidad de injerto de piel. (10)

Tipo III: son causadas por un trauma de alta energía. Son fracturas generalmente desplazadas, conminutas y muy contaminadas. Existen algunas situaciones en que las fracturas se incluyen en el grado III independientemente del tamaño de la herida como son: fracturas causadas por arma de fuego, fracturas segmentarias, fracturas diafisarias con pérdida de sustancia ósea, fractura con daño vascular asociado que necesita reparación, presencia de Síndrome Compartimental asociado y fracturas que ocurren en lugares extremadamente contaminados, como son los corrales de animales. (11)

Las fracturas tipo III a la vez son subdivididas en 3 subtipos como son:

III-A: existe afección del periostio y partes blandas, pero esta permite la cobertura adecuada del hueso por músculos, tendones y estructuras neurovasculares.

III-B: ocurre muy similar al tipo A, pero en esta ocasión para realizar la cobertura ósea se necesita realizar algún proceder de cirugía plástica reconstructiva.

III-C: esta variedad se caracteriza por la presencia de daño vascular que necesita de reparación. Cuando ocurre daño de la arteria tibial anterior, pero se preserva la tibial posterior, no se considera tipo III-C.

Existen otros factores que modifican la clasificación independientemente del tamaño de la herida, los cuales son: -Contaminación: exposición al suelo, agua contaminada, flora oral, contaminación marcada a la inspección y retardo en el tratamiento mayor de 12 h. -Signos que demuestran la presencia de un mecanismo de producción de alta energía: Fracturas segmentarias, pérdida de sustancia ósea, síndrome Compartimental, pérdida extensiva de piel y tejido celular subcutáneo. (11)

Mecanismo de lesión:

- 1- Fracturas por mecanismo directo: el lugar lesionado es el lugar donde el hueso sufrió el impacto de la fuerza responsable.
- 2- Fracturas por mecanismo indirecto: el lugar lesionado se encuentra distanciado del lugar del traumatismo.

Se clasifican así:

- Fracturas por compresión: producidas por aplastamiento; afecta comúnmente a las vértebras, la meseta tibial y al calcáneo.
- Fracturas por flexión: el hueso es sometido a una fuerza, pero la diáfisis proximal soporta la tensión más que la diáfisis distal, por lo que cede a la fuerza y provoca una fractura.
- Fractura por cizallamiento: se somete al hueso a una fuerza de sentido opuesto, dando de trazo horizontal como fractura.
- Fractura por torsión: provocadas por una fuerza de rotación.
- Fracturas por tracción: conocidas también como avulsiones, son fracturas en las que hay una fuerza que hala la estructura ósea. (11)

Tratamiento:

Una vez realizada la irrigación, el desbridamiento, uso de antibiótico y decisión de conservar la extremidad, el próximo paso es la estabilización ósea.

Los objetivos de estabilización ósea independientemente del método a utilizar son los siguientes:

- Restaurar la longitud y alineación ósea normal.

- Restaurar la superficie articular desplazada por la fractura.
- Permitir el acceso a las partes blandas traumatizadas.
- Facilitar los procedimientos de reconstrucción posteriores.
- Facilitar la unión de la fractura.
- Permitir la rápida función de la extremidad (4).

Fijación intramedular: se prefiere por gran número de cirujanos ortopédicos para el manejo de las fracturas abiertas tipo I, II y III-A. En las fracturas tipo III-B existe un uso mayor de fijación externa que el intramedular. La eficacia de la fijación intramedular en las fracturas no muy contaminadas es que presentan un índice de consolidación similar a la fijación externa. En la actualidad existe una gran controversia acerca del rimado o no del canal medular. (11)

El rimado del canal tiene una serie de consecuencias, entre las que se encuentran la destrucción de la irrigación vascular intramedular, lo cual puede causar necrosis de la diáfisis ósea, y este sistema necesita aproximadamente de 2 a 3 semanas para su construcción. (11)

Durante este tiempo la presencia de hueso muerto por el rimado y por la fractura abierta se puede incrementar significativamente la incidencia de infección. Se considera que la inserción de un clavo intramedular sin previo rimado y sin quedar tan ajustado es superior al clavo intramedular con rimado para prevenir la desvascularización de la corteza tibial. Sin embargo, este propio autor posteriormente demostró que no existen diferencias entre el rimado y no rimado previo del canal medular con respecto a la perfusión y fortaleza del callo óseo. Aunque existen grandes contradicciones, la experiencia a largo plazo sobre el uso del

clavo intramedular previo rimado del canal es menor al compararlo con la otra variedad y existe menos posibilidad de dañar el sistema vascular endomedular y debilitar la cortical con el rimado, por lo que se prefiere la utilización del clavo intramedular sin rimado previo del canal (11)

Fijación externa: es un método rápido y fácil de aplicar; permite una rápida movilización y rehabilitación especialmente en pacientes politraumatizados; permite la aplicación de curas a repetición; constituye un método definitivo o transitorio; para su aplicación solo se pierde una mínima cantidad de sangre y es aplicado en un sitio distante a la fractura. (12)

Dentro de las ventajas de este método se encuentra la dificultad de colocar el dispositivo en fracturas complejas con grandes heridas, los pines pueden atrapar músculos y tendones causando limitación del movimiento articular y dolor; la colocación de pines puede interferir con la cirugía reconstructiva; la inserción inapropiada de los pines puede causar necrosis ósea, aflojamiento e infección; y por último, el uso prolongado del fijador externo sin apoyo de carga de peso puede predisponer la presencia de retardo de consolidación y pseudoartrosis.(12)

En la actualidad se plantea que en caso de decidir una conversión de la fijación externa a intramedular esta debe ser realizada lo antes posible, antes que se presente la infección en el trayecto de los clavos y de esta manera se disminuye el riesgo de infección de la fijación intramedular.

Lavado quirúrgico, desbridamiento y curetaje óseo

El lavado quirúrgico se realiza en dos tiempos: Un primer tiempo denominado tiempo sucio el cual consiste en realizar limpieza alrededor de la zona de exposición con Solución Yodada en espuma. Un segundo tiempo denominado tiempo limpio el cual consiste en realizar lavado de zona expuesta con líquidos abundantes (2 litros de Solución Fisiológica), pero que además debe incluir tres acciones quirúrgicas de importancia fundamental: Resección de tejidos blandos no viables o macerados, resección de fragmentos óseos sueltos, curetaje de los bordes de los fragmentos fracturarios.(12)

Criterios de Scully para evaluar viabilidad:

Consistencia: El músculo viable es firme y elástico, el músculo necrótico es friable.

Contractilidad: El músculo viable tiene la capacidad de contraerse frente al estímulo

Mecánico o eléctrico. Hemorragia: el músculo viable sangra al cortarlo

Color: el músculo viable es de color rosado y el necrótico tiene una coloración oscura, azulada

Los Tendones soportan bien la infección, se extirpan solo si están dislacerados. En los Nervios deberán unirse sus cabos con el objetivo de restaurar su función. Se deben eliminar todos los fragmentos óseos corticales pequeños o grandes que estén desvitalizados, si hay fragmentos conectados con partes blandas se los limpiará bien y se los tratará de mantener vitales. Para limpiarlo se realiza curetaje. Frente a la sospecha de una lesión arterial, se realiza una arteriografía; en el caso de que exista lesión se puede hacer un bypass dentro de las primeras 6 horas. Al final de la cirugía se deja abierta la piel sin suturar, evitando la sutura a tensión se coloca gasa furacinada o con vaselina. Pasados los cinco días se realiza el cierre diferido. En todas las fracturas de tipo III y en algunas de tipo II se aconseja realizar un nuevo desbridamiento quirúrgico a las 48-72 horas para eliminar los restos de tejido desvitalizado. (12)

Defectos óseos postraumáticos

Los defectos óseos postraumáticos (DOPT) se producen por traumas de alta energía que ocasionan pérdida aguda de hueso, ocurren en forma subaguda durante el desbridamiento quirúrgico de una fractura expuesta, y también pueden verse en casos crónicos como pseudoartrosis atrófica u osteomielitis difusa con grandes secuestros. (13)

Los DOPT alteran drásticamente la calidad de vida del paciente, y pueden producir serias secuelas como acortamiento disfuncional de la extremidad, deformidad angular, rigidez articular y trastorno irreversible de la marcha. Los DOPT ponen a la extremidad en riesgo de amputación. (13)

La reconstrucción de un DOPT no debe causar mayor morbilidad al paciente. Al término del tratamiento se debe lograr la consolidación manteniendo la longitud y alineación del hueso; erradicar la infección; y conseguir un rango articular funcional. Clásicamente se han descrito dos opciones principales para reconstruir un DOPT segmentario: peroné vascularizado y osteogénesis por distracción. (13)

Recientemente ha cobrado interés la técnica descrita por Masquelet, que consiste en una técnica quirúrgica de dos pasos utilizado para tratar defectos óseos, independiente de su etiología², se realiza utilizando un injerto de hueso esponjoso autólogo en un lapso de cuatro a ocho semanas posterior a la colocación del espaciador de polimetilmetacrilato impregnado con antibiótico. Esta técnica constituiría una opción eficaz para reconstruir un DOPT con mínimas complicaciones. (13)

Los DOPT se clasifican en tres tipos: Tipo 1, cuando la pérdida ósea afecta a menos del 50% del diámetro del hueso; tipo 2, si compromete más del 50%, pero se mantiene contacto en uno o más puntos de la cortical, y tipo 3, llamados DOPT segmentarios, cuando el defecto no posee continuidad en ningún punto de la cortical. (13)

La técnica de Masquelet o de inducción membrana consta de dos etapas, durante la primera se coloca en el DOPT un espaciador hecho a mano con PMMA impregnado con antibiótico. El espaciador induce la formación de la membrana de Masquelet, que es un tejido vascularizado rico en factores de crecimiento como el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF) y factor de crecimiento transformante beta (TGF-β1). (13)

La segunda etapa se realiza entre cuatro a ocho semanas después: se retira el espaciador preservando cuidadosamente la membrana inducida y se sustituye por injerto óseo esponjoso autólogo, La función de la membrana inducida es rodear al injerto óseo y nutrirlo, evitando su reabsorción. La estabilidad definitiva del hueso puede realizarse con fijación externa o interna. (13)

Uso de fijadores externo

Hacer fijación externa, quiere decir introducir clavos a través de los tejidos blandos hasta anclarlos en el hueso, e intentar con ellos a distancia, algunos movimientos necesarios para la reducción o para aplicar fuerzas desplazantes a los extremos óseos (fuerza de compresión, de distracción, de flexivas, cizallaste o de arrastre). No siempre la fijación externa es para aplicar fuerzas o para el intento de reducción, sino simplemente para sostener. (13)

Aparte de las fracturas, son ejemplos de simple sostenimiento, los casos de fijaciones externas para inmovilizar articulaciones en posición funcional mientras se curan sus tejidos blandos lesionados, o, para sostener transitoriamente "injertos por colgajos a pierna cruzada". También la fijación externa funciona como un excelente complemento sostenedor, coadyuvante, para mantener temporalmente casos de osteotomía o de osteosíntesis interna donde los implantes no garantizan una buena estabilización. (13)

Con la estructura externa del propio fijador, las movilizaciones de los extremos óseos pueden realizarse de manera rápida o lentamente, y, una vez lograda todas las movilizaciones, se mantiene al hueso in situ firmemente sin posibilidades de desplazamientos futuros. Los medios conectores externos son los que permiten ejercer estas movilizaciones e igualmente sostener a los clavos, los cuales a su vez son los que sostienen al esqueleto. (13)

Técnica quirúrgica de inducción de membrana

Primera etapa

Desbridamiento: Se eliminaron los fragmentos óseos desvitalizados, secuestros, implantes infectados o inestables, partes blandas desvitalizadas o necróticas, fistulas y fibrosis. Se comprobó la vitalidad del hueso con el signo de paprika.

Preparación del espaciador: Se utilizó el cemento óseo aplicado rutinariamente en artroplastia cementada, el cual posee dos componentes: 40g de polvo de polímero, constituido principalmente por polimetilmetacrilato (PMMA) y 20 mililitros de monómero líquido, constituido principalmente por metilmetacrilato (MMA) (23-25). Se incorporó al PMMA 4 g de uno o más antibióticos termoestables de presentación en polvo (clindamicina, vancomicina, meropenem y ceftazidima) elegidos tomando en cuenta los siguientes criterios:

- 1) resultado de cultivo y antibiograma,
- 2) en osteomielitis crónica con cultivo negativo se eligió vancomicina para cubrir *S. áureas*,
- 3) en pérdida ósea aguda por fractura expuesta sin evidencia de infección se eligió clindamicina,
- 4) cuando se aisló más de un germen se combinó dos antibióticos. El PMMA y el antibiótico se mezclaron manualmente hasta uniformizarse, acto seguido se agregó el MMA, formándose una pasta. Se esperó unos minutos para alcanzar la fase de trabajo del cemento óseo. (13)

Colocación del espaciador: Se realizó antes del inicio de la fase de endurecimiento a fin de evitar la intrusión excesiva del cemento en el hueso. De forma práctica se utilizó a manera de molde jeringas de plástico que semejaban el diámetro del hueso comprometido. Se esperó que el cemento endurezca y se enfrió con solución salina para disipar el calor de la polimerización. (13)

Manejo de partes blandas: Se aseguró la cobertura del hueso y el espaciador mediante cierre primario cuidadoso o con colgajos musculares o fasciocutaneos. (13)

Estabilización temporal: La estabilización temporal se realizó principalmente con fijadores externos, con tutores internos como clavos Rush o steinman insertos dentro del espaciador y férulas de yeso. (13)

Segunda etapa

Retiro del espaciador: Cuatro a ocho semanas después se procedió al retiro del espaciador cuidando de no dañar la membrana inducida. A la inspección, la membrana inducida debía mostrar las siguientes características: grosor entre 1 a 3 mm; superficie interna no adherida al espaciador, de aspecto epitelial y color rojizo pálido, y superficie externa adherida al plano superior de tejido. (13)

Estabilización definitiva: La estabilización definitiva se realizó con fijación externa o interna.

Aporte de injerto: Se utilizó injerto óseo esponjoso tomando como fuente principal la cresta iliaca anterior. En los casos con grandes defectos se complementó con injerto heterólogo o matriz ósea desmineralizada. (13)

Principios Generales de Colgajo

Todo músculo para ser empleado como colgajo, debe reunir ciertos requisitos fundamentales o acercarse mucho a ellos. Deben ser músculos que no tengan una función irremplazable, ya que su empleo no puede originar morbilidad en el área dadora. Idealmente tienen que ser músculos de fácil acceso, disección no compleja y anatomía vascular constante. En lo posible debe poder realizarse el cierre primario del área dadora y con un buen resultado estético. Deben privilegiarse los músculos con pedículo vascular dominante que entre por un extremo, lo cual le dará un mejor arco de rotación. (14)

Los músculos que se utilizan deben tener un volumen y una superficie que excedan las dimensiones del defecto que se quiere reparar, ya que todo músculo transpuesto y desnervado, se atrofia al cabo de unos meses en el 50% de su volumen. (14)

En un colgajo muscular funcional, es decir que mantenga la función contráctil en el área receptora, debe conservarse el nervio motor.

Indicaciones

El músculo es un tejido ricamente irrigado, por lo tanto, los colgajos musculares y musculo cutáneos están especialmente indicados para dar cobertura a heridas complejas con fibrosis y escasa irrigación. Entre estas heridas destacan la osteomielitis crónica, úlceras en tejidos irradiados, heridas con exposición de elementos protésicos, fracturas expuestas graves con pérdida tisular y úlceras por presión con exposición ósea o articular. En todos estos casos el músculo aporta irrigación al lecho receptor, mejorando la llegada de oxígeno, leucocitos y antibióticos. Esto favorece la erradicación bacteriana y mejora la cicatrización. (14)

Clasificación

Los colgajos musculares y musculo cutáneos son clasificados en 5 tipos, de acuerdo a su patrón vascular, definido por Mathes y Nahai .

Tipo I: Sólo un pedículo vascular dominante. Ejemplo: Músculos gastrocnemio, tensor de la fascia lata y vasto lateral.

Tipo II: Pedículo(s) vascular dominante y pedículo(s) vasculares menores. El pedículo dominante es suficiente para irrigar al músculo, si los pedículos menores son ligados, sin embargo, los pedículos menores no son por sí solo suficientes para asegurar la viabilidad del músculo (a diferencia de los músculos con un patrón tipo V). Este es el patrón vascular más común en los músculos del hombre. Ejemplo: Músculos gracilis, sóleo, recto femoral, trapecio, vasto medial, tríceps. (14)

Tipo III: Dos pedículos vasculares dominantes. Los músculos con un patrón vascular tipo III permiten utilizar todo el músculo como colgajo, basados en sólo uno de sus pedículos, gracias a la importante circulación colateral. Ejemplo: Músculos glúteo máximo, recto anterior del abdomen, serrato anterior, temporal y semimembranoso. (14)

Tipo IV: Pedículos vasculares segmentarios. Múltiples pedículos a lo largo del músculo. Cada pedículo aporta irrigación a un segmento del músculo. La sección de 2 ó 3 de estos

pedículos al elevar el músculo causa su necrosis por este motivo son los músculos menos interesantes para utilizarlos como colgajos. Ejemplo: músculos sartorio y tibial anterior. (14)

Tipo V: Un pedículo vascular dominante y pedículos vasculares secundarios segmentarios. El pedículo dominante por sí solo asegura la sobrevivencia de todo el músculo. Sin embargo, el músculo también es viable en base a 3 ó 4 de los pedículos segmentarios secundarios, permitiendo utilizarlos para diseñar un colgajo. De este modo los músculos con un patrón vascular tipo V tienen 2 puntos y arcos de rotación, pudiéndose utilizar como colgajos reversos. Ejemplo: músculos latissimus dorsi y pectoral mayor. (14)

Colgajos de perforante en hélice para reconstrucción de defectos de tercio medio y distal de pierna

La reconstrucción de defectos de tejidos blandos del tercio medio y distal de la pierna siempre plantea un problema debido a la poca movilidad de los tejidos blandos y de los grupos musculares locales, por lo cual se han descrito varias opciones terapéuticas con colgajos locales, a distancia y libres, con sus indicaciones, limitaciones, ventajas y desventajas.(1-3) La elección de esta cobertura se basa en la localización y tamaño de la herida, en la contaminación, los tipos de tejidos involucrados, y los requerimientos funcionales. Otros factores adicionales incluyen la zona y extensión del daño adyacente al defecto, la longitud y diámetro del pedículo si se realiza un colgajo libre, la morbilidad de sitio donante, el tipo de fijación ósea, y el resultado estético. (15)

Las opciones locales para la reconstrucción y cobertura de defectos en el tercio distal de la pierna son limitadas. El colgajo de piernas cruzadas, descrito inicialmente por Hamilton en 1854 y popularizado por Stark, fue utilizado en su tiempo con mucha popularidad, pero sin embargo hoy se emplea muy poco por la elevada morbilidad que supone para el área donante y por la necesaria inmovilización de ambas extremidades inferiores. A medida que el uso de colgajos libres ha ido incrementándose, la innovación y el refinamiento técnico han permitido la evolución de los colgajos aplicados a la reconstrucción de la extremidad inferior,

incluyendo los colgajos libres de perforantes o de estilo libre. La disponibilidad y mejor entendimiento de la anatomía de los ejes vasculares de la pierna, su interrelación con los grupos musculares, y su menor morbilidad, han favorecido su utilización. A su vez, las técnicas descritas para la disección de colgajos de perforantes a partir de estudios anatómicos, han proporcionado una interesante variedad en el diseño de colgajos pediculados. (15)

Los colgajos de perforante en hélice son muy versátiles dentro de nuestro armamento terapéutico. Descritos inicialmente por Hyasukosu para definir un método en el que se rota un colgajo con una longitud que exceda su anchura, basado en un pedículo subcutáneo central y una rotación de 90 grados en su eje central, fue refinado luego técnicamente por Teo con mayor grado de rotación al liberar por completo el vaso perforante como pedículo único, lo que llevó a su definición y clasificación en el Consenso de Tokio. La aplicación de los colgajos de perforantes pediculados y su variante en hélice para la reconstrucción de defectos en la pierna, tiene muchas ventajas. La arteria principal y el músculo subyacente quedan preservados y se evita la necesidad de realizar una anastomosis microquirúrgica. Además, la disección del colgajo es relativamente rápida y los tejidos aportados tienen grosor, textura y pigmentación similares a los que se han perdido. (15)

Colgajos Faciocutaneos para la reconstrucción de pérdidas cutáneas en pierna y pie

Precisamente el primer concepto de Colgajo Fasciocutaneo nació en uno elaborado en la pierna, Ponten (1981) y Toulhurst (1984) vieron que preservando la fascia se podía aumentar la seguridad de sobrevivencia del colgajo, esa sobrevivencia está dado por la rica Anastomosis Arterial Supra aponeurótica entre las Arterias Cutáneas Directas, las Arterias Músculo cutáneas Perforantes, las Arterias Fasciocutaneos Septales y las arterias Neurocutaneas. (16)

Colgajo fasciocutaneo a pedículo Proximal

Su irrigación se apoya sobre todo en una vascularización axial, el pedículo Neuroarterial venoso Safeno interno. Es el colgajo de elección para la reconstrucción de las pérdidas de sustancia de la Rodilla, del tercio superior y del tercio medio de la pierna.

El trazado del colgajo se basa en la localización de la vena safena interna y el borde anterior de este colgajo sigue el borde posterointerno de la Tibia a 1 o 2 cms. El marcado incluye dentro el territorio del colgajo a la vena safena interna, no por su drenaje sino por la presencia del nervio y la arteria safena interna que son posteriores. A partir del tercio medio de la pierna el trazado no sigue el borde posterointerno de la tibia y si la silueta de los músculos Soleo, tibial posterior y flexor largo. (16)

El borde distal no debe pasar los 4 traveses de dedo por encima del maléolo interno, y el borde posterior es trazado en relación a la línea ínter gemelar.

Entre las características de este pedículo es que muchas fuentes alimentan su territorio como:

- La arteria safena interna que acompaña é irriga al nervio Safeno interno.
- El sistema anastomotico vascular longitudinal peri aponeurótico.
- Las arterias músculo cutáneas perforantes del gemelo interno.
- Las arterias Septales ramas de la tibial posterior que aparecen entre los músculos.

El retorno venoso está asegurado por las venas comunicantes de la arteria safena interna y su sistema reticulado y secundariamente por la vena safena interna.

La incisión se realiza en el borde anterior del trazado, es franca y llega hasta la aponeurosis del músculo subyacente descolando unos centímetros, si el territorio se extiende hasta el tercio inferior de la pierna el borde inferior es incidido y se reparan la gran vena, el nervio y la arteria safena los cuales son ligados y seccionados, levantando el colgajo de distal a proximal, todo el procedimiento siempre realizamos sin torniquete, que por ciertos algunos autores lo recomiendan. (16)

Colgajos Fasciocutaneo a pedículo distal

El tercio distal de la pierna y el pie, permanecen como áreas de difícil reconstrucción, ya mencionamos que existen limitaciones en el uso de colgajos musculares ó fasciocutaneos a pedículo proximal como consecuencia de sus pedículos cortos. Douski y Fogdestan (1983) describieron un colgajo fasciocutaneo con pedículo distal para la reparación del tercio distal de la pierna y el pie, existen otros autores como Monteiro A. y Alonso N. (1991) y Casey R. (1996) que revisaron y describieron exhaustivamente la anatomía de esta zona y mostraron su experiencia Clínica. (16)

El eje de rotación de este colgajo se encuentra en el tercio inferior y posterior de la pierna, la perfusión llega a través de:

- Las arterias septo cutáneas de trayecto largo supra-aponeurótico.
- Enriquecidas por el plexo neurovascular Safeno externo.
- El sistema anastomótico del cuello del pie.

Su viabilidad se explica por un flujo retrogrado que se alimenta de una red reticular aponeurótica y por ausencia de gradiente de presión venosa. (16)

Colgajo sural reverso con técnica modificada

El colgajo sural de flujo reverso forma parte del arsenal reconstructivo del cirujano plástico para la solución de este tipo de defectos. Desde su primera descripción en 1992 por Masquelet, se ha utilizado teniendo como ventajas que no requiere habilidades microquirúrgicas o instrumentos especiales, presenta una morbilidad aceptable del sitio donante, no sacrifica ninguna arteria principal de la pierna, emplea tiempos quirúrgicos menores y permite una reintegración más rápida del paciente a las actividades cotidianas por su menor tiempo de recuperación. (4)

Técnica quirúrgica

Marcamos al paciente en bipedestación para determinar el eje del colgajo desde la línea media del pliegue poplíteo, pasando por la mitad de los 2 vientres del gastrocnemio, con

dirección al punto medio entre el maléolo lateral y el tendón de Aquiles; el punto pivote se fija como mínimo 4 cm proximal al maléolo lateral. Colocamos al paciente en decúbito lateral y con torniquete neumático. Disecamos de distal a proximal a partir de una incisión en libro abierto de la piel a través del tejido celular subcutáneo hasta la fascia muscular, con posterior identificación del nervio sural en el plano suprafascial. Después centralizamos la isla de piel según el eje real del nervio sural y terminamos de levantar el colgajo en un plano subfascial, liberándolo del músculo de distal a proximal. Seccionamos el nervio sural, la vena safena menor y trasponemos el colgajo al defecto. El área donante puede cerrarse de forma directa o con injerto de piel. (4)

Colgajo hemisoleo medial

El músculo sóleo corresponde al compartimento posterior superficial de la pierna, ubicado detrás del gastrocnemio. Se origina en la parte de atrás de la tibia y la cabeza del peroné, insertándose en el calcáneo por medio del tendón de Aquiles. Sus funciones son la marcha, la posición estática del pie y la flexión plantar activa (9). Para tal efecto, el colgajo de dicho músculo tiene un patrón de irrigación tipo II de acuerdo a Mathes y Nahai. Su pedículo dominante depende de ramas de las arterias poplíteas, tibial posterior y perónea, mientras que el pedículo menor son ramos segmentarios de la arteria tibial posterior, y el drenaje se realiza por venas concomitantes. Es importante mencionar que el músculo está innervado por el tibial posterior (motor). (16)

El procedimiento quirúrgico comienza con la colocación del paciente en decúbito supino; y con el fin de mejorar la disección del colgajo, se coloca el mango de isquemia en el muslo de la extremidad inferior a levantar el colgajo.

Diseño y marcación del colgajo: Se traza una línea en el eje longitudinal de la tibia que se ubica 2 cm posterior al borde medial de este hueso y, que inicia 5 cm por debajo del cóndilo medial del fémur hasta 5 cm sobre el maléolo medial, como punto máximo dependiendo del tamaño del colgajo muscular a levantar. (16)

Se realiza la incisión sobre la línea de marcación previamente descrita y se identifica el músculo sóleo, Superficial a este se encuentra el gastrocnemio y el tendón del plantar, el

plano de disección correcto entre el sóleo y el gastrocnemio se localiza de mejor manera cerca del tendón de Aquiles.

Se identifica el origen medial del sóleo sobre la tibia, a continuación, mediante disección roma bajo el vientre medial de este músculo, se logra visualizar el flexor largo del dedo gordo, el nervio y la arteria tibial posterior. Superficialmente el sóleo es separado del gastrocnemio y, hacia distal es disecado de la superficie del tendón de Aquiles, sitio donde el pedículo segmentario distal dependiente de la arteria tibial posterior es ligado. Luego se levanta el colgajo de distal a proximal, la cantidad del músculo disecado depende del arco de rotación que se requiera para la reconstrucción. (16)

Al alcanzar el punto de pivote el colgajo puede ser transferido directamente o por un túnel subcutáneo hacia el defecto, el mismo que se fija con suturas de poliglactina 3/0 interrumpidas hacia el defecto. (Figura 6B y C). Además, se coloca un drenaje tipo aspirativos en el sitio donante del colgajo y, posterior sutura de esta área por planos con poliglactina 3/0 y sutura de monofilamento no absorbible 4/0.

Para disminuir la tensión del colgajo se lo puede cosechar con un segmento del tendón de Aquiles, el cual se fija a la zona receptora con poliglactina 3/0. Finalmente se coloca injertos de piel de espesor parcial mallado sobre el hemisóleo medial transpuesto. (16)

Complicaciones

La seguridad de los colgajos musculares y miocutaneos ha sido demostrada en muchas ocasiones. Generalmente, las complicaciones se deben a una mala planificación preoperatoria, a errores de la técnica operatoria, o bien a un mal manejo postoperatorio.

Las complicaciones más frecuentes son:

- Seroma.
- Hematoma.
- Necrosis cutánea superficial.

- Dehiscencia de la herida.
- Inadecuada cobertura del defecto.
- Infección. • Pérdida parcial del colgajo.
- Pérdida completa del colgajo.

Cuando realizamos la evaluación preoperatoria hemos de valorar el estado del pedículo vascular, siendo de gran utilidad la arteriografía. El diseño del colgajo debe retrasarse hasta el completo desbridamiento de la herida para evitar errores de cobertura. También hemos de tener en cuenta los factores sistémicos: el tabaquismo crónico produce una disminución de la circulación cutánea, la obesidad disminuye la viabilidad del territorio cutáneo del músculo y el grosor del colgajo reduce el arco de rotación. La técnica quirúrgica es muy importante. La colocación de suturas provisionales entre la piel del colgajo y el músculo o fascia subyacente previenen la sección de los vasos perforantes musculocutáneos. En la disección es preferible evitar la esqueletización del pedículo vascular. (14-16)

El manejo postoperatorio debe ser adecuado. Evitar presiones en la base del colgajo, vendajes constrictivos, y excesivo movimiento en la zona del colgajo. Los colgajos musculares son difíciles de monitorizar, especialmente si están cubiertos de un injerto cutáneo, pero se debe observar el color, temperatura y sangrado. Colocar drenajes aspirativos en la zona dadora y receptora. Si el defecto era una zona contaminada es conveniente el tratamiento antibiótico peri operatorio. Es muy importante evitar el reposo prolongado e iniciar la rehabilitación de forma precoz. (16)

Terapia de heridas con presión negativa (Negative-Pressure Wound Therapy) (NPWT/ROCF)

El cierre por intención secundaria es el método más simple de reconstrucción y se concentra en permitir que la herida granule y se contraiga naturalmente mediante el buen cuidado local de la herida. Esto puede realizarse cambiando apósitos húmedos o secos, o con otro tipo de materiales de cura más avanzados. El dispositivo de cierre asistido al vacío (VAC; KCI, San Antonio, Texas) ha sido útil en producir granulación y cierre de heridas mediante presión negativa sub-atmosférica. Esto produce un menor edema del tejido, una menor circunferencia de éste, y mayor tejido de granulación. El VAC es especialmente útil en pacientes con daño extenso. DeFranzo y colaboradores demostraron en 2001 que la esponja VAC estimulaba exitosamente el crecimiento de tejido granulatorio sobre el hueso expuesto, a menudo permitiendo que las fracturas abiertas se cerraran primariamente o con injertos de piel, evitando de esa manera reconstrucciones más complejas. (17)

NPWT/ROCF sirve como parte del arsenal para la reconstrucción de tejidos blandos después de un trauma en una extremidad. Antes de la última década, las fracturas abiertas se desbridaban inmediatamente y se colocaba un collar de perlas para administrar antibióticos locales y prevenir la desecación de las estructuras expuestas, como los tendones y los huesos. En la mayoría de las situaciones, NPWT/ROCF ha reemplazado el collar de perlas como el "tratamiento puente" de elección para el cierre final. Si se puede lograr un desbridamiento completo la noche de la lesión (y debería ser en la mayoría de los casos), a menudo se coloca NPWT/ROCF en la herida para ayudar a disminuir el edema, aislar la herida del ambiente exterior (disminuyendo el riesgo de infección) y promover la granulación de la herida. (17)

La mayoría de las veces, particularmente en defectos cavitarios grandes, se realiza un procedimiento de "segunda mirada" con la intención de una cobertura definitiva temprana, o si los cirujanos están preocupados por la calidad del desbridamiento o los componentes del aplastamiento o avulsión que pueden resultar en necrosis de tejidos, el paciente es devuelto al quirófano a más tardar 48 horas, para re exploración de la herida. En ese recuadro, se toma

la decisión de realizar una cobertura definitiva con colgajos de tejido blando local o libre o colocar un injerto de piel si la herida es apropiada. En este caso particular, NPWT/ROCF actúa como un puente hacia la cobertura definitiva. Si la herida requiere un injerto de piel, se puede seleccionar un NPWT/ROCF para proporcionar un efecto de refuerzo del injerto de piel y continuar evacuando el trasudado de la herida mientras el injerto de piel se adhiere. El papel de NPWT/ROCF en la preparación del lecho de la herida es claro y se ha utilizado hasta que se puede obtener una cobertura definitiva. (17)

11 Diseño Metodológico

Tipo de estudio: Descriptivo, SERIE DE CASOS.

Población y área de estudio: 50 pacientes con diagnóstico Fracturas expuesta de tibia en los cuales se requirió manejo de fractura y cobertura cutánea ingresados en el servicio de ortopedia en el periodo de abril 2020 a abril de 2022.

Tamaño de la muestra y muestreo:

32 pacientes con diagnóstico de fractura de tibia sin afectaciones a otra parte de la extremidad en el período de estudio que se haya realizado manejo orto-plástico en el servicio de ortopedia en el periodo estudiado.

Criterios de inclusión:

- Pacientes ingresadas al HAELF con diagnóstico de fractura expuesta de tibia que requirieron manejo de partes blandas y Oseas durante el período de estudio.
- Paciente con expediente clínico con información completa y disponible en estadística.
- Pacientes cuyo manejo inicial de fractura se realizó en HEALF en el periodo de estudio

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no cumpla con alguno de los criterios de inclusión.
- Pacientes con fracturas de otras parte de la extremidad
- Pacientes menores de 15 años

Recolección de la información:

Se solicitó autorización a la dirección del HEALF para realizar el estudio. La fuente de datos es secundaria (expedientes clínicos). EL autor y tutor implantaron una ficha de recolección de datos (ver Anexo 1) que incluyeron las variables que dieron respuesta a los objetivos del estudio. Se solicitó los números de expedientes de las pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Los datos se recolectaron solamente por el autor de este estudio.

Control de sesgos: Las estrategias empleadas fueron las siguientes:

1. En el diseño:

- *Aleatorización:* La selección no fue aleatoria ya que se estudió a toda la población, pero se garantizó representatividad del estudio para la inferencia estadística.
- *Restricción:* para limitar la participación para que fueran similares respecto a la variable de confusión. Ver criterios de inclusión y exclusión.
- *Apareamiento:* Iguala en el proceso de selección a los grupos de comparación con relación a factores de confusión. Sin embargo, esto no fue posible ya se estudió a toda la población.
- *En la recolección de datos:* el autor del estudio al no delegar la recolección de datos en otros colegas previo los sesgos de información y mejoro la calidad de los datos. El tutor velo por su cumplimiento.

Análisis

Se elaboró una Hoja de Captura digito los datos e información electrónicamente a través del programa SPSS 26 y Microsoft Excel 2010, Microsoft Word 2010, Microsoft Power Point 2010, para la grabación y la elaboración del informe. Se analizó la información según las características de las variables en índice de frecuencia y porcentajes, se presenta en gráficos estadísticos.

Aspectos éticos

Se solicitó autorización a la dirección del HEALF. Los pacientes estudiados fueron registrados de forma anónima, y el único identificador fue el número de expediente para corregir errores, veracidad de los datos y para el control de la calidad de la información. El protocolo fue sometido al Comité de Ética de la Universidad para su aprobación. Los resultados de este estudio se usarán para mejorar el manejo orto-plástico de los pacientes con fractura expuesta de tibia.

Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Valor/Escala
Edad	Edad en años cumplidos.	Mayor a 15
Procedencia	Lugar de residencia del paciente.	Urbano Rural
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras	Femenino masculino
Tipo de fractura Expuesta	es la solución de continuidad del tejido óseo en cualquier hueso, con exposición al medio ambiente	GA tipo I GA tipo II GA tipo III
Colgajo	Son estructuras tisulares constituidas por piel y tejido adiposo que se transfieren de una parte del cuerpo a otra. Pueden estar vascularizado por plexos subcutáneos en continuidad con la zona donante (colgajo cutáneo aleatorio) o por un pedículo arterio-venoso.	Soleo Gastrocnemio Sural reverso
Sistema vac	Es un sistema avanzado de presión negativa, que utiliza un apósito de esponja de poliuretano o alcohol poli vinílico que actúa como interfaz entre la superficie de la herida y la fuente de vacío. El apósito de esponja se cubre mediante una lámina selladora adhesiva transparente semioclusiva.	Si no
Masquelet	Consiste en una técnica quirúrgica de dos pasos utilizado para tratar defectos óseos, independiente de su etiología, se realiza utilizando un injerto de hueso esponjoso autólogo en un lapso de cuatro a ocho	Si no

	semanas posterior a la colocación del espaciador de polimetilmetacrilato impregnado con antibiótico.	
Fijación externa	Son dispositivos utilizados en la estabilización ósea consistentes en un tutor externo (que va por fuera de la piel) y que se sujeta al hueso por medio de agujas o tornillos.	Ao Sharman impol ilizarow
Fijación interna	Es el método utilizado para volver a unir los huesos. Esto podría hacerse con tornillos, placas, varillas, alambres o clavos que el cirujano coloca dentro de los huesos para sujetarlos en su posición correcta. Así se evita que los huesos se consoliden incorrectamente.	Clavo placa
Tipo de Cirugía	Procedimiento quirúrgico radical o curativo para el manejo del fractura	Se especificará
Objetivo de la Cirugía	Fin con el cual se realiza el procedimiento Quirúrgico.	Curativo terapéutico
Dermoingerto	Es un parche cutáneo que se extrae quirúrgicamente de un área del cuerpo y se trasplanta o se pega a otra área.	Si no
Osteomielitis	Es una infección de hueso y médula ósea, que se debe a la inoculación de un microorganismo ya sea por contigüidad, directa o hematógena.	Si no
No unión séptica	La unión de la falta de consolidación de una fractura a un proceso infeccioso hace de esta entidad una patología cuya resolución es altamente compleja y que requiere un abordaje multidisciplinar.	Si no
Fatiga de material	Ruptura o desanclaje de material osteosíntesis	Si no

Grado de fractura abierta	Clasificación según Gustillo – Anderson, dependiendo del tamaño de la herida, lesión de Tejidos blandos.	Tipo 1 Tipo 2 Tipo 3 A B C
Causa de producción de la fractura	Refiérase a las circunstancias u objetos con los que se produce la lesión.	Herida por arma blanca Herida por arma de fuego Accidente automovilístico Caída de altura
Tiempo de la realización desde la emergencia del Lavado y/o desbridamiento más irrigación	Tiempo transcurrido de la lesión hasta que se realiza el procedimiento.	menos de 6 horas 6 -8 horas Más de 8 horas
Antibiótico prescrito	Refiérase con nombre genérico a la sustancia usada en casa caso, para combatir proceso infeccioso	Cefazolina+gentamicina Ciprofloxacino + clindamicina Ceftriaxona Imipenen +vancomicina Otros
Lavados Quirúrgicas en sala	Números de Lavados Quirúrgicos Realizadas	2, 3, 4, 5 Más de 6
Evolución final	Tratamiento definitivo para el hueso.	Fijador externo Yeso Clavaje intramedular RAFI
Complicaciones	Evolución torcida o falla de un procedimiento Quirúrgico.	Infección Pseudoartrosis No unión Osteomielitis amputación

12 Resultados

En el estudio se recopilaron un total de 32 pacientes con diagnóstico de fracturas abiertas diafisarias de tibia de los cuales el 84% (27) es del sexo masculino y 16% (5) del sexo femenino. **Tabla 1**

Entre las edades tenemos que 47%(15) son en edades de 15-34, 44 %(14) de 35-49, 9 % (3) de 50 a más. **Grafica 1.**

Con respecto a la procedencia tenemos que 28 (85%) urbana y rural 4 (15%).**tabla 2** Con referente al sexo masculino tenemos que Gustillo – Anderson IIIa9 (29%), IIIb 16(50) y IIIc 2(7%). Para un total del 86%. Con respecto al sexo femenino tenemos. IIIa3 (8%), IIIb 1(3%), IIIC 1(3%). Esto nos da el 15 (14%). **Tabla 3.**

El grado de la fractura abierta diafisarias de tibia según la clasificación de Gustillo-Anderson se encontró que el 12(38%) de las fracturas eran Gustillo Anderson tipo IIIa, 17 (53%) eran Gustillo – Anderson tipo IIIb, 3 tipo IIIc 3 (9%) Gustillo .**Tabla 4.**

Referente al mecanismo de producción de la fractura abierta diafisarias de tibia se encontró que los accidente automovilístico en primer lugar con 29 (90%), seguido de las heridas por arma de fuego 2 (7) %, en tercer lugar caídas 1 (3%). **Tabla 5.**

En cuanto al tiempo transcurrido para ser llevado a sala de Operaciones desde su ingreso a emergencia para la realización de desbridamiento más irrigación tenemos un total de 6 (19%) de menos 6 horas, 12 (38%) de 6 a 8 horas, 14 (43%) con más de 8 horas, **grafico 2.**

En cuanto al manejo inicial en emergencia tenemos el 18 (56%) se realizó lavado quirúrgico más desbridamiento y toma cultivo, 14(44%) recibió irrigación con solución salina normal al 0.9%mas 1er tiempo de Masquelet. **Grafico 3.**

Antibiótico inicial recibido en emergencia; se usó la cefazolina + gentamicina en 16 (50%), ciprofloxacino+clindamicina 9 (28%), Ceftriaxona +clindamicina 4(13%), otros 3(9%).

Tabla 6.

Con respecto a la clasificación según Gustillo Anderson en la instauración de antibiótico se dio para Gustillo Anderson IIIA 9(28%) se usó el Esquema Cefazolina+gentamicina, En Gustillo - Anderson IIIB 6(19%) Cefazolina + Gentamicina, Gustillo Anderson IIIc, 1(3%)

Se usó Ciprofloxacino +clindamicina En Gustillo - Anderson IIIA 2(6%), IIIB 5(16%) Cefazolina + Gentamicina, Gustillo Anderson IIIc, 2(6%)

Ceftriaxona y clindamicina tipo IIIA a 1(3%) y en las tipo IIIB 3(9%), otros esquemas se utilizaron en 3(10) pacientes tipo IIIB **Tabla 7.**

En cuanto tipo de fijadores empleados en cirugía de emergencia fijadores lineal 18(56%), Fijador ilizarow 13(41) y fijador biplanar 1(3%) **tabla 8**

Cuando se valoró el tipo de colgajo que se realizó al paciente se encontró que el más utilizado fue el soleo 15(47%), seguido de gastrocnemio 6(19%), sural reverso 6(19%), más de dos colgajos soleo y gastrocnemio 5 (16%).**tabla 9**

Cuando se valoró el número de lavados se encontró que 14 (44%) requirieron más de 3 lavados, 8 (25%) requirieron 4 lavados ,5 (16%) requirieron 5 lavados, 3(9%) solo 2 lavados y en menor instancia más de 6 lavados 2(6%) **tabla 10**

Manejo definitivo y procedimiento realizado: Clavaje Intramedular 12(38%), realización de rafi -cem 8 (25%), Fijador externo 10 (31%)y último lugar RAFI (Reducción Abierta y Fijación Interna) 2 (7%), y **Tabla 11.**

En cuanto a la complicación se encontró que 38%(12) presentaron osteomielitis, seguida por 35%(11) de no uniones, infección de tejidos blandos 22%(7) y en último lugar infección de trayecto de pines 6%(2). **Tabla 12**

Números de cirugías reconstructivas necesarias para dar solución al paciente se encontró 38%(12) requirieron 2 cirugías reconstructiva, 10(31%) requirieron 3 cirugías reconstructivas y 10 (31%) requirieron 4 o más cirugías reconstructivas. **tabla 13**

13 Análisis de los resultados

En el presente estudio se presentaron un total de 32 fracturas abiertas de tibia en lapso de 2 años que abarca el estudio las cuales se les realizó manejo orto -plástico, el cual incluyó manejo de partes Oseas así como la realización de cobertura cutánea mediante los distintos tipos de colgajos.

Este tipo de fracturas es más común entre paciente adultos jóvenes de área urbana según literatura lo cual concuerda con el presente estudio donde la población más afectada se encuentra entre las edades de 15 a 34 años de edad, cabe señalar que estos pacientes se encuentran en edad laboral activos, por lo que se encuentran expuestos a accidentes automovilísticos, caída de altura, realización de deportes y participación de actos violentos. De manera similar, (Charalambous et al., 2015) presentan como principal causa de este tipo de fracturas a los accidentes de tránsito 53.8%, seguido de las caídas de altura 17.9%, caídas simples 12.5%, agresiones 2.1%, lesiones deportivas 8.7%, armas de fuego 2.7%. El sitio más frecuente de las fracturas es la diáfisis 94% vs metafisis 6%.

En este presente estudio la causa más frecuente de producción de fracturas abiertas diafisarias de tibia fueron los accidentes automovilísticos, seguido por Heridas por Armas de Fuego y en último lugar las caídas de altura.

Basado en la clasificación Gustillo Anderson para fracturas abierta de tibia que es la más manejada y aceptada, la fractura Gustillo IIIb fueron las más frecuentes en un 53% de la población en estudio, en el estudio se ubicaron en un segundo lugar las Gustillo IIIa en menos de la mitad, seguido por las Gustillo tipo IIIC en un en un tercio. De modo que las fracturas Gustillo IIIA y Gustillo IIIB representen más de la mitad de las fracturas abiertas diafisarias de tibia en el presente estudio. Resultados similares a los obtenidos en otros estudios como manejo inicial de fractura expuesta de diáfisis de tibial en el hospital especialidades Teodoro Maldonado carbo, durante el periodo de enero de 2015 a diciembre 20147. En este estudio la mayor incidencia de fracturas según la clasificación de Gustillo fueron las de tipo III B

con un 54% (76) de los casos, seguido de las de tipo III A y C con un 17% (24) del total de casos.

En cuanto al tiempo transcurrido para ser llevado a sala de Operaciones desde su ingreso a emergencia para la realización de desbridamiento más irrigación tenemos un total de 6 (19%) de menos 6 horas, 12 (38%) de 6 a 8 horas, 14 (43%) con más de 8 horas. Obteniéndose un tiempo muy prolongado para ser llevado a sala de operaciones a realización de tratamiento quirúrgico inicial, predisponiendo a mayor índice de infecciones y complicaciones. Contrario a resultados obtenidos en el estudio manejo de fractura abiertas de tibia en el servicio de ortopedia y traumatología del hospital escuela Roberto calderón en el periodo de enero a junio de 2015 donde más de la mitad fueron llevados a sala de Operaciones en un lapso de 0 – 4 horas, y un tercio se llevó a sala de operaciones en lapso de más de 8 horas. Concordando dicho rubro con Kindsfater y Johanssen, quienes publican en dos estudios la marcada disminución de infección cuando se da atención inicial en las primeras seis horas de la lesión.

Al valorar el manejo inicial en emergencia tenemos el 18 (56%) se realizó lavado quirúrgico más desbridamiento y toma cultivo, 14(44%) recibió irrigación con solución salina normal al 0.9%mas 1er tiempo de Masquelet. Estos datos no muestran que el 100% del paciente valorados en el estudio se le realizo manejo quirúrgico inicial, sin embargos menos de la mitad tenían perdida de tejido óseo lo cual requirió la colocación de espaciador cementado Tabla 7. Algunos actualizaciones en el manejo de fractura expuesta asociadas a pérdidas Oseas han demostrados excelentes resultados funcionales en la realización de un buen desbridamiento y colocación de espaciador cementado ya sea sin o con antibióticos ayudando en la formación de membrana , asi también ayudar en el control de infección por uso de antibiótico local , estudios tales como el Membrana inducida (Membrana de Masquelet) Técnica para el tratamiento de defectos óseos segmentarios realizado por *Dr. Carlos María Autorino* Servicio de Ortopedia y Traumatología Hospital Naval Pedro Mallo en 2017 y el estudio realizado Carlos Sánchez Valenciano *I. Manejo de defectos óseos complejos por la técnica de inducción de membrana Membrana induced technique in the management of*

complex osseous defects *publicado en 2020 en la* revista venezolana de cirugía ortopédica y traumatología.

Referente al esquema de antibiótico instaurado según el grado de fractura en este estudio se observó; se usó la cefazolina + gentamicina en 16 (50%), ciprofloxacino+clindamicina 9 (28%), Ceftriaxona +clindamicina 4(13%), otros 3(9%). Tabla 8.

Con respecto a la clasificación según Gustillo Anderson en la instauración de antibiótico se dio para Gustillo Anderson IIIA 9(28%) se usó el Esquema Cefazolina+gentamicina, En Gustillo - Anderson IIIB 6(19%) Cefazolina + Gentamicina, Gustillo Anderson IIIc, 1(3%).Se usó Ciprofloxacino +clindamicina En Gustillo - Anderson IIIA 2(6%), IIIB 5(16%) Cefazolina + Gentamicina, Gustillo Anderson IIIc, 2(6%).

Sin embargo para el manejo de las fracturas Gustillo III A, III B y Gustillo III C, se usó doble y hasta tres tipos de antibiótico en las Gustillo III C. en las Gustillo III A se utilizaron los esquemas cefazolina mas gentamicina, en las fracturas Gustillo III debe instaurarse una cefalosporina de primera generación más un amino glucósido generalmente cefazolina mas gentamicina, salvo que el trauma haya ocurrido en are de granja o halla posibilidad de contaminación intestinal se debe agregar penicilina para cobertura anaeróbica.

La administración de antibióticos ha demostrado disminuir la tasa de infección en fracturas abiertas en ensayos controlados aleatorios, así como revisiones sistemáticas. Patzakis *et al.* Demostró por primera vez el beneficio de los antibióticos en un estudio prospectivo y aleatorizado, en el que las tasas de infección por cefazolina versus penicilina con estreptomina versus ningún antibiótico fueron 2,3%, 9,7% y 13,9%, respectivamente. En una revisión Cochrane, se analizaron los datos de 1.106 participantes en ocho estudios. El uso de antibióticos tuvo un efecto protector contra la infección temprana en comparación con ningún antibiótico o placebo (relación de riesgo (RR) 0,43, intervalo de confianza (IC) del

95%: 0,29 a 0,65, reducción del riesgo absoluto de 0,07 [IC del 95% de 0,03 a 0,10]). Otra revisión sistemática más reciente también sugirió una reducción grande y constante en el riesgo de infección con el uso de antibióticos (RR 0,37, IC del 95%, 0,21 a 0,66).

Al observar el tipo de fijadores empleados en cirugía de emergencia fijadores lineal 18(56%), Fijador ilizarow 13(41) y fijador biplanar 1(3%) tabla 10. Prevalió el uso de fijadores monoplanos como utilización en cirugía de control de daño, fracturas con lesión de tejidos blandos y perdidas Oseas de daño debido a que son de mayor facilidad su colocación además que conceden una buena estabilidad para el paciente, siendo los más utilizados en nuestro estudio. Muchos autores³⁸⁻⁴⁰ han informado sobre la eficacia de la fijación externa como tratamiento definitivo, así como sobre el valor del aporte precoz de injerto en lesiones graves. Marsh y cols.,⁴⁰ en un estudio prospectivo de 101 fracturas tipos II y III, encontraron que 96 de éstas (95%) consolidaron, un 95% de las mismas con una angulación menor de 10° en cualquier plano e infección en 6 trayectos (6%) de los clavos de fractura.

Cuando se valoró el tipo de colgajo que se realizó al paciente se encontró que el más utilizado fue el soleo 15(47%), seguido de gastrocnemio 6(19%), sural reverso 6(19%), más de dos colgajos soleo y gastrocnemio 5 (16%).tabla 11. El cual difiere con otros estudios como el realizado por en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Toluca, México publicado en 2022 en el que se encontró el tipo de colgajo más frecuentemente utilizado fue el sural reverso, con un 31.03%.

Cuando se valoró el número de lavados se encontró que 14 (44%) requirieron más de 3 lavados, 8 (25%) requirieron 4 lavados ,5 (16%) requirieron 5 lavados, 3(9%)solo 2 lavados y en menor instancia más de 6 lavados 2(6%) tabla 12, no existe un consenso a nivel de internacional de números de lavados quirúrgico esto va ir en dependencia de grado de contaminación de paciente y el tipo de microorganismo aislado , múltiples autores recomienda se deben realizar hasta obtener resultado de cultivo negativos .

Manejo definitivo y procedimiento realizado: Clavaje Intramedular 12(38%), realización de rafi -cem 8 (25%), Fijador externo 10 (31%)y último lugar RAFI (Reducción Abierta y Fijación Interna) 2 (7%), y Tabla 13. Estos porcentaje concuerda con literatura internacional donde el clavado intramedular es el tratamiento preferido para las fracturas abiertas diafisarias de tibia, fijación externa todavía se utiliza comúnmente para la estabilización temporal en los casos de daño masivo de los tejidos blandos o como parte de un protocolo de control de daños, sin embargo debido a la limitantes en el material de osteosíntesis y a tipo de fracturas asociados en este estudio el fijador externo ilizarow se utilizó como manejo definitivo en un 31% de los casos. De hecho, el clavaje intramedular es un método seguro y eficaz de estabilización para fractura de diáfisis tibial. Esta técnica ofrece la fijación biomecánica mente superior que mantiene la longitud, alineación, y la rotación a través de bloqueo estático. También permite la carga precoz y movilidad de las articulaciones adyacentes.

En cuanto a la complicación se encontró que 38%(12) presentaron osteomielitis, seguida por 35%(11) de no uniones, infección de tejidos blandos 22%(7) y en último lugar infección de trayecto de pines 6%(2). Tabla 14. En el estudio se observó los mayores porcentajes de complicaciones fue la osteomielitis y no unión de tibia lo cual puede deberse a que la mayoría de los casos que requieren manejo orto-plástico fueron fracturas tipo IIIB la cuales presenta perdida cobertura cutánea que los hace propenso a infecciones esto asociado a las características anatómicas de la tibia la cual esta desprovisto de aporte muscular en su cara anterior.

Al valorar el número de cirugías reconstructivas necesarias para dar solución al paciente se encontró 38%(12) requirieron 2 cirugías reconstructiva, 10(31%) requirieron 3 cirugías reconstructivas y 10 (31%) requirieron 4 o más cirugías reconstructivas. tabla 15. La mayoría del paciente requirió de la realización de 2 e incluso requirieron más de 2 cirugías reconstructivas para poder ser dados de alta esto debido a la cobertura cutánea la cual requirieron utilizar colgajo, así como las conversiones en segundo tiempo de fijadores externos a fijación interna asociado a la realización de segundo tiempo de Masquelet o realizar re intervenciones por las complicaciones que estos pacientes sufrieron.

14 Conclusión

Se realizó manejo orto-plástico al 32 paciente de los cuales el 84% (27) es del sexo masculino y 16 % son de sexo femenino siendo el 84% urbanas y 16 % rural, las edades atendidas fueron entre los 15 a 34 años 47%, 44 % (14) de 35-49, 9 % (3) de 50 a más.

Las fracturas Gustillo IIIb y Gustillo IIIa son las más frecuentes con un 91%, en cuanto al mecanismo de producción fueron los accidentes automovilísticos.

El tipo de colgajo más utilizados fue el soleo 15(47%), seguido de gastrocnemio 6(19%), sural reverso 6(19%), más de dos colgajos soleo y gastrocnemio 5 (16%)

La totalidad de los casos fueron llevados a sala de operaciones para la realización de desbridamiento e irrigación en un lapso de tiempo mayor 8 horas desde su ingreso a emergencia.

El esquema de antibiótico más utilizado fue el de Cefazolina más Gentamicina.

El tipo de fijación más utilizada en pacientes con pérdida Óseas asociada a lesión de tejidos blando en nuestro estudio fue el fijador externo monoplanos

La terapia vac (sistema al vacío) es una herramienta fundamental en estos tipos de paciente la cual ha mostrado ser útil en acelerar la curación de las heridas, favorecer la formación de tejido de granulación y generar un ambiente cerrado hasta la cobertura de partes blandas definitiva.

La técnica Masquelet asociado a terapia vac en pacientes con pérdidas ósea secundarias ya sea por traumatismo o secundarias a infecciones de hueso ha mostrado excelentes resultados sin embargo se debería realizar más estudios para comparar los resultados obtenidos con las distintas técnicas de defectos óseo.

En cuanto a los Procedimiento realizado definitivo Predomino el tipo el clavaje endomedular en la mayoría de los casos con un 38%, seguido por Reducción Abierta y Fijación Interna con 25%.

La complicación que mayormente se encontraron en los pacientes fueron la osteomielitis y la no unión de tibia las cuales requirieron de Re intervenciones para poder solucionar dichas complicaciones.

15 Recomendaciones

- 1.** Elaborar protocolos de manejo eficaces a fin de reducir las complicaciones y el tiempo de internación hospitalaria.
- 2.** Concientizar la mejora del registro de emergencia tratando de colocar los diagnósticos Definitivos y completos.
- 3.** Fortalecer el trabajo multidisciplinario con las diferentes especialidades (emergencia, Traumatología, cirugía vascular y cirugía plástica).
- 4.** Concientizar a los pacientes sobre las posibles complicaciones y secuelas de las Fracturas expuestas como: amputaciones, osteomielitis, pseudoartrosis, etc.
- 5.** Fomentar una estrecha coordinación con el servicio de medicina física y Rehabilitación, a fin de favorecer al paciente su rehabilitación.

16 Bibliografía

1. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J Trauma*. 1984;24:742–6
2. Ferrer-Lozano Y, Morejón-Trofimova Y, Oquendo-Vázquez P. Uso de fijador externo RALCA® en fracturas abiertas. Experiencia en 14 años. *Medisur* [Internet]. 2017 [citado 10/10/2020]; 15(5):647-655. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2017000500010
3. Zevallos, M., Alcócer Cordero, P., Bermúdez Farías, W., Chalén Zambrano, S., & Navarrete Quiróz, L. (2008). Colgajo de So en reconstrucción de miembro inferior. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 34(4), 287-293.
4. Jaramillo, D. C., Alonso Salja, L. E., & Polo Gallardo, R. (2020). Colgajo sural reverso con técnica modificada: nuestra experiencia. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 46(2), 187-193.
5. Villarreal, B. A. E. E., Orozco, C. A. C., López, E. J. A., & Publica-Epidemiológica, M. S. (2018). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA-MANAGUA UNAN MANAGUA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.
6. Carranza Sánchez, A. M. (2019). Fracturas expuestas de tibia, complicaciones y tratamiento en pacientes politraumatizados en Emergencia Hospital Teodoro Maldonado Carbo 2015-2018 (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Medicina).
7. Vergara-Amador, E. (2013). El uso de colgajos en la reconstrucción de defectos de cobertura en la pierna distal y dorso de pie. *Salud Uninorte*, 29(1), 74-82.

8. Mendieta-Espinosa, M., Siu-Bermúdez, A., Altamirano-Flores, R., & Cabrera-Mendieta, R. (2017). Colgajos de perforante en hélice para reconstrucción de defectos de tercio medio y distal de pierna. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 43(1), 87-96.
9. Castro L, Hernández D, Sanabria G, Alpizar J. Incidencia de sepsis y principales complicaciones de fracturas expuestas de huesos largos en la población pediátrica. *Revista médica de costa rica y centroamérica* 2013; 608, 721-729. <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/608/art28.pdf> (último acceso 6 septiembre 2016)
10. Erique L. Incidencia y manejo de fracturas expuestas en pacientes atendidos en el Hospital Isidro Ayora de Loja durante el período comprendido de enero a diciembre del año 2010. *Dspace.unl.edu.ec*. 2010. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/7803> (cited 9 August 2016).
11. Guerrero, J., & Heras, L. (2016). Características de infecciones en fracturas expuestas en el Hospital José Carrasco Arteaga el periodo 2014-2016. Universidad de Cuenca.
12. Cáceres Condori, Y. R. (2016). Frecuencia y manejo de las fracturas expuestas en la Clínica San Juan de Dios, Arequipa 2010-2015
13. Vejarano-Solano, J. C., Ruiz-Semba, C. F., Ganoza-Arróspide, C. J., & Hurtado-Fernández, J. E. (2015). Reconstrucción de defectos óseos segmentarios postraumáticos mediante técnica de inducción de membrana. *Revista Medica Herediana*, 26(2), 76-86.
14. Castillo, P. (2003). Colgajos musculares y musculocutáneos. Conceptos generales. *Cuadernos de Cirugía*, 17(1), 71-74.

15. Mendieta-Espinosa, M., Siu-Bermúdez, A., Altamirano-Flores, R., & Cabrera-Mendieta, R. (2017). Colgajos de perforante en hélice para reconstrucción de defectos de tercio medio y distal de pierna. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, 43(1), 87-96.
16. Villarroel, R., & Pereira, R. (2007). COLGAJOS FASCIOCUTANEOS PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE PÉRDIDAS CUTANEAS EN PIERNA Y PIE. *Revista médica (Cochabamba)*, 59.
17. Neyra, H. I. T., Parra, Y. M., Seife, R. M., & Saez, H. T. (2022). Colgajos en la reconstrucción de los miembros con lesión traumática. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 36(3).

15 ANEXOS

Formulario de Recolección de Información.

Manejo Orto-plásticos en fracturas expuesta de tibia en pacientes ingresados en el servicio de ortopedia HAELF en el periodo de abril de 2020 a abril de 2022.

I. Datos Generales

Número de expediente: _____ Edad: _____ Sexo: _____ Fecha de Ingreso: ___/___/___ Fecha de Egreso: ___/___/___ Procedencia: 1. Urbano / 2. Rural

II. Datos del Manejo de las Fracturas

Fractura abierta según Gustilo/Anderson

1. I 2. II 31. IIIa 32. IIIb 33. IIIc

Lugar anatómico de la Fractura:

1. Tibia 2. Peroné 3. Fémur

¿Qué originó la fractura?

1. Accidente automóvil ___ 2. Caída ___ 3. Herida arma blanca: ___ 4. Herida por arma de fuego ___ Otro: _____

III. Manejo de las Fracturas

Manejo inicial recibido en emergencia: 1. Irrigación 2. Colocación férula 3. Otro:

¿Recibió antibiótico profiláctico inicial en Emergencia?:

1. Sí ___ 2. No. ___

Por cada nombre de antibiótico, marque cuál/cuáles recibió en la Emergencia

1. cefazolina +gentamicina+penicilina 2. Cefazolina 3. Ciprofloxacino +clindamicina
4. vancomicina 5. colistin+tigeciclina 6. Otros

Tiempo en horas transcurrido en ser llevado a S/O desde la producción de la fractura: _____

Tratamiento inmovilización inicial

1. Yeso /férula 2. Fijador externo 3. Rafi /clavo

Tipo de cobertura realizada

1. dermoingerto 2. Colgajo

Tipo de colgajo utilizado

1. Sural reverso 2. Gastronemio 3. Mixto 4. soleo 5. Otro

Tipo de fijador empleado

1. monoplanar 2. Biplanar 3. Ilizarow

Tipo de cirugía realizada antes de tratamiento definitivo

1. D+I + toma cultivo 2. 1er tiempo de Masquelet

Realización de Masquelet

1. Si 2. no

IV. Datos de Complicaciones en las Fracturas

¿Hubo complicación?: 1. Sí 2. No

Tipo de complicación. Por cada complicación, marque cuál / cuáles se presentaron:

1. Amputación: Sí No 2. No unión: Sí No 3. Infección de tejidos blandos: Sí No
4. Osteomielitis: Sí No 5. Infección e trayecto de pines

Toma De cultivo: 1. Sí 2. No

Tipo de Microorganismo 1. Positivo 2. Negativo

Nombre del microorganismo: _____

Número de cultivos realizados: _____

Número de lavados quirúrgicos: _____ antibiótico recibido: _____

Tratamiento Definitivo (Encierre en un círculo): Fijador externo / Yeso / Clavaje intramedular / RAFI

Tablas

sexo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	mujer	5	15,6	15,6	15,6
	hombre	27	84,4	84,4	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

Tabla 2. Procedencia

	Frecuencia	Porcentaje
RURAL	5	16
URBANO	27	84
Total	32	100

Tabla3. Tipos de fracturas

		fractura			Recuento
		tipo 3a	tipo 3b	tipo 3c	Total
sexo	mujer	3	1	1	5
	hombre	9	16	2	27
	Total	12	17	3	32

Tabla 4. Tipo de fractura según Gustillo-Anderson

fractura	Frecuencia	Porcentaje
tipo 3a	12	37,5
tipo 3b	17	53,1
tipo 3c	3	9,4
Total	32	100,0

Tabla 5. Mecanismo de producción de fractura

mecanismo	Frecuencia	Porcentaje
accidente transito	29	90,6
arma de fuego	2	6,3
caída de nivel	1	3,1
Total	32	100

Tabla 6. Antibiotico utilizado de Emergencia

antibiótico		Frecuencia	Porcentaje
cefazolina+gentamicina		16	50
ciprofloxacino+clincamicina		9	28
otro		3	9
ceftrizona+clindamicina		4	13
Total		32	100

Tabla 7. Antibiótico utilizado según tipo de fracturas

<i>fractura</i>	Antibiótico					
	cefazolina+ gentamicina	Ciprofloxacino+ clindamicina	vancomicina	colistin+ tigeciclina	otro	Ceftriaxona+ clindamicina
tipo 3a	9	2	0	0	0	1
tipo 3b	6	5	1	1	1	3
tipo 3c	1	2	0	0	0	0
<i>Total</i>	16	9	1	1	1	4

Tabla 8. Tipo de fijadores utilizados

		Frecuencia	Porcentaje
Fijador Utilizados	Lineal	18	56
	Biplanar	1	3
	Ilizarow	13	41
	Total	32	100

Tabla 9. Colgajos empelados para cobertura

<i>colgajo</i>	Frecuencia	Porcentaje
Sural reverso	6	18,8
Soleo	15	46,9
Gastrocnemio	6	18,8
Soleo- gastrocnemio	5	15,6
Total	32	100

Tabla 10. Numero de lavados requeridos para realizar cirugía definitiva

lavados requeridos para realizar cirugía definitiva		
N0 de Lavados	frecuencia	porcentaje
2 lavados	3	9%
3 lavados	14	44%
4 lavados	8	25%
5 lavados	5	16%
Más de 6 lavados	2	6%

Tabla 11. Manejo definitivo de fractura

		Frecuencia	Porcentaje
Mos utilizado	clavo endomedular	12	38
	rafi	2	6
	yeso	3	9
	fijador externo	10	31
	rafi-cem	5	16
	Total	32	100

Tabla 12. Complicaciones

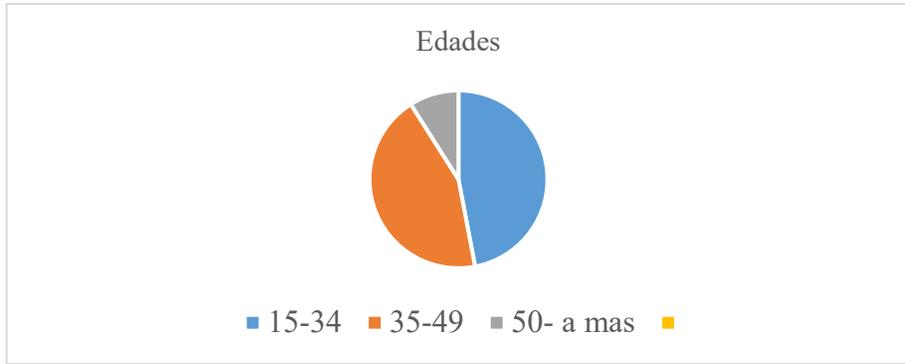
Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
osteomielitis	12	38
no union	11	34
infección tejidos blandos	7	22
infeccion de pines	2	6
Total	32	100,

Tabla 15. Cirugías reconstructivas realizadas a fracturas expuestas de tibia

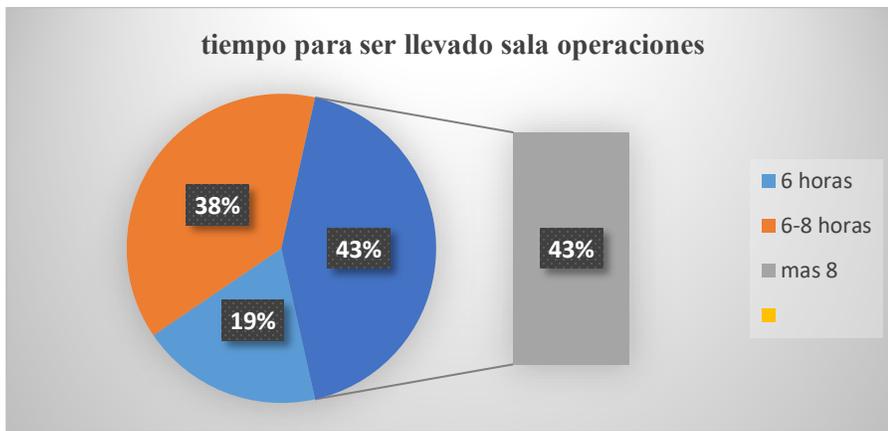
No de cirugías	Frecuencia	Porcentaje
2	12	38
3	10	31
4	5	16
5	4	12
6	1	3
Total	32	100

Gráficos

Grafica 1



Grafica 2. Tiempo transcurrido para ser llevado s/o



Grafica 3. Manejo inicial en emergencia

