

# Actualización sobre el manejo inicial de fracturas expuestas para médicos generales y especialistas. Revisión panorámica de la literatura

Catalina Frey Moreno<sup>1</sup>, Joaquín Ramírez Arenas<sup>2</sup>, Pablo Ruiz Riquelme<sup>2,3,4,\*</sup>.

Update on the Initial Management of Open Fractures for General Practitioners and Specialists: A Scoping Review of the Literature

## RESUMEN

Las fracturas expuestas representan una carga significativa para la salud pública debido al riesgo de infección, secuelas y mortalidad. El manejo inicial es crucial para evitar o reducir estas complicaciones. **Objetivo:** Describir las opciones actuales de manejo inicial de fracturas expuestas en el servicio de urgencias por el médico general y especialista. **Metodología:** Revisión panorámica del manejo de fractura expuesta realizada entre octubre y noviembre 2024, utilizando términos MESH en PubMed y SCIELO en inglés y español. Se incluyeron artículos de los últimos 5 años (2019-2024) abordando los pilares del manejo en urgencias: antibioticoterapia, manejo del dolor, inmovilización y desbridamiento. **Resultados:** De 2.883 artículos obtenidos en PubMed y SCIELO, 30 estudios fueron incluidos. Se mantienen los pilares de tratamiento para disminuir complicaciones: antibioticoterapia, manejo del dolor, inmovilización, desbridamiento y cierre de la herida. **Discusión:** La antibioticoterapia debe ser precoz, idealmente antes de 60 minutos, aseo quirúrgico antes de 24 horas de la lesión según las características de la fractura, cierre precoz de la herida. También, manejo del dolor asociado a reducción e inmovilización y/o fijación. Además, considerar el uso de antibioticoterapia local y continua o cierre-asistido-por-vacío (VAC) por especialistas. Es importante la creación de protocolos específicos para el sistema de salud chileno. **Conclusiones:** El médico general debe conocer los tiempos de administración antibiótica y desbridación, optimizar el manejo del dolor farmacológicamente, inmovilizar la fractura e

<sup>1</sup>Escuela de Medicina, Universidad del Desarrollo. Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Escuela de Medicina, Universidad Finis Terrae. Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Unidad de Cirugía de Tobillo y Pie, Departamento de Traumatología Clínica Las Condes. Santiago, Chile.

<sup>4</sup>Unidad de Cirugía de Tobillo y Pie, Departamento de Traumatología Hospital Clínico La Florida. Santiago, Chile.

\*Correspondencia: Pablo Ruiz Riquelme / pabloruiz@gmail.com  
Unidad de Cirugía de Tobillo y Pie, Departamento Ortopedia y Traumatología, Clínica. Las Condes.  
Estoril 450. Las Condes, Chile.

Financiamiento: El trabajo no recibió financiamiento.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Recibido: 24 de abril de 2025.  
Aceptado: 01 de septiembre de 2025.

indicar la profilaxis antitetánica. El especialista debe procurar un aseo quirúrgico y cierre de la herida precoz, considerando asociar antibiótico local o VAC para favorecer el pronóstico del paciente. El manejo actualizado y protocolizado de esta patología es relevante para prevenir su morbimortalidad.

**Palabras claves:** Agentes Antibacterianos; Fracturas Abiertas; Servicio Hospitalario de Urgencia; Traumatología.

### ABSTRACT

Open fractures represent a significant public health burden due to the high risk of infection, sequelae, and mortality. Initial management is crucial to prevent or reduce these complications. **Aim:** Describe the current options for initial management of open fractures in the emergency department by general practitioners and specialists.

**Methods:** A scoping review of open fracture management was conducted between October and November 2024, using MESH terms in PubMed and SCIELO in English and Spanish. Articles from the last 5 years (2019-2024) were included that address the pillars of emergency department management: early antibiotic therapy, pain management, immobilization, and debridement. **Results:** Of 2,883 articles retrieved from PubMed and SCIELO, 30 studies were included. The mainstays of treatment remain as follows: early antibiotic therapy, pain management, immobilization, and debridement. **Discussion:** Antibiotic therapy should be early, ideally within 60 minutes. Surgical cleaning within 24 hours of the injury according to the fracture characteristics. Early wound closure and pain management associated with alignment and immobilization and/or fixation. Furthermore, the use of local antibiotic therapy or vacuum-assisted-closure (VAC) by the specialist should be considered. **Conclusions:** General practitioners should know the timing of antibiotic administration and debridement, should manage pain with medications and immobilization of the fracture, and prescribe tetanus prophylaxis as needed. The specialist should ensure surgical cleaning and wound closure, considering the use of local antibiotics such as VAC to improve the patient's prognosis. Up-to-date and protocol-based management of this condition is important for preventing morbidity and mortality.

**Keywords:** Anti-Bacterial Agents; Emergency Service, Hospital; Fractures, Open; Traumatology.

Las fracturas expuestas son lesiones en donde existe comunicación entre el foco de fractura y el exterior, por una disrupción en las partes blandas adyacentes<sup>32</sup>. Estas lesiones son un motivo de consulta frecuente en servicios de urgencia con una prevalencia de 11,5 cada 100.000 habitantes/año<sup>8</sup> representando una carga para la salud pública<sup>12</sup> dado al alto riesgo de infección, secuelas funcionales, amputación y mortalidad<sup>36</sup>. Los pilares de tratamiento que han disminuido la mortalidad son: antibiotico-terapia, desbridamiento quirúrgico, reducción y estabilización temprana de la fractura y cierre precoz de la herida<sup>25</sup>.

El manejo de las fracturas expuestas es un tema en constante revisión dado su alto impacto en salud, sin embargo, la mayor evidencia local se basa en reportes de casos. Internacionalmente existe abundante literatura, dada la relevancia que tiene manejar esta patología y mejorar su pronóstico, ejemplo de ello son revisiones publicadas en revistas traumatológicas de impacto desde hace 20 años, con actualizaciones hace 10 años como los análisis críticos respecto a su manejo<sup>45</sup>, metaanálisis del enfrentamiento inicial<sup>46</sup> y la identificación basada en la evidencia de factores de riesgo asociados a las infecciones<sup>47</sup>. Actualmente, a nivel mundial existen recomendaciones de expertos y protocolos clínicos como la guía BOAST-2024, pero a nivel nacional carecemos de revisiones en revistas propias, faltando guías adaptadas a la epidemiología y recursos locales. Por ello la importancia de visualizar esta temática, e incentivar que se genere discusión con respecto al manejo a nivel del servicio de salud chileno y latinoamericano considerando las diferencias con el internacional.

Este estudio tiene por objetivo describir las opciones actuales de manejo inicial de fracturas expuestas en el servicio de urgencias por el médico general y especialista. Esta revisión panorámica se estructura en torno a preguntas clínicamente relevantes.

## Metodología

Se realizó una revisión panorámica sobre el manejo de fractura expuesta en adultos durante octubre y noviembre del año 2024. Se incluyeron

artículos publicados entre 2019 y 2024, reunidos en los motores de búsqueda PubMed y SCIELO, en inglés y español, con acceso a texto completo, utilizando distintos términos MESH y operadores booleanos (Tabla 1) para cada pregunta de investigación, incluyendo revisiones sistemáticas, narrativas, metaanálisis, ensayos clínicos, entre otros. Se realizó una búsqueda manual y por referencias cruzadas, donde se revisaron las referencias bibliográficas de 27 artículos, previo a la revisión a texto completo, seleccionado 3 artículos más que cumplían los criterios indicados (Figura 1), siendo artículos relevantes para favorecer la discusión por parte de los autores. Se aplicaron criterios de exclusión (Tabla 2) y se descartaron artículos que no respondieran a las preguntas planteadas (Tabla 1). Al ser una revisión cualitativa, no se realizó análisis estadístico. Para reducir el sesgo de selección, se enmascaró autores y centros hasta el final.

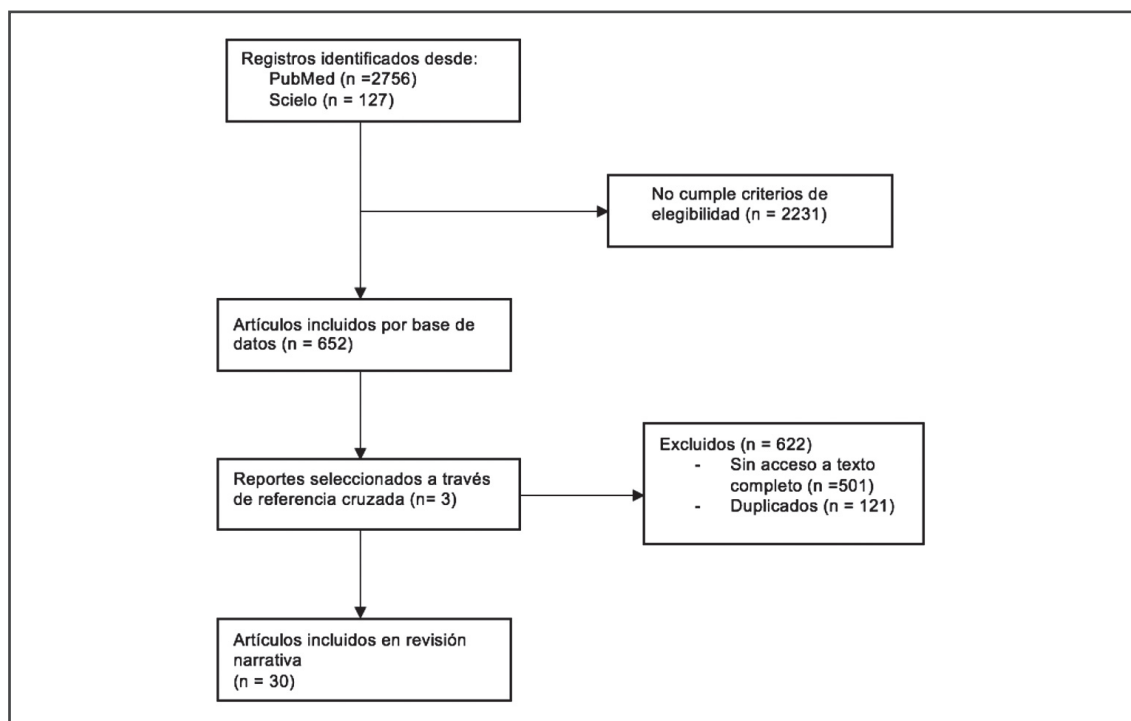
Se hallaron 2.883 artículos, 2.231 fueron excluidos al no responder las preguntas seleccionadas, 501 por no tener acceso a texto completo y 121 fueron duplicados; siendo utilizados finalmente 30 artículos (Figura 1) incluyendo los obtenidos a través de referencias cruzadas, por 2 revisores (CFM y JRA) de forma independiente. Posteriormente se resolvieron desacuerdos con respecto a la extracción de datos mediante consenso y, en caso de no acuerdo, se discutió con un experto en la especialidad (PRR) para la selección final. Las preguntas de investigación fueron elaboradas junto a un especialista en ortopedia y traumatología (PRR) (Tabla 1). Los resultados se exportaron a una base de datos Excel y se dividieron en secciones (Anexo 1) para permitir una descripción ordenada del contenido. Tras la valoración, se redactó una lista de puntos claves sobre el manejo de fracturas expuestas y consideraciones para especialistas, el texto se ordena según las preguntas propuestas (Tabla 3).

## Resultados

Se incluyeron 30 artículos tras aplicar criterios de inclusión y exclusión (Figura 1, Tablas 1, 2 y 3). A continuación, se presentan y ordenan los resultados según las preguntas clínicas propuestas.

**Tabla 1.** Términos MESH de búsqueda.

A) Para literatura en inglés
“Open fractures” (Mesh) AND “Antibiotics” (Mesh)
“Open fractures” (Mesh) AND “Traumatology” (Mesh) OR “Surgery” (Mesh)
“Open fractures” (Mesh) OR “Surgery” (Mesh) AND “Debridement” (Mesh)
“Open fractures” (Mesh) AND “Primary treatment” (Mesh)
“Open fractures” (Mesh) AND “Irrigation” (Mesh)
“NOT pediatric NOT physiotherapy NOT arthrodesis NOT tendon NOT nerve NOT case report”
B) Para literatura en español
“Fracturas abiertas” Y “Antibióticos”
“Fracturas abiertas” Y “Traumatología” O “Cirugía”
“Fracturas abiertas” O “Cirugía” Y “Desbridamiento”
“Fracturas abiertas” Y “Manejo inicial”
“Fracturas abiertas” Y “Irrigación”
“NO pediatría NO fisioterapia NO artrodesis NO tendon NO nervios NO reporte de casos.

**Figura 1.** Flujograma de inclusión y exclusión de artículos revisados.

**Tabla 2.** Criterios de inclusión y exclusión.

<p><b>1) Criterios de inclusión:</b> Publicaciones sobre el manejo de fractura expuesta en adultos, entre el año 2019 y 2024, reunidas en las bases de datos PubMed, SCIELO, en inglés y español, con acceso a texto completo.</p> <p><b>2) Criterios de exclusión:</b> Artículos que detallan el manejo posterior al primer enfrentamiento en urgencias, población pediátrica, fracturas o luxofracturas cerradas, reporte de casos. “NOT pediatric NOT physiotherapy NOT arthrodesis NOT tendon NOT nerve NOT case report”, “NO pediatría NO fisioterapia NO artrodesis NO tendón NO nervios NO reporte de casos”.</p>
--

**Tabla 3.** Preguntas clínicas evaluadas en revisión panorámica del manejo de fractura expuesta.

Tema	Pregunta
Sistema de clasificación	¿Cómo clasificar la fractura expuesta? ¿Qué antibiótico elegir y en qué dosis?
Profilaxis antibiótica	¿Cuándo administrarlo y por cuánto tiempo? ¿Qué es lo nuevo en la antibioticoterapia?
Profilaxis antitetánica	¿A quién administrar profilaxis antitetánica?
Manejo del dolor	¿Cómo manejar el dolor en una fractura expuesta?
Aseo de la herida	¿Cuándo irrigar, asear y desbridar una fractura expuesta y con qué solución?
Fijación de la fractura	¿A quién y con qué fijar una fractura expuesta?
Terapias complementarias	¿Es beneficioso el uso de VAC?

### **1. Sistema de clasificación: ¿Cómo clasificar la fractura expuesta?**

Clasificación de Gustilo y Anderson (G-A):

Ampliamente utilizada por su aplicabilidad, facilita la cobertura antibiótica y correlación con riesgo de infección. Propuesta en 1976 y modificada en 1984, clasifica las fracturas expuestas en tres tipos, considerando la herida, contaminación y lesión ósea. Subclasificando las Tipo III según compromiso de tejidos blandos y necesidad de reparación vascular urgente (Tabla 4)<sup>17</sup>.

### **Clasificación de la asociación ortopédica AO/OTA:**

Desarrollada en 2010, clasifica con mayor precisión las fracturas, independientemente de la zona anatómica afectada, en cinco categorías: compromiso de la piel, compromiso muscular, lesión vascular, contaminación y pérdida ósea. Compleja de utilizar en la evaluación inicial, por lo que se simplificó con el sistema OTA OFC3, acotándolo a tres niveles de severidad<sup>10</sup>. Tiene rol pronóstico correlacionando mayor riesgo de infección y amputación con una puntuación mayor o igual a 10<sup>37</sup>.

### **Clasificación de la Orthopaedic Trauma Society (OTS)**

Propuesta en 2020, clasifica las fracturas expuestas de extremidad inferior tras el aseo y estabilización en simples y complejas. Las simples cierran sin otro procedimiento. Las complejas requieren un procedimiento reconstructivo para la resolución, como corrección de deformidad o acortamiento óseo, cobertura de la herida y reparación de lesión vascular (Figura 2). Tiene correlación con resultados funcionales al año, autorreportados por el paciente<sup>40</sup>. Además, predice costos económicos asociados a lesiones simples y complejas con un gasto entre 3,5 y 14 millones de pesos chilenos<sup>31</sup>.

### **Clasificación de fracturas expuestas de la mano**

Publicada en 2023, describe factores predictores para estimar el riesgo de infección y requerimiento de re-desbridamiento. Los factores fueron: diabetes mellitus, inmunosupresión,

lesión por mordedura, conminución, pérdida ósea, lesión neurovascular asociada y cobertura inadecuada. Para lesiones de bajo riesgo sugiere cierre primario y, en aquellas de alto riesgo, diferir el cierre definitivo previo a desbridamiento inicial y re-desbridamiento<sup>3</sup>.

## **2. Antibioticoterapia**

### **2.1. ¿Qué antibiótico elegir y qué dosis?**

La tasa de infección preoperatoria llega hasta un 60% según la clasificación G-A y existe un riesgo <10% en las Tipo I y II y de 10% - 50% en fracturas Tipo III<sup>18</sup>. La etiología de estas son bacterias gram positivas (75-78%), y gram negativas (22-25%); condicionando el antibiótico profiláctico<sup>26</sup>. En G-A Tipo I y II se utiliza cefazolina intravenosa 2 gr en carga y posteriormente 1 gr cada 8 horas (para 70 kg)<sup>43</sup>. Ajustando la dosis en pacientes con bajo peso, obesidad o falla renal<sup>2</sup>. En G-A Tipo III, se recomienda terapia biasociada con cefalosporinas de primera generación y aminoglucósido<sup>19</sup>, adicionando gentamicina a la biterapia con dosis según peso entre 3-5 mg/kg/día<sup>1</sup>. Estudios recientes demuestran que no hay diferencia entre monoterapia versus biterapia en G-A Tipo III<sup>39</sup>. En alérgicos a las penicilinas, se utiliza clindamicina endovenosa, 600-800 mg cada 8 horas. En casos de riesgo de contaminación por anaerobios en ambiente agrícola se recomienda adicionar Penicilina 2 millones UI cada 4 horas<sup>7</sup>.

### **2.2 ¿Cuándo administrar la antibioticoterapia?**

La tasa de infección aumenta a mayor tiempo de administración de la antibioticoterapia desde el trauma<sup>4</sup>. Su administración antes de 3 horas tiene menor riesgo de infección versus un tiempo mayor, 4,7% versus un 7,4% respectivamente<sup>35</sup>. Recomendándose actualmente, la administración menor a 66 minutos (BOAST-4 2020)<sup>5</sup>.

### **2.3 ¿Por cuánto tiempo administrar los antibióticos?**

Se recomienda, tras el aseo quirúrgico y cierre de herida, para fracturas G-A Tipo I y II una duración de 24 y de 72 horas en las Tipo III; no se recomienda prolongar el uso de antibióticos sistémicos más allá de la duración descrita en

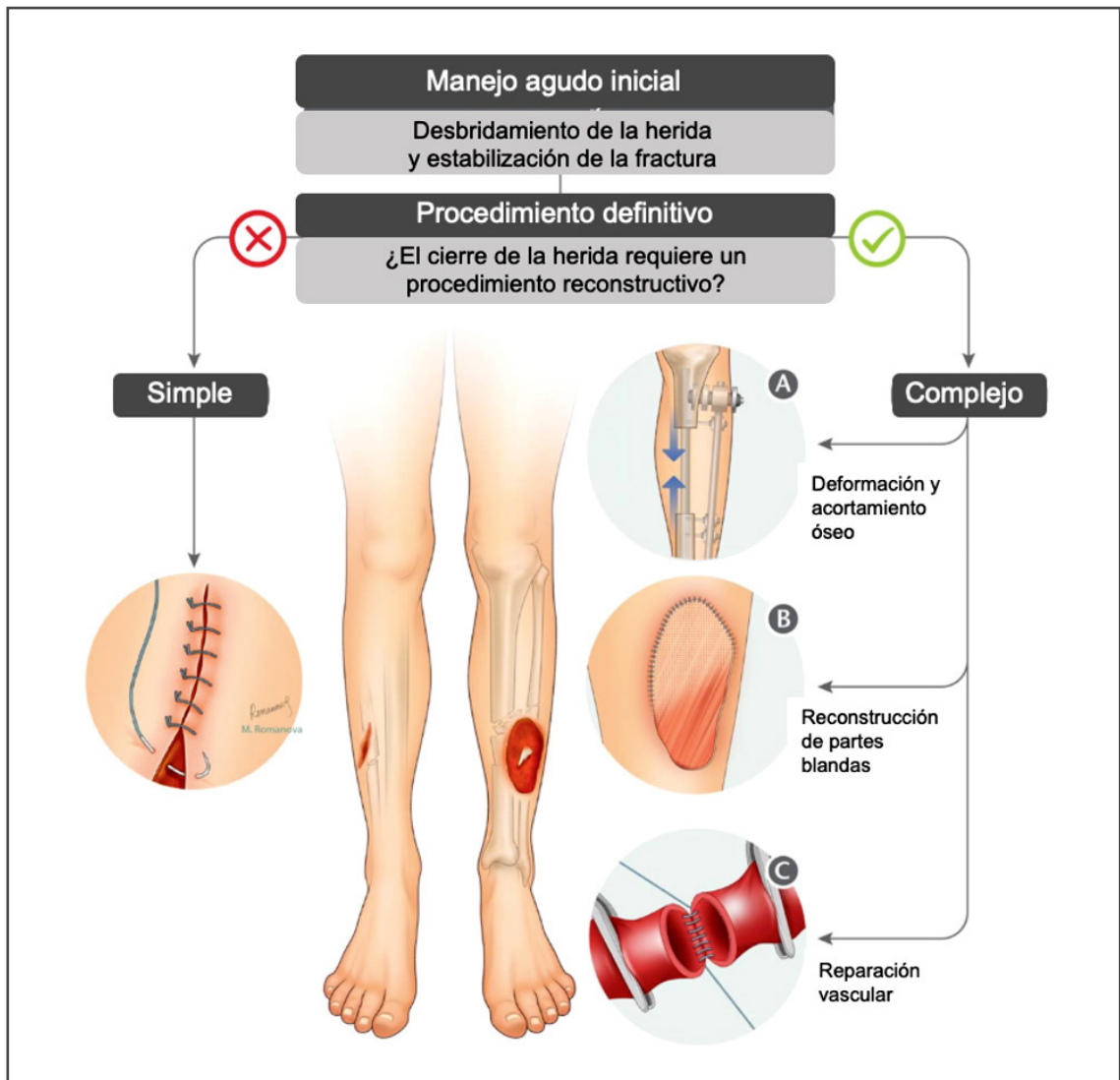


Figura 2: Adaptación al español de Infografía de "The Orthopaedic Trauma Society classification of open fractures"<sup>40</sup>.

pacientes previamente sanos y sin otras comorbilidades, por asociarse a una mayor tasa de infecciones profundas de herida operatoria<sup>38</sup>.

**2.4 ¿Qué es lo nuevo en la antibiotioterapia?**

Aunque el uso de antibióticos sistémicos reduce el riesgo de infección en fracturas expuestas en un 60%<sup>16</sup> hay que tener ciertas consideraciones. El daño vascular y la afectación de

partes blandas disminuyen la eficacia local de los antibióticos endovenosos<sup>4</sup>. Por ello, se han desarrollado antibióticos locales como "perlas de Polimetilmetacrilato", "perlas de sulfato de calcio" o clavos intramedulares recubiertos de antibióticos. Morgenstern et al., mostró una reducción del 11,9% en la tasa de infección con estos tres métodos<sup>29</sup>. Los clavos intramedulares recubiertos, demostraron una disminución de

**Tabla 4.** Clasificación Gustilo-Anderson modificación 1984<sup>17</sup>.

Gustilo-Anderson	Tipo I	Tipo II	Tipo III
Extensión	<1 cm	1-10 cm	>10 cm
Contaminación	Limpia	Moderada	Extensa
Conminución	Mínima	Moderada	Severa
Infección %	<10%	<10%	4,4 – 52 %
Tipo III A	TI: 4,4%	Adecuada cobertura del hueso fracturado a pesar del daño extenso de partes blandas, o accidente de alta energía independiente del tamaño de la herida.	
Tipo III B	TI: 52%	Extenso daño de partes blandas con compromiso del periostio y exposición ósea. Implica contaminación masiva.	
Tipo III C	TI 42%	Fractura expuesta asociada a lesión arterial que requiere reparación urgente.	

Gustilo et al., 1984. TI: tasa de infección<sup>17</sup>.

infección del 13,6%<sup>41</sup>, lo que concuerda con Zamorano et al., donde se obtuvo una tasa de infección del 2,88% en el grupo tratado con clavos recubiertos versus un 15,83% del grupo control<sup>44</sup>.

Otras opciones incluyen la aplicación tópica de vancomicina en polvo previo al cierre de la herida, con un riesgo de infección de 4,2% frente al 14,5% sin ella<sup>14</sup>, lo que podría reducir la formación de biopartículas.

### 3. Vacuna antitetánica: ¿A quién administrar profilaxis antitetánica?

No existe consenso en la literatura, su recomendación varía según las guías locales. Se debe considerar que la fractura expuesta es una herida sucia, en población chilena el último refuerzo se administra en 8vo básico (Ministerio de Salud de Chile, 2024)<sup>28</sup>. La duración es de 10 años, recomendándose reforzar pasado este periodo. En Chile se comenzó a administrar desde 1975, por lo que población de mayor edad sin vacuna previa requiere el esquema

completo de 3 dosis<sup>15</sup>. No se encontraron nuevas recomendaciones (Tabla 5).

### 4. Analgesia: ¿Cómo manejar el dolor en una fractura expuesta?

Existen medidas farmacológicas, como antiinflamatorios no esteroideos (COX-1 o COX-2) combinados con fármacos de acción central como el acetaminofeno. También, se puede escalar adicionando opioides débiles. En casos aislados, se utiliza la sedación o bloqueo de nervio periférico. Es importante considerar la edad, alergias y comorbilidades de los pacientes para su elección y duración<sup>32</sup>.

El manejo no farmacológico contempla una reducción e inmovilización transitoria (BOAST-4 2020)<sup>5</sup>, que puede asociarse a la elevación de la extremidad. En caso de luxofracturas, la reducción articular es prioritaria, proporcionando alivio del dolor. Y la fijación posterior al aseo quirúrgico estabiliza la fractura, protegiendo las partes blandas y disminuyendo el dolor.

### **5. Irrigación y desbridamiento: ¿Cuándo irrigar, asear y desbridar?**

Se recomienda en heridas contaminadas o con restos vegetales una irrigación suave removiendo lo superficial, fotografiar la herida y cubrirla con apósito estéril. La fotografía evitará la sobre manipulación. La guía BOAST 2020 desaconseja un desbridamiento más profundo en urgencias por riesgo de profundizar la contaminación<sup>5</sup> (“British Orthopaedic Association Standard for Trauma (BOAST): Open Fracture Management,” 2020). Se recomienda un aseo quirúrgico con desbridamiento de tejidos no vitales antes de 24 horas. Un estudio que compara desbridamiento en pabellón precoz versus tardío, antes de 24 horas, no evidenció aumento en la tasa de infección<sup>23</sup>. La reciente revisión del 2024 reforzó el concepto de que existe un mayor riesgo de infección en fracturas expuestas G-A Tipo III aunque tengan un desbridamiento menor a 6 horas<sup>37</sup>.

La excepción a lo anterior son fracturas expuestas por bala con compromiso leve de partes blandas, que tienen buenos resultados con la irrigación y desbridación en urgencias<sup>13</sup>.

#### **5.1 Tipo de solución para irrigación**

El tipo de solución no resulta significativo para los resultados relacionados a infección, no unión y cicatrización de partes blandas, siendo común utilizar suero fisiológico al 0,9%. Tampoco es necesaria una irrigación a altas presiones. Se recomienda utilizar “La regla de 3”, 3 litros de solución multiplicados por el Tipo de G-A, utilizando 3, 6 y 9 litros en las Tipo I, Tipo II y Tipo III respectivamente. El uso de clorhexidina tiene efectos citotóxicos sobre el tejido blando y efectos de rebote con un aumento de la carga bacteriana secundarios al daño del tejido, por lo que si se utiliza es importante su adecuada remoción<sup>34</sup>.

### **6. ¿A quién y con qué inmovilizar y fijar una fractura expuesta?**

La inmovilización inicial de la fractura expuesta es una medida de analgesia y previene mayor daño de las partes blandas. Esta inmovilización puede ser transitoria al inicio de la atención mediante férulas, valva de yeso o inmovilizadores. La fijación

definitiva depende del compromiso sistémico del paciente, la lesión, compromiso de partes blandas, riesgo de síndrome compartimental y cobertura de la herida. En pacientes inestables y/o lesiones graves con riesgo de complicación se tiende a realizar un control de daños mediante la fijación transitoria con tutor externo y en una segunda instancia una cirugía definitiva. En pacientes estables con fracturas menores o iguales a G-A Tipo III-A se puede realizar fijación interna y cirugía definitiva en un solo tiempo. No hay recomendaciones estandarizadas para el tipo de cirugía en uno o dos tiempos, se sugiere reevaluar caso a caso según los factores del paciente y lesión<sup>25</sup>.

### **7. ¿Es beneficioso el uso de VAC?**

El uso de cierre-asistido-por-vacío (VAC) consiste en la utilización de presiones negativas para optimizar el cierre de heridas a través de la estimulación de la angiogénesis y proliferación del tejido granulatorio<sup>30</sup>.

Existen modelos de VAC para prevenir infecciones profundas en heridas complejas que permiten instilación de antibióticos locales continuos directamente al tejido o intramedulares con la inserción de una aguja de médula ósea, asociado a presión negativa. Esto mantiene una concentración mínima para prevenir la formación de biofilm, utilizando gentamicina a 1.2 mg/ml localmente, mientras que los antibióticos sistémicos requerirían hasta 10 veces su concentración en sangre<sup>27</sup>. Demostrando una reducción de infección de hasta el 56% en comparación con el cierre convencional sin VAC<sup>21</sup>.

## **Discusión**

El manejo de las fracturas expuestas se basa en 4 pilares: antibioticoterapia, desbridación e irrigación, fijación y analgesia<sup>25</sup>. Pero, únicamente enfocarse en estos 4 puntos puede resultar limitante para entregar un tratamiento completo.

De las herramientas para definir el manejo están las clasificaciones presentadas, destacando Gustilo y Anderson (G-A) ampliamente utilizadas por su aplicabilidad y rol pronóstico, sin embargo, no está exenta de limitaciones, como su subjetividad en la evaluación inicial y/o pronóstico a largo plazo<sup>11,20,33</sup>. También, un 12% de mala

**Tabla 5.** Profilaxis antitetánica en el tratamiento de heridas. (Ministerio de Salud de Chile)<sup>28</sup>.

Antecedente de vacunación con componente antitetánico	Herida limpia		Herida sucia	
	Toxoide tetánico	Inmunoglobulina antitetánica	Toxoide tetánico	Inmunoglobulina antitetánica
Esquema completo y/o refuerzo hace menos de 5 años	NO	NO	NO	NO
Esquema completo y/o refuerzo entre 5-10 años	NO	NO	SI*	NO
Esquema completo y/o refuerzo hace más de 10 años	SI*	NO	SI*	NO
Sin antecedentes de vacuna o desconocido	SI**	NO	SI**	SI***

(\*) Vacunar con un refuerzo de toxoide tetánico. En aquellas personas que nunca han recibido dTpa, pueden recibir una dosis de esta vacuna como refuerzo, dependiendo de la disponibilidad de vacunas.

(\*\*) Vacunar con esquema de tres dosis: 0,1 y 7 meses.

(\*\*\*) Una dosis de 250UI de inmunoglobulina antitetánica por vía intramuscular.

categorización en casos con pérdida de tejido óseo o fracturas distintas a huesos largos, sin relación con un aumento de la tasa de infección<sup>18</sup>. Sugerimos tomar fotografías y categorizar de forma crítica la lesión, favoreciendo el inicio de antibiótico precoz, y reevaluar su clasificación en el intra y postoperatorio tras el aseo quirúrgico.

Las tasas de infección se reducen con el uso de antibioticoterapia, está consensuado su beneficio<sup>4</sup>. El antibiótico se debe administrar rápido<sup>22,6</sup> y la guía BOAST-4 recomiendan su uso precoz endovenoso en los primeros 66 minutos<sup>5</sup> ("British Orthopaedic Association Standard for Trauma (BOAST): Open Fracture Management," 2020). Recientemente una revisión sistemática sugiere que hay poca adherencia a las guías clínicas actuales para la profilaxis antibiótica en el manejo de fractura expuesta, lo que refuerza la necesidad de que se generen nuevas guías/consensos nacionales como internacionales<sup>24</sup>, pero

sobre todo protocolos locales para su manejo.

Respecto al tiempo del desbridamiento quirúrgico, la guía BOAST 2020 señala que en fracturas expuestas altamente contaminadas o con daño vascular el desbridamiento debe asociarse a fasciotomías lineales inmediatamente, en fracturas expuestas severas sin mayor compromiso de partes blandas en menos de 12 horas, y fracturas de baja energía, en 24 horas. Otros autores refieren que el aseo quirúrgico no tiene diferencias en tasas de infección al realizarla entre las primeras 6, 8 ó 12 horas<sup>34</sup>, mientras que otros sugieren realizarlo dentro de las primeras 24 horas<sup>37</sup>. Es fundamental un cierre precoz de la herida siempre que sea posible.

El VAC demostró reducir un 56% las infecciones de heridas profundas comparado con el cierre convencional<sup>21</sup>. Otros estudios sugieren que su uso en heridas abiertas no afecta la infección de herida operatoria ni resultados clínicos, mientras

que sí disminuiría las infecciones y dehiscencias de heridas cerradas (VAC incisional)<sup>9,42</sup>.

La literatura sobre el manejo de fracturas expuestas es amplia y diversa, si bien la existencia de consensos internacionales es una herramienta para proponer protocolos nacionales y regionales, estas deben ser adaptadas al modelo chileno, su epidemiología y recursos, al representar una carga para el sistema de salud<sup>12</sup>. Sugerimos realizar una revisión sistemática acotada a las necesidades nacionales y revisión de los protocolos locales incluyendo los pilares fundamentales de manejo.

La presente revisión panorámica tiene limitaciones: no se incluyó una evaluación formal de la calidad metodológica o riesgo de sesgo de los artículos incluidos. Por otra parte, la exclusión de 501 artículos por falta de acceso a texto completo podría representar una brecha del conocimiento evaluado. Sumado a lo anterior, esta revisión sólo incluye artículos en dos idiomas (inglés y español).

#### Puntos clave

- La clasificación G-A permite iniciar de forma precoz la profilaxis antibiótica. La clasificación OTS permite anticipar al paciente resultados funcionales y costos asociados.
- La antibioticoterapia disminuye el riesgo de infección y debe administrarse precozmente, dentro de 60 minutos. Se utiliza monoterapia (cefazolina) para G-A Tipo I y II y biterapia (cefazolina + gentamicina) G-A Tipo III. Considerar adicionar penicilina en ambiente agrícola.
- Se recomienda una duración de la antibioticoterapia de 24 horas para G-A Tipo I y II, y 72 horas para G-A Tipo III, tras el aseo quirúrgico y cierre de la herida.
- El desbridamiento quirúrgico disminuye el riesgo de infección, se recomienda realizar en las primeras 24 horas en toda fractura expuesta.
- El uso de antibiótico local en la herida o clavos endomedulares con antibiótico son una alternativa para el especialista.
- La profilaxis antitetánica no tiene consenso

claro, y se deben seguir las recomendaciones y guías locales.

- El uso de VAC tiene evidencia en la disminución de infección y favorecer tejido granulatorio en fracturas expuestas, sobre todo aquellas con cierre de la herida.

#### Conclusiones

Las fracturas expuestas se asocian a infección y alta morbilidad. Su clasificación permite el manejo precoz en urgencias con antibioticoterapia endovenosa, aseo quirúrgico y cierre de la herida que son fundamentales para reducir el riesgo de complicaciones. El médico general puede manejar el dolor con fármacos como con la inmovilización de la fractura, además indicar profilaxis antibiótica y antitetánica. El especialista debe procurar un aseo quirúrgico y cierre de la herida, pudiendo asociar el uso de antibiótico local como VAC para favorecer el pronóstico del paciente. El manejo actualizado de esta patología es importante para disminuir su morbilidad.

#### Declaración

Se utilizó ChatGPT-4o para corrección gramatical y sugerencias de sinónimos para generar el contenido de la introducción, resultados y discusión. Los autores verificaron la autenticidad del contenido generado.

#### Referencias

1. Andrade-Cerda C.E, Vicente-Pérez G. del C, Jaramillo-Chimbo P.F, Ojeda-Quezada C.V. Profilaxis antibiótica en Fracturas Expuestas, artículo de revisión. *Polo Del Conocimiento*. 2022; 7(10): 20-35.
2. Assunção A.L.F, Oliveira de S.T. Auditoria clínica do tratamento primário de fraturas expostas: Tratamento antimicrobiano e profilaxia antitetânica. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2020; 55(03): 284-292. <https://doi.org/10.1055/s-0039-3402470>
3. Atthakomol P, Thachoprakom N, Phinyo P, Manosroi W. Open fractures of the hand: A new classification based on risk score to predict infection requiring re-debridement. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*. 2023; 48(11): 1214-1220. <https://doi.org/10.1177/17531934231187553>
4. Atwan Y, Miclau T, Schemitsch E.H, Teague D. Antibiotic utilization in open fractures. *OTA International: The Open Access Journal of Orthopaedic Trauma*. 2020; 3(1): e071. <https://doi.org/10.1097/OI9.0000000000000071>
5. *British Orthopaedic Association Standard for Trauma*

- (BOAST): Open fracture management. *Injury*. 2020; 51(2): 174-177. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.12.034>
6. Chan J.K.K, Aquilina A.L, Lewis S.R, Rodrigues J.N, Griffin X.L, Nanchahal J. Timing of antibiotic administration, wound debridement, and the stages of reconstructive surgery for open long bone fractures of the upper and lower limbs. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022; 4(4): CD013555. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013555.pub2>
  7. Chang Y, Bhandari M, Zhu K.L, Mirza R.D, Ren M, Kennedy S.A., et al. Antibiotic Prophylaxis in the Management of Open Fractures. *JBJS Reviews*. 2019; 7(2): e1-e1. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00197>
  8. Combalá Aleu, A. G. R. S. S. V. J. M. R. S. R. Fracturas abiertas (I): evaluación inicial y clasificación. *Med. Integral (Ed. Impr.)*. 2000; 35(2): 43-50.
  9. Coombs J, Billow D, Cereijo C, Patterson B, Pinney S. Current Concept Review: Risk Factors for Infection Following Open Fractures. *Orthopedic Research and Reviews*. 2022; 14: 383-391. <https://doi.org/10.2147/ORR.S384845>
  10. DeCoster T.A, Marmor M. Why You Should Use the New OTA Open Fracture Classification (OFC3). *Western Journal of Orthopaedics*. 2024; 13(1): 30-35.
  11. Dheenadhayalan J, Nagashree V, Devendra A, Velmurugesan P.S, Rajasekaran S. Management of open fractures: A narrative review. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2023; 44: 102246. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2023.102246>
  12. Domínguez Gasca L.G, Orozco Villaseñor S.L. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2017; 15(4): 275-286.
  13. Fletcher C. Management of gunshot fractures to the extremities - A narrative review. *Journal of Orthopaedic Reports*. 2023; 2(3): 100178. <https://doi.org/10.1016/j.jorep.2023.100178>
  14. Gaudías J. Antibiotic prophylaxis in orthopedics-traumatology. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2021; 107(1): 102751. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102751>
  15. González C, Muñoz F. Recomendaciones Vacunación Antitetánica. Programa Nacional de Inmunizaciones. 2016.
  16. Greco T, Cianni L, Polichetti C, Inverso M, Maccauro G, Perisano C. Uncoated vs. Antibiotic-Coated Tibia Nail in Open Diaphyseal Tibial Fracture (42 according to AO Classification): A Single Center Experience. *BioMed Research International*, 2021; (1). <https://doi.org/10.1155/2021/7421582>
  17. Gustilo R.B, Mendoza R.M, Williams D.N. Problems in the management of type III (severe) open fractures: A new classification of type III open fractures. *The Journal of Trauma*. 1984; 24(8): 742-746. <https://doi.org/10.1097/00005373-198408000-00009>
  18. Johal H, Axelrod D, Sprague S, Petrisor B, Jeray K.J, Heels-Ansdell D, Bzovsky S, & Bhandari, M. The effect of time to irrigation and debridement on the rate of reoperation in open fractures: A propensity score-based analysis of the Fluid Lavage of Open Wounds (FLOW) study. *The Bone & Joint Journal*. 2021; 103-B(6): 1055-1062. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.103B6.BJJ-2020-2289.R1>
  19. Johnson H.C, Bailey A.M, Baum R.A, Justice S.B, Weant K.A. Compliance and Related Outcomes of Prophylactic Antibiotics in Traumatic Open Fractures. *Hospital Pharmacy*. 2020; 55(3): 193-198. <https://doi.org/10.1177/0018578719836638>
  20. Kim P.H, Leopold S.S. Gustilo-Anderson Classification. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 2012; 470(11): 3270-3274. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2376-6>
  21. Kumaar A, Shanthappa A.H, Ethiraj P. A Comparative Study on Efficacy of Negative Pressure Wound Therapy Versus Standard Wound Therapy for Patients With Compound Fractures in a Tertiary Care Hospital. *Cureus*. 2022. <https://doi.org/10.7759/cureus.23727>
  22. Lack W.D, Karunakar M.A, Angerame M.R, Seymour R.B, Sims S, Kellam J.F, Bosse M.J. Type III Open Tibia Fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2015; 29(1): 1-6. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000262>
  23. Lancaster P, Eves T, Tennent D, Trompeter A. Open fractures of the upper limb – do the BOAST guidelines need an update? *Injury*. 2023; 54(6): 1416-1420. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.04.029>
  24. Lin C.A, O'Hara N.N, Sprague S, O'Toole R.V, Joshi M, Harri, A.D, et al. The PREP-IT Investigators. Low Adherence to Recommended Guidelines for Open Fracture Antibiotic Prophylaxis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American*. 2021; 103(7): 609-617. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.01229>
  25. Maldonado Maldonado D.A, Taipe Reinoso A.F, Segura Sangucho M.B, Quinaucho Sillo A.D, Gutiérrez Yáñez V.A, et al. Fracturas expuestas: Un enfoque actualizado sobre su manejo clínico y quirúrgico. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. 2024; 5(2): <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1932>
  26. Metsemakers W.J, Zalavras C. What is the most optimal prophylactic antibiotic coverage and treatment duration for open fractures of long bones? In M. A. Mont, N. Sodhi T. Bauer, Yates A.J. (Eds.), *Proceedings of the Second International Consensus Meeting on Musculoskeletal Infection*. 2018. (pp. 717-718). Data Trace Publishing Company.
  27. Minehara H, Zenke Y, Maruo A, Matsushita T, Miclau T. Management of open fracture and related complications: The Japanese way. *OTA International*, 7(35). 2024. <https://doi.org/10.1097/OI9.0000000000000325>
  28. Ministerio de Salud de Chile. (2024, December 13). Programa Nacional de Vacunación 2024.
  29. Morgenstern M, Vallejo A, McNally M.A, Moriarty T.F, Ferguson J.Y, Nijs S, Metsemakers WJ. The effect of local antibiotic prophylaxis when treating open limb fractures. *Bone & Joint Research*. 2018; 7(7): 447-456. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.77.BJR-2018-0043.R1>
  30. Normandin S, Safran T, Winocour S, Chu C.K, Vorsten-

- bosch J, Murphy A.M, Davison P.G. Negative Pressure Wound Therapy: Mechanism of Action and Clinical Applications. *Seminars in Plastic Surgery*. 2021; 35(3): 164-170. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1731792>
31. Png M.E, Petrou S, Bourget-Murray J, Knight R, Trompeter A.J, Costa M.L. Association between the Orthopaedic Trauma Society classification of open fractures and economic costs. *The Bone & Joint Journal*. 2022; 104-B(3): 408-412. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.104B3.BJJ-2021-1237.R1>
  32. Quinaluisa Erazo C.A, Zapata Naula J.F, Menéndez Zambrano M.L, Martínez Calderón J.P. Fracturas expuestas, manejo clínico y quirúrgico. *RECIMUNDO*. 2022; 6(4): 46-67. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(4\).octubre.2022.46-67](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(4).octubre.2022.46-67)
  33. Roberts C.S, Adams E.L. The classification of open fractures: are we there yet? *Injury*. 2013; 44(4): 403-405. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2012.12.016>
  34. Rupp M, Popp D, Alt V. Prevention of infection in open fractures: Where are the pendulums now? *Injury*. 2020; 51: S57-S63. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.10.074>
  35. Sagi H.C, Patzakis M.J. Evolution in the Acute Management of Open Fracture Treatment? Part 1. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 35(9): 449-456. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000002094>
  36. Sandean D. Open Fractures - What Is the Evidence, and How Can We Improve? *The Archives of Bone and Joint Surgery*. 2021; 9(5): 559-566. <https://doi.org/10.22038/abjs.2020.53120.2637>
  37. Stahel P.F, Kaufman A.M. Contemporary management of open extremity fractures: What you need to know. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2024; 97(1): 11-22. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000004288>
  38. Stennett C.A, O'Hara N.N, Sprague S, Petrisor B, Jeray K.J, Leekha S, Yimgang D. P, Joshi M, O'Toole R.V, Bhandari M, Slobogean G.P. Effect of Extended Prophylactic Antibiotic Duration in the Treatment of Open Fracture Wounds Differs by Level of Contamination. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2020; 34(3): 113-120. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001715>
  39. Suzuki T, Inui T, Sakai M, Ishii K, Kurozumi T, Watanabe Y. Type III Gustilo-Anderson open fracture does not justify routine prophylactic Gram-negative antibiotic coverage. *Scientific Reports*. 2023; 13(1): 7085. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34142-7>
  40. Trompeter A.J, Knight R, Parsons N, Costa M.L. The Orthopaedic Trauma Society classification of open fractures. *The Bone & Joint Journal*. 2020; 102-B(11): 1469-1474. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B11.BJJ-2020-0825.R1>
  41. Vargas-Hernández J.S, Sánchez C.A, Renza S, Leal J.A. Effectiveness of antibiotic-coated intramedullary nails for open tibia fracture infection prevention. A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2023; 54: 110857. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.110857>
  42. Wang C, Zhang Y, Qu H. Negative pressure wound therapy for closed incisions in orthopedic trauma surgery: A meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2019; 14(1): 427. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1488-z>
  43. Whiting P.S, Obremskey W, Johal H, Shearer D, Volgas D, Balogh Z.J. Open fractures: Evidence-based best practices. *OTA International*. 2024; 7(3S). <https://doi.org/10.1097/OI9.0000000000000313>
  44. Zamorano Á.I, Albarrán C.F, Vaccia M.A, Parra R.I, Turner T, Rivera I.A, Garrido O. A, Suárez P.F, Zecchetto P, Bahamonde L. A. Gentamicin coated tibial nail is an effective prevention method for fracture-related infections in open tibial fractures. *Injury*. 2023; 54: 110836. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.05.067>
  45. Okike K, Bhattacharyya T. Trends in the management of open fractures: a critical analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(12): 2739-2748. doi:10.2106/JBJS.F.00146.
  46. Halawi MJ, Morwood MP. Acute management of open fractures: an evidence-based review. *Orthopedics*. 2015; 38(11): e1025-e1033. doi:10.3928/01477447-20151020-12.
  47. Kortram K, Bezstarosti H, Metsemakers WJ, et al. Risk factors for infectious complications after open fractures; a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop (SICOT)*. 2017; 41: 1965-1982. doi:10.1007/s00264-017-3556-5.