Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Guía de Práctica Clínica Basada en la Evidencia

Manejo de las fracturas expuestas (Actualización 2025)

Elaborado por:
Especialistas en traumatología y ortopedia

No. 70

Guía de Práctica Clínica Basada en la evidencia (GPC-BE) No. 70

Manejo de las fracturas expuestas (Actualización 2025)

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Subgerencia de Prestaciones en Salud
Comisión de guías de práctica
clínica basadas en la evidencia

Este documento debe citarse como:

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)
Subgerencia de Prestaciones en Salud
Comisión de guías de práctica clínica basadas en la evidencia (GPC-BE)
GPC-BE No. 70 Manejo de las fracturas expuestas (Actualización 2025) Edición 2025; págs. 60
IGSS, Guatemala.

Elaboración aprobada por:
Subgerencia de Prestaciones en Salud-IGSS
Oficio No. 14528 del 19 de septiembre de 2025

Revisión, diseño y diagramación:
Comisión de guías de práctica clínica basadas en la evidencia;
Subgerencia de Prestaciones en Salud.

IGSS-Guatemala

ISBN: 978-99939-56-12-9

© Derechos Reservados -IGSS-2025

Se autoriza la reproducción parcial o total de este documento por cualquier medio, siempre que su propósito sea para ines docentes y sin inalidad de lucro a todas las instituciones del sector salud, públicas o privadas.

MSc. Edson Javier Rivera Méndez
Gerente

Doctor Francisco Javier Gódinez Jerez
Subgerente de Prestaciones en Salud

Grupo de desarrollo (2025)

Dra. Martha Aída Rivas Paiz
Médico Especialista “A”
Traumatología y Ortopedia
Unidad Periférica zona 11

Dr. José Alfredo Lopez Gonzalez
Médico Especialista “A”
Traumatología y Ortopedia
Hospital General de Accidentes “El Ceibal”

Dr. Diego Andrés Tejeda Rodas
Médico Especialista “A”
Traumatología y Ortopedia
Hospital General de Accidentes “El Ceibal”

Revisora:

Dra. Karen Celina Barbales Vargas
Médico Especialista “A”
Traumatología y Ortopedia
Hospital General de Accidentes “El Ceibal”

Comisión de Guías de Práctica Clínica Basadas en la Evidencia

Dr. Rudy Manuel López y López
Jefe de Departamento
Departamento de Medicina Preventiva

Dr. Edgar Campos Reyes
Departamento de Medicina Preventiva
Subgerencia de Prestaciones en Salud

Dra. Erika López Castañeda
Departamento de Medicina Preventiva
Subgerencia de Prestaciones en Salud

Dra. Ana Cristina Arévalo Díaz
Departamento de Medicina Preventiva
Subgerencia de Prestaciones en Salud

Declaración de conflicto de interés

Se declara que ninguno de los participantes en el desarrollo de esta guía tiene intereses particulares, es decir: económicos, políticos, filosóficos o religiosos que influyan en los conceptos vertidos en la misma.

Uso de inteligencia artificial para generar textos

Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de esta guía, ni para la creación de figuras, gráficas o tablas.

Prólogo

¿En qué consiste la medicina basada en la evidencia?

Podría resumirse como la integración de la experiencia clínica individual de los profesionales de la salud con la mejor evidencia proveniente de la investigación científica, una vez que esta ha sido sometida a una revisión crítica y exhaustiva. Sin la experiencia clínica individual, la práctica médica se convertiría rápidamente en una tiranía; pero sin la investigación científica, quedaría obsoleta de inmediato. En esencia, se busca aportar más ciencia al arte de la medicina, y su objetivo es contar con la mejor evidencia científica disponible para aplicarla a la práctica clínica.

Por lo tanto, puede afirmarse que las guías de práctica clínica basadas en la evidencia son documentos en los que se recopilan y presentan las evidencias para ponerlas al alcance de todos los usuarios, incluyendo médicos, paramédicos, pacientes y público en general.

Los grados de recomendación son criterios que surgen de la experiencia de expertos en conjunto con el nivel de la evidencia, y determinan la calidad de una intervención, así como su beneficio neto en contextos locales. (Tabla 1)

El nivel de la evidencia clínica es un sistema jerarquizado que valora la fortaleza o solidez de la evidencia asociada con resultados obtenidos de una intervención en salud. Se aplica a las pruebas o estudios de investigación, como puede verse en la tabla publicada por la Universidad de Oxford (Tabla 2).

Tabla 1. Significado de los grados de recomendación

Grado de recomendación	Significado
A	Extremadamente recomendable.
B	Recomendable favorable.
C	Recomendación favorable, pero no concluyente.
D	Corresponde a consenso de expertos, sin evidencia adecuada de investigación.
√	Indica un consejo de buena práctica clínica sobre el cual el grupo de desarrollo acuerda.

Nota. Adaptado de Mella Sousa, M., Zamora Navas, P., Mella Laborde, M., Ballester Alfaro, J., & Uceda Carrascosa, P. (2012). Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. Revista de la sociedad Andaluz de Traumatología y Ortopedia, 20(1/2), 59- 72. Obtenido de https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1568/6/Mella_Niveles.pd

Tabla 2. Niveles de evidencia*

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Fuente
A	1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorios.
	1b	Ensayo clínico aleatorio individual.
	1c	Eficacia demostrada por los estudios de práctica clínica y no por la experimentación. (All or none**)
B	2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes.
	2b	Estudio de cohorte individual y ensayos clínicos aleatorios de baja calidad.
	2c	Investigación de resultados en salud, estudios ecológicos.
	3a	Revisión sistémica de estudios caso-control, con homogeneidad.
	3b	Estudios de caso control individuales.
C	4	Series de casos, estudios de cohortes y caso-control de baja calidad.
D	5	Opinión de expertos sin valoración crítica explícita.

Nota. Adaptado de Mella Sousa, M., Zamora Navas, P., Mella Laborde, M., Ballester Alfaro, J., & Uceda Carrascosa, P. (2012). Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. Revista de la sociedad Andaluz de Traumatología y Ortopedia, 20(1/2), 59- 72. Obtenido de https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1568/6/Mella_Niveles.pdf

* Centro de Medicina basada en la evidencia de Oxford.

****All or none (Todos o ninguno):** Se cumple cuando todos los pacientes mueren antes de que el medicamento esté disponible, pero algunos ahora sobreviven; o cuando algunos pacientes mueren antes de que el medicamento esté disponible, pero ahora ninguno muere con el medicamento.

1a En las guías de práctica clínica publicadas por el IGSS, el lector encontrará, en el margen izquierdo del contenido, el nivel de evidencia (de **1a a 5**, en números y letras minúsculas) correspondiente a los resultados de los estudios que sustentan el grado de recomendación de buena práctica clínica. Este grado de recomendación se indica en el margen derecho del texto (letras **A, B, C, D y** √ siempre en mayúsculas), de acuerdo con la tabla del Centro de Medicina Basada en la Evidencia de Oxford) sobre los aspectos evaluados. **A**

Las guías desarrollan cada temática seleccionada con base en el contenido de las mejores evidencias documentadas, obtenidas a partir de revisiones sistemáticas exhaustivas de estudios relacionados con la atención sanitaria, diagnósticos y terapéuticas farmacológicas y otras intervenciones.

Las guías de práctica clínica no pretenden establecer un protocolo rígido en el que deban cumplirse todos los puntos, sino presentar un modelo ideal que sirva como referencia flexible, basado en la mejor evidencia disponible.

Las guías de práctica clínica basadas en evidencia, revisadas para la elaboración de esta guía, fueron analizadas mediante el instrumento AGREE (por sus siglas en inglés: *Appraisal of Guidelines, Research and Evaluation for Europe*), el cual evalúa tanto la calidad de la información contenida en el

documento como la idoneidad de ciertos aspectos de las recomendaciones. Esto permite ofrecer una valoración basada en criterios de validez aceptados, conocidos actualmente como “los elementos esenciales de las buenas guías”, que incluyen la credibilidad, aplicabilidad clínica, flexibilidad clínica, claridad, enfoque multidisciplinario, actualización programada y documentación.

En el IGSS, el programa de elaboración de guías de práctica clínica fue creado con el propósito de servir como una herramienta de apoyo en la toma de decisiones clínicas. Una guía de práctica clínica (GPC) no ofrece respuestas para todas las situaciones que surgen en la práctica diaria. La decisión final sobre un procedimiento clínico, diagnóstico o tratamiento dependerá de cada paciente en particular, así como de las circunstancias y valores implicados. De ahí la importancia del juicio clínico individual.

Este programa también busca reducir la variabilidad en la práctica clínica y ofrecer a los profesionales, tanto de los equipos de atención primaria como del nivel especializado, un referente con el cual comparar su práctica.

Para el desarrollo de cada tema se ha contado con el esfuerzo de profesionales –especialistas y médicos residentes– que, día a día, realizan una labor tesonera en las distintas unidades de atención médica de esta institución, bajo la coordinación de la Comisión de

Guías de Práctica Clínica (GPC-BE), perteneciente a los proyectos educativos de la Subgerencia de Prestaciones en Salud, y con el invaluable apoyo de las autoridades del Instituto.

La inversión de tiempo y recursos es considerable, ya que implica muchas horas de investigación y trabajo, con el objetivo de presentar, con sencillez y claridad, los diversos conceptos, evidencias y recomendaciones que se ponen a disposición en cada uno de los ejemplares publicados.

Este esfuerzo refleja la filosofía de servicio de esta institución, la cual se fortalece al poner a disposición de los lectores un producto elaborado con esmero y con un alto nivel científico, aplicable, práctico y de fácil consulta.

Las GPC-BE aportan información valiosa y actualizada, pero no son determinantes para la incorporación de medicamento, tratamientos o procedimientos innovadores. La solicitud de inclusión, modificación o exclusión de medicamentos al Listado Básico de Medicamentos del Instituto debe realizarse de acuerdo a la normativa institucional vigente.

El IGSS tiene el privilegio de ofrecer a sus profesionales, al personal paramédico y a todos los servicios de apoyo esta guía, con el propósito de colaborar en los procesos de atención a los pacientes, en la formación académica de las

nuevas generaciones y en el fortalecimiento de la investigación científica y docente que se desarrolla en el quehacer diario de la institución.

Comisión de guías de práctica clínica, IGSS, Guatemala, 2025

Abreviaturas

ATB Antibiótico

CLAP Por sus siglas en inglés: Continuous local antibiotic perfusión

iMAP Por sus siglas en inglés: intramedullary antibiotic perfusion

iSAP Por sus siglas en inglés: intra soft tissue antibiotic perfusion

VAC Por sus siglas en inglés: Vacuum Assisted Closure

Índice

1.	Introducción	1
2.	Objetivos	3
3.	Metodología	5
4.	Contenido	9
5.	Anexo	25
6.	Glosario	27
7.	Referencias bibliográficas	29

1. Introducción

Las fracturas expuestas representan una de las urgencias traumatológicas más complejas y desafiantes en la práctica clínica, no solo por el compromiso óseo evidente, sino también por el daño asociado a los tejidos blandos y el alto riesgo de complicaciones infecciosas. Su abordaje requiere un enfoque integral, basado en principios bien establecidos que han sido refinados a lo largo del tiempo gracias a la evidencia científica y a la experiencia quirúrgica acumulada.

Esta guía ofrece una revisión estructurada de los aspectos fundamentales en el manejo de las fracturas expuestas, desde su definición y clasificación hasta las estrategias terapéuticas más actualizadas. Incluye el manejo prehospitalario, el uso racional de antibióticos, las técnicas de irrigación y desbridamiento, así como las consideraciones quirúrgicas en casos complejos. El objetivo es proporcionar un marco práctico que oriente al profesional de la salud hacia una atención oportuna, eficaz y basada en la mejor evidencia disponible.

Esta guía está dirigida tanto a médicos generales como a especialistas en traumatología, con el objetivo de unificar criterios y fortalecer el abordaje integral de las fracturas expuestas. Al proporcionar lineamientos claros y actualizados, se busca optimizar el manejo inicial y especializado de estos casos, mejorando los resultados clínicos y reduciendo las complicaciones.

Asimismo, se espera que su implementación contribuya a estandarizar la atención en los diferentes niveles del sistema de salud, promoviendo una respuesta más eficiente en las instituciones médicas y a nivel nacional en Guatemala.

2. Objetivos

General

Contar con una guía actualizada que nos brinde un algoritmo correcto sobre el manejo de las fracturas expuestas, para obtener mejores resultados y disminuir la tasa de complicaciones.

Específicos

- Definir las fracturas expuestas.
- Describir la clasificación de fracturas expuestas.
- Establecer el manejo prehospitalario de las fracturas expuestas.
- Definir el manejo en área de emergencia de una fractura expuesta.
- Determinar la terapia antibiótica adecuada para su manejo.
- Describir el tratamiento quirúrgico adecuado.
- Establecer el manejo posoperatorio del paciente con fractura expuesta.

3. Metodología

Definición de preguntas

General

¿Cuál es el manejo de una fractura expuesta?

Específicas

- ¿Cuál es la definición de las fracturas expuestas?
- ¿Cómo se clasifican las fracturas expuestas?
- ¿Cuál es el manejo inicial prehospitalario?
- ¿Cómo se debe manejar una fractura expuesta en el área de emergencia?
- ¿Qué antibióticos se recomiendan para el manejo inicial?
- ¿Cuál es el manejo quirúrgico de las fracturas expuestas?
- ¿Cuál es el manejo posoperatorio adecuado de estos pacientes?

Criterios de inclusión de los estudios

- Estudios con base científica confiable, en idioma español e inglés, con fechas de publicación: 2019 al 2024

- Estudios retrospectivos, analíticos, revisión sistemática de la literatura, artículos de revisión y consenso de expertos que contengan datos aplicables a la población guatemalteca.

Criterios de exclusión de los estudios

- Publicaciones previas al año 2019.
- Artículos y publicaciones que impliquen algún costo.

Estrategia de búsqueda: Consultas electrónicas a las siguientes referencias: Google académico**,** www.pubmed.com, www.bjm.com, www.cochrane.org, www.clinicalevidence.com, www.hinary.org

Otras fuentes bibliográficas: Revistas internacionales, libros de texto, Guías de Práctica Clínica, entre otras.

Palabras clave: fracturas expuestas, herida, antibiótico, irrigación, tratamiento quirúrgico.

Población diana: Personas afiliadas, beneficiarias y derechohabientes que asisten a las Unidades Médicas del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Usuarios de la guía: Profesionales médicos generales, residentes y especialistas, así como personal de enfermería y paramédico.

Implicaciones para la práctica

Crear una guía para realizar un diagnóstico preciso y dar un tratamiento adecuado de las fracturas expuestas influirá positivamente en los resultados clínicos de los pacientes y en la disminución de la tasa de infecciones. Asimismo, proporcionará información valiosa para médicos, residentes, especialistas, y personal paramédico para una práctica clínica correcta.

Limitaciones en la revisión de la literatura

Plataformas con costo para el acceso a artículos.

Tiempo para reuniones del grupo por actividades laborales.

Estudios basados en evidencia en población guatemalteca.

Fecha de la actualización, revisión y año de publicación de esta guía

Actualización 2024
Revisión 2025
Publicación 2026

4. Contenido

Definición de fracturas expuestas

1a La principal característica que nos ayuda a definir una fractura expuesta, es un daño a tejidos blandos que genere una comunicación directa de los fragmentos de fractura, o su hematoma, con el ambiente exterior. (1) **A**

Usualmente son fracturas de alta energía principalmente en hombres y jóvenes, ya que en mujeres y adultos mayores estas pueden estar causadas por una lesión de baja energía. (2,3)

2a Las fracturas expuestas traen consigo una gran cantidad de complicaciones, por tanto, su tratamiento es de suma importancia para prevenir las mismas. Las metas del tratamiento están dirigidas a la prevención de la infección, la consolidación ósea y el regreso a la función y se cumplen de forma satisfactoria si el tratamiento se adhiere a los principios que se mencionan en esta guía. (4) **B**

Clasificación de fracturas expuestas

1a La clasificación de Gustilo y Anderson fue descrita en 1976 y utiliza 3 criterios para la clasificación de las fracturas: 1. Tamaño de la herida, 2. Grado de lesión de tejidos blandos (energía del trauma y lesión vascular) y 3. Grado de contaminación. Esta clasificación es sumamente útil para determinar **A**

el tratamiento, riesgo de infección e incidencia de pérdida de extremidad. (2)

Actualmente, esta clasificación continúa siendo la de referencia para las guías de tratamiento, a pesar que existe una gran variabilidad interobservadores. (1) La fractura debe clasificarse según el criterio más severo que se encuentre en el paciente.

TIPO I: fractura expuesta con herida menor a 1 cm de longitud, de baja energía y sin contaminación grave.

TIPO II: fractura expuesta con herida de 1-10 cm de longitud, de baja energía, sin contaminación grave o lesiones extensas de tejido blando, flaps o avulsiones.

TIPO III:

A: Fractura expuesta con herida mayor a 10 cm, con una cobertura de tejidos blandos adecuada; o cualquier fractura de alta energía con contaminación severa, sin importar el tamaño de la herida.

B: Fractura expuesta con lesión amplia de tejido blando o pérdida del mismo, con lesión periódica del hueso expuesto que requiera cobertura de tejido blando con rotación de músculo o transferencia.

C: Fractura expuesta asociada a lesión arterial que requiera reparación (1,5)

El riesgo de infección depende de la clasificación que asignemos a la lesión, con los siguientes rangos: Tipo I 0-2%, tipo II 2-10% y tipo III de 10-50%. (3)

Fase Pre-hospitalaria del manejo de fracturas expuestas

1c

Debido al elevado porcentaje de pacientes referidos, es fundamental asegurar una atención prehospitalaria de calidad. Esta puede ser realizada por un paramédico o una enfermera entrenados. (6) El tiempo de referencia es importante porque se considera que un desbridamiento temprano, <6 horas puede tener mejores resultados, sin embargo, nuevos estudios indican que se debe realizar un desbridamiento quirúrgico en menos de 24 horas para disminuir riesgo de infección. (7)

A

5

La atención prehospitalaria incluye administración temprana de antibióticos intravenosos, el cuidado básico de las heridas y la inmovilización son componentes esenciales de dicha atención.

D

La evaluación primaria se debe basar en reconocer y controlar las hemorragias provocadas por fracturas expuestas porque estas pueden llegar a ser mortales ya que las heridas profundas pueden provocar lesiones arteriales o venosas que llevan a una hemorragia severa. El control de la hemorragia se realiza con presión directa sobre la herida con apósitos estériles. Una inmovilización temprana

y correcta es un factor importante para disminuir el sangrado ya que evita el movimiento entre los fragmentos. Resucitación con líquidos intravenosos según signos vitales para mejores resultados. (8)

Terapia antibiótica

1a

Una intervención crucial en la prevención de infecciones es el uso de antibióticos profilácticos, que ha demostrado ser una herramienta eficaz para reducir la morbilidad y mortalidad de las infecciones asociadas a fracturas. Con frecuencia los microorganismos encontrados son bacterias grampositivas, como el *Streptococcus* y *Staphylococcus*, siendo los más comunes en fracturas Gustilo tipo I y II. Sin embargo, se ha visto en los últimos años aumento en la energía y severidad de fracturas expuestas, lo que se ha asociado a presencia de bacterias gramnegativas y contaminación mixta. (9)

A

5

Existen diversas clases de antibióticos que se pueden utilizar en la profilaxis de infecciones de fracturas expuestas dentro de los cuales se encuentran: (1)

D

- **Antibióticos betalactámicos:** se encuentran la penicilina y cefalosporinas, estos se adhieren a la pared celular y previenen sus síntesis llevando a la bacteria a lisis y necrosis. Existe resistencia a estos antibióticos, pero siguen siendo de preferencia frente a especies de

Clostridium. Sin embargo, la primera generación de cefalosporinas ha demostrado ser la más común y más efectiva en fracturas expuestas.

- **Lincosamidas:** pequeño grupo de antibióticos, que inhiben síntesis de proteínas; dentro de esta clase la clindamicina da cobertura frente a bacterias gramnegativas, su uso en fracturas expuestas es limitada.

- **Aminoglucósidos:** estos agentes antibacterianos funcionan inhibiendo la subunidad 30S del ribosoma bacteriano. Actúan frente a organismos gramnegativos. Se usan ampliamente en fracturas expuestas. Sin embargo, por el alto riesgo de nefrotoxicidad se debe limitar su uso.

- **Fluoroquinolonas:** grupo de antibióticos que inhiben la ADN girasa y topoisomerasas previniendo la replicación de ADN. Tienen acción frente a grampositivos y un rango de gram-negativos, pero menos riesgo de nefrotoxicidad. Sin embargo, estudios histológicos han demostrado que afecta a la formación del callo óseo. Por tanto, no se recomienda su uso en fracturas especialmente pediátricas.

- **Glicopéptidos:** alternativa en la profilaxis de pacientes que son alérgicos a la penicilina, esta inhibe la síntesis bacteriana. Su uso como

monoterapia no es recomendado en fracturas expuestas. (1)

5 Actualmente la Asociación del Este para cirugía del Trauma, recomienda cobertura de bacterias gram-positivas con antibiótico sistémico, al momento de la presentación de los pacientes con fractura expuesta. Se sugiere uso de una cefalosporina de primera generación como la cefazolina o cefalotina. En el caso de fracturas Gustilo y Anderson tipo III se sugiere en conjunto con una cefalosporina de primera generación cobertura frente a Gramnegativos, con un aminoglucósido; frente a la sospecha de contaminación con heces, accidentes en granjas o contaminación con desagües asociar dosis altas de penicilinas. (1) **D**

Administración local de antibióticos

Perfusión antibiótico local continua

5 La administración temprana de antibiótico vía intravenosa, el manejo de tejidos blandos y el desbridamiento apropiado es crítico para el éxito del tratamiento. Las infecciones óseas post-operatorias suelen ser muy difíciles de tratar debido a la formación del biofilm bacteriano, además los agentes antimicrobianos se vuelven incapaces de combatir las bacterias. Para poder romper la barrera creada por el biofilm y controlar la infección se deben de alcanzar concentraciones de antimicrobianos **D**

que sean 100 veces el mínimo de su concentración inhibitoria. Sin embargo, la vía intravenosa, no es suficiente para lograr estas concentraciones.

A pesar de que el uso de cemento y antibióticos se han utilizado como métodos de administración local, estos materiales no mantienen las concentraciones necesarias en períodos prolongados, razón por la cual se han implantado métodos nuevos para asegurar la efectividad del uso local de antibióticos.

El método "CLAP" *(continuous local antibiotic perfusion)*, es capaz de mantener la perfusión local continua de concentración terapéuticas por un periodo prolongado, es menos invasivo y tiene menos complicaciones que otros métodos. Es diferente a otros tratamientos porque consiste en la perfusión directa, continua de ATB en el área de infección mediante la presión negativa. Incluye métodos como la perfusión de tejidos blandos (iSAP) y la perfusión intramedular (iMAP), las cuales pueden ser utilizadas juntas o individuales, según sea la necesidad.

5 El iMAP, diseñado para reducir el riesgo de infecciones propias del hueso, se aplica a través de una aguja para médula ósea que se inserta adyacente al área contaminada. Como primer paso se introduce la broca de 2.4mm y luego se inserta la aguja para médula ósea, se recomienda la utilización de medio de contraste para asegurar la correcta aplicación del mismo. (10) **D**

1a	El iSAP se utiliza específicamente para disminuir el riesgo de infección de los tejidos blandos y manejo de “espacios muertos”. Para maximizar el área tratada la punta de lumen debe colocarse en los tejidos profundos, en el área vacía. Una vez el área se llena de antibiótico, se inicia la presión negativa. Se recomienda la administración post quirúrgica de 69mg/50cc de gentamicina a 2ml/hora por 14 días. Es importante saber que las concentraciones de gentamicina mayores a 2 microgramos pueden causar efectos adversos (sordera e insuficiencia renal). (11,12)	A
1a	La perfusión antibiótico local continua se creó como un abordaje terapéutico para la administración de antibiótico local, tiene los beneficios de mantener altas concentraciones locales y por una cantidad extendida de tiempo. El iMAP ha demostrado ser más efectivo que el iSAp. Con estas técnicas la concentración de gentamicina en sangre debe ser monitorizada para prevenir sus efectos adversos.(10,11)	A

Irrigación de fracturas expuestas como manejo prequirúrgico

5	Reducir la probabilidad de infección asociada a la fractura es el objetivo principal del manejo de fracturas expuestas, la irrigación y desbridamiento en conjunto con la administración temprana de antibióticos de amplio espectro son las intervenciones más críticas para disminuir esta posibilidad. (13)	D

La meta de la irrigación y el desbridamiento es disminuir la carga bacteriana de forma mecánica, con el fin de promover la cicatrización de tejidos blandos y una consolidación ósea adecuada. El uso de antisépticos locales y jabones es controversial puesto que, a pesar de ser efectivos en la destrucción de diversos microorganismos, su actividad también elimina células sanas y ralentiza la curación de heridas. (13,14)

1a La irrigación a alta presión es una práctica que debe evitarse, se ha comprobado que esto aumenta el daño al hueso y periostio además de diseminar la carga bacteriana a tejido no contaminado, asimismo se ha identificado que la tasa de reintervenciones en pacientes irrigados con dispositivos de alta presión versus aquellos irrigados a baja y muy baja presión (12 psi) es similar, por tanto, se considera que la irrigación a baja presión disminuye costos y es igualmente efectiva. (14) **A**

1a La solución salina, sigue siendo la opción ideal para utilizar en la irrigación, a presión baja o media, remueve la contaminación macroscópica y elimina altas cargas bacterianas, sin ser tóxico para el tejido y la fisiología de la cicatrización. El volumen a utilizar aun no es concluyente, la descripción original de Gustilo y Anderson utilizaba intervalos de 3L, ya que eran bolsas estándar, sin embargo, se puede hacer la recomendación de volúmenes grandes en heridas **A**

muy contaminadas y así ir disminuyendo el volumen en heridas más pequeñas, a consideración del tratante. (15) A continuación se describe la práctica estándar según el tipo de fractura, haciendo hincapié en que una irrigación precaria conlleva mayor riesgo de infección.

- TIPO I: 3 Litros, de solución salina isotónica al 0.9% o más.
- TIPO II: 6 Litros, de solución salina isotónica al 0.9% o más.
- TIPO III: 9 Litros, de solución salina isotónica al 0.9% o más.

El tiempo en el que se inicia la irrigación es muy importante, se considera que después de las tres horas la adhesión bacteriana da inicio y a las diez horas del trauma existe producción y maduración de biofilm. (14) Por tanto, como norma general se debe priorizar la irrigación y desbridamiento en sala de operaciones antes de las 6 horas para disminuir la posibilidad de infección. Debe considerarse también que la irrigación se debe realizar en un ambiente estéril y controlado siendo el espacio ideal para esto el quirófano. (13)

Manejo quirúrgico

5 El tratamiento de las fracturas expuestas sigue siendo un reto. A diferencia de las fracturas cerradas, las fracturas abiertas tienen mayor riesgo de complicaciones, entre ellas: infecciones, no D

uniones, complicaciones relacionadas a los tejidos blandos, defectos óseos. Es por esto que se plantea la necesidad de un equipo multidisciplinario para la atención de las mismas. (10)

5 Existe mucha controversia en el manejo de las fracturas expuestas, en cuanto al uso de antibióticos, tiempo adecuado para el desbridamiento, manejo de defectos óseos y tiempo inicial del tratamiento quirúrgico. En cuanto al tiempo de acción se recomienda que seguido de la fijación definitiva se realiza la cobertura de los tejidos blandos no pasadas las 72 horas. En general la terapia de presión negativa tiene un rol muy importante en el tratamiento, pero no sustituye la cobertura de tejidos, por lo que se tiene que reducir la ventana de tiempo entre la fijación definitiva y la cobertura. (10) **D**

Tiempos quirúrgicos ¿qué y cuándo?

1a El tiempo óptimo para el desbridamiento de las fracturas expuestas sigue siendo un tema controversial. Las fracturas expuestas se consideran una emergencia traumatológica, por lo que se ha recomendado un desbridamiento inicial entre las primeras seis horas. Esta recomendación se basa en un estudio realizado en 1898 en donde se demostró que la tasa de replicación/reproducción bacteriana aumenta exponencialmente en las primeras seis horas de sufrida la lesión de los tejidos blandos. (7) **A**

1a

Uno de los primeros estudios en demostrar evidencia científica en contra de la “regla de 6 hrs”, encontraron tasas similares de infección en pacientes tratados antes y después de las 6 horas posteriores al trauma. Por lo que en la actualidad se sabe que mientras el tiempo inicial del desbridamiento no es un factor predictivo de infección, sin embargo, el tiempo de traslado a un centro de primer nivel si es un factor predictivo. (7)

A

Fracturas expuestas con defectos óseos y otras complicaciones

1a

Los defectos óseos grandes representan un reto en fracturas expuestas de alto grado. Se definen como lesiones con un defecto mayor de 1-2 cm y más del 50% de la pérdida de la circunferencia del hueso. Existen diferentes abordajes para el tratamiento de estos, dentro de los cuales se incluyen: injertos óseos, osteogénesis por distracción, la técnica de Masquelet, entre otros. (7)

A

Injertos óseos

Los injertos autólogos de hueso esponjoso son el Gold Standard para el tratamiento de las pérdidas óseas, ya que proveen factores de osteoconducción y osteoinducción. Los injertos pueden ser tomados de las crestas ilíacas anteriores y posteriores, con un atraso de complicación del 20%. El 18% de los pacientes ha reportado dolor post toma de injertos.

Para injertos de mayor tamaño la morbilidad aumenta, para lo cual se han desarrollado sistemas de irrigación/rimado/aspiración, el cual permite una reducción del tiempo, así como de la necrosis térmica y el riesgo de embolias grasas y que al mismo tiempo irrigan y aspiran los detritos. Además, al utilizar este sistema se reducen las complicaciones hasta en un 6% y se obtiene una mayor cantidad de injertos.

5 El injerto de hueso esponjoso se recomienda para defectos menores de 5 cm, con sitios receptores con buena vascularización. El hueso esponjoso tiene varios beneficios, dentro de los cuales se incluyen: disponibilidad, menos riesgo de infección del sitio donante y la habilidad del injerto para proveer soporte estructural y la técnica quirúrgica es menos compleja. Dentro de las desventajas: no es vascularizado, su capacidad de integración con el hueso receptor es poca, no tiene potencial osteogénico, riesgo aumentado de transmisión de enfermedades. (10) D

Osteogénesis por distracción

5 Este método fue introducido por Ilizarov en 1950, utiliza la capacidad natural de regeneración del hueso bajo tensión. Consiste en la realización de un corte en la cortical del hueso metafisiario para crear un segmento libre de hueso, seguido de distracción hacia el defecto óseo, esto facilita la formación de D

hueso nuevo entre ambos defectos. La distracción – compresión se logra mediante la unión de ambos segmentos a un fijador externo circular que permite la tensión en el sitio de la corticotomía y compresión en el sitio del defecto inicial. Tiene una tasa de unión de 95%, además de utilizada para corrección de alineación, deformidades rotacionales, entre otras. Dentro de las desventajas a tomar en cuenta, se incluyen: tiempos prolongados de tratamiento, infección del sitio de inserción, fatiga del material, contracturas musculares y dolor alrededor del sitio de inserción. (10)

Técnica de Masquelet

5

Es una técnica en dos etapas que utiliza un espaciador de cemento de uso temporal, fijado mediante una placa o clavo y seguida de la colocación de injertos óseos, durante las primeras 6-8 semanas el espaciador de cemento genera una membrana fibrosa, la cual previene la formación de hematoma y de tejido fibrótico dentro del defecto óseo. La membrana fibrosa formada alrededor del espaciado es un tejido altamente vascularizado y contiene varios factores de osteoconducción. Luego de pasadas las 6-8 semanas se realiza la segunda fase, que consta de abrir la membrana fibrosa, retirar el espaciador de cemento y colocar injertos óseos dentro de la pseudocápsula. Esta técnica tiene resultados favorables con una taza de unión del

D

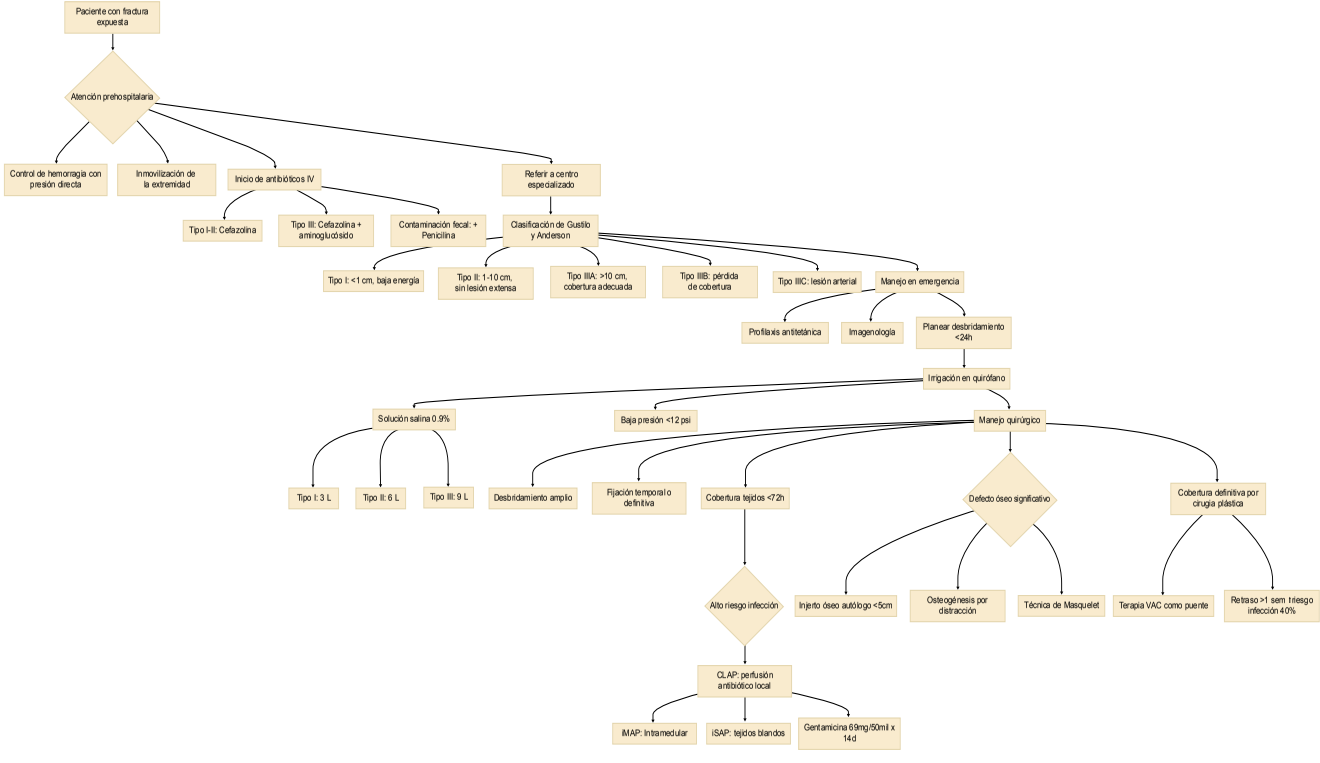
88% en casos de trauma. Algunas complicaciones reportadas incluyen: infecciones, mal unión, no unión, fractura. (10)

Cobertura de tejidos blandos

5 El tratamiento de las fracturas expuestas severas de hueso largo, incluye técnicas combinadas en un manejo multidisciplinario entre ortopedia y cirugía plástica para optimizar resultados. Muchas de estas heridas requieren de un tratamiento por etapas con presión negativa (VAC), hasta que sea factible cubrir el defecto de los tejidos blandos. Existe una relación causal entre el tiempo de espera y la incidencia de infecciones, incrementando hasta en un 40% con cada semana de retraso en la cobertura. **D**

Una vez los tejidos blandos se encuentren listos para su cobertura se refiere a cirugía plástica para continuar con el manejo multidisciplinario por fases. En cuanto al tiempo de acción se recomienda que seguido de la fijación definitiva se realiza la cobertura de los tejidos blandos no pasadas las 72 horas. En general la terapia de presión negativa tiene un rol muy importante en el tratamiento, pero no sustituye la cobertura de tejidos, por lo que se tiene que reducir la ventana de tiempo entre la fijación definitiva y la cobertura. (10)

5. Anexo



Nota: Tomado de (1-15) Modificado por grupo de desarrollo.

6. Glosario

Antibiótico: Un antibiótico es un medicamento que se usa para combatir infecciones causadas por bacterias. Funciona matando a las bacterias o deteniéndolas para que no se sigan reproduciendo.

Antiséptico: Sustancia que se usa para matar o detener el crecimiento de microorganismos (como bacterias, virus u hongos) en la piel, heridas o superficies externas del cuerpo.

Biofilm: Comunidad de bacterias que se agrupan y se pegan a una superficie (en este caso el hueso), cubriéndose con una especie de “gel pegajoso” que ellas mismas producen. Este gel las protege de cosas como los antibióticos o el sistema inmune del cuerpo.

Fractura: Pérdida de continuidad de un tejido óseo.

Fractura expuesta: Pérdida de continuidad de un tejido óseo que tiene comunicación con el exterior, es decir, el hueso fracturado atraviesa la piel

Hematoma: Acumulación de sangre dentro del hueso o alrededor de él, que ocurre cuando sucede una fractura.

Injerto autólogo: Tipo de trasplante en el que se usa tejido del propio cuerpo de la persona para reparar o reemplazar una parte dañada.

Injerto óseo: Procedimiento en el que se coloca un pedazo de hueso (natural o artificial) en una zona donde falta hueso o donde se necesita estimular su regeneración.

Irrigación: Paso de líquido a través de un tubo para realizar un lavado de una cavidad del cuerpo o de tejido óseo expuesto al exterior.

No unión: Cuando un hueso fracturado no se consolida correctamente en un tiempo aproximado de seis meses o que no existe avance en la consolidación en tres meses.

Osteogénesis: Proceso de formación de hueso en el cuerpo.

Profilaxis: Conjunto de medidas o acciones que se toman para prevenir una enfermedad o infección antes de que ocurra.

7. Referencias bibliográficas

1. Garner MR, Sethuraman SA, Schade MA, Boateng H. Antibiotic Prophylaxis in Open Fractures: Evidence, Evolving Issues, and Recommendations. J Am Acad Orthop Surg [Internet]. 15 de abril de 2020 [citado 25 de abril de 2025];28(8):309-15. Disponible en: https://journals.lww.com/10.5435/JAAOS-D-18-00193

2. Alıç T, Hassa E. Open Fractures from Gustilo and Anderson to the Present: A Bibliometric Analysis with Global Productivity and Research Trends. Indian J Orthop [Internet]. diciembre de 2022 [citado 25 de abril de 2025];56(12):2119-32. Disponible en: https://link.springer.com/10.1007/s43465-022-00743-z

3. Kates SL. Principles of orthopedic infection management. Place of publication not identified: THIEME; 2017.

4. Siebler J, Ogden B, Deans C, McCarthy M, Lyden E, Hewlett A, et al. A Performance Improvement Project in Antibiotic Administration for Open Fractures. J Am Acad Orthop Surg [Internet]. 1 de enero de 2020 [citado 25 de abril de 2025];28(1):e34-40. Disponible en: https://journals.lww.com/10.5435/JAAOS-D-18-00528

5. Trompeter AJ, Furness H, Kanakaris NK, Costa ML. Classification of open fractures:

the need to modernize. Bone Jt J [Internet]. 1 de noviembre de 2020 [citado 25 de abril de 2025];102-B(11):1431-4. Disponible en: https://online.boneandjoint.org.uk/doi/10.1302/0301-620X.102B11.BJJ-2020-0947

6. Jindal R, Dhillon M, Mittal N, Aggarwal A, Malhotra A, Garg SK. Gaps in the Care of Open Fractures: An Indian Scenario. Indian J Orthop [Internet]. febrero de 2022 [citado 25 de abril de 2025];56(2):280-8. Disponible en: https://link.springer.com/10.1007/s43465-021-00476-5

7. Elnewishy A. An Updated Evidence About the Role of Timing to Debridement on Infection Rate of Open Tibial Fractures: A Meta-Analysis. Cureus [Internet]. 11 de septiembre de 2020 [citado 25 de abril de 2025]; Disponible en: https://www.cureus.com/articles/37502-an-updated-evidence-about-the-role-of-timing-to-debridement-on-infection-rate-of-open-tibial-fractures-a-meta-analysis

8. Comité de trauma del Colegio Americano de Cirujanos. ATLS: Programa avanzado de apoyo vital en trauma para médicos.pdf [Internet]. 10a ed. American College of Surgeons; [citado 5 de marzo de 2019]. Disponible en: https://clea.edu.mx/biblioteca/ATLS.pdf

9. Chang Y, Bhandari M, Zhu KL, Mirza RD, Ren M, Kennedy SA, et al. Antibiotic Prophylaxis in the Management of Open Fractures: A Systematic Survey of Current Practice and Recommendations. JBJS Rev [Internet]. febrero de 2019 [citado 25 de abril de 2025];7(2):e1-e1. Disponible en: https://journals.lww.com/01874474-201902000-00003

10. Minehara H, Maruo A, Amadei R, Contini A, Braile A, Kelly M, et al. Open fractures: Current treatment perspective. OTA Int Open Access J Orthop Trauma [Internet]. junio de 2023 [citado 25 de abril de 2025];6(3S). Disponible en: https://journals.lww.com/10.1097/OI9.0000000000000240

11. Myatt A, Saleeb H, Robertson GAJ, Bourhill JK, Page PRJ, Wood AM. Management of Gustilo–Anderson IIIB open tibial fractures in adults—a systematic review. Br Med Bull [Internet]. 10 de septiembre de 2021 [citado 25 de abril de 2025];139(1):48-58. Disponible en: https://academic.oup.com/bmb/article/139/1/48/6315816

12. Atwan Y, Miclau T, Schemitsch EH, Teague D. Antibiotic utilization in open fractures. OTA Int Open Access J Orthop Trauma [Internet]. marzo de 2020 [citado 25 de abril de 2025];3(1):e071.

Disponible en: https://journals.lww.com/10.1097/OI9.0000000000000071

13. Gardezi M, Roque D, Barber D, Spake CSL, Glasser J, Berns E, et al. Wound Irrigation in Orthopedic Open Fractures: A Review. Surg Infect [Internet]. 1 de abril de 2021 [citado 25 de abril de 2025];22(3):245-52. Disponible en: https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/sur.2020.075

14. Heckmann N, Simcox T, Kelley D, Marecek GS. Wound Irrigation for Open Fractures. JBJS Rev [Internet]. enero de 2020 [citado 25 de abril de 2025];8(1):e0061-e0061. Disponible en: https://journals.lww.com/10.2106/JBJS.RVW.19.00061

15. Berner JE, Ali SR, Will PA, Tejos R, Nanchahal J, Jain A. Standardising the management of open extremity fractures: a scoping review of national guidelines. Eur J Orthop Surg Traumatol [Internet]. 10 de julio de 2022 [citado 25 de abril de 2025];33(5):1463-71. Disponible en: https://link.springer.com/10.1007/s00590-022-03324-w



7a. Avenida 22-72 Zona 1
Centro Cívico, Ciudad de Guatemala
Guatemala, Centroamérica
PBX: 2412-1224
www.igssgt.org



ISBN: 978-99939-56-12-9