



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v10i1.3719>

Ciencias de la Salud  
Artículo de Investigación

***Fracturas expuestas clasificación, manejo clínico-quirúrgico, y complicaciones  
actualización de conocimientos***

***Exposed fractures classification, clinical-surgical management, and complications  
knowledge update***

***Classificação das fraturas expostas, manejo clínico-cirúrgico e atualização do  
conhecimento sobre complicações***

Gladys Beatriz Angulo Calderón <sup>I</sup>  
[galy\\_angulo@hotmail.com](mailto:galy_angulo@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0006-8058-5417>

Vinueza Martinez Carmen Natalia <sup>II</sup>  
[natyvinueza76@hotmail.com](mailto:natyvinueza76@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0003-9056-3295>

Cinthya Katherinne Román Huera <sup>III</sup>  
[ckromanh@gmail.com](mailto:ckromanh@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0001-0802-7852>

Stefanny Mishelle Díaz Vasquez <sup>IV</sup>  
[stefydiazvasquez@gmail.com](mailto:stefydiazvasquez@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-2175-7144>

Wendy Paulina Diaz Grefa <sup>V</sup>  
[wendy120596@hotmail.com](mailto:wendy120596@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0001-2388-2574>

**Correspondencia:** [galy\\_angulo@hotmail.com](mailto:galy_angulo@hotmail.com)

\***Recibido:** 20 de noviembre de 2023 \***Aceptado:** 12 de diciembre de 2023 \***Publicado:** 30 de enero de 2024

- I. Licenciada en enfermería, Investigador Independiente, Ibarra, Ecuador.
- II. Licenciada en enfermería, Mg. En emergencias médicas, Instituto Superior Tecnológico ITCA, Ibarra, Ecuador.
- III. Licenciada en enfermería, Mg. En salud pública mención en enfermería familiar y comunitaria, Instituto Superior Tecnológico ITCA, Ibarra, Ecuador.
- IV. Licenciada en enfermería, Mg. En pedagogía mención en docencia e innovación educativa, Instituto Superior Tecnológico ITCA, Ibarra, Ecuador.
- V. Licenciada en enfermería, Instituto Superior Tecnológico ITCA, Ibarra, Ecuador.

## Resumen

En este artículo se habla sobre fracturas abiertas o también conocidas como fracturas expuestas mismas que se caracterizan por la pérdida de continuidad ósea y la exposición del foco de fractura al medio externo, lo que las hace especialmente susceptibles a infecciones y múltiples complicaciones. La mayoría de las fracturas abiertas son causadas por traumatismos de alta energía y ocurren con más frecuencia en hombres, siendo la tibia el hueso más afectado. Estas fracturas se clasifican según el mecanismo de lesión, la gravedad de los tejidos blandos, la configuración de la fractura y el grado de contaminación, siendo la clasificación de Gustilo y Anderson la más utilizada debido a su utilidad terapéutica. Los objetivos principales del tratamiento son prevenir la infección, estabilizar la fractura, lograr la consolidación y restaurar la función. Para ello, es esencial administrar profilaxis antibiótica adecuada y manejar los tejidos blandos de manera adecuada.

**Palabras Claves:** Fracturas expuestas; Manejo inicial fracturas expuestas; Contaminación en fracturas; Antibioticoterapia; Clasificación; Gustilo; Abordaje.

## Abstract

This article talks about open fractures, also known as open fractures, which are characterized by the loss of bone continuity and the exposure of the fracture focus to the external environment, which makes them especially susceptible to infections and multiple complications. Most open fractures are caused by high-energy trauma and occur more frequently in men, with the tibia being the most affected bone. These fractures are classified according to the mechanism of injury, the severity of the soft tissues, the configuration of the fracture and the degree of contamination, with the Gustilo and Anderson classification being the most used due to its therapeutic usefulness. The primary goals of treatment are to prevent infection, stabilize the fracture, achieve union, and restore function. To achieve this, it is essential to administer adequate antibiotic prophylaxis and manage soft tissues appropriately.

**Keywords:** Open fractures; Initial management of open fractures; Contamination in fractures; Antibiotic therapy; Classification; Taste; Approach.

## Resumo

Este artigo fala sobre as fraturas expostas, também conhecidas como fraturas expostas, que se caracterizam pela perda da continuidade óssea e pela exposição do foco da fratura ao meio externo, o que as torna especialmente suscetíveis a infecções e múltiplas complicações. A maioria das fraturas expostas é causada por trauma de alta energia e ocorre com maior frequência em homens, sendo a tíbia o osso mais afetado. Essas fraturas são classificadas de acordo com o mecanismo de lesão, a gravidade dos tecidos moles, a configuração da fratura e o grau de contaminação, sendo a classificação de Gustilo e Anderson a mais utilizada devido à sua utilidade terapêutica. Os principais objetivos do tratamento são prevenir a infecção, estabilizar a fratura, alcançar a consolidação e restaurar a função. Para conseguir isso, é essencial administrar profilaxia antibiótica adequada e manejar adequadamente os tecidos moles.

**Palavras-chave:** Fraturas expostas; Manejo inicial das fraturas expostas; Contaminação em fraturas; Terapia antibiótica; Classificação; Gosto; Abordagem.

## Introducción

Las fracturas abiertas son lesiones complejas que suelen ser causadas por traumas de alta energía, como accidentes de tráfico. Se caracterizan por tener una comunicación con el entorno exterior a través de una herida en la piel y los tejidos blandos subyacentes. Estas fracturas pueden dar lugar a diversas complicaciones, como el síndrome compartimental, falta de unión, pérdida de función, lesiones neurovasculares, infecciones, osteomielitis y amputaciones. A diferencia de las fracturas cerradas, las fracturas abiertas a menudo requieren múltiples cirugías para lograr el cierre definitivo de los tejidos blandos.

El objetivo de las estrategias terapéuticas para tratar estas fracturas es prevenir infecciones, estabilizar la fractura lo antes posible y lograr una cobertura adecuada de los tejidos blandos para promover la unión de la fractura y restaurar completamente la función. La tasa de infección de las fracturas abiertas varía ampliamente en la literatura, oscilando entre el 3% y el 40%, dependiendo del tipo de fractura, la lesión de los tejidos blandos y los métodos de tratamiento utilizados.

El propósito de esta revisión bibliográfica es recopilar y presentar la información y evidencia científica más relevante acerca de la etiología, epidemiología, clasificación y manejo de las fracturas abiertas. Esto con el objetivo de facilitar a los médicos el acceso a la gran cantidad de información

que se encuentra disponible en las principales bases de datos científicas y, de este modo, favorecer una mejor atención basada en la evidencia para los pacientes.

## EPIDEMIOLOGIA

Las fracturas abiertas son más comunes en hombres que en mujeres, con una edad promedio de 40 y 56 años, respectivamente. Las fracturas de las extremidades inferiores son lesiones frecuentes en pacientes con traumatismos múltiples y a menudo resultan en hospitalizaciones, discapacidad crónica y deterioro funcional(1). La tibia es el hueso más comúnmente afectado, con una prevalencia que varía entre el 20% y el 40% de los casos, seguido por el fémur (12%), los metacarpianos y la ulna (8%). tamaño reducido, profundidad, fondo seco y necrótico, falta de tejido cicatricial, bordes redondeados y definidos, piel pálida alrededor y sin vello, y pueden tener una coloración grisácea, negruzca o amarillenta.(1,2) La ausencia de pulsos arteriales (pedio, tibial, poplíteo y femoral) junto con estas características de las úlceras son signos muy indicativos para un diagnóstico correcto, aunque la confirmación deba hacerse a través de pruebas hemodinámicas.(3)

## CLASIFICACIÓN

Los sistemas de clasificación desempeñan un papel esencial en la comunicación entre médicos e investigadores científicos. Un sistema de clasificación ideal posee altos niveles de confiabilidad Inter observador, lo que indica una buena repetibilidad de los hallazgos, precisión para distinguir varias presentaciones o severidad de la condición, y correlación con la estrategia de tratamiento y los resultados observados.(4)

El desarrollo de un sistema de clasificación integral para fracturas abiertas sigue siendo un desafío debido a las dificultades de caracterizar con precisión la lesión ósea y el tejido blando vascular simultáneamente.(3,4) Aunque se han propuesto varios sistemas de clasificación, la clasificación de Gustillo-Anderson sigue siendo la más utilizada hasta la fecha. Aunque inicialmente diseñada para describir fracturas abiertas de la tibia y predecir la necesidad de cobertura de tejidos blandos, esta clasificación se ha aplicado a fracturas abiertas en todas las regiones del cuerpo.(3,5)

La clasificación de Gustillo-Anderson, publicada por primera vez en 1976 y modificada en 1984, organiza las fracturas abiertas en orden de empeoramiento del pronóstico según el mecanismo de la lesión, el nivel de contaminación, el daño de los tejidos blandos y la complejidad de la fractura. Originalmente, esta clasificación dividió las fracturas abiertas en 3 tipos:(6–8)

- **Tipo I:** fractura abierta con una herida <1 cm de largo y limpia.

- **Tipo II:** fractura abierta con una laceración > 1 cm de largo sin daño extenso de tejidos blandos, colgajos o avulsiones.
- **Tipo III:** fractura segmentaria abierta, fractura abierta con daño extenso de tejidos blandos o una amputación traumática.
- **Tipo IIIA:** cobertura adecuada de tejidos blandos de un hueso fracturado a pesar de la laceración o colgajos extensos de tejidos blandos, o traumatismos con alta energía independientemente del tamaño de la herida.
- **Tipo IIIB:** lesión extensa de tejidos blandos con desprendimiento perióstico y exposición ósea. Esto generalmente se asocia con contaminación masiva.
- **Tipo IIIC:** fractura abierta asociada con lesión arterial que requiere reparación.

En un estudio de seguimiento, Gustilo demostró que había una correlación directa entre el grado de fractura y el riesgo de infección. La tasa de infección para las fracturas de grado I es del 0% al 2%, para las fracturas de grado II es del 2% al 7%, para las de grado IIIa es del 7%, para las de grado IIIB es del 10% al 50% y para las de grado IIIC es del 25% al 50%. (9–11) También se descubrió que las subclasificaciones de las fracturas abiertas de tipo III son predictivas de infección y necesidad de amputación. Este estudio sentó las bases para el manejo moderno de las fracturas abiertas, promoviendo el desbridamiento temprano y adecuado, el cierre de las fracturas abiertas de tipo I y tipo II, el cierre tardío de las lesiones de tipo III con el uso de técnicas especializadas y el tratamiento profiláctico con antibióticos. (8,10,11)

A pesar de su popularidad, el sistema de clasificación de Gustilo-Anderson tiene algunas deficiencias bien documentadas: baja a moderada confiabilidad Inter observador, una efectividad limitada en el contexto de fracturas abiertas graves y no todas las lesiones de tipo IIIB son iguales. En 2010, el Comité de Clasificación de la Asociación de Traumatología Ortopédica (CCOTA) propuso un nuevo sistema de clasificación para fracturas abiertas con el objetivo de superar algunas de las deficiencias del sistema de clasificación de Gustilo-Anderson. (10,11)

La clasificación de fracturas abiertas de la Asociación de Traumatología Ortopédica (OTA) fue desarrollada para proporcionar a los médicos una terminología estandarizada que pudiera aplicarse a todas las fracturas abiertas, independientemente de su ubicación y tratamiento. Como parte del diseño de esta clasificación, se busca que la estandarización de la terminología permita a los médicos agregar datos que describan fracturas abiertas similares y desarrollen predicciones sobre el tratamiento y los

## Fracturas expuestas clasificación, manejo clínico-quirúrgico, y complicaciones actualización de conocimientos

resultados. Las variables que componen esta clasificación son: lesión de la piel, contaminación, lesión arterial, lesión muscular y pérdida ósea. Cada variable tiene un orden de gravedad, que va de leve a moderado y grave.(11,12)

Aunque la evidencia emergente sugiere que la clasificación OTA-OFC tiene una capacidad y fiabilidad Inter observador superiores para predecir los resultados del tratamiento en comparación con la clasificación de Gustillo-Anderson, la OTA-OFC aún no se ha adoptado ampliamente debido a la escasez de literatura que respalde su efectividad. Aún no se ha determinado la forma ideal de utilizar este esquema de clasificación y actualmente se utiliza solo en combinación con otros sistemas de clasificación populares.(10–12)

### **CLASIFICACION**

#### **OTRA DE**

#### **FRACTURAS**

#### **ABIERTAS**

<b>Piel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laceración con bordes que puede aproximarse</li><li>• Laceración con bordes que no pueden aproximarse</li><li>• Laceración asociada a avulsión extensa</li></ul>
<b>Músculo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sin necrosis muscular apreciable, lesión muscular sin pérdida de la función.</li><li>• Perdida del musculo, pero con función conservada, con necrosis que requiere desbridamiento, unidad tendón-musculo intacta</li><li>• Musculo muerto, perdida de la función, erosión parcial o completa del compartimento muscular, disrupción entre la unión tendón-musculo, bordes musculares sin posibilidad de reaproximación.</li></ul>
<b>Arteria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sin disrupción significativa</li><li>• Lesión vascular sin isquemia distal</li><li>• Lesión vascular con isquemia distal</li><li>•</li></ul>

<b>Contaminación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ninguna o mínima</li><li>• Superficial sin contaminación interna</li><li>• Contaminación de los huesos o los tejidos profundos o en condiciones ambientales de alto riesgo.</li></ul>
<b>Pérdida ósea</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ninguna</li><li>• Pérdida ósea o fragmentos óseos sin vascularización, pero con algún grado de contacto entre los segmentos proximal y distal</li><li>• Pérdida del segmento óseo.</li></ul>

## MANEJO INICIAL

El protocolo Advanced Trauma Life Support (ATLS) debe implementarse de inmediato en la escena o en la sala de emergencias. Aunque la mayoría de los traumatismos musculoesqueléticos no representan un peligro para la vida de inmediato, como una fractura de fémur que puede estar asociada con una hemorragia suficiente para causar un shock hemorrágico, es importante enfatizar los principios de estabilización temprana y reparación operativa.(10,13,14)

La evaluación y manejo de las lesiones ortopédicas deben comenzar tan pronto como se hayan estabilizado las condiciones de peligro inmediato. Es esencial llevar a cabo una inspección sistemática de cada miembro, ya que las fracturas abiertas pueden pasarse por alto si el médico examinador no expone completamente la extremidad. Antes de realizar la reducción o inmovilización, se deben tener en cuenta las dimensiones, ubicaciones y grado de afectación de los tejidos blandos en las heridas abiertas. Además, se debe realizar un examen neurovascular completo. Es especialmente importante mantener un alto índice de sospecha de síndrome compartimental en el caso de un trauma de alta energía.(13,15,16)

La incidencia del síndrome compartimental se relaciona directamente con el grado de lesión evaluado por el grado de Gustillo. Si hay alguna sospecha clínica de síndrome compartimental y el paciente no puede cooperar con el examen, se deben medir las presiones compartimentales. Las fracturas abiertas como resultado de mecanismos de alta energía a menudo implican un daño extenso de los tejidos blandos y destrucción ósea, lo que requiere múltiples procedimientos para un desbridamiento adecuado, cobertura de los tejidos blandos y fijación esquelética definitiva.(10,17,18)

En cuanto al manejo inicial, aunque no hay evidencia que respalde el desbridamiento preliminar y la irrigación de heridas abiertas al lado de la cama, es recomendable retirar inmediatamente contaminantes como hojas y ropa para eliminar fuentes de infección. Luego de la irrigación, se debe aplicar un vendaje salino húmedo a seco para ayudar en la curación, comodidad y prevención de infecciones. Aunque existen diferentes apósitos disponibles, no hay evidencia de que los apósitos modernos como los de hidrofibra o espuma sean mejores que la gasa salina. Después, se debe reducir la extremidad y colocarla en una férula bien acolchada. También se debe documentar el pulso antes y después de la reducción.(14,16)

### **Profilaxis antitetánica**

Aunque la vacunación adecuada debería brindar protección suficiente contra el tétanos, los médicos pueden administrar una dosis de vacuna que contenga preferiblemente toxoide tetánico en caso de una lesión grave, además de otras medidas preventivas como parte del tratamiento integral de la herida, si la historia de inmunización previa contra el tétanos del paciente no es confiable.(8–10) El programa de vacunación debe completarse lo antes posible para aquellos que no han recibido todas las dosis de toxoide tetánico necesarias para la protección de por vida. Además, la inmunización pasiva con inmunoglobulina antitetánica (TIG), preferiblemente de origen humano, puede ser necesaria para la profilaxis en casos de heridas sucias en pacientes con inmunización incompleta.(6,12,17)

En adultos y niños mayores de 10 años se realiza la inmunización activa con toxoide tetánico (TT) o con la vacuna contra el tétanos y la difteria (Td) mediante una inyección intramuscular o subcutánea profunda de 1 dosis (0,5 ml). En cuanto a la inmunoglobulina, se utiliza la misma dosis en niños y adultos, mediante una inyección intramuscular de inmunoglobulina tetánica (humana) de 500 unidades por vial, aumentada a 500 unidades si se presenta alguna de las siguientes condiciones: herida de más de 12 horas, presencia o riesgo de contaminación fuerte, o si el paciente pesa más de 90 kg.(11,15,18)

Aunque no existen estudios que evalúen los beneficios de la profilaxis antitetánica después de fracturas abiertas, la gravedad de la enfermedad, junto con la mínima morbilidad de la administración, ha hecho que la profilaxis antitetánica sea una práctica habitual después de este tipo de fracturas.(10,11)

### **Profilaxis antibiótica**

Históricamente, una fractura abierta resultaría en una amputación temprana, debido a la preocupación por el desarrollo de una sepsis abrumadora. Sin embargo, con el desarrollo de una técnica aséptica y más tarde la introducción del uso de antibióticos, el manejo exitoso de las fracturas abiertas se ha convertido en algo común. El estándar de atención actual incluye el uso de antibióticos para el tratamiento de todas las fracturas abiertas. La clase y la duración de la terapia con antibióticos son muy variables, pero generalmente están determinadas por la clasificación de Gustillo y Anderson de fracturas abiertas.(5)

**Momento de administración:** el momento de la primera dosis de administración de antibióticos es una prioridad. La administración tardía de la primera dosis de profilaxis antibiótica aumenta notablemente el riesgo de infección. En 1989, Patzakis y Wilkins fueron los primeros en demostrar un mayor riesgo de infección cuando el suministro de antibióticos se retrasó más de 3 h después de la lesión. Tanto las guías EAST (Eastern Association for the Surgery of Trauma) como la Surgical Infection Society recomiendan la administración de antibióticos lo antes posible.(6,7)

**Microorganismos:**

Staphylococcus aureus es la causa más común de infección del sitio quirúrgico después de la fijación por fractura abierta.(11)

**Agentes antimicrobianos:**

Para las fracturas Gustillo-Anderson tipo I y II, se recomienda la cobertura sistémica de antibióticos dirigida a los organismos grampositivos. Para las fracturas de Gustillo-Anderson tipo III más amplias, se recomienda una cobertura adicional de antibióticos para gramnegativos. Si se sospecha contaminación fecal o clostridial, se considera adecuada una dosis alta de penicilina para la profilaxis adicional.(10,12,15)

Los pacientes con fracturas abiertas de tipo I o II de Gustillo deben recibir una cefalosporina de primera generación que comience con una dosis de carga intravenosa (IV) de 2 g, luego 1 g IV cada 8 horas x 3 dosis (24 horas). Los pacientes con alergia a la penicilina deben recibir una dosis de carga de 900 mg de clindamicina y luego 900 mg cada 8 horas x 3 (24 horas).(12)

Los pacientes con una fractura abierta tipo III de Gustillo deben recibir una cefalosporina de primera o tercera generación más aminoglucósido durante 3 días. Esto se recomienda debido a los resultados del estudio de Gustillo, que demostró que el 77% de las infecciones relacionadas con fracturas de Gustillo-Anderson tipo III fueron causados por organismos gramnegativos.(11) Si se administra

gentamicina, se deben considerar las características del paciente y de la lesión. La duración y el horario de dosificación deben controlarse, ya que un ciclo corto de gentamicina una vez al día en un paciente sin factores de riesgo de insuficiencia renal aguda parece relativamente seguro. Otros agentes con potencial prometedor para el tratamiento de fracturas abiertas de tipo III incluyen ceftriaxona, piperacilina/tazobactam y cefepima. Los 3 agentes necesitan más estudio.(12,15)

Las fluoroquinolonas no ofrecen ninguna ventaja en comparación con los regímenes de cefalosporinas o aminoglucósidos. El uso de fluoroquinolonas puede tener un efecto perjudicial en la curación de fracturas y puede dar lugar a tasas de infección más altas en fracturas abiertas tipo III.(2,7,12,13,15)

**Dosis:** la dosificación generalmente supone un peso corporal medio de 75 kg y aunque la administración de las dosis fijas para cada paciente son más convenientes para los médicos, para pacientes que pesen significativamente más de 75kg, estas dosis pueden no ser suficientes(2,3,5)

**Duración del antimicrobiano:** actualmente, Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST) recomienda suspender los antibióticos 24 horas después del cierre de la herida en las lesiones de tipo I y II, independientemente de la duración de la terapia con antibióticos entre la presentación y la cirugía definitiva. En las fracturas abiertas de tipo III, EAST recomienda antibióticos durante 72 horas después de la lesión o 24 horas después de lograr la cobertura del tejido blando.(18)

**Antimicrobianos locales:** el uso de agentes antimicrobianos locales parece variar significativamente, principalmente dependiendo de la gravedad de la lesión. El potencial de los antibióticos locales junto con los antibióticos sistémicos para reducir las tasas de infección en fracturas abiertas severas ha sido bien establecido en la literatura tanto en estudios clínicos como preclínicos. Para heridas altamente contaminadas con un defecto significativo de tejido blando, se puede usar la técnica de "bead pouch" ; esto mantendrá un ambiente de la herida con una concentración muy alta de antibióticos locales. No hay datos agregados en humanos sobre la eficacia de la terapia antibiótica tópica sin profilaxis sistemática complementaria, (13)

La aplicación local de glicopéptidos puede prevenir efectos adversos sistémicos y los primeros estudios en animales sugieren que la aplicación local de vancomicina sin profilaxis sistémica puede alcanzar concentraciones bactericidas adecuadas en el tejido. El uso de vancomicina local es un concepto en evolución y los resultados preliminares parecen prometedores, pero las indicaciones de uso y dosificación aún no están bien definidas.(12,16,18)

## **DESBRIDAMIENTO QUIRÚRGICO**

El desbridamiento quirúrgico completo en el quirófano sigue siendo la piedra angular en la prevención de infecciones relacionadas con fracturas. El objetivo es desbridar todo el tejido contaminado y no viable, incluida la piel, la grasa subcutánea, los músculos y los huesos. Todo el tejido desvitalizado y los cuerpos extraños deben eliminarse de la herida ya que proporcionan condiciones de crecimiento para los microorganismos.(8) Aunque la viabilidad de los huesos y la piel se evalúa por su capacidad para sangrar, la viabilidad muscular se evalúa según los criterios descritos por Artz, que consisten en las 4c: Color, contractilidad, consistencia y capacidad para sangrar. La “prueba de tirón” se utiliza para evaluar la viabilidad de los fragmentos de hueso cortical dentro de la herida.

Se supone que aquellos que se pueden quitar fácilmente con un par de pinzas o 2 dedos tienen una viabilidad nula y, por lo tanto, se desechan. Se mantienen todos los fragmentos viables y los fragmentos osteocondrales o articulares construibles.(8,12,17)

Siempre que la viabilidad del tejido blando o la adecuación del desbridamiento sean cuestionables, es necesario repetir el desbridamiento

### **MOMENTO QUIRURGICO:**

Históricamente, se creía que el momento del desbridamiento era crucial en el tratamiento quirúrgico, y se estableció la regla de las seis horas como objetivo para la cirugía después de un accidente. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que no hay ventajas significativas en adherirse a esta regla siempre y cuando se inicie la terapia con antibióticos. Incluso después de más de 10 horas de la lesión, no se han identificado tasas más altas de infección en pacientes con fracturas graves de la extremidad inferior. Un metaanálisis sobre el momento del desbridamiento después de fracturas en huesos largos tampoco encontró asociación con tasas de infección elevadas. Por lo tanto, resulta razonable flexibilizar el momento del desbridamiento, tanto por la comodidad del paciente como porque la formación de biopelículas comienza poco después de la contaminación.(1,6,18)

la solución salina normal se usa con mayor frecuencia como fluido de irrigación en el tratamiento de todas las fracturas abiertas. Esta práctica está respaldada por la evidencia actual, ya que otras soluciones conllevan el riesgo de una mayor citotoxicidad y provocan irritación, que es contraproducente en la prevención de la infección. El ensayo FLOW (Fluid Lavaje of Open

Wounds) encontró que la solución salina normal da como resultado menos intervenciones quirúrgicas repetitivas. (9,11,17)

### **MANEJO DE FRACTURAS**

El control del movimiento en el lugar de la fractura reduce el riesgo de propagación bacteriana y restablece la alineación de las extremidades, mejorando el flujo vascular, el retorno venoso, reduciendo el edema, el dolor y la rigidez postraumática. Una estabilización adecuada también protege los tejidos blandos de daños mayores causados por los fragmentos fracturados, facilitando la respuesta del huésped a las bacterias a pesar de la presencia del implante. Además, permite la movilidad temprana de las articulaciones adyacentes, contribuyendo a la rehabilitación funcional.(11,18)

Se deben considerar múltiples factores al elegir el método de fijación. Estos factores incluyen la cobertura de tejidos blandos, la contaminación grave, el mecanismo de lesión y la circulación ósea endóstica y perióstica. Al elegir los métodos de fijación también se tienen en cuenta el estado hemodinámico y la estratificación del riesgo general basada en estudios de laboratorio y puntuaciones de trauma.(12)

Ktistakis et al analizaron series de fracturas de extremidades inferiores tipo III de Gustillo-Anderson y demostraron que las tasas de infección profunda han disminuido constantemente durante los últimos 20 años, independientemente de si las fracturas se trataron con fijación externa o clavo intramedular.(17)

**FIJACIÓN EXTERNA:** la fijación externa es una medida temporal eficaz en pacientes con lesiones múltiples, especialmente en casos con defectos de tejidos blandos. Generalmente se utiliza como método temporal y, cuando es posible, se convierte en fijación interna, generalmente en forma de clavo intramedular. También puede utilizarse como tratamiento definitivo con buenos resultados. Edwards et al demostraron una tasa de consolidación del 93% con fijación externa en un seguimiento medio de 9 meses para 202 fracturas tibiales abiertas tipo III.(8)

La fijación externa requiere un tiempo quirúrgico mínimo y provoca muy poca pérdida de sangre. Se aplica lejos de la zona de la lesión y, por lo tanto, no interfiere con el tratamiento de la herida. Cabe señalar que con el uso de fijación externa los callos quedan endósticos y no voluminosos, lo que aumenta el riesgo de refractura al retirar el fijador. Esto a menudo requiere mantener el fijador en su lugar durante un período prolongado.(1,9,13,15)

## **COMPLICACIONES: (2)**

Las fracturas se complican con bastante frecuencia:

- Shock: por hemorragia, inestabilidad circulatoria
- Parada cardiorrespiratoria
- Hemorragia, no solo la fractura cerrada, un fémur su diáfisis puede sangrar medio litro
- Tromboembolismo
- Coagulación intravascular diseminada
- Embolismo graso
- Gangrena gaseosa y tétanos.
- Embolia grasa

Se trata de un cuadro que aparece después de fracturas cerradas de los huesos largos, es más frecuente en jóvenes. Suele presentarse tras un intervalo libre de 2 a 3 días tras el traumatismo.

## **Síntomas (2)**

- Hipoxemia < 60 mm Hg de presión arterial de oxígeno
- Depresión del SNC, confusión y agitación
- Petequias (más en axilas y base del cuello)
- Embolismo retiniano
- Edema pulmonar
- Trastornos de la consolidación

## **Complicaciones Locales (2,7)**

1. Infección puede aparecer más frecuentemente en fracturas cerradas tratados con materiales de osteosíntesis
2. Distrofia simpático refleja que puede provocar un síndrome doloroso regional
3. Síndromes compartimentales
4. Retardos y ausencia de consolidación

## **MANEJO POR PARTE DEL SERVICIO DE ENFERMERIA(1,2,7,19)**

Las siguientes son las prioridades de enfermería para clientes con fracturas:

- Garantizar la comodidad del paciente y el alivio del dolor.
- Asegurar la correcta alineación e inmovilización del área fracturada.
- Prevención de infecciones

## Fracturas expuestas clasificación, manejo clínico-quirúrgico, y complicaciones actualización de conocimientos

---

- Promover la movilización temprana y la deambulaci3n.
- Promover una nutrici3n adecuada para la curaci3n y el soporte 3seo.
- Educar al paciente y a la familia sobre el cuidado de las fracturas, ejercicios de rehabilitaci3n y medidas preventivas.
- Abordar las necesidades psicol3gicas y emocionales, como la ansiedad, el miedo y la frustraci3n, relacionadas con la fractura y su impacto en la vida diaria.

### **Valoraci3n objetiva y subjetiva por enfermería:(12,19)**

- Deformidad visible o hinchaz3n en el sitio de la fractura.
- Dolor o sensibilidad en el sitio de la fractura, que puede empeorar con el movimiento o la presi3n.
- P3rdida de funci3n o disminuci3n del rango de movimiento en el 3rea afectada.
- Entumecimiento u hormigueo en el miembro o extremidad afectada
- Presencia de una herida abierta o hueso expuesto.
- Edema en los alrededores.
- Equimosis (moretones) o formaci3n de hematomas.
- Crepitaci3n o movimiento anormal en el sitio de la fractura.
- Disminuci3n de la sensaci3n, pulsos disminuidos o cianosis.

### **TENER EN CUENTA (19)**

Evaluar factores relacionados con la causa de las fracturas:

- P3rdida de integridad esquel3tica (fracturas)/movimiento de fragmentos 3seos
- Debilidad
- Levantarse sin ayuda
- Espasmos musculares
- Movimiento de fragmentos 3seos, edema y lesi3n del tejido blando.
- Dispositivo de tracci3n/inmovilidad
- Estr3s y/o ansiedad
- Reducci3n/interrupci3n del flujo sanguíneo.
- Lesi3n vascular directa, traumatismo tisular, edema excesivo, formaci3n de trombos.
- hipovolemia

- Flujo sanguíneo alterado; embolias de sangre/grasa
- Cambios en la membrana alveolar/capilar: intersticial, edema pulmonar, congestión
- Deterioro esquelético neuromuscular; dolor/malestar; terapias restrictivas (inmovilización de extremidades)
- Desconocimiento del uso de dispositivos de inmovilización.
- Inmovilidad psicológica
- Lesión por punción; fractura compuesta; reparación quirúrgica; inserción de pasadores de tracción, alambres, tornillos.
- Sensación alterada, circulación; acumulación de excreciones/secreciones
- Inmovilización física

Los diagnósticos de enfermería proporcionan un método estandarizado para reconocer, priorizar y abordar las necesidades y respuestas específicas del paciente en relación con las fracturas, incluidos los problemas reales y de alto riesgo. Abarcan la identificación de problemas de salud actuales o potenciales que pueden prevenirse o resolverse eficazmente mediante intervenciones de enfermería independientes. La formulación de diagnósticos de enfermería se vuelve esencial después de realizar una evaluación exhaustiva para abordar de manera efectiva los problemas de salud actuales y potenciales del paciente relacionados con las fracturas. Estos diagnósticos sirven como marco para desarrollar e implementar intervenciones de enfermería personalizadas, con el objetivo de optimizar la atención al paciente.

#### **METAS STANDARD DE ORO EN ENFERMERIA (4,7,19)**

- Las metas y resultados esperados pueden incluir:
- El paciente mantendrá la estabilidad y alineación de las fracturas.
- El paciente evidenciará la formación de callo o la unión inicial en el sitio de la fractura, cuando corresponda.
- El paciente utilizará mecánica corporal que mejore la estabilidad en el sitio de la fractura.
- El paciente verbalizará el alivio del dolor y el malestar.
- El paciente demostrará capacidad para realizar actividades con mínima incomodidad.
- El paciente practicará habilidades de relajación y actividades de diversión adaptadas a su situación individual.

## Fracturas expuestas clasificación, manejo clínico-quirúrgico, y complicaciones actualización de conocimientos

---

- El paciente preservará la perfusión tisular, como lo demuestran los pulsos palpables, la piel cálida/seca, la sensación normal, los signos vitales estables, la producción urinaria adecuada y el sensorio habitual.
- El paciente mantendrá una función respiratoria adecuada, sin signos de disnea o cianosis, y una frecuencia respiratoria y niveles de gases en sangre arterial normales.
- El paciente alcanzará o mantendrá la movilidad al máximo nivel posible.
- El paciente mantendrá la posición de función.
- El paciente mejorará la fuerza y la función de las partes del cuerpo afectadas y compensatorias.
- El paciente demostrará técnicas que faciliten la reanudación de actividades.
- El paciente exhibirá comportamientos y técnicas para prevenir la rotura de la piel y facilitar la curación.
- El paciente garantizará la curación oportuna de la herida, permanecerá libre de drenaje purulento o eritema y permanecerá afebril.
- El paciente verbalizará su comprensión de la afección, el pronóstico y las posibles complicaciones.
- El paciente realizará correctamente los procedimientos necesarios y explicará los motivos de las acciones.
- El paciente demostrará una ejecución óptima de las actividades de la vida diaria.
- El paciente verbalizará su comprensión de los métodos para mantener la eliminación intestinal normal.
- El paciente mantendrá patrones normales de eliminación intestinal.

### **PLAN DE MANEJO:** (11,12,16,19)

La creación de planes de atención de enfermería para clientes con fracturas ya sea con yeso o tracción, se basa en la prevención de complicaciones durante la curación. Realizar una evaluación de enfermería precisa con regularidad permite al personal de enfermería controlar el dolor del paciente y prevenir complicaciones. En la atención de traumatología de emergencia, los conceptos básicos incluyen la clasificación, la evaluación y el mantenimiento de las vías respiratorias, la respiración y la circulación, la protección de la columna cervical y la evaluación del nivel de conciencia. Las intervenciones terapéuticas y acciones de enfermería para pacientes con fracturas pueden incluir

- Prevención de riesgo de caídas y lesiones

## Fracturas expuestas clasificación, manejo clínico-quirúrgico, y complicaciones actualización de conocimientos

---

- Evalúe los pulsos en el yeso por encima o por debajo de la extremidad, el edema, el frío, la incapacidad para mover los dedos, la palidez o cianosis y el entumecimiento de las áreas distales al yeso cada 2 horas.
- Valorar el motivo y tipo de tracción, extremidad o parte del cuerpo afectada.
- Evaluar el funcionamiento de la parte del aparato de tracción, incluyendo la cantidad adecuada de peso y colgado, cuerdas en el tracto con nudos seguros, poleas en el sitio original con ruedas móviles, la posición de los marcos y férulas.
- Evalúe los puntos de presión en busca de enrojecimiento o rotura y reposicione si es posible; masajee las áreas de la piel ilesas.
- Observar palidez, entumecimiento o cambios en el movimiento de la parte del cuerpo; debilidad o contracturas de músculos y articulaciones no afectados: evalúe los pulsos y controle el estado neurovascular cada 2 a 4 horas.
- Evaluar la integridad del dispositivo de fijación externa.
- Revisión de seguimiento y radiografías seriadas.
- Mantenga reposo en cama o reposo de las extremidades según se indique. Proporcione soporte a las articulaciones por encima y por debajo del sitio de la fractura, especialmente al moverse y girar.
- Asegure una tabla de cama debajo del colchón o coloque al paciente en la cama ortopédica.
- Apoye el sitio de la fractura con almohadas o mantas dobladas. Mantener una posición neutra de la parte afectada con sacos de arena, férulas, rollo de trocánter y estribo.
- Utilice suficiente personal al girar. Evite el uso de una barra de abducción al girar a un paciente con yeso.
- Observe y evalúe la extremidad entablillada para determinar la resolución del edema.
- Mantener la posición o integridad de la tracción.
- Asegúrese de que todas las abrazaderas funcionen. Lubrique las poleas y revise las cuerdas para ver si están deshilachadas. Asegure y envuelva los nudos con cinta adhesiva.
- Mantenga las cuerdas sin obstáculos con las pesas colgando libremente; Evite levantar o soltar pesas.
- Ayude con la colocación de elevadores debajo de las ruedas de la plataforma, si está indicado.

## Fracturas expuestas clasificación, manejo clínico-quirúrgico, y complicaciones actualización de conocimientos

---

- Coloque al paciente de manera que se mantenga la tracción adecuada en el eje longitudinal del hueso.
- Revise las restricciones impuestas por la terapia, como no doblarse por la cintura y sentarse con tracción Buck o no girar por debajo de la cintura con tracción Russell.
- Administrar bifosfonatos según se indique.
- Seque el yeso completamente usando un ventilador, gírelo cada 2 horas, apóyelo sobre almohadas y puede usar la palma de las manos para levantar o manipular el yeso, exponiendo la mayor cantidad posible del yeso al aire.
- Limpie el yeso con vinagre y agua; Los yesos de fibra de vidrio se lavan con agua y jabón suave.
- Delinee el área de drenaje en el yeso con un bolígrafo e incluya la fecha y la hora.
- Indique a los pacientes o sus familiares que noten e informen cualquier dolor, hinchazón, olor a humedad del yeso, cambios en el estado neurovascular de la extremidad enyesada, tensión o aflojamiento del yeso.
- Mantener la posición de la cama con la cabecera o el pie elevado según corresponda.
- Limpiar y vestir el sitio con alfileres diariamente; aplique un ungüento antiséptico según lo prescrito; observar la piel en busca de infección en el sitio; revise los tornillos dentro de la abrazadera metálica para verificar que la abrazadera esté fijada con precisión a la tracción; no retire la tracción.
- Comente al paciente que la tracción desempeñará un papel importante en el proceso de curación de la fractura evitando que se produzcan consolidaciones viciosas.

### CONCLUSIONES:

- Se ha establecido adecuadamente que las fracturas expuestas pueden, no necesariamente seguir un tipo de clasificación como grado I-II o III teniendo en cuenta su longitud, debido a que una fractura con una puerta menor a 1 cm puede ser catalogada como tipo III si se trata de una causa como arma de fuego.
- Se ha determinado el momento ideal del uso antibiótico profiláctico, y que el mismo presenta mejoría notoria en cuestión de procesos infecciosos subsecuentes, disminuyendo el riesgo de complicaciones.

Fracturas expuestas clasificación, manejo clínico-quirúrgico, y complicaciones actualización de conocimientos

---

Se ha verificado que el desbridamiento quirúrgico adecuado, minimiza de sobremanera las complicaciones esperadas en fracturas expuestas grado III cualquiera que sea su sub-variante.

## Referencias

- Di Nunzio L, García Traverso M, Eugenia González Toledo M, Guilligan T, Florencia Lagos Fittipaldi M, Azul Montani Inés Rúas M. Universidad de salamanca facultad de medicina FRACTURAS EXPUESTAS. Available from:  
<http://medi.usal.edu.ar/archivos/medi/otros/fracturasexpuestas.pdf>
- Borja Pérez MC, Agila Montiel AE, Zambrano Vera CL, Ruiz Zambrano CP, Lino Lopéz RJ, Sánchez Cañadas YS. Complicaciones de las fracturas expuestas ocasionadas por accidentes de tránsito. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip.* 2023;7(2):10036–50.
- Alexander C, Erazo Q, Francisco J, Naula Z, Mébil ;, Zambrano LM, et al. Fracturas expuestas, manejo clínico y quirúrgico Exposed fractures, clinical and surgical management Fracturas expostas, gestão clínica e cirúrgica. *Recimundo [Internet].* 2022;6(4):60–7. Available from:  
<https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1815>
- Mundo T, M AA. *Artemisa.* 2023;15(3):95–108.
- Eltit A, Illanes J, Cortez J, Ortiz-Muñoz L. Profilaxis antibiótica prolongada y cierre deherida precoz en fracturas expuestas de huesos largos. *Scielo [Internet].* 2022;1–11. Available from:  
<https://osf.io/wvzat>
- Kutlu T. No Title การบริหารจัดการการบริการที่มีคุณภาพใน โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย. 2023;4(1):88–100.
- Muñoz Vives JM, Caba Doussoux P, Martí i Garín D. Fracturas abiertas. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2020;54(6):399–410.
- Montoya AO, Natalia A, Brenes M, Salud M De. Fracturas expuestas: clasificación y abordaje. Open fractures: classification and management. *Cienc y Salud UCIMED [Internet].* 2021;5(4):7–15. Available from:  
<https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/237>
- Rica UDEC, Rica DC. Universidad de costa rica sistema de estudios de posgrado. 2021;16–92.
- Méndez DMB. Manejo de fracturas abiertas Open fractures management. *Rev Médica Sinerg [Internet].* 2020;5(4):2–16. Available from:  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2020/rms204g.pdf>
- Fracturas T. Fracturas. *J Am Med Assoc.* 2022;91(7):518.

Patricio M, Bravo Y, Fabian G, Bravo Y, Del S, Carranco P. Microorganismos más frecuentes en fracturas expuestas Most frequent microorganisms in exposed fractures Microrganismos mais frequentes em fraturas expostas. 2020;4(2). Available from:

<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/480>

Filippini Irazun JP, Darrascaeta D, Cuesta V, Pascal G. Manejo ortopédico de fracturas expuestas por equipo traumatológico: a propósito de un caso. An la Fac Med. 2023;10(2).

Guamán E, Heras L, Guerrero J. Caracterización de fracturas expuestas. Avft. 2018;37(2):12–6.

Jarrín Valencia ED, Quinaluisa Erazo CA, Camino Guaña EG, Tixilema Arias CM. Fracturas expuestas por armas de fuego. Reciamuc. 2023;7(1):77–89.

Vanessa R, Sarmiento F, Carolina D, Ricaurte G. Roxana Vanessa Flores Sarmiento. Polo del Conoc. 2022;7(8):625–40.

Uyaguari Guerra FM, Condo Nevarez DS, Díaz Córdova KI, Cárdenas Oña FM. Fracturas expuestas, manejo clínico y quirúrgico. Reciamuc. 2023;7(2):1039–48.

Filippini Juan, Bianchi Gottardo, Filomeno Paola. Actualización en el manejo de fracturas abiertas. 2020;7(2):0–3.

NursesLabs. 11 Fracture Nursing Care Plans. 2023;1–57.