

GUÍA DE MANEJO



FRACTURAS EXPUESTAS AMPUTACIONES TRAUMÁTICAS SALVATAJE DE MIEMBROS

Dr. Gonzalo Haro Aspiazu



El Autor:

Gonzalo Ivan Haro Aspiazu, ecuatoriano realizó sus estudios primarios en la Escuela Municipal Espejo, su bachillerato en la Especialidad de Químico - Biológicas en el Colegio Sebastián de Benalcázar, Doctor en Medicina y Cirugía, Doctor Especialista en Ortopedia y Traumatología. Titulos obtenidos en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador, UCE.

Ganador de concurso para el ejercicio de la Docencia en la cátedra de Ortopedia y Traumatología - Décimo Nivel e Internado Rotativo de la Carrera de Medicina en la UCE. Tutor de Posgrado de Traumatología en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador PUCE.

Fue Tutor del Instituto Tecnológico Superior de la Cruz Roja Ecuatoriana - Emergencias Médicas y Traumatológicas.

Miembro de la Sociedad Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología, de la cual ha sido parte de varias Directivas Provinciales y Nacionales.

Formó parte del staff médico del Hospital Pablo Arturo Suárez como Médico Tratante, Médico Asociado del Hospital Metropolitano de Quito y en la actualidad es Médico Tratante, ganador de concurso de méritos y oposición en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.

En su formación profesional ha contribuido al que hacer científico como coautor: en varios textos de la Especialidad y autor de varias publicaciones de artículos científicos en Revistas indexadas relacionadas a la Ortopedia y Traumatología.

Participa activamente en eventos académicos relacionados a su Especialidad como conferencista en Cursos de Actualización, Congresos, Simposios y Mesas Redondas a nivel Nacional e Internacional.

ISBN: 978-9942-45-893-3

Impresión y Diagramación:

Imprenta Pura Imagen

Tel.: 2543053 / 099 584 9505

*“Dichoso el que estudia para aprender;
grandioso el que lo hace para enseñar;
pero glorioso el que lo hace para curar.”*

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL
ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA**

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
EUGENIO ESPEJO SERVICIO DE
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

GUÍA DE MANEJO

**FRACTURAS EXPUESTAS
AMPUTACIONES TRAUMATICAS
SALVATAJE DE MIEMBROS**

*A mi madre
a mi esposa
a mis hijos.*



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SECRETARIA ABOGADA

Oficio Nro. UCE-FCM-SA-2023-0701-O

Quito, 30 de junio de 2023

Asunto: Conceder aval académico Obra: "Guía de manejo fracturas expuestas amputaciones traumáticas salvataje de miembros"

Señor Doctor
Gonzalo Ivan Haro Aspiazu
Docente FCM-Carrera de Medicina
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
En su Despacho

De mi consideración:

El Consejo Directivo en sesión ordinaria desarrollada el 22 de junio del 2023, conoció el oficio Nro. UCE-FCM-SUB-2023-0391-O de 19 de junio de 2023, suscrito por la MSc. Jacqueline Bonilla, Subdecana, quien indica que, para conocimiento y por su intermedio a los miembros del Consejo Directivo, remite las notas de los evaluadores externos de la Obra: "Guía de manejo fracturas expuestas amputaciones traumáticas salvataje de miembros" de autoría del Dr. Gonzalo Haro Aspiazu. E indica que, de acuerdo al puntaje obtenido, se concedería el respectivo Aval Académico

Al respecto, el Consejo Directivo, resuelve: conceder el aval académico a la Obra: "Guía de manejo fracturas expuestas amputaciones traumáticas salvataje de miembros" de autoría del Dr. Gonzalo Haro Aspiazu.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Dra. Anita María Romero López
SECRETARIA ABOGADA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Referencias:
- UCE-FCM-SUB-2023-0391-O

Copia:
Señora Magíster
Mariana Jacqueline Bonilla Merizalde
Subdecana Facultad de Ciencias Médicas

Oficio Nro. UCE-FCM-SA-2023-0701-O

Quito, 30 de junio de 2023



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DECANATO**

PRÓLOGO

En 1948, la Organización Mundial de la Salud (OMS), acuñó la definición de salud como: "completo bienestar físico, mental, espiritual, emocional y social" y con la finalidad de difundir y definir conceptualmente la "Atención Primaria de Salud (APS) en 1978 se organizó la Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud celebrada en Alma Ata (Kazajistán- ex URSS), definiéndola como una filosofía – estrategia, fundamentada en algunos principios entre ellos: no centrarse en un enfermedad u órgano en particular sino en los problemas de un individuo, una familia, una comunidad (Integral), en todos los niveles de asistencia, (integrada) en todos los ciclos de vida de las personas (continua) y de forma constante. (permanente).

Los problemas de salud primordialmente los de la rama quirúrgica pueden requerir una atención emergente o urgente e incluso de salvataje de miembros en donde el intervalo de tiempo en el que deben ser atendidos estos individuos y su compromiso vital es indispensable; en ese sentido este libro se transforma en una guía de atención y abordaje de las patologías relacionadas con las fracturas expuestas, amputaciones traumáticas prevalentes en los distintos escenarios de atención y permite cumplir con estos principios de la APS pues nos facilita atender, diagnosticar, mantener y o tratar la patología predominante en este acápite de la traumatología

La mortalidad y problemas crónicos relacionados ha disminuido a lo largo de estas décadas por varias razones, incluyendo la mejor estructuración de los servicios de urgencias y emergencias, prevención cuaternaria, avance tecnológico, pero todavía hay muchos desafíos en esta área que pueden ser vencidos, uno de ellos es la formación de profesionales calificados, cobijados en un protocolo estandarizado.

Este esfuerzo de distintos médicos liderados por el ilustre docente Dr. Gonzalo Haro presenta un enfoque práctico y actual del correcto uso de la evidencia en los ámbitos urgente y emergente que se ha desarrollado didácticamente en 10 capítulos y es recomendable para internos, médicos jóvenes, médicos residentes, médicos posgraduados y todo aquel personal de salud involucrados en la atención prioritaria de traumatizados.

Este producto del trabajo y las visiones de galenos de distintos hospitales, sin duda, debe formar parte de la biblioteca de los servicios médicos, hospitales y centros de salud donde se atiende a la población con fracturas expuestas, contribuirá favorablemente en la práctica asistencial y el consecuente beneficio de una población vulnerable.

Tengo la certeza de que este manual será útil a los alumnos, residentes y médicos que día a día luchan por el bienestar de la población.

Atentamente



DR. JUAN CARLOS CAZAR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

Dr. Juan Carlos Cazar

DECANO (E)

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

Dirección: Sodiro N14-121 e Iquique

Email: decanato.fcm@uce.edu.ec

Autores:

Dr. Gonzalo Haro Aspiazu y colaboradores.

Este documento debe citarse como:

Universidad Central del Ecuador,
Guía de Abordaje y Manejo:
Fracturas Expuestas, Amputaciones Traumáticas, Salvataje de miembros

Quito:

Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, 2022.

Elaborada, Revisada y Autorizada Por:

Dr. Gonzalo Haro Aspiazu. Médico Tratante del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Eugenio Espejo. Profesor Titular de Pregrado, Tutor de Décimo Semestre e Internado Rotativo de la Universidad Central del Ecuador. Tutor de Posgrado de Traumatología y Ortopedia de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Revisión, Diseño y Diagramación:

Se autoriza la reproducción parcial o total de este documento por cualquier medio, siempre que su propósito sea para fines docentes y sin finalidad de lucro, a todas las instituciones del sector salud, públicas o privadas y centros de educación superior relacionadas con el área de salud.

Agradecimiento:

- A la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Carrera de Medicina.
- Al departamento de Internado Rotativo de la Universidad Central del Ecuador y a los estudiantes que colaboraron en el desarrollo y revisión del presente trabajo.
- Al Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.

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 influyen en los conceptos vertidos en la misma.

A quién va dirigido:

Esta guía de práctica clínica médica, va dirigida a los profesionales de la salud involucrados en la atención de los pacientes, médicos familiares, médicos generales, especialistas en el área de Ortopedia y Traumatología, especialistas en Emergencias y Desastres, enfermeras y estudiantes del área de salud en formación.

Contenido

Agradecimiento	9
Objetivo General	20
Objetivos Específicos	20
¿Cuáles son las preguntas que debe responder este protocolo?	21
Metodología	22
Evidencias y grados de recomendación.....	22
Resumen.....	25
Introducción	29
Justificación	30
Contenido	31
Definición	32
Epidemiología.....	33
Clasificación.....	34
Tratamiento Antibiótico.....	39

Tratamiento Antibiótico Protocolo HEEE	43
Tratamiento Analgésico	47
Tratamiento Antitetánico	52
Manejo	56
Manejo inicial en la emergencia.....	57
Manejo Secundario	58
Salvataje y Amputación	66
Conclusiones	74
Recomendaciones	75
Anexos	80
Referencias Bibliográficas	86

Objetivo General

- 1.** Establecer en base a evidencia científica el manejo terapéutico apropiado para cada grado de severidad en el caso de fracturas expuestas, amputaciones traumáticas y salvataje de miembros.

Objetivos Específicos:

- 1.** Tener un criterio adecuado y fundamentado para el diagnóstico, manejo y tratamiento de las fracturas expuestas.
- 2.** Conocer la clasificación de las fracturas expuestas para establecer un protocolo de manejo específico.
- 3.** Determinar el tratamiento antibiótico, analgésico y antitétnico que se debe utilizar en los diferentes grados de fractura expuesta. Aplicación de las 3A.
- 4.** Dependiendo del tipo de fractura expuesta y de su complejidad, definir los criterios para aplicar los principios de tratamiento, manejo quirúrgico de acuerdo con su grado de exposición y dependiendo de cada caso, aplicación de medidas de salvataje y/o amputación.
- 5.** Disminuir la incidencia de complicaciones secundarias a tratamientos tardíos inadecuados.
- 6.** Determinar los criterios de referencia ante la presencia de un paciente con fractura expuesta a una unidad de mayor complejidad.
- 7.** Reafirmar principios y criterios que deben ser aplicados para el manejo adecuado y oportuno por parte del personal de Fisioterapia y Rehabilitación.

¿Cuáles son las preguntas que debe responder este protocolo?

- 1. ¿Cuál es la definición de fracturas expuestas?*
- 2. ¿Cómo se clasifican las fracturas expuestas?*
- 3. ¿Cuáles son las manifestaciones clínicas de las fracturas expuestas?*
- 4. ¿Cómo debe tratarse en forma inicial una fractura expuesta en el área de emergencia? Aplicación de las tres A (analgesia, antibiótico y antitetánico).*
- 5. ¿Qué medidas se deben tomar en consideración a fin de evitar complicaciones y en caso de presentarse, cuál es su manejo?*
- 6. ¿Cuál es el criterio en cuanto al manejo de fracturas expuestas complejas, amputaciones traumáticas, y decisión entre amputación primaria o secundaria?*
- 7. ¿Cuáles son los criterios para tomarse en cuenta para la decisión entre amputación y salvataje del miembro afectado?*
- 8. ¿Cuáles son los signos de alarma en una fractura expuesta que el médico y el personal de salud deben reconocer para la toma apropiada de decisiones?*
- 9. ¿En qué momento se debe dar alta un paciente con fractura expuesta?*
- 10. ¿Cuál es el manejo y tratamiento subsecuente de las fracturas expuestas?*
- 11. ¿Cuándo se debe iniciar la rehabilitación?*

Metodología

En la elaboración del presente protocolo se estableció una secuencia estandarizada para la revisión bibliográfica. Se realizó la búsqueda online en idiomas español e inglés, en: Library Cochrane, Elsevier, Pubmed, Intramed, UpToDate. Se seleccionó como material de partida, publicaciones con los siguientes criterios en idiomas inglés y español:

- Metodología de medicina basada en evidencias (metaanálisis, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos controlados).
- Consistencia y claridad del contenido.
- Sin restricciones en cuanto a año o país de publicación para contenidos generales.
- Publicaciones y actualizaciones recientes en revistas de especialidad indexadas.

Evidencias y grados de recomendación

En este documento, el lector encontrará al margen derecho de las páginas, la calidad de la evidencia, y el grado de fuerza de las diferentes recomendaciones presentadas.

Las recomendaciones se encuentran sustentadas por evidencia calificada de revisiones sistemáticas, para la evidencia y recomendación se colocó la escala utilizada después del número o letra del nivel de evidencia y recomendación (Tabla No.1).

Tabla No.1 Niveles de Evidencia

Grado De Recomendación	Nivel De Evidencia	Fuente
A	1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, con homogeneidad.
	1b	Ensayo clínico aleatorizado con intervalo de confianza estrecho.
	1c	Eficacia demostrada por los estudios de práctica clínica y no por la experimentación (“todos o ninguno”) (*).
B	2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad.
	2b	Estudio de cohortes o ensayo clínico aleatorizado de baja calidad (**).
	2c	Investigación de resultados de la Salud, estudios ecológicos.
	3a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad.
C	3b	Estudio de casos y controles.
	4	Serie de casos o estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad (***).
	5	Opinión de expertos sin valoración crítica explícita o basados en la fisiología, bench research o first principles.

Modificado de: Shekelle P, Wolf S, Eccles M, Grimshaw J. Clinical guidelines. Developing guidelines. BMJ.1999 February 27; 318 (7183): 593-96.

* 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.

***Los grados de recomendación son criterios que surgen de la experiencia de expertos en conjunto con el nivel de evidencia; y determinan la calidad de una intervención y el beneficio neto en las condiciones locales (Tabla No. 2).

Tabla No. 2 Significado de los grados de recomendación.

Grado de recomendación	Significado
A	Extremadamente recomendable
B	Recomendable favorable.
C	Recomendación favorable pero no concluyente.
D	Corresponde al consenso de expertos sin evidencia adecuada de investigación.
	Indica un consejo de Buena Práctica clínica sobre el cual el Grupo de Desarrollo acuerda.

Resumen

Las fracturas expuestas son una patología tan antigua como la humanidad que afecta el sistema musculoesquelético y hasta hoy continúa siendo un problema de salud en la sociedad.

Toda fractura que presente una solución de continuidad a nivel de piel y partes blandas subyacentes y que se dirigen o comunican con la fractura y su hematoma fracturario, deberá ser considerada expuesta hasta que se demuestre lo contrario. Son más frecuentes a nivel de miembros inferiores en relación con los superiores, viéndose afectados principalmente fémur y tibia. La tibia debido a la menor cobertura de partes blandas que ésta presenta es la zona más afectada del sistema óseo. En los pacientes con múltiples traumas se presenta una alta frecuencia sobre todo a nivel de las diáfisis, tercio distal del fémur y tercio proximal y medio de tibia. Aproximadamente, el 30% de los pacientes con una fractura expuesta tienen lesiones multisistémicas, es decir, son pacientes politraumatizados. Los miembros inferiores son los más gravemente afectados y generalmente se asocian a una lesión mayor de partes blandas y a otras lesiones simultáneas en otros órganos y sistemas. El tratamiento escogido dependerá de las características individuales de la fractura y de la lesión de las partes blandas, constituyendo la experiencia y el criterio clínico médico, la base para un manejo adecuado.

El tratamiento exige del traumatólogo una buena historia clínica, un buen examen físico para determinar el tamaño y extensión, localización, grado de lesión de piel y partes blandas, contaminación o no de la herida y el grado y complejidad de la afección ósea. Con este análisis obtenemos un diagnóstico preciso que nos permitirá establecer un adecuado protocolo de manejo.

Debe valorarse el método óptimo de estabilización de la fractura, tipo de cobertura de partes blandas que puede conllevar al cierre primario o secundario, debe considerarse si el paciente obtendrá

un beneficio superior con la reconstrucción de la extremidad que con una amputación primaria en casos de trauma severo con fracturas complejas.

Desde el inicio del tratamiento nuestro objetivo principal debe ser la obtención de la consolidación de la fractura, evitar complicaciones, obtener una óptima función de la extremidad y con ello, restablecer la calidad de vida del paciente.

Abstract

Exposed fractures are a pathology as old as humanity that affects the musculoskeletal system and to this day it continues to be a health problem in society.

Any fracture that presents a break in continuity at the level of the skin and underlying soft tissues and that addresses or communicates with the fracture and its fracture hematoma should be considered exposed until proven otherwise. They are more frequent at the level of the lower limbs in relation to the upper limbs, being affected mainly the femur and tibia. The tibia, due to the less soft tissue coverage that it presents, is the most affected area of the bone system. In polytraumatized patients, they present a high frequency, especially at the level of the diaphysis and distal third of the femur and, proximal and middle third of the tibia. Approximately 30% of patients with an open fracture have multisystemic injuries. Open fractures of the lower limbs are more serious because they are associated with a greater injury to the soft tissues and other concurrent injuries. The treatment chosen will depend on the individual characteristics of the fracture and the soft tissue injury, with experience and clinical medical judgment being the basis for proper management.

The treatment of exposed fractures requires from the traumatologist a good medical history, a good physical examination to determine the size and extent, location, degree of skin and soft tissue injury, contamination or not of the wound, and the degree of complexity of the injury. bone disease. With this analysis we obtain a precise diagnosis that allows us to establish an adequate management protocol.

The optimal method of stabilization of the fracture, a type of soft tissue coverage that can lead to primary or secondary closure, must be considered, it must be considered if the patient will ob-

tain greater benefit with the reconstruction of the limb than with a primary amputation in cases of complete fractures.

From the beginning of the treatment, our main objective should be to obtain the fracture consolidation, avoid complications, obtain an optimal function of the limb and with them, restore the patient's quality of life.

Introducción

Toda fractura que presente una solución de continuidad a nivel de piel y partes blandas subyacentes y que se dirijan o comuniquen con la fractura o su hematoma fracturario debe ser considerada expuesta hasta que se demuestre lo contrario.

La piel representa la principal barrera mecánica contra la infección, cuando se produce una fractura abierta, la herida resulta contaminada de inmediato por flora de la piel o del medio ambiente. Los tejidos blandos desvitalizados son el entorno ideal para la proliferación bacteriana y si no se plantea un tratamiento precoz que incluya limpieza quirúrgica con amplio desbridamiento, tratamiento con antibióticos y estabilización ósea, el riesgo de infección es muy alto.

Las fracturas expuestas pueden ser consideradas un problema de salud, no solo para la unidad de atención médica, sino para el cirujano ortopédico, el paciente y la sociedad en general (1). Hasta fechas tan recientes como la primera mitad del siglo XX, las fracturas expuestas se asociaban a altas tasas de infección, no consolidación, pérdida de la extremidad, importante morbilidad y altas tasas de mortalidad como consecuencia de sepsis, falla multisistémica (2).

A pesar del avance de la tecnología, para el diagnóstico de fracturas expuestas, es necesario realizar un diagnóstico integral basado en evidencia científica para llegar a una correcta clasificación, establecer un protocolo de manejo adecuado, lo que nos llevará a establecer un pronóstico con tratamiento preciso y oportuno, evitando complicaciones sobre todo infecciones que pueden generar osteomielitis, sepsis o llevar a una amputación secundaria.

Considerando la cinemática del trauma, debe ser valorada la lesión y afección de partes blandas, que podría conllevar riesgos

como síndrome compartimental, lesión de nervios periféricos, lesión de vasos sanguíneos, retardos de consolidación, infección, shock séptico e incluso muerte. Es por ello, que es necesario un tratamiento temprano, oportuno y eficaz.

Los objetivos principales del procedimiento quirúrgico son prevenir infecciones, promover la reparación de la fractura y restaurar la funcionalidad del miembro afectado, lo que llevará al paciente a una incorporación más rápida a la sociedad, en lo posible sin ningún tipo de secuela (3).

Justificación

Dado que las fracturas expuestas son una emergencia ortopédica agravada por las complicaciones que estas pudieran presentar, han obligado a realizar múltiples estudios a nivel mundial. En el Hospital Eugenio Espejo en Quito, en el año 2009 se evaluaron las complicaciones de las fracturas expuestas, concluyendo que existe un predominio de personas jóvenes (15 a 22 años) con un 21.3% y adultos (39 a 46 años) en un 20% con fracturas expuestas, presentándose en mayor porcentaje en el sexo masculino con un 80%.

Además, las fracturas expuestas tipo II y IIIA de la clasificación de Gustillo y Anderson predominaron en un 31.7% y 33.3%, respectivamente. Además, el tipo de complicación a corto plazo que predominó en este estudio fueron las infecciones en un 5,3% y a largo plazo, retardo en la consolidación en un 9.3%. Se evidenció también que el factor más importante para que se presenten estas complicaciones, fue el retraso del tratamiento adecuado mayor a 12 horas, que sucede generalmente en los pacientes que son transferidos desde otras casas de salud. (4)

En Ecuador los datos son poco definidos. Existe un estudio que

describe las fracturas expuestas en el área de Emergencia del Hospital Luis Vernaza en el año 2010, en donde predominaron las fracturas de miembro inferior (45%), correspondiendo un 30% de estas a las fracturas expuestas (5). En un estudio similar en noviembre del 2014, en el Congreso de Ortopedia y Traumatología realizado en la ciudad de Loja, se presentó un estudio de fracturas expuestas en el que se reportó que los miembros inferiores fueron afectados en una relación 4 a 1 con relación a los miembros superiores y la tibia fue mayormente afectada en una relación 3 a 1 con relación al fémur, el 30% de las fracturas correspondieron a pacientes politraumatizados, el tipo de fractura IIIA ocurrió en el 60% de los casos.

Al ser las fracturas expuestas uno de los cuadros más demandantes en la emergencia hospitalaria, es necesario su abordaje para determinar el tratamiento adecuado y estandarizado en base a protocolos establecidos y probados con la finalidad de disminuir las complicaciones propias de las fracturas expuestas. Es menester que el Especialista de Traumatología tenga claros los fundamentos básicos en el tratamiento de toda fractura expuesta, experiencia y un adecuado criterio para la toma de decisiones seguras y oportunas (6).

Contenido

Hablar de fracturas expuestas es casi hablar de la misma historia de la medicina, la impresión que se tiene al revisar la literatura de los países europeos en los siglos XVII y XVIII de una fractura expuesta, era una sentencia de muerte o por lo menos de pérdida de la extremidad, amputación, la importante morbilidad y altas tasas de mortalidad como consecuencia de la sepsis ulterior.

Se dice que había pueblos guerreros que en sus múltiples conflictos presentaban fracturas expuestas que en muchas ocasiones

eran solucionadas realizando una amputación por sus compañeros, quienes, ante la presencia de esta lesión, sostenían al herido y con la espada al rojo vivo realizaban una amputación a nivel superior esperando así salvar la vida de su compañero, de allí la expresión de amputación a la turca.

Hipócrates por el contrario, no era de la misma opinión y describe un método basado exactamente en el mismo principio que actualmente se aplica con un fijador externo, pero dos mil años antes, “Se utilizaban manguitos de cuero en la rodilla y el tobillo con soportes para tres o más barras flexibles de madera que eran lo suficientemente largas y se insertaban al flexionarse, haciendo que la extensión sea correcta y uniforme con la alineación normal y no sea causa de dolor en la herida, puesto que la presión externa se deriva parcialmente al pie y al muslo” (7).

Actualmente las fracturas expuestas siguen siendo un problema de salud para los pacientes, el cirujano ortopédico y la sociedad en general.

Definición

Las fracturas abiertas son a menudo resultado de traumatismos de alta energía, y se caracterizan por un grado variable de lesión de las partes blandas y del sistema óseo, lo que dificulta la vascularización tisular local (8). El grupo más afectado es el género masculino y se presenta predominantemente en adolescentes y adultos jóvenes (2). Las fracturas abiertas se clasifican según el mecanismo de la lesión, cinemática del trauma, afección de las lesiones de los tejidos blandos, tipo y trazo de fractura, afección del periostio, grado de contaminación. (9). Es importante tomar en cuenta las horas de evolución del trauma.

Epidemiología

La Organización Mundial de la Salud predice que los accidentes automovilísticos se convertirían en la sexta causa más común de muerte para el año 2020 y el quinto para 2030 (5,10). Los accidentes de tránsito traen como consecuencia lesiones graves que ponen en riesgo la vida del paciente, según un estudio en la Ciudad de Cúcuta – Colombia indican que la incidencia de fracturas expuestas a causa de accidentes de tránsito corresponde a un 8.9%, con relación al 6.7% en el año 2014 y 2015 (11).

Los estudios publicados por el Hospital Universitario de Valencia, el Hospital G. Albacete en las Actas Ortopédicas Castellano-Manch y la Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, coinciden con los datos nacionales: el 70% de traumas de alta energía están asociados con los accidentes de tránsito.

A nivel mundial según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud, informa que los traumas de alta energía, accidentes de tránsito en la mayoría de los casos, dan como resultado fracturas expuestas, representando aproximadamente 37.5% de casos.

El Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) del Ecuador, según sus datos estadísticos de egresos por fractura de la pierna, incluyendo el tobillo, en el año 2018 reportó aproximadamente 11.996 fracturas (10). Por otra parte, un estudio de la Universidad Católica del Ecuador, indica que el género masculino es más propenso a sufrir fracturas, teniendo como causa accidentes laborales y de tránsito, el 22,5% comprende fracturas de fémur y el 11,6% fracturas de tibia y peroné (11).

Actualmente, no existen datos estadísticos sobre fracturas expuestas, por lo que consideramos que uno de nuestros objetivos en este estudio es ayudar al diagnóstico y tratamiento y así determinar la prevalencia de dichas patologías en nuestro país.

Clasificación

La clasificación de Gustilo y Anderson, con su modificación posterior, sigue siendo un referente para este tipo de fracturas. En diferentes publicaciones y revistas de la especialidad, escuelas europeas y norteamericanas la usan como base para el manejo de esta patología, sin embargo, otros autores como Brumback, demostraron que esta clasificación presenta una concordancia entre observadores de un 60%.

Debido a la gran importancia que la clasificación les otorga a las partes blandas, la clasificación definitiva de este tipo de fractura no debe definirse en el momento del ingreso del paciente, sino luego de la exploración y manejo quirúrgico en sala de operaciones.

El sistema ideado por Gustillo es adecuado en la predicción del riesgo de infección y otras complicaciones. En las fracturas de tipo I, se informó una tasa de 0-2% de infección; en las de tipo II, de 2-5%; en las de tipo III A, de 5-10%; en las de tipo III B, de 10-50%; y en las de tipo III C, de 25-50%. En 2005, Bowen y cols. demostraron que no sólo el tipo de lesión es predictor de infección sino también las comorbilidades del paciente, como la edad (mayor de 80 años), el tabaquismo, la diabetes, la inmunodepresión y los tumores malignos (12).

Además, se debe tomar en cuenta para la clasificación el tiempo transcurrido y el lugar en el que se produjo el accidente. Las fracturas recientes o potencialmente contaminadas son aquellas que han sido expuestas al medio externo por un período de tiempo menor a seis horas, con un máximo de doce horas, siempre que el daño sea mínimo. Mientras que las fracturas expuestas tardías mayor a 12 horas, potencialmente infectadas son aquellas en las que existe un alto grado de destrucción de los tejidos blandos, ya sean producto de un accidente sobre un plano en movimiento o

fijo (7). Se debe tomar en cuenta el sitio en el que se produjo el accidente, una zona relativamente limpia como por ejemplo un accidente intradomiciliario o una zona con alta contaminación como graneros o carreteras.

Tabla No. 3 Clasificación de las fracturas abiertas, según Gustilo y Anderson.

Fuente: Gutiérrez, M et al, 2018

Gra- do	Ener- gía	Ta- maño Heri- da	Contami- nación	Afección Partes Blandas	Daño Óseo
I	Baja	< 1 cm	Limpia	Mínimo	Simple, mínima conminu- ción
II	Mode- rada	1 cm a 5 cm	Moderada	Afecta algún músculo	Conminu- ción mo- derada
IIIA	Alta	> 10 cm	Extensa	Aplasta- miento severo	Conmi- nución severa o fracturas segmen- tarias. Se puede cubrir la herida.

IIIB	Alta	>10 cm	Extensa	Grave pérdida de cobertura, exposición ósea.	Conminución variable o segmentaria, daño del periostio. Cobertura insuficiente de la herida.
III C	Alta	>10 cm	Extensa	Lesión Vascular	Conminución severa, fracturas segmentarias. Cobertura pobre.

Fuente: Gutierrez, M et al, 2018

Gustilo indica que, en las fracturas de alta energía, es independiente el tamaño de la herida, lo importante a tomar en cuenta es la cinemática del trauma.

El diagnóstico y manejo de las amputaciones traumáticas, para unos autores incluyendo Gustilo, la clasifica como IIID, mientras que para otros, es una entidad propia y que debe ser manejada con los criterios de manejo de amputaciones.

Las fracturas por arma de fuego deben ser consideradas como fracturas expuestas grado III, se toma en cuenta el tipo de proyectil de arma de fuego, de alta o baja velocidad, distancia, calibre del proyectil, tipo de arma de fuego, características de la fractura, contaminación, conminución ósea, afección, compromiso de las

partes blandas y compromiso neurovascular. Existe una clasificación propuesta por el Instituto Mexicano de Seguridad Social, que toma en cuenta estas características y las clasifica como grado IV. (6). Baja velocidad (< 305 m/seg) pistolas. Velocidad intermedia (306 m/seg y 610m/seg) escopetas. Alta velocidad (> 611m/seg), rifles y armas militares.

Existen otras publicaciones (13-16) con variantes en cuánto a la velocidad del proyectil de arma de fuego, así:

- Tipo IV A.

- Fractura ocasionada por proyectil de arma de fuego de alta velocidad (> 840 m/seg), o de baja velocidad hecho a quemarropa.

- Tipo IV B.

- Fractura ocasionada por proyectil de arma de fuego de baja velocidad (< 840 m/seg).

La evaluación inicial empezará con un control de la hemorragia, ferulización y radiografías simples, mínimo en 2 proyecciones, el diagnóstico definitivo se lo hará con una tomografía computarizada que permite visualizar: fragmentos del proyectil, ropa u otros metales, trayecto del proyectil, localización y ahí planificar su manejo. Para muchos autores se contraindica la resonancia magnética porque puede arrastrar componentes metálicos del proyectil.

El manejo no quirúrgico se usa en impactos de baja energía en donde, no existe fragmentación de la bala, disrupción de tejido blando o fracturas conminutas, este manejo se realiza con desbridamiento superficial, que constituye la base del tratamiento, con tasas más bajas de infección que con desbridamiento o limpiezas profundas. Sin embargo, se indica manejo quirúrgico cuando existe injuria vascular, déficit neurológico, contaminación, compromiso articular o tendinoso, síndrome compartimental, fracturas inestables, fragmentos superficiales o cuando han sobrepasado 8

horas. Es necesario la inspección del color, la consistencia, la fuerza de contracción y la capacidad de sangrado del músculo, lo cual nos permite valorar su viabilidad. Las lesiones con mayor daño de partes blandas, requieren desbridamiento profundo y están relacionados con mayores índices de infección. La fijación quirúrgica se ve influida por la estabilidad de la fractura y lesión de partes blandas. En caso de lesión extensa de partes blandas o compromiso vascular, se prefiere la fijación externa (17, 18). Las fracturas expuestas de guerra provocan una cavitación extensa con mayor riesgo de infección, en ellas el desbridamiento profundo, la extracción de cuerpos extraños, tejidos desvitalizados, la irrigación y la estabilización de la fractura es la indicación. Recalcan que, las indicaciones de tratamiento quirúrgico incluyen: retención de fragmentos de bala en el espacio subaracnoideo o en el interior de una articulación, lesiones vasculares, contaminación intensa, presencia de fragmentos prominentes en palmas de manos o plantas de los pies.

Se debe tomar en cuenta igualmente que existen factores que modifican la clasificación de una fractura expuesta: (19).

- A.- Exposición al suelo.
- B.- Exposición al agua.
- C.- Exposición a material fecal.
- D.- Exposición a flora bucal.
- E.- Gran contaminación a la inspección.
- F.- Demora en el tratamiento > 12h.

Tratamiento Antibiótico

Todas las fracturas expuestas deben considerarse contaminadas debido a la comunicación existente entre el foco de fractura y el ambiente exterior. Se han publicado cifras de contaminación de aproximadamente el 65%. La infección se ve favorecida por la contaminación bacteriana y la colonización de la herida, la presencia de espacios muertos con tejido desvitalizado, los cuerpos extraños y la respuesta deficiente del huésped debido a la mala vascularización y a la lesión de partes blandas. El riesgo de infección está relacionado con la gravedad de la lesión. Las cifras de infección oscilan entre el 0 y el 2% para el tipo I, el 2 y el 10% para el tipo II y el 10 y el 50% para el tipo III (9). No debemos olvidarnos de que un alto porcentaje de infecciones en estas fracturas expuestas son por biofilm (20,21).

Se han producido cambios en la epidemiología de las infecciones intrahospitalarias; las bacterias que provocan las infecciones en las fracturas abiertas proceden de la flora saprofita de la piel o gérmenes ambientales y de la flora hospitalaria. La flora saprofita o ambiental puede contaminar la herida en el momento del accidente; pero es la flora intrahospitalaria la que más frecuentemente coloniza el hueso y la herida durante los procedimientos quirúrgicos posteriores o a través de la colonización de la piel. Según Carsenti- Etesse et al, demostraron que el 92% de las infecciones aparecidas tras fracturas abiertas se debieron a infecciones adquiridas en el hospital (22,23).

Los antibióticos que se utilicen en el tratamiento de las fracturas expuestas deben elegirse según la microbiología de la herida. La herida suele estar contaminada con microorganismos grampositivos y gramnegativos; por lo tanto, los antibióticos deben ser eficaces frente a estos dos tipos de patógenos. En la actualidad, el tratamiento sistémico combinado mediante una cefalosporina de primera generación (cefazolina), que es activa frente a microorga-

nismos grampositivos, parece óptimo, aunque otras combinaciones también pueden ser eficaces. Benson y cols. encontraron que la clindamicina es tan eficaz como la cefazolina en la prevención de las infecciones (9).

La mayor parte de las infecciones en fracturas abiertas se deben a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *Enterococcus* y bacilos gram-negativos como *Pseudomona aeruginosa*, *Enterobacter* o *Proteus*. Además, frecuentemente se cultivan cepas de gérmenes multirresistentes como *S. aureus* meticilino resistente (MRSA), cepas de *Enterococcus* resistentes a vancomicina (VRE) y bacterias gram-negativas multirresistentes (22).

El papel esencial de la administración de antibióticos en el tratamiento de las fracturas se demostró en un estudio prospectivo y aleatorizado de Patzakis y cols., quienes demostraron una reducción marcada en la incidencia de infección al administrar cefalotina (2,8% [8/84]) en comparación con la no utilización de antibióticos (13,9% [11/79]) o el uso de penicilina y estreptomicina (9,8% [9/92]). Los antibióticos se administraron antes del desbridamiento de la herida. Sin embargo, existen otras cuestiones importantes sobre la antibioticoterapia, como la elección de terapia única o múltiple, la duración del tratamiento y la utilidad de su administración local (8).

La ciprofloxacina también se utilizó para tal fin en las fracturas expuestas, comparándola con una cefalosporina de primera generación más un aminoglucósido. Se obtuvieron similares índices de infección, aunque estos son mayores con la ciprofloxacina en el caso de las fracturas de tipo III. A pesar de ello, las quinolonas no son de uso rutinario debido a estudios que indican que inhiben la actividad osteoblástica y que interferirían en la consolidación ósea (7).

Se han publicado también estudios con el uso aislado de antibióti-

cos locales; Moehring et al en un estudio aleatorizado y prospectivo no encontraron diferencias significativas en la tasa de infección entre el grupo tratado con antibioticoterapia sistémica y otro tratado únicamente con cemento impregnado de tobramicina. Las ventajas principales de este método de tratamiento son las altas concentraciones locales de antibiótico, entre 10 y 30 veces más que con la administración endovenosa, con una reducción de los efectos secundarios sistémicos. Los antibióticos con mejor perfil para el tratamiento local son los aminoglucósidos, debido a su estabilidad térmica, amplio espectro de actividad y baja capacidad alergénica. La dosis habitual recomendada es de 3,6 g de tobramicina por cada 40 g (22).

Tabla No. 4 Tratamiento antibiótico según la clasificación de Gustilo y Anderson

Grado	Tratamiento De Elección	Tratamiento Optativo	Alergia A Penicilina	Notas
Tipo I y II	Cefazolina 1g IV en el ingreso seguido de cefazolina 1g/ 8h IV (3 dosis). Cirugía: 1g IV en la inducción. Repetir dosis de cefazolina 1g si duración de la cirugía es $\geq$ 3h. Cefazolina 1g/ 8h IV en el postoperatorio (3 dosis).	<i>Amoxicilina-clavulánico</i> 2g IV al ingreso seguido de amoxicilina-clavulánico 2g IV cada 8h (3 dosis).	<i>Vancomicina</i> 1g IV una hora antes de la cirugía. Repetir dosis de vancomicina 1g si duración de la cirugía $\geq$ 6h.	
Tipo II y IIIA y B	<i>Cefazolina</i> 2g IV al ingreso 1g/ 8h IV durante 48h desde el ingreso <i>Gentamicina</i> 240 mg/ 24h IV administrando la primera dosis al ingreso y manteniendo la pauta durante 48h desde el ingreso.	<i>Cefazolina</i> 2g IV al ingreso 1g/ 8h IV durante 48h desde el ingreso <i>Levofloxacino</i> 500 mg IV cada 12h en perfusión lenta IV.	<i>Vancomicina</i> 1g/ 12h IV administrando la primera dosis al ingreso y manteniendo la pauta durante 48h desde el ingreso.	Considerar el tratamiento coadyuvante con cemento impregnado de antibiótico (3.5 g de tobramicina por 40 g de cemento) en fracturas con pérdida ósea o gran exposición.
Heridas contaminadas por materia orgánica Aplastamientos Tipo IIIC	Añadir penicilina G 4.000.000 UI/c4h al ingreso.	Sustituir cefazolina por <i>amoxicilina-clavulánico</i> 2g al ingreso seguido de amoxicilina-clavulánico 2g IV cada 8h, no más de 72h	<i>Gentamicina</i> 240 mg/ 24h IV administrando la primera dosis al ingreso y manteniendo la pauta durante 48h desde el ingreso. Añadir <i>clindamicina</i> 2,4 – 2,7 g/día IV, fraccionado en 2-4 dosis iguales.	

Fuente: Muñoz Vives, 2010

Los antibióticos deben iniciarse tan pronto como el paciente es recibido de emergencia, diagnosticado y tratado en un centro hospitalario. Una vez producida la lesión, el riesgo de infección aumenta a partir de las tres horas. La duración de la antibioticoterapia es aún motivo de debate.

Dellinger y cols. demostraron que un curso prolongado de antibioticoterapia de 5 días de duración no es superior a un día de duración en la prevención de las infecciones de las fracturas. Otros autores indican que la duración de la antibioticoterapia debe quedar limitada a 3 días, repitiendo un nuevo curso de 3 días de duración al momento del cierre de la herida, en el aporte de injerto o en cualquier otro procedimiento quirúrgico importante (2).

Un metaanálisis que incluye alrededor de 7000 pacientes ha llegado a la conclusión que en las fracturas grado I y II no existe diferencia en relación con la presencia de infecciones posterior a la administración de antibióticos administrado con una duración de 24 horas que con 72 horas. De igual forma, en el grado III no existe diferencia con antibióticos administrados de 48 horas o de 72 horas en relación con la presencia de infección posterior. Sin embargo se recomienda en este grado elegir una duración de por lo menos 72 horas hasta 5 días (24).

Tratamiento Antibiótico Protocolo HEEE

Tenemos que hacer hincapié en que el uso de antibióticos en una fractura expuesta es tratamiento y no profilaxis, consideramos que este término no debería ser usado en este tipo de patología. A continuación, en la tabla N°5 se presenta el esquema antibiótico utilizado en el Hospital Eugenio Espejo.

Insistimos en la necesidad de usar los antibióticos antes de las 3 horas, periodo en el cual existen mejores efectos terapéuticos en

el control de la infección. En base a la clasificación de la fractura y tipo de herida según Gustillo y Anderson (24), el tratamiento recomendado es:

En la fractura expuesta grado I, cefalosporina de primera generación (en pacientes con peso menor a 70 kg, se recomienda una dosis inicial de Cefazolina de 1 g y en pacientes con peso mayor a 70 kg, una dosis inicial de 2 g intravenosos, manteniendo dosis subsecuentes de 1 g cada 6 horas intravenosos) como alternativa, Penicilina cristalina a dosis de 4'000.000 intravenosos cada 4 horas. La duración del tratamiento es de tres días.

En las fracturas expuestas grado II, cefalosporina de primera generación en la dosis ya indicada más un aminoglucósido como la Gentamicina, en dosis de 80mg intravenoso cada 8 horas, diluido en 80 cc. de solución salina, tomar en cuenta cifra de creatinina y de ser necesario realizar el aclaramiento renal para el reajuste de dosis y su administración (clearance de creatinina).

Debido a la acción farmacológica de la Gentamicina se recomienda su administración en dosis fraccionada como la mencionada en lugar de una dosis única de 160 mg intramuscular diaria, incluso se reporta un mejor efecto antimicrobiano. Como alternativa a la Gentamicina se puede administrar Amikacina 500 mg intravenoso cada 12 horas con igual consideración. Tratamiento por tres días.

En las fracturas expuestas grado III, sobre todo en aquellas provenientes de sitios muy contaminados como por ejemplo zonas agrícolas, se instaurará un tratamiento de triple terapia: Cefalosporina de primera generación (Cefazolina), Gentamicina en las dosis ya indicadas más Metronidazol 500 mg intravenoso cada 8-12 horas según el caso, y como alternativa Penicilina Cristalina 4'000.000 intravenosa cada 4 horas o Clindamicina 600 mg intravenoso cada 6 horas, mantener tratamiento por cinco días. Si hay signos de infección, suspender antibiótico, realizar limpieza

quirúrgica y tomar muestra por arrastre para cultivo y antibiograma. En fracturas expuestas grado III con gran contaminación con materia orgánica o por aplastamiento puede indicarse la administración de Amoxicilina – Clavulánico en dosis de 1gr intravenoso cada 8 horas.

Tabla No. 5 Tratamiento antibiótico según la clasificación de Gustilo y Anderson utilizado en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, Quito-Ecuador.

Tratamiento Antibiótico según clasificación Gustilo				
Protocolo de manejo Hospital de Especialidades Eugenio Espejo- Quito				
Clasificación Gustilo	Tratamiento De Elección	Segunda Línea	Alergia A La Penicilina O Contraindicación	Notas
Tipo I	Cefazolina Dosis Inicial: <70 Kg: 1g IV >70 kg: 2g IV Dosis Subsecuentes: 1g IV cada 6 horas 3 días	Penicilina Cristalina 4'000.000 IV cada 4 horas	Ciprofloxacina 200 mg Intravenoso cada 12 horas	Se recomienda administrar Gentamicina en dosis fraccionada cada 8 horas, en lugar de una dosis única de 160 mg Intramuscular diaria. Nunca iniciar un tratamiento con Cefalosporina de segunda o tercera generación o antibióticos de espectro específico que podrían ser usados solo en caso necesarios previo cultivo y antibiograma.
Tipo II	Cefazolina Dosis Inicial: <70 Kg: 1g IV >70 kg: 2g IV Dosis Subsecuentes: 1g IV cada 6 horas + Gentamicina, 80mg IV cada 8 horas (Considerar aclaramiento renal) 3 días	Cefazolina 1g IV + Amikacina 500 mg IV cada 12 horas (Considerar aclaramiento renal)	Ciprofloxacina 200 mg Intravenoso cada 12 horas	
Tipo III	Cefazolina Dosis Inicial: <70 Kg: 1g IV >70 kg: 2g IV Dosis Subsecuentes: 1g IV cada 6 horas + Gentamicina, 80mg IV cada 8 horas (Considerar aclaramiento renal) + Metronidazol 500 mg intravenoso cada 8 horas 3 - 5 días	Penicilina Cristalina 4'000.000 IV cada 4 horas O Clindamicina 600 mg intravenoso cada 6 horas.	Ciprofloxacina 200 mg Intravenoso cada 12 horas	
Elaborado por: Haro, G. (2019)				

En caso de alergia o contraindicación de administración de penicilina, conocida o comprobada, se recomienda la administración de quinolonas como Ciprofloxacina 200 mg intravenoso cada 12 horas o Amoxicilina – Clavulánico 1g intravenoso cada 8 horas. Nunca iniciar un tratamiento con Cefalosporina de segunda o tercera generación o antibióticos de espectro específico, que podrían ser usados solo en caso necesarios previo cultivo y antibiograma.

Tratamiento Analgésico

Preferiblemente con opiáceos o morfínosímiles, como alternativa y/o tratamiento coadyuvante analgésicos tipo paracetamol, dipirona o AINES como ketorolaco (26).

Analgésicos Opiáceos

Los opioides son los pilares en el tratamiento de elección para el dolor moderado o severo en intensidad. Siempre previa valoración de posibles efectos secundarios y su acción sobre el sistema nervioso central en paciente con traumatismo craneoencefálico (TCE). De ellos el de elección para el dolor severo, en fracturas expuestas es la morfina en dosis de 0,01 mg/kg intravenoso y como alternativa en caso de no encontrarse disponible o en pacientes con dolor moderado se puede utilizar Tramadol 200 a 400 mg intravenoso en infusión continua por 24 horas. (24), preferible pasar por bomba de infusión.

Tabla N.º 6 Analgésicos opioides utilizados en el paciente con trauma.

Analgésico Opioide	Dosis	Mecanismo De Acción
Tramadol Opioide débil	200 a 400 mg IV en infusión continua para 24h Dosis máxima 400 mg al día	Acción agonista sobre los receptores μ , e inhibe la recaptura de monoaminas. No está probado por la FDA por vía IV.
Morfina Opioide potente Sin efecto techo	20 – 30 mg en infusión continua para 24h	Agonista sobre los receptores μ . Vigilancia estrecha en pacientes con neumopatías. Posibilidad de acumulación de metabolitos activos en insuficiencia renal.
Buprenorfina Opioide potente Con efecto techo	150 a 300 ug cada 6h Dosis máxima 1,200 ug al día o infusión de 300 a 600 ug para 24 h	Agonista parcial de los receptores μ , muy emetizante, difícil de revertir con naloxona. Vigilancia estrecha en pacientes con neumopatías.
Nalbufina Opioide potente Con efecto techo	5 – 10 mg IV cada 6 h Dosis máxima 40mg al día	Agonista λ , antagonista μ . Su acción antagonista sobre los receptores μ antagoniza el efecto de otros opiáceos. Alto poder adictivo.

Fuente: Muñoz Vives, 2010

La analgesia que se logra con los opioides es debida a acciones en diversos niveles del sistema nervioso central: un efecto medular directo, a nivel de la asta dorsal; modulación de las vías inhibitorias descendentes, a nivel del tronco encefálico y alteraciones en el estado de ánimo por sus efectos en el área límbica (24).

Los efectos adversos más comunes son náusea, vómito, prurito, sedación y retención urinaria (especialmente con Morfina y Tramadol). La depresión respiratoria es infrecuente, especialmente cuando el paciente tiene dolor severo y se realiza una titulación adecuada. Para reducir el riesgo de depresión respiratoria se recomienda prescribir dosis mínimas efectivas de opioide por horario y compensar la variabilidad de los requerimientos con la analgesia de rescate (26).

1. Antiinflamatorios No Esteroideos (AINES)

Los AINES son fármacos que tienen una afinidad (no selectiva) por la COX y bloquean su capacidad oxidativa de forma reversible (con excepción de la aspirina), inhibiendo la formación de prostaglandinas, con lo que se reduce la amplificación del dolor. Su empleo en combinación con paracetamol disminuye la intensidad del dolor y del consumo de opioides. Tienen un «efecto techo» (24).

En los estudios de analgesia multimodal, los fármacos del grupo de los AINES han mostrado sinergia analgésica con opioides, tal es el caso del ketorolaco con dosis de 30mg intravenoso cada 8 horas por un período no más de 72 horas, con lo que se reduce la dosis y los efectos secundarios como náusea y vómito hasta en un 32% de los casos. Se contraindican en pacientes con úlcera péptica activa o sintomática, sangrado masivo, coagulopatía,

anticoagulación, infarto, insuficiencia renal, falla cardíaca o hipersensibilidad. Su empleo debe ser cauteloso en pacientes mayores de 60 años, riesgo de sangrado o uso concomitante de esteroides (24). Es preferible y en lo posible no extender el tratamiento por más de 5 días, ya que se ha reportado que los AINES administrados de forma prolongada compiten con los receptores específicos en la formación del callo óseo y por ende en la consolidación de la fractura.

Tabla No. 7 Analgésico no opiáceos utilizados en el paciente con trauma por vía IV.

Fármaco	Dosis	Comentarios y Contraindicaciones
Paracetamol	1 g cada 6-8h Dosis máxima 4g al día	1g = 30mg de ketorolaco. Contraindicado en insuficiencia hepatocelular severa.
Proparacetamol	1-2 g cada 6-8h	No está aprobado por la FDA Contraindicado en insuficiencia hepática.
Ketoprofeno	50-100 mg cada 12h Dosis máxima 200-300 mg al día	Contraindicado en insuficiencia renal, trombocitopeni e idiosincrasia al medicamento

Ketorolaco	30 mg cada 6-8h Dosis máxima 120 mg al día	No emplear por más de 3 días. Contraindicado en insuficiencia renal, trombocitopenia e idiosincrasia al medicamento
Diclofenaco	75 mg IV cada 12h Dosis máxima 150mg al día	Contraindicado en insuficiencia renal, trombocitopenia e idiosincrasia al medicamento
Metamizol sódico	0.5-1g IV cada 6-8h Dosis máxima 4 g al día	Se debe administrar diluido lentamente. No aprobado por la FDA. Contraindicado en insuficiencia renal, trombocitopenia e idiosincrasia al medicamento.
Clonixinato de lisina	100-200 mg IV cada 6h Dosis máxima 1200 mg 1 al día	Debe administrarse diluido y lentamente. Contraindicado en insuficiencia renal, trombocitopenia e idiosincrasia al medicamento.
Etofenamato	1g IM cada 24h Dosis máxima 1 g al día	No aprobado por la FDA. Contraindicado en insuficiencia renal, trombocitopenia e idiosincrasia al medicamento.

Parecoxib	20-40 mg IV cada 12h Dosis máxima 80 mg al día	40 mg = 30 mg de ketorolaco. Contraindicado en alérgicos a las sulfonamidas, insuficiencia renal y pacientes con riesgo elevado de tromboembólico.
-----------	---	--

Fuente: Muñoz Vives, 2010

2. Inhibidores Selectivos De La COX2 (COXIBS)

Los COXIBS, son fármacos que tienen una afinidad selectiva por la COX-2 y su sitio de unión se encuentra en este sitio, los estudios que comparan el efecto analgésico entre los AINES y los COXIBS, han mostrado resultados que al parecer no favorecen a un grupo en particular (22, 26).

3. Paracetamol

Este fármaco posee actividad analgésica y antipirética. Aunque el mecanismo de acción aún no ha sido bien establecido, puede tener acciones centrales y periféricas, se ha reportado que el paracetamol inhibe la acción de la COX-3 y es posible que éste sea uno de los mecanismos por el cual este fármaco tiene acción analgésica a dosis recomendada (22).

Tratamiento Antitetánico

El tétanos es una enfermedad bacteriana infecciosa causada por *Clostridium tetani*. En condiciones anaerobias favorables, como en heridas sucias y necróticas, este bacilo ubicuo puede producir tetanoespasmina, una neurotoxina extremadamente potente que bloquea los neurotransmisores inhibidores del sistema ner-

vioso central y provoca la rigidez muscular y espasmos característicos del tétanos generalizado. La enfermedad puede afectar a cualquier grupo de edad y las tasas de letalidad son altas incluso cuando se dispone de medios avanzados de cuidados intensivos.

Existen varios tipos de vacunas que contienen el toxoide tetánico: las que únicamente contienen dicho toxoide (TT), las que contienen además el toxoide diftérico, ya sea en dosis normal (DT) o en dosis baja (dT) y las vacunas combinadas contra el tétanos, la difteria y la tos ferina (DTwP, DTaP, dTaP o dTap) (27).

El agente patógeno y la enfermedad

Clostridium tetani, es un bacilo estrictamente anaerobio esporulante. Las esporas están extendidas en el ambiente, sobre todo en los suelos de las zonas cálidas y húmedas, pueden estar presente en el tracto intestinal de seres humanos y animales. Cuando se introducen en heridas necróticas, las esporas del tétanos pueden convertirse en bacilos productores de la toxina. En algunos casos, no se conoce el lugar de entrada del microorganismo o ya no es visible cuando se producen los síntomas (28).

El toxoide tetánico

Las vacunas contra el tétanos se basan en el toxoide tetánico. El proceso de fabricación convencional de la vacuna comprende el cultivo de cepas toxígenas de *C. tetani* en un medio líquido que favorece la producción de la toxina, la extracción de la toxina mediante filtración, su detoxificación con formaldehído y varias etapas de purificación y esterilización. Para aumentar su inmunogenicidad, se absorbe el toxoide sobre sales de aluminio o de calcio. El toxoide tetánico absorbido se administra mediante inyección intramuscular. El toxoide tetánico es estable y puede resistir la exposición a una temperatura aproximada de 20 °C durante meses y el almacenamiento a 37 °C durante algunas semanas, sin expe-

rimentar una pérdida de potencia significativa. No obstante, si se expone a una temperatura de 56 °C la vacuna se destruye en un plazo de dos horas. Las vacunas que contienen el toxoide tetánico deben almacenarse a +4 (2–8) °C; las que hayan sido congeladas no deben utilizarse (26).

La protección contra el tétanos es dependiente de anticuerpos y sólo puede lograrse mediante la inmunización activa (vacuna antitetánica) o pasiva (inmunoglobulina antitetánica específica). Las vacunas contra el tétanos se basan en el toxoide tetánico, una neurotoxina modificada que induce la formación de una antitoxina protectora (28).

Prevención del tétanos cuando se producen heridas expuestas

Si bien las personas inmunizadas adecuadamente deberían estar suficientemente protegidas contra el tétanos, los médicos que atienden a pacientes con heridas pueden administrarles una dosis de una vacuna con el toxoide tetánico, además de otras medidas preventivas. Dependiendo de la gravedad de la herida y de la fiabilidad de la información sobre vacunaciones antitetánicas anteriores, deberá administrarse la vacuna si han pasado más de diez años desde que el paciente recibió la última dosis (cinco años si las heridas son graves).

Las personas que no hayan recibido todas las dosis del calendario básico de vacunación, deberán completarlo lo antes posible. Además, la profilaxis (p. ej., en el caso de personas no inmunizadas completamente con heridas sucias) podría requerir la inmunización pasiva del paciente mediante administración de antitoxina tetánica, preferiblemente de origen humano. Esta antitoxina es fundamental también en el tratamiento de los casos de tétanos y deberá estar disponible fácilmente en todos los establecimientos de salud (29).

Tabla No. 8 Esquema de profilaxis del tétanos en el manejo rutinario de heridas expuestas.

Historia de Inmunización	Vacuna	Inmunoglobulina Antitetanos
Menos de 3 dosis o desconocido.	Sí	Si
Última dosis hace menos de 5 años.	No	No
Última dosis hace 5 y 10 años.	Sí	No
Última dosis hace más de 10 años.	Sí	No

Fuente: Nogueia, 2015

Las heridas de alto riesgo incluyen fracturas expuestas, heridas debidas a armas de fuego o armas frías, heridas con retención de un cuerpo extraño y heridas puntiformes causadas por objetos afilados.

Fórmula Cualitativa-Cuantitativa

Cada ampolla de 0,5 ml contiene:

- Toxoide Tetánico 75 UI
- Aluminio (como Gel de hidróxido de aluminio) 0,7 mg
- Timerosal 0,05 mg
- Cloruro de Sodio 4,25 mg
- Agua destilada c.s.p. 0,5 ml

Heridas provocadas por objetos punzantes o por armas de fuego, accidentes, quemaduras o por congelamiento. La administración de IgT, no interfiere en la respuesta inmune al Toxoide Absorbido y está indicado en la prevención de heridas no vacunados o insu-

ficientemente vacunados. La dosis de IgT no tiene que ser inferior a 5 UI/kg, ya que dosis menores resultarán menos eficaces. En la práctica se inyectan 250 o 500 UI según el tipo de herida y el peso o edad del paciente por vía IM. En todos los casos se recomienda a fin de aumentar la protección contra la difteria en la población, la utilización de Vacuna Doble Adultos (dT_a) para la inmunización en caso de profilaxis de heridas en pacientes de 7 años o mayores. Para niños menores de 7 años, utilizar DPT (DT en el caso de que la vacuna contra Pertussis esté contraindicada). La pauta precedente en intervalos de vacunación, no se aplica en todas las circunstancias sino a cada caso. En caso de duda o en ausencia de documentación de vacunación antitetánica previa, siempre es aconsejable intentar profilaxis simultánea con IgT como medida de precaución (29).

En los casos en los que se desconozca el esquema de vacunación del paciente, podría administrarse antitoxina y toxoide tetánico simultáneamente por vía intramuscular en 2 sitios diferentes del cuerpo.

Manejo

Como ya hemos indicado, para un correcto manejo de fracturas expuestas es necesario, identificarlas, clasificarlas y establecer un adecuado protocolo de manejo. La identificación que puede resultar en la mayor parte de casos obvia, podría no serlo tanto en heridas puntiformes, en personas obesas o en politraumatizados, por lo cual debemos ayudarnos de una Historia Clínica completa, haciendo hincapié en un examen físico acucioso donde se revise partes blandas y compromiso neurológico y vascular.

En los pacientes politraumatizados polifracturados, debemos aplicar la secuencia de atención inicial para víctimas de trauma múltiple, con las normas y preceptos que dicta el ATLS.

Tabla No. 9 Manejo inicial en trauma múltiple según ATLS.

Secuencia de asistencia inicial para víctimas de trauma múltiple según ATLS
A. Mantenga las vías aéreas abiertas y proteja la columna cervical. B. Mantenga una adecuada ventilación. C. Asegurar circulación, perfusión, control de hemorragia D. Evaluar Lesiones Neurológicas. E. Con mayor exposición, evaluar otras lesiones y proteger contra hipotermia.

Fuente: Nogueia, 2015

En el Servicio de Emergencias, una vez estabilizado el paciente, debemos insistir en un nuevo y exhaustivo examen físico para determinar sus diferentes lesiones y la conducta a seguir. Se sugiere documentar a profundidad el caso concreto, de ser posible, con fotografías que acompañen su expediente, luego de lo cual se cubren heridas, evitar realizar múltiples revisiones. Insistimos en la necesidad de aplicar desde su ingreso el tratamiento de las tres AAA: antibiótico, analgésico y antitetánico, individualizado para cada paciente y para cada tipo de fractura.

Manejo inicial en la emergencia

- 1.** Evaluación inicial y reanimación (ATLS).
- 2.** Aplicar la Regla de las Tres AAA: administración de analgésico, antibiótico y tratamiento antitetánico.
- 3.** Evaluación permanente del estado neurovascular distal del

o los miembros afectados.

4. La herida nunca debe ser explorada en las salas de emergencia.

5. Fotografía de la lesión tanto a su llegada al área de emergencia como en el procedimiento quirúrgico propiamente dicho (idealmente incluir las fotografías al expediente).

6. Retiro de elementos de contaminación: cuerpos extraños, tierra, vidrios, hiervas, etc., mediante un lavado simple con solución salina

7. Cubrir con apósitos estériles, no utilizar antisépticos locales.

8. Alinear angulaciones severas y verificar estado neurovascular.

9. Ferulización temporal o definitiva.

10. Estudios complementarios, exámenes de laboratorio y de gabinete necesarios.

11. El paciente deberá ser preparado y estabilizado adecuadamente antes de ser transportado a sala de operaciones. Planificar en caso de múltiples fracturas la aplicación y manejo con principios de control de daño. La fractura expuesta es tratamiento de emergencia.

Manejo Secundario

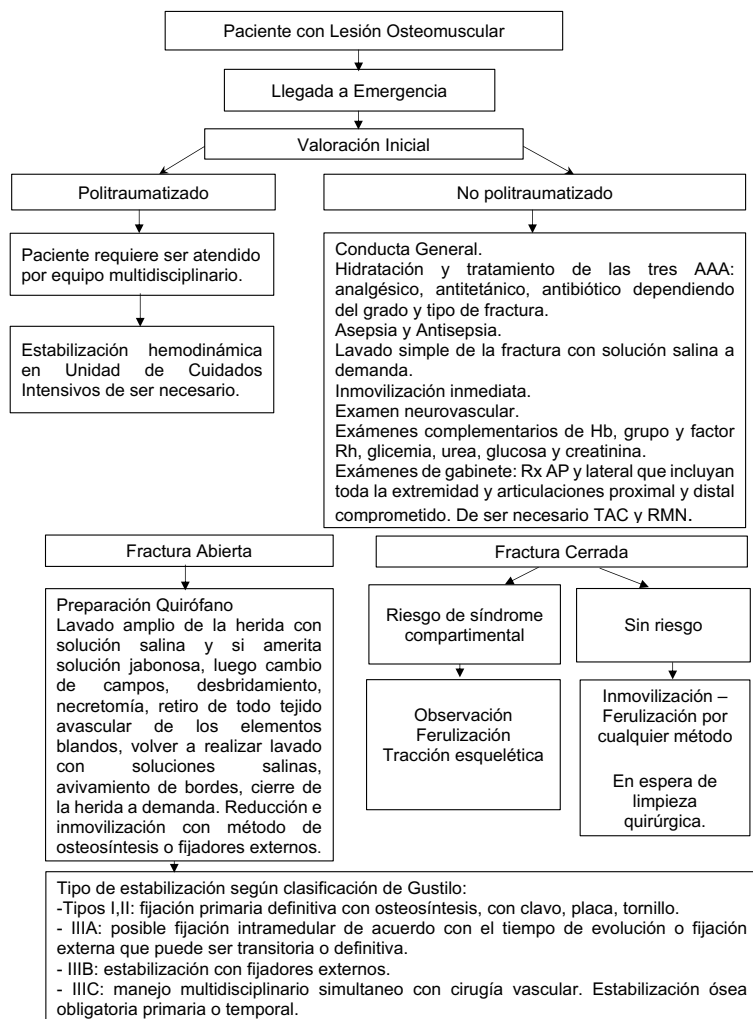
Luego de estabilizar al paciente conviene hacer una revisión secundaria más profunda y exhaustiva del compromiso de la herida, para lo cual se procede al traslado a quirófano, para limpieza quirúrgica, desbridamiento y lavado profuso. La finalidad de este punto es disminuir la carga bacteriana que no puede ser removida bajo condiciones manuales.

Esta limpieza se realizará mediante la irrigación con solución salina, usaremos tantos litros cuanto sea necesarios hasta tener la seguridad de que tenemos una herida limpia, esto es lo que algunos autores denominan la fase sucia de la cirugía, inmediatamente se procederá a cambio de campos quirúrgicos, el cirujano cambiará bata y guantes y entraremos en la fase limpia de la cirugía, donde se retirará todo tejido desvitalizado, con avivamiento de bordes, reducción de la fractura y estabilización, que dependiendo del caso, podría ser una osteosíntesis primaria definitiva si así lo permite el tipo de fractura o en los casos más severos con lesión de partes blandas y gran compromiso óseo y contaminación, colocación de fijadores externos, que podría ser un sistema lineal simple, ya que este es un tratamiento temporal.

Dependiendo de cada caso, la conversión a una osteosíntesis definitiva será definida por el cirujano de acuerdo a la evolución de la fractura, idealmente entre la segunda y tercera semana, siempre que no existan signos de riesgo de una posible infección.

Algoritmo No.1 Manejo de fracturas expuestas

Algoritmo No.1 Manejo de fracturas expuestas



Elaborado por: Haro, G.

Manejo Secuencial

a) Manejo en el sitio de la lesión

La primera prioridad es determinar la presencia de lesiones concomitantes que pongan en peligro la vida del paciente y proceder de inmediato a su reanimación y valoración integral.

Tiene alta incidencia la asociación con traumatismos toraco-abdominales y/o craneoencefálicos que ensombrecen el pronóstico. Una vez estabilizado hemodinámicamente el paciente, se debe realizar una evaluación general del miembro lesionado, revisión secundaria considerando las características y tamaño de la herida, contaminación, hemorragia, estado vascular y neurológico.

Realizar alineación del miembro inmovilizándolo con los medios que se disponga y control de hemorragia mediante presión manual y/o vendaje compresivo. Si la hemorragia es abundante podría ser necesario colocar torniquete con control, manejo permanente del médico y valorar la importancia y necesidad del criterio del cirujano vascular. La herida se protege con apósitos estériles y en caso de no tener capacidad resolutive se debe transferir con prontitud a un centro de mayor complejidad (30).

b) Manejo en Emergencia

Una vez evaluado y diagnosticado se debe instalar un protocolo de manejo ya establecido, y esto dependerá del tipo de fractura, tiempo transcurrido, lugar donde se produjo, contaminación, mecanismo, grado de lesión de partes blandas (clasificación de Gustilo).

Si el paciente es un politraumatizado, la prioridad es la vida del paciente, por lo tanto, aplicaremos el ABCDE de la atención del trauma (ATLS) y su manejo será multidisciplinario dependiendo

de las lesiones que encontremos. Debemos recordar, que toda fractura expuesta debe considerarse una emergencia y por lo tanto la limpieza quirúrgica, la reducción de la fractura y la estabilización de esta son mandatorios.

Son cuatro los objetivos del tratamiento de la fractura expuesta:

- 1) *Prevención de la infección*
- 2) *Cobertura de las partes blandas*
- 3) *Consolidación ósea*
- 4) *Preservar y restituir la función normal del miembro afectado*

El cumplimiento de estos cuatro objetivos mejora el pronóstico de estas fracturas.

Es importante resaltar que, si se recibe al paciente con vendajes, estos deben ser retirados y se procede a describir la herida en forma completa y adecuada, indicando tamaño, compromiso de elementos blandos, condiciones de esta, fotografiarla, cubrirla, prepararla para manejo quirúrgico de tal manera que en una nueva valoración no se necesite nuevamente abrir los vendajes, evitando así el posible aumento de tasa de infección.

No debe decidirse en base a la evaluación primaria en el área de Emergencias; la decisión definitiva debe basarse en la evaluación durante el procedimiento quirúrgico. Inicialmente la extremidad puede parecer viable, pero se debe considerar que el músculo y los nervios no toleran falta de flujo por más de seis horas; es por esto por lo que el manejo inicial se lo debe realizar dentro de este periodo de tiempo. Algunos autores recomiendan que el manejo debe ser máximo en las primeras 12 horas subsiguientes, caso contrario hay mayor riesgo de complicaciones e infección.

El cierre de la herida debe hacerse sólo en condiciones óptimas, con herida limpia y sin tensión; de lo contrario llevaría invariable-

mente a necrosis de bordes de la herida. Una incorrecta inmovilización de las fracturas lleva a presión continua de los fragmentos óseos sobre los tejidos blandos adyacentes con la consiguiente necrosis tisular, generando un terreno apto para la infección, provocando dolor y aumento del riesgo de aparición de un síndrome compartimental. Con un paciente estable, procederemos a realizar exámenes de laboratorio y gabinete que el caso lo amerite (hemograma, radiografía, tomografía, angiotomografía).

c) Desbridamiento quirúrgico

El procedimiento quirúrgico como tal, se lo divide en fase sucia que es la primera parte de la limpieza quirúrgica y luego, previo al cambio de campos quirúrgicos y vestimenta de los cirujanos, la fase limpia.

El objetivo del tratamiento quirúrgico de una fractura abierta es prevenir la infección tratando de convertir una herida sucia en limpia (31). Dentro de las medidas que se cumplen en sala de operaciones la más importante es el desbridamiento quirúrgico, que consiste en remover y retirar todo material extraño, tejido desvitalizado (tejido celular subcutáneo, músculo, fascias, tendones) y pequeños fragmentos óseos (32).

Siempre se debe tener en cuenta la experiencia del cirujano para la toma de decisión adecuada y oportuna en el manejo de estos hallazgos, conservar en lo posible los elementos óseos que estén cubiertos con periostio, ya que estos no están desvitalizados. Se realiza lavado profuso con solución salina, tantos litros cuantos sean necesarios hasta tener la seguridad de que está limpia, pudiendo alternarse el uso de soluciones e incluso dependiendo del caso, agua oxigenada ante la sospecha de contaminación anaerobia. Se considera que la cantidad de solución salina usada no depende del grado de clasificación de la fractura, sino de la necesidad de obtener un lavado profuso y adecuado, pudiendo ser 6,

8, 10 o más litros de manera indistinta de acuerdo con el criterio del cirujano.

Siempre deberá realizarse un avivamiento de bordes, e incluso conservar piel de dudosa vitalidad para la cobertura en esta primera limpieza y no se deben dejar espacios muertos. Se deben realizar tantas limpiezas quirúrgicas cuantas el paciente lo requiera, hasta convertirla en una herida limpia para lograr adecuada cobertura cutánea. No dejar tejido muscular o fascias necróticas, ya que es fuente segura de proliferación bacteriana. En el acto quirúrgico se debe tomar una muestra para cultivo y antibiograma, preferiblemente usando la técnica por arrastre, una sola toma al final de la cirugía en todos los pacientes.

Luego de este procedimiento que podríamos llamar fase contaminada (fase sucia) pasaremos a una fase limpia, en la cual, se procede al cambio de campos quirúrgicos y el cirujano a cambio de blusa y guantes, una vez restaurada esta fase se procede a la reducción y estabilización de la fractura, mediante métodos de osteosíntesis ya sea temporal o definitiva.

Vale la pena recordar los Criterios de Scully para evaluar la viabilidad muscular:

- 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.

d) Estabilización ósea

Constituye un principio fundamental en el manejo de las fracturas

expuestas. La estabilización ósea de la fractura es obligatoria, lo que permite en primer lugar evitar la infección, ya que el tejido óseo se defiende mejor ante la proliferación bacteriana cuando sus fragmentos están contenidos de forma rígida; en segundo lugar, el manejo y la curación de las partes blandas; tercer lugar, la movilización precoz del paciente y cuarto, la consolidación de la fractura.

El método de estabilización dependerá del tipo y la localización de la fractura, el daño de los tejidos blandos, la contaminación de la herida, la experiencia del cirujano y los recursos disponibles. Entre los métodos de estabilización, se puede realizar osteosíntesis primaria en las fracturas expuestas grado I, grado II, siempre y cuando este dentro de las primeras 6 horas de exposición.

En el caso de las fracturas expuestas IIIA, se podría optar por una osteosíntesis primaria en el caso de que la fractura este limpia, en buenas condiciones de las partes blandas, poca contaminación y preferiblemente dentro de las primeras 3 a 6 horas; de lo contrario, se usarán fijadores externos. En las fracturas IIIB siempre se deben colocar fijadores externos, ya que es un método temporal de tratamiento para un mejor manejo de la fractura y de la herida. La conversión a osteosíntesis definitiva, se la podrá realizar cuando ya no existan riesgos de complicación o infección. Será el médico especialista quién decida de acuerdo con el tiempo y evolución de la fractura, hacerlo en un primer tiempo o diferirla para un segundo tiempo.

e) Cierre de la herida

Dependerá de cada tipo de fractura, del tamaño de la herida, de las condiciones de la piel, del grado de contaminación. En las fracturas tipo I y II podría pensarse en un cierre primario, si esto no es factible, se indica realizar un cierre temporal hasta proceder a una nueva limpieza quirúrgica. En el Hospital de Especialida-

des Eugenio Espejo, dentro del protocolo de manejo de fracturas expuestas, se indica la necesidad de una segunda limpieza quirúrgica de revisión, en la cual se toman muestras para cultivo y antibiograma, y con el resultado obtenido se toma la decisión de osteosíntesis definitiva y cierre de la herida. Cuando existen defectos cutáneos, se deberá tener un manejo multidisciplinario juntamente con cirugía plástica para lograr mediante injertos o colgajos un pronto cierre de la herida.

Salvataje y Amputación

Las lesiones traumáticas han aumentado tanto en frecuencia como en intensidad. La vida moderna y la aparición de máquinas cada vez más sofisticadas y poderosas con su gran velocidad, imprimen una alta energía que lesiona al paciente en esa misma proporción y es causa frecuente de ingreso en los servicios de urgencias de Ortopedia y Traumatología. Muchas de estas lesiones provocan pérdida de hueso y de tejidos blandos de difícil tratamiento.

La alteración anatómica masiva del hueso, músculo, tendón, nervio, elementos vasculares y/o tejido blando que amenaza la viabilidad y funcionalidad de las extremidades, nos ponen en duda de si realizar un procedimiento de salvataje o pensar en una amputación primaria.

Es un desafío para el equipo médico; un debate que debe ser perfectamente discutido en forma multidisciplinaria por los médicos que intervienen (traumatólogo, cirujano vascular, cirujano plástico, médicos de cuidados intensivos y equipo de fisioterapia).

La decisión debe integrar los factores de referencia (comorbilidades previas a la lesión, estado funcional), factores de la lesión (ubicación y gravedad de la extremidad lesionada-mutilada, con-

taminación de la herida, carga total de lesiones traumáticas, gravedad fisiológica de la enfermedad), preferencia del paciente, de su representante legal y la disponibilidad de personal y recursos.

La toma de decisión debe ser hecha con un algoritmo de tratamiento y cooperación del equipo multidisciplinario, en la mayoría de los casos, el tratamiento no debe decidirse sobre la base de la primera evaluación. Una decisión incorrecta de tratar de salvar la extremidad llevará a una amputación secundaria y someterá al paciente a grandes sufrimientos físicos, psicológicos, sociales, financieros, y a una mayor mortalidad. Recordar: “Primero la vida, luego la extremidad”.

Las dos opciones de tratamiento descritas en la literatura para este tipo de lesiones son: en primer lugar, la reconstrucción o salvamento con técnicas que implican tiempos prolongados de manejo como el transporte óseo, la técnica de Masquelet o los colgajos óseos microvasculares o, en segundo lugar, la amputación temprana, con tiempos más cortos de tratamiento y resultados más predecibles en términos funcionales y retorno a las actividades de la vida diaria. El salvamento es una cirugía que cambia la vida.

Tanto la amputación como el salvataje de extremidades están asociados con riesgos de discapacidad a largo plazo y desempleo. Las decisiones de gestión deben centrarse en el paciente y ser multidisciplinaria, con una amplia comunicación entre los proveedores, los pacientes y las familias, y deben estar debidamente documentadas.

El tratamiento de los traumas graves de la extremidad inferior representa un reto terapéutico para los cirujanos de trauma y tiene graves consecuencias funcionales, sociales, económicas y laborales para los pacientes que los sufren. Los métodos reconstructivos avanzados, con enfoques mínimamente invasivos, el uso de

implantes estables angulares externos, técnicas microquirúrgicas incluyendo transferencia de tejido libre/vascularizado de hueso, microcirugía vascular neurológica, han permitido al traumatólogo a enfrentar las lesiones mencionadas de forma más eficiente y salvar miembros que hasta hace poco tiempo estaban condenados a perderse. Sin embargo, el entusiasmo indebido para la cirugía microvascular puede llevar a intentos prolongados de cirugía de salvataje, las técnicas quirúrgicas nuevas pueden conducir a mayor morbi-mortalidad y en muchos casos la extremidad salva-da no garantiza una buena funcionalidad.

Cada paciente y su red de apoyo son muy diferentes, y cada uno debe ser considerado sobre una base individual. Lo que es verdad para uno puede no ser cierto para el siguiente, a pesar de que posiblemente tengan lesiones idénticas. Así como también, lo que puede ser cierto en el “mundo desarrollado” puede no serlo en el “mundo en desarrollo”. Las capacidades resolutivas de los cirujanos y los sistemas de salud pueden ser muy diferentes, incluso entre sistemas en el mundo desarrollado. El cirujano debe tener la suficiente experiencia, conocimiento y sobre todo ser honesto con el paciente, y de ser necesario remitirlo a un centro hospitalario de mayor complejidad, donde se le pueda brindar una atención óptima que amerite.

El objetivo de los procedimientos de recuperación de la extremidad después de un traumatismo grave es la preservación de una extremidad viable y totalmente funcional. Desafortunadamente, aunque la preservación de la extremidad es frecuentemente posible, la extremidad recuperada puede tener déficit funcional significativo y, en última instancia, puede requerirse una amputación secundaria.

En un intento por identificar aquellos, sobre todo miembros inferiores gravemente lesionados, que podrían recuperarse con éxito y aquellos que deberían proceder a la amputación primaria, se

diseñaron varios índices predictivos. Estos incluyeron el índice de severidad de la extremidad mutilada (MESI), escala de valoración de miembro severamente lesionado (MESS), el índice de rescate predictivo (PSI), el índice de recuperación de la extremidad (LSI), índice de lesión nerviosa (NISSA) y la escala de fractura de Hannover-97 (HFS-97).

Ninguno de los puntajes analizados muestra confiabilidad para descartar una amputación primaria o secundaria y predecir resultados favorables después de un salvataje exitoso ya que no tiene sensibilidad ni tienen consenso sobre su especificidad. Sin embargo, se reconoce que la escala de MESS es la más utilizada como guía en las lesiones severas de miembros sobre todo en la predicción de salvamento.

Es conocido que la reducción de la perfusión a los tejidos en las lesiones traumáticas se debe al propio trauma, a la isquemia que produce y al subsiguiente edema postraumático, ello reduce la cantidad de oxígeno tisular y cuando este es menor de 30 mm Hg, se disminuye localmente la capacidad de respuesta tisular a las infecciones y a la propia isquemia, que se incrementa.

Desafortunadamente, aunque la mayoría de los intentos de recuperación de extremidades son exitosos, algunos no lo son dando como resultado una hospitalización prolongada (entre 45 a 90 días), que incluye múltiples procedimientos quirúrgicos (entre 5 a 6), dolor y trauma psicológico, así como mayor costo económico para el paciente. Se han descrito en muchos casos mayor tipo de complicaciones, alta tasa de infección hasta el 50%, choque, sepsis y muerte.

La situación ideal es aquella que permite la identificación de aquellos pacientes que se beneficiarán de intentos tempranos y agresivos de recuperación de la extremidad y de aquellos para quienes la amputación primaria es la elección correcta.

El uso de la escala MESS está basado en cuatro criterios clínicos:

- Daño óseo o de partes blandas
- Isquemia
- Shock
- Edad

Se desarrolló un sistema de puntos para calificar la gravedad de cada uno de los cuatro criterios. El MESS se basó en una revisión retrospectiva de 26 extremidades y un ensayo prospectivo de 26 pacientes en un centro de trauma. Los autores concluyeron que una puntuación MESS de menos de 7 se debe realizar salvamento; y una puntuación MESS de igual o más de 7, posible amputación. MESS es pronosticador precoz y preciso para identificar las extremidades que pueden tratarse con la amputación.

Existe la tabla de criterios de Lange con indicaciones absolutas y relativas para pensar en amputación primaria. La aparición de solo una de dos indicaciones absolutas (rotura completa del nervio tibial posterior en adultos; lesiones por aplastamiento con más de seis horas de tiempo de isquemia cálida) justifica la amputación primaria, mientras que al menos dos de tres indicaciones relativas (politrauma asociado grave, lesión severa de pie ipsilateral grave, lesión severa de piel ipsilateral, tiempo prolongado anticipado para obtener reconstrucción de tejidos blandos y reconstrucción tibial) son necesarios para optar por la decisión de amputación.

La amputación primaria de la extremidad sigue siendo una solución terapéutica real de urgencia que parece dar mejores resultados en términos de calidad de vida. Existe un mayor impacto psicológico e incluso es mal aceptado en relación con un tratamiento conservador largo y complejo a pesar de que tiene un menor índice de complicaciones e intervenciones quirúrgicas, menos días de hospitalización, menor riesgo de infecciones y rehabilitación más corta (31). Para el salvataje de extremidades se propuso un sistema de pun-

tuación denominado como Índice de salvamento de extremidades (LSI), basado en el análisis de 70 lesiones de extremidades inferiores que involucran sistemas múltiples. Este se formuló basándose en el grado de lesión de la isquemia cálida, arterial, nerviosa, ósea, muscular, de la piel, venosa. La puntuación de LSI de menos de 6 predice el rescate exitoso de la extremidad, mientras que la puntuación de LSI de 6 o más de seis predice las amputaciones.

El índice de recuperación de la extremidad (LSI) se basa en el tiempo de isquemia caliente y el grado cuantitativo de lesión arterial, nerviosa, ósea, muscular, de la piel y venosa; otorgando a cada parámetro una puntuación para la decisión del salvamento o amputación de extremidad: puntuación menor a 6 rescate exitoso y uno mayor o igual a 6 amputaciones.

La reimplantación, en particular de miembros inferiores está contraindicado en situaciones críticas generales en pacientes con politraumatismo. “Primero la vida, luego la extremidad”. En pacientes con mono trauma, las posibilidades de reimplante pueden ser consideradas, realizando un manejo multidisciplinario con un equipo perfectamente entrenado. El equipo de trabajo debe disponer de todos los implementos quirúrgicos para cada especialidad y de personal de apoyo debidamente entrenado, seguido por una secuencia de medidas reconstructivas con algoritmo de tratamiento establecido (32):

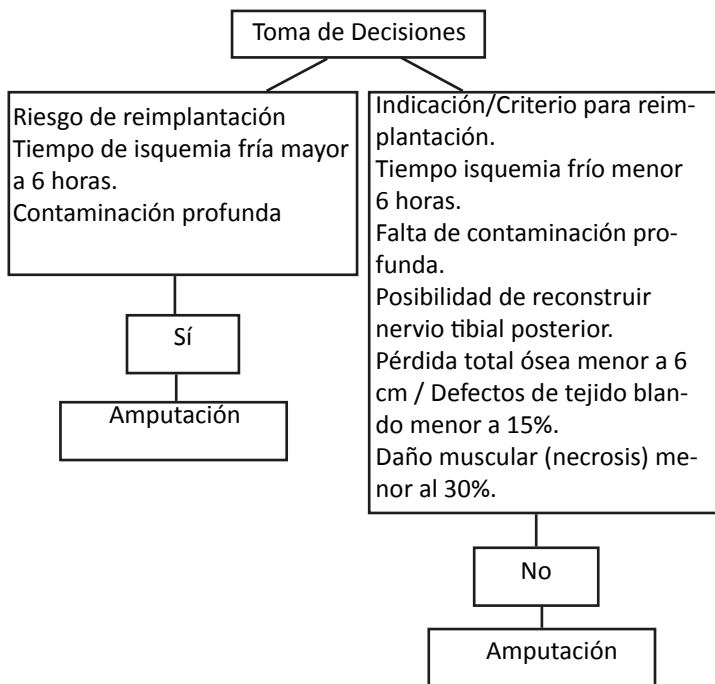
- Desbridamiento
- Reconstrucción de vasos sanguíneos
- Reconstrucción de estructuras neurológicas
- Estabilización de fractura
- Cobertura de tejido blando.

Se han reportado mejores resultados en fémur con relación a tibia y en miembro superior con relación a miembro inferior. (33,34).

Cabe recordar la estrategia y la secuencia de opciones de tratamiento de lesiones complejas de la extremidad, que debe mantener una aplicación y congruencia con todos los criterios analizados en los párrafos anteriores, tomando en cuenta principalmente los siguientes puntos:

1. Tiempo de isquemia de la/las extremidades de más de 6 horas
2. Fracturas complejas: multifragmentarias, conminuta, segmentarias, pérdida ósea
3. Sexo
4. Edad
5. Mecanismo de lesión - cinemática del trauma
6. Tipo de fractura: IIIB – IIIC – IIID, según la clasificación de Gustilo
7. MESS (factor predictivo más fuerte)
8. Defectos extensos de tejido blando: <15%
9. Daño muscular, > 30% necrosis muscular
10. Lesiones asociadas: politraumatizado: 60 – 77%

Algoritmo No. 2 Salvamento de miembro inferior



Elaborado por: Haro, G.

Conclusiones

1. Una fractura expuesta es una emergencia, que debe ser resuelta lo más pronto posible, con métodos clínico-quirúrgicos efectuado por médicos especialistas y traumatólogos con conocimiento capacidad y experiencia.
2. El tratamiento adecuado se basa en la aplicación, desde el ingreso a sala de emergencias, de las 3 "A": administración de antibióticos, analgésicos y manejo antitetánico.
3. En un paciente que presenta fractura expuesta debe administrarse antibióticos al ingreso a la casa de salud, (mono, doble o triple terapia), dependiendo de la valoración y tipo de fractura, con el fin de reducir el riesgo de infección. Lo óptimo es dentro de las 3 primeras horas.
4. Si se trata de un paciente politraumatizado, la prioridad es la vida del paciente y luego las extremidades, el manejo es con equipo de trauma multidisciplinario hasta lograr su estabilidad hemodinámica, momento en el cual se preparará quirófano para su tratamiento definitivo: limpieza quirúrgica, reducción y estabilización ósea por el método que el cirujano escoja en base al tiempo y grado de la fractura expuesta.
5. El cierre precoz de heridas dependerá del tipo de fractura, y del resultado postoperatorio, puede ser necesario el manejo conjunto con cirugía plástica lo cual mejora los resultados. Es necesario empezar prontamente el manejo por el servicio de fisioterapia y rehabilitación.
6. La decisión de salvataje o amputación se puede respaldar en varios índices: MESS, MESI, LSI, Lange, NISSA, siendo el MESS la escala más utilizada y precisa en la predicción de salvamento. Sin embargo, la experiencia y decisión del médico traumatólogo será decisiva.

7. La reimplantación debe ser contraindicada en pacientes politraumatizados.
8. Es posible que los tratamientos complementarios, como la aplicación precoz de injertos óseos y rhBMP-2, favorezcan la consolidación de las fracturas expuestas.

Recomendaciones

- Debe realizarse una adecuada y minuciosa valoración de cada paciente, primero la vida luego la extremidad. Combinar experiencia y conocimiento.
- El salvataje/amputación primaria debe ser decidida en equipo. Hay que recordar que el salvataje es una cirugía que cambia la vida - DESAFIO-DEBATE
- No siempre la primera valoración en Emergencia es la definitiva, el o los miembros afectados deberán ser revalorados en el quirófano bajo anestesia general y ahí decidir el tratamiento definitivo.
- La amputación primaria puede salvar la vida del paciente y es mejor aceptada que un salvataje fallido que lleva a una amputación secundaria o incluso sepsis - coagulopatía – muerte.
- Si se decide reimplantar, debe ser realizada por un equipo multidisciplinario de médicos debidamente entrenados; se debe contar con instrumental e insumos de acuerdo con cada especialidad, personal de apoyo preparado y con experiencia para este reto quirúrgico. Se recomienda no improvisar.
- No olvidar: es primordial mantener un adecuado criterio para la toma de decisiones segura y oportuna.

Puntos claves

Es necesario recordar:

1. Respecto del antibiótico o los antibióticos específicos que deben administrarse en una fractura expuesta (10), se ha recomendado tratar con una combinación de una cefalosporina de primera generación y un aminoglucósido, otros han propugnado la monoterapia con una cefalosporina de primera generación para las fracturas de tipo I y II, agregando un aminoglucósido (por lo general, gentamicina) y metronidazol para las fracturas de tipo III. La mayoría coincide en que se debe añadir penicilina o clindamicina cuando hay alto riesgo de infección por anaerobios (por ejemplo, en relación con heridas en granjas).
2. Hablando del tratamiento analgésico y antitetánico en el manejo de las fracturas expuestas, se vuelve en un pilar fundamentalmente importante responder preguntas como: cuándo, cómo, cuál y qué hemos de utilizar. En cuanto al tratamiento analgésico se evidencia como principales grupos farmacológicos a utilizarse opiáceos como primera elección o morfinosímiles (tramadol) y como alternativa AINES (ketorolaco) o paracetamol, en dosis igualmente ya establecidas. Puede administrarse simultáneamente un analgésico de acción central y uno de acción periférica.
3. La profilaxis o el tratamiento antitetánico, dependerá de la gravedad de la herida, del lugar donde se produjo el accidente y fiabilidad de la información sobre inmunizaciones anteriores. Se deberá administrar la vacuna antitetánica, en caso de haber pasado más de diez años desde que el paciente recibió la última dosis (cinco años si las heridas son graves), aquellas personas

que no han recibido todas las dosis del calendario básico de vacunación deberán completarlo en el menor tiempo posible, podría requerir la inmunización pasiva del paciente con la administración de antitoxina tetánica, preferiblemente de origen humano (inmunoglobulina tetánica). El uso del toxoide tetánico (Tetanol) debería usarse en aquellos pacientes con inmunización activa menor a 10 años. En casos seleccionados se podría administrar por vía IM antitoxina y toxoide simultáneamente en dos sitios diferentes del cuerpo.

4. El desbridamiento quirúrgico completo (limpieza quirúrgica), debe ser considerado la norma primordial para todas las fracturas expuestas. Aunque se observara que los beneficios del desbridamiento formal son menores en las fracturas de bajo grado. Por lo tanto, no explorar ni debridar, de manera adecuada una fractura expuesta en el quirófano implica un riesgo considerable de complicaciones e infección. Para prevenir la infección después de una fractura expuesta, muchos autores consideran que el tiempo transcurrido desde la lesión hasta el desbridamiento, sea menor a 12 horas, el lavado profuso con solución salina, el desbridamiento adecuado, retiro de tejido desvitalizado, no dejar espacios muertos y la cobertura oportuna de partes blandas.
5. La irrigación es un componente clave del intento de prevenir la infección después de una fractura expuesta, pues sirve para disminuir la carga bacteriana y eliminar cuerpos extraños, el lavado sería el más eficaz para eliminar bacterias y otros contaminantes, Para la irrigación, se suele emplear solución salina estéril con o sin aditivo. Los aditivos existentes pueden dividirse en tres categorías generales: antisépticos como povidona

yodada, gluconato de clorhexidina y hexaclorofeno; antibióticos, como bacitracina y soluciones jabonosas.

6. La fijación de las fracturas expuestas sea con osteosíntesis primaria o fijadores externos, tiene una serie de efectos beneficiosos como reducir y estabilizar la fractura, proteger las partes blandas y elementos neurovasculares de lesiones adicionales provocadas por los fragmentos óseos de fractura, mejorar el cuidado de la herida y la cicatrización tisular, promover la movilización y la rehabilitación precoz e incluso reducir el riesgo de infección. En el paciente politraumatizado, la fijación de las fracturas reduce el riesgo de padecer el síndrome de dificultad respiratoria aguda y fallo multiorgánico, probablemente por disminuir la respuesta inflamatoria sistémica.
7. Es importante identificar de aquellos pacientes que se beneficiarán de intentos tempranos y agresivos de salvataje de la extremidad, de aquellos para quienes la amputación primaria es la elección correcta. Es necesario el apoyo y uso de tablas como MESS para amputación primaria y LSI para salvataje de extremidades. Se debe tener en cuenta que la amputación primaria puede tener mejores resultados en cuanto a la calidad de vida, así como una menor tasa de complicaciones y menos días de hospitalización.
8. Es importante aplicar CONTROL DE DAÑO de forma adecuada y oportuna, sobre todo en pacientes politraumatizados/ polifracturados. La reimplantación, en particular de miembros inferiores está contraindicado en situaciones críticas generalmente en pacientes con politraumatismo, “Primero la vida, luego la extremidad”.

9. El manejo del paciente en adecuada coordinación con personal de fisioterapia y rehabilitación es importante para una pronta recuperación del miembro lesionado. Establecer pautas y tiempos en forma secuencial, siempre bajo control y supervisión del médico traumatólogo y médico fisiatra.

Anexos

Anexo 1: Fractura expuesta grado I



Fractura simple, mínima conminución y afección de partes blandas.

Anexo 2: Fractura expuesta grado II



Fractura con conminución moderada, y afección muscular moderada.

Anexo 3: Fractura Expuesta Grado III



Fractura segmentaria con afección severa de partes blandas y visualización de material óseo.

Anexo 4 Fractura Expuesta Grado III A



Fractura con conminución severa y visualización de varios segmentos de hueso.

Anexo 5: Fractura Expuesta Grado IIIB



Fractura con conminución severa, daño perióstico y lesión de partes blandas y vascular severa.

Anexo 6: Fractura Expuesta Grado IIIC



Conminución severa, fractura segmentaria y lesión vascular.

Anexo 7: Sistema Evaluativo para la extremidad traumatizada - Escala de Mess

Aspectos	Puntuación
a) Daño óseo o de partes blandas: - Baja energía (fractura simple, herida por arma de fuego de baja velocidad). - Mediana energía (fractura abierta o múltiples, luxación). - Alta energía (aplastamiento, heridas por armas de fuego de alta velocidad). - Muy alta energía (lo anterior más contaminación y avulsión severa de partes blandas).	1 2 3 4
a) Isquemia de la extremidad: - Pulso reducido o ausente, pero perfusión normal. - Ausencia de pulso, parestesias, disminución del llenado capilar. - Extremidad fría, paralizada e insensible.	1* 2* 3*
a) Shock: - Presión sistólica mayor de 90 mmHg. - Hipotensión transitoria. - Hipotensión persistente.	0 1 2

a) Edad en años:	
- Menor de 30.	0
- De 30 a 50.	1
- Más de 50.	2

**En estos parámetros el Score se dobla en puntos pasada las 6 horas de isquemia.*

Fuente: Johansen, D., 1990

Anexo 8. Poli fracturado, expuesta IIIB (miembro inferior izquierdo) y IIIC (miembro inferior derecho)



Anexo 9: Amputación Traumática de miembro superior derecho



Referencias Bibliográficas

1. David C. Carver, MD, Sean B. Kuehn, MD, John C. Weinlein, MD. Role of Systemic and Local Antibiotics in the Treatment of Open Fractures. *Orthop Clin N Am* 48 (2017) 137-153. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocl.2016.12.005>.
2. J.A. Fernández-Valencia Laborde, G. Bori Tuneu y S. García Ramiro Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínic. Universidad de Barcelona. Barcelona. España. *Fracturas abiertas: evaluación, clasificación y tratamiento*. JANO 24-30 SEPTIEMBRE 2004. VOL. LXVII N.º 1.533.
3. José Carrasco Arteaga Hospital. Characterization of exposed fractures. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. Volumen 37, número 2, 2018
4. Guerrero M. Logroño P. Análisis de las complicaciones de las fracturas expuestas en el servicio de traumatología en el Hospital "Eugenio Espejo" de la ciudad de Quito, durante el periodo de Enero a Julio del 2009, y diseño de un protocolo para manejo adecuado de fracturas expuestas. Tesis de grado.
5. Sistemas de cuidados prioritarios en el método de enfermería de las taxonomías NANDA-NIC-NOC en pacientes con politraumatismos (fracturas de miembros inferiores) en el área de emergencia del hospital Luis Vernaza de la Junta de Beneficencia de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, Ecuador en el periodo de Octubre del 2010 a Septiembre del 2011. Tesis
6. *Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología* 2002; 16(3) mayo-junio:135-144.

7. Karla Castro López, *REVISTA MEDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMERICA* LXXIII (619) 347-350,2016
8. *J Am Acad Orthop Surg (Ed Esp)* 2003; 2:256-263
9. Delgado Martínez A.O, *Cirugía Ortopédica y Traumatología, 2a Edición, Editorial Medica Panamericana, 2012.*
10. O. Lister J. *On a new method of treating compound fracture, abscess, etc. The Lancet.* 1867; 1:326, 357,387,507.
11. Patrick JH, Smelt GJ. *Surgical progress-100 years ago. An assessment of Listerism at St Thomas's Hospital, London. Ann R Coll Surg Engl.* 1977;59:456- 62.
12. MARCELO RÍO. (20-10-2008.). *Actualización en fracturas expuestas Evidencia actual. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol,* 74, 415-420.
13. Baum G, Baum J, et al. *Gunshot wounds: Ballistics, Pathology and Treatment Recomendations, with a Focus on Retained Bullets. Orthopedic Research and Reviews.* 2022; 14. DOI: <https://doi.org/10.2147/ORR.S378278>
14. Pérez S, Matus J. *Factores de riesgo asociados a infección de fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego. Acta ortopédica mexicana.* 2019; 33 (1); 28-35.
15. Tisnovsky I, Katz S, et al. *Management of gunshot wound-related hip injuries: A systematic review of the current literature. Journal of Orthopedics* 23 (2021) 100-106.
16. Garrido J, Díaz M, et al. *Lesiones por arma de fuego. Serie de casos y revisión sistemática. Revista Española de Cirugía Osteoarticular.* 2023. Vol. 58: 293; 1-11.

17. Puchiele A, Azziz A, Casales N. Tratamiento de las fracturas por herida de arma de fuego: Revisión bibliográfica sistematizada. *Revista Udelar*. 2023. Vol. 10(1). e303.
18. Riehl J, Haidukewych G, et al. Heridas por arma de fuego y fracturas expuestas (abiertas). *American Academy Of Orthopedic Surgeons*: 2016. Review 2; Sección 3. 271-279.
19. Almansa Jimenez A. *Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología*, Vol.13, Num.5, Sep/Oct 1999
20. Méndez DrMB, Manejo de fracturas abiertas (Open fractures management). *Revista médica Sinergia*.2020;5(4):2-16
21. Filipini J, Bianchi G, Filomeno P, Actualización en el manejo de las fracturas abiertas, prevención de infección. Utilidad de cultivos de herida. Revisión Bibliográfica. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2020;7(2):0-3
22. Muñoz Vives, J. (2010). *Fracturas abiertas*. 54th ed. Madrid: Elsevier España, S.L., pp.3-7. doi:10.1016/j.recot.2010.06.011
23. Gorosito Cinalli E, Lombardo E, Baravalle JM, González ED, Derico J, Parma J, Quinto Pages I, Barbero A. Evaluacion de la estabilización de fracturas expuestas de pierna grados I y II de Gustilo en la etapa aguda. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021; 86(2):159-166. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.2.1061>
24. Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am*. 1976; 58:453-8.

25. Messner, J., Papakostidis, C., & Giannoudis, P. (2017, 18 noviembre). Duration of Administration of Antibiotic Agents for Open Fractures: Meta-Analysis of the Existing Evidence. Recuperado 10 octubre, 2019, de <https://www.liebertpub.com/action/cookieAbsent>.
26. Abiuso, N., Santelices, J., y Quezada, R. (2017, Abril). Manejo del dolor agudo en el servicio de urgencia. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 28: 2 (248-260).
27. Schwartz, S.I., Lillehei, R.C., Shires, G.T., Spencer, F.C. and Storrer, E.H.: *Principles of Surgery*. 3rd ed., McGraw-Hill Co. New Delhi 2009, p-205.
28. Blake, P.A.: Feldman, R.A. and Buchaman, T.M.: Serological therapy of tetanus in United States. *J.A.M.A.* 235: 42, 2006.
29. *Japanese Journal of Surgery, Therapeutic Efficacy of Human Anti-tetanic Globulin --A Clinical Study of 100 Cases VOL. 12, No. 1, pp. 26-29, 2002*
30. Jeremy N. Cannon, *INTRAMED*, *N. Engl J Med* 2018; 378: 370-9
31. Sathiyakumar, V., Thakore, R. V., Stinner, D.J. et al. Gunshot-induced fractures of the extremities: a review of antibiotic and debridement practices. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 2015; 276-289. [Httpss://doi.org/10.1007/s12178-015-9284-9](https://doi.org/10.1007/s12178-015-9284-9).
32. M. Fioravanti, P. Maman, G. Curvale, A. Rochwerger, J.-C. Mattei. Recule 6 juillet 2016, Accepté le 23 décembre 2017. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique* 104 (2018) 188-192 **British Journal of Hospital Medicine*, October 2013, Vol 74, No 10

33. *Rajasekaran Shanmuganathan, Arun Kamal Chandra MOHAN, Devendra Agraharam, Ramesh PERUMAL , Dheenadhayalan JAYARAMARAJU , Sunil KULKARNI. Accepted 6 April 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved*
34. *S. Märdian, K. D. Schaser, F. Wichlas, C. Jakobs, B. Kraphol, P. Schwabe. Acta Chirurgiae Orthopaedicae ET Traumatologiae Cechosl., 81, 2014, p. 9-21*
35. *Aguila-Ledesma IR, Medina-Rodriguez F, Altamirano-Gutiérrez LM, Nuñez-Gómez DA, Torres-González R., Perez-Atanasio JM. Patrón de decisión quirúrgica en la prescripción de amputaciones con escala MESS en fracturas de tibia expuesta grado III-B Gustilo-Anderson. Hospital de Traumatología y Ortopedia, UMAE. Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México. 2019; 33:4-6*
36. *Nogueira G., Foqaca C., Ricardo P., Partezani H., Lei M. Dos Santos Silva, J. (2015). Advances in treating exposed fractures. Rev bras de ott, 50(2), 125-30. doi: 10. 1016/j.rboe.2015.02.009*
37. *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.*
38. *Carsenti-Etesse H, Doyon F, Desplaces N, Gagey O, Tancrede C, Pradier C, Dunais B, Dellamonica P. Epidemiology of bacterial infection during management of open leg fractures. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 1999;18:315-23.*

39. Benson DR, Riggins RS, Lawrence RM, Hoeprich PO, Huston AC, Harrison JA. Treatment of open fractures: a prospective study. *J Trauma*. 1983;23:25-30.
40. Patzakis MJ, Bains RS, Lee J, Shepherd L, Singer G, Ressler R, Harvey F, Holtom P. Prospective, randomized, double-blind study comparing single-agent antibiotic therapy, ciprofloxacin, to combination antibiotic therapy in open fracture wounds. *J Orthop Trauma*. 2000; 14: 529-33.
41. Holtom PO, Pavkovic SA, Bravos PO, Patzakis MJ, Shepherd LE, Frenkel B. Inhibitory effects of the quinolone antibiotics trovafloxacin, ciprofloxacin, and levofloxacin on osteoblastic cells in vitro. *J Orthop Res*. 2010;18:721-7.
42. Huddleston PM, Steckelberg JM, Hanssen AD, Reuse MS, Bolander ME, Patel R. Ciprofloxacin inhibition of experimental fracture healing. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;82:161-73.
43. Caceres Percy. (2016). Frecuencia y manejo de las fracturas expuestas en la Clínica San Juan de Dios, Arequipa 2010-2015.
44. Cevallos-Andrade A, Torres-Torres V, Casa-Casa G, Quispillo-Moyota F, Barros-Prieto E., Uquillas-Loaiza G, Zurita-Salinas. Recomendaciones en el manejo de fracturas expuestas. *Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología*. 2020;9(3);15-20

Hablar del Dr Gonzalo Haro me llevaría más de varios volúmenes para contarles su trayectoria como médico especialista en traumatología y ortopedia.

Algo que puedo decir de el Dr. Gonzalo Haro es que siempre lo conocí como un ser humano intachable que siempre estuvo dispuesto ha enseñarnos y corregirnos para aquellos que nos iniciábamos en esta noble tarea de llevar información científica y propuestas de fórmulas que ayudarían en apaciguar el dolor de los pacientes , por tal motivo con profundo orgullo me permito decir que esta guía de MANEJO DE LAS AMPUTACIONES es un aporte para los futuros médicos especialistas en esta rama , una guía indispensable, fruto de la experiencia en el hospital de especialidades Eugenio Espejo donde ha trabajado con profunda responsabilidad e involucramiento .

Queridos lectores les invito a que lleven siempre con ustedes esta guía que les permitirá fortalecer los conocimientos ya adquiridos en las aulas universitarias y en la práctica diaria .

KAM MEDICAL

Una empresa de asesoría comercial fundada por Jorge Avalos que nace de la necesidad de muchas empresas de conocer más de cerca la salud privada y pública desde un enfoque técnico y ético para que estos como prestadores privados puedan ser generadores de valor agregado a sus diferentes clientes en le territorio nacional y siempre con la meta de que el paciente es el objetivo de cada una de las decisiones tomadas ; llevamos 10 años en el Ecuador y estamos seguros que nuestro aporte a la salud de nuestro país hará de este un Ecuador grande y próspero .

Es para la Sociedad Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología SEOT un verdadero honor el poder presentar este libro que ha sido realizado por un honorable Médico de la Sociedad, Socio Activo por más de 35 años, quién nos introduce de una manera clara y concisa sobre el manejo de las fracturas expuestas.

El doctor Gonzalo Haro Aspiazu, ha recopilado información valiosa, durante su exitosa trayectoria como Médico especialista en el Hospital Pablo Arturo Suárez y luego en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo hasta la presente fecha. Esta guía de manejos sobre este tema siempre actual será un aporte muy importante ya que no solo nos indica sobre la clasificación y el manejo en emergencia, si no en el tratamiento integral con los antibióticos correctos para cada uno de los grados de patología

Le deseamos todos los éxitos. Esperamos así contribuir de manera seria y amena a un mejor conocimiento e interés por la Ortopedia y Traumatología.

Dr. Pablo Cornejo Albán
Presidente SEOT

El Hospital de Especialidades Eugenio Espejo es testigo del aporte de grandes hombres y mujeres que trascienden en su caminar, en la lectura de esta obra, la comunidad médica encontrará múltiples respuestas a sus inquietudes científicas para la resolución de problemas relacionados al diagnóstico, manejo y resolución de fracturas expuestas, amputaciones traumáticas y salvataje de miembros; gracias al importante aporte del Dr. Gonzalo Ivan Haro Aspiazu, quien ha recopilado en estas extraordinarias líneas su sapiencia, conocimiento y experiencia. Por que su nombre perdure en el tiempo y su legado se plasme en las manos de las nuevas generaciones de los Médicos del Ecuador, reconocemos el trabajo del autor y auguramos éxitos en la difusión de esta importante obra médico - científica.

Dra. Mgs. Carlota Villamarín S.
Responsable de Docencia e Investigación HEE

Primera Edición, 2024.
Editorial Imprenta Pura Imagen

ISBN: 978-9942-45-893-3



9 789942 458933