

## Cuidado enfermero: prevención y detección de infección en pacientes con fracturas expuestas de alta energía

*Nursing care: prevention and detection of infection in patients with exposed high-energy fractures*

María Guadalupe Pedro José,\* José Antonio Rosiles Exkiws†

### RESUMEN

\* Pasante de Servicio Social de la Licenciatura de Enfermería de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

† Director Médico de la Dirección General de Arbitraje Médico, Comisión Nacional de Arbitraje Médico.

#### Correspondencia:

MGPJ, marg\_unam310@outlook.es

#### Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no tienen.

#### Citar como:

Pedro-José MG, Rosiles-Exkiws JA. *Cuidado enfermero: prevención y detección de infección en pacientes con fracturas expuestas de alta energía*. Rev CONAMED 2019; 24(4): 204-211.

#### Financiamiento:

Ninguno.

Recibido: 04/06/2019.

Aceptado: 30/10/2019.

El presente artículo se basó en expediente de caso CONAMED, en el que se solicitó una investigación por hechos de negligencia médica, cometidos en agravio de paciente masculino de 32 años de edad, quien sufrió fractura expuesta de alta energía por arma de fuego en cara posterior de muslo derecho. De acuerdo al caso, se analizó el cuidado enfermero en las actividades enfocadas a la prevención y detección oportuna de infección en el sitio de herida, identificando las acciones que fueron realizadas y las actividades que se omitieron en su atención.

**Palabras clave:** Cuidado enfermero, prevención, infección, fracturas expuestas, alta energía.

### ABSTRACT

This article was based on a CONAMED case file, in which an investigation was requested for medical malpractice acts committed in tort of a male patient, who suffered an exposed high-energy fracture by firearm on the back of the right thigh. According to the case, nursing care was analyzed in activities focused on the prevention and timely detection of infection at the wound site, identifying the actions that were performed and the activities that were omitted in their care.

**Keywords:** Nursing care, prevention, infection, exposed fractures, high-energy.

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

## INTRODUCCIÓN

Una fractura abierta es aquella en la que los extremos óseos o su hematoma comunican con el exterior, a través de una solución de continuidad de la piel y las partes blandas.<sup>1</sup> Generalmente estas fracturas se clasifican según si el arma que las ha causado es de alta energía (velocidad del proyectil > a 600 m/s), o de baja energía (< a 600 m/s).<sup>2</sup> Conforme a lo expuesto y criterios del Dr. Gustilo (1990), la incidencia de infección de las heridas en pacientes quienes han tenido fracturas abiertas, están relacionadas directamente con la extensión del daño en tejidos blandos: para tipo III generalmente son de 10 a 25%, para las facturas tipo IIIA, 7%, para tipo IIIB, de 10 a 50% y para tipo IIIC, de 25 a 50%. Con una tasa de amputación de 50% o más.<sup>3</sup> El personal de enfermería que interviene en la atención al paciente con fractura expuesta, interactúa de manera directa en su evolución; las actividades enfocadas a prevenir la presencia de infección disminuirán el tiempo de estancia hospitalaria y la optimización de los recursos en su atención, así como su detección, que llevará consecuentemente al tratamiento oportuno y, por lo tanto, frenará en gran medida la morbilidad que pudiera presentar el paciente en el caso de heridas que cicatrizan por un tiempo más prolongado.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Se trata de un hombre de 32 años que ingresó al Servicio de Urgencias de un hospital de segundo nivel el 09 de julio de 2011, por haber sufrido herida por arma de fuego en cara posterior de muslo derecho, con salida de rótula. 22:00 horas signos vitales tensión arterial (TA): 129/79, frecuencia cardíaca (FC) 105, frecuencia respiratoria (FR) 24, muslo derecho edematoso, pierna hipotérmica, con cianosis distal, pulsos pedios ausentes y síndrome compartimental. Radiográficamente: fractura supraintercondílea compleja de múltiples fragmentos y probable lesión vascular, se solicitó fijador externo en central de equipos y esterilización, hasta ese momento se careció del mismo, indicación Hartmann 1,000 mL para dos horas con 60 mg de metamizol, ketorolaco 30 mg IV cada 12 horas, buprenorfina 0.5 mg intramuscular y 0.5 mg IV, toxoide tetánico 0.5 mL intramuscular y dicloxacilina 1 g intravenoso cada

seis horas. En nota médica de evolución se encontró a paciente con datos de choque hipovolémico, se inició carga con solución cristaloide con buena respuesta a la terapia hídrica, presentó tensión arterial 173/90, persistió taquicárdico. Fue valorado por Traumatología quien colocó férula e internó a piso de Ortopedia.

En el Servicio de Ortopedia se reportó sin sangrado activo, indicación cefotaxima 1 g intravenoso cada ocho horas, diclofenaco una ampola intravenosa cada ocho horas, nalbufina ½ ampola intravenosa cada ocho horas, continuando con fiebre. Signos vitales por el personal de enfermería: tensión arterial 142/76, frecuencia cardíaca 80, señaló paciente alerta, pálido, sin pulsos distales, dolor intenso, cianosis distal, hipertermia y continuó con picos febriles, con transfusión de un paquete globular, dicloxacilina 1 g y ketorolaco 30 mg intravenoso a las 22 horas, no se confirmó la ministración de toxoide tetánico. Laboratorios: eritrocitos  $2.86 \times 10^6/\mu\text{l}$ , hemoglobina 8.68 g/dl, hematocrito 25.7%, leucocitos  $19.0 \times 10^3/\mu\text{l}$ , neutrófilos  $84.4 \times 10^3/\mu\text{l}$ , linfocitos  $9.11 \times 10^3/\mu\text{l}$  y plaquetas  $131 \times 10^3/\text{l}$ . Reporte de enfermería del 11 de julio de 2011 paciente alerta, orientado, con edema en miembro pélvico derecho, inquieto y desesperado [sic], con datos de sangrado en miembro pélvico derecho, fue indicado el ayuno, medicamentos indicados: enoxaparina 40 mg c/24 horas ministrada a las 18 horas, nubain ½ ampola y cefotaxima IV cada 8 horas, metilprednisolona 250 mg IV (ilegible) fue anotada la colocación de férula. El 25 de julio se realizó reducción cerrada bajo fluoroscopia y se colocó aparato de yeso; con manejo farmacológico de dicloxacilina 1 g intravenoso cada ocho horas y ciprofloxacino 200 mg intravenoso cada 12 horas, fue dado de alta el 28 de julio, con cita a consulta externa. El 4 de agosto de 2011 acudió a Urgencias del mismo hospital por presentar fiebre, secreción fétida, facies de dolor. Indicación médica de curación dos veces al día (sin registro de la intervención). Presentó dolor en la herida y temperatura de 38 °C, evolucionó con salida de material purulento con olor fétido, de líquido achocolatado, licuefacción tisular, tanto muscular, como tendinosa, con presencia de lisis ósea, pronóstico malo para la extremidad ósea, resultado de cultivo con antibiograma reportando siembra positiva para *Enterobacter aerogenes*. 30 de agosto del 2011 reporte de angiotomografía computarizada

(angio-Tac) con pérdida de la continuidad de la arteria femoral a nivel maleolar, se realizó amputación supracondílea el 21 de septiembre, siendo dado de alta el 26 de septiembre por mejoría.

### Análisis

En pacientes con extremidad gravemente lesionada se debe tomar la decisión entre salvar la extremidad o la vida del paciente. En la actualidad, existen índices predictivos que apoyan en la toma de decisiones como es la escala de severidad de la extremidad mutilada (MESS).<sup>4</sup> Cuando la puntuación es igual o mayor a siete es indicativo de amputación, recordando que el puntaje de isquemia se duplica en caso de contar con más de seis horas de evolución (*Tabla 1*).<sup>5</sup>

En el año 2005, a partir de las observaciones en 5,207 casos del Hospital de Traumatología «Dr. Victorio de la Fuente Narváez» realizadas por el Dr. Ruiz Martínez y colaboradores, se estableció una

**Tabla 1:** Escala de severidad de la extremidad mutilada (MESS).<sup>5</sup>

Criterios de MESS (7 o más es igual a amputación)	Puntaje
<b>A. Lesión de tejidos blandos y hueso</b>	
Baja energía	1
Intermedia energía	2
Alta energía	3
Muy alta energía	4
<b>B. Isquemia de la extremidad</b>	
Pulso reducido con perfusión normal	1
Disminución del llenado capilar	2
Dedos fríos insensibles	3
<b>C. Choque</b>	
Tensión arterial mayor 90 mmHg	0
Hipotensión transitoria	1
Hipotensión persistente	2
<b>D. Edad</b>	
Menores de 30 años	0
Entre 30 y 50 años	1
Mayores de 50 años	2

El puntaje se duplica en caso de isquemia mayor de 6 horas. Johansen 1990.

clasificación con base en la del Dr. Gustilo y Anderson, en la que se agregó la clasificación de las fracturas por proyectil de arma de fuego en tipo IV; considerándose las A como alta velocidad y las B de baja velocidad, debido a que la conducta en el tratamiento es diferente a las de tercer grado, como se encuentra en la del Dr. Gustilo y Anderson. La diferencia se explica en las *Tablas 2 y 3* respectivamente.

Durante el tratamiento, todas las fracturas expuestas deben ser tratadas como una urgencia quirúrgica y el paciente deberá tener una atención integral desde su ingreso: evaluación inicial y reanimación simultánea mediante la ventilación adecuada, y reposición de volumen perdido, control de la hemorragia y evaluación del estado neurológico del paciente. Se investigarán antecedentes de patología previa, ingesta de drogas, alcohol, medicamentos y alimento recientemente, exploración sistemática de cabeza a pies y estudios de laboratorio e imagenología, y la elaboración del diagnóstico para poder establecer las prioridades del tratamiento de las lesiones en la fractura expuesta, una historia clínica completa haciendo énfasis en fecha y hora del accidente, mecanismo y sitio de lesión, anexando el tratamiento realizado hasta ese momento.<sup>6</sup> La enfermera de cuidados críticos ayudará con el reconocimiento de problemas potencialmente graves que pueden requerir intervención inmediata, por esta razón la evaluación física es importante para proporcionar información médica adicional, ayudando a descubrir lesiones traumáticas nuevas o no diagnosticadas previamente.<sup>7</sup>

Manejo antibiótico: el tiempo para la administración de antibióticos fue demostrado como índice predictivo de infección por Patzakis y su grupo en 1989, que reportaron una tasa de infección de 4.7%, cuando los antibióticos se administraron dentro de las tres horas de la lesión y una tasa de infección del 7.4% cuando los antibióticos se administraron después de tres horas.<sup>8</sup> De acuerdo con la Guía de Práctica Clínica de la Secretaría de Salud, presenta el esquema antibiótico primario en fracturas abiertas.<sup>9</sup> El tratamiento incluye la administración de profilaxis antitetánica (*Tablas 4 y 5*).<sup>10</sup>

Desbridamiento quirúrgico extenso: encaminado a la escisión de los tejidos desvitalizados y material extraño, debiéndose realizar en forma sistematizada incisión, escisión, irrigación, con solución fisiológica aplicando discreta presión para provocar

**Tabla 2:** Clasificación de fracturas expuestas por el Dr. Gustilo y Anderson (1990).<sup>3</sup>

Grado I	Grado II	Grado III
Herida pequeña < 1 cm, puntiforme con escasa contusión/lesión de partes blandas	Herida amplia de 1-10 cm	Herida amplia > 10 cm
Traumatismos de baja energía, con fracturas transversales simples u oblicuas cortas	Traumatismo de mediana energía que produce fracturas transversales u oblicuas cortas	Desvitalización muscular extensa. Herida muy contaminada, presencia de cuerpos extraños asociada con lesión producidas por traumas de alta energía
Nivel de contaminación mínima	Nivel de contaminación moderado	<p>III A. Cuando la cobertura ósea por las partes blandas no tenga mayor problema y el daño del periostio es mínimo</p> <p>III B. El daño perióstico es extenso. La piel no logra cubrir completamente la herida y la fractura, se necesitará de colgajos de piel o de tejidos blandos. Suele asociarse a contaminación importante</p> <p>III C. Cuando existe lesión vascular que requiere reparación quirúrgica para salvar la extremidad: las producidas en terrenos altamente contaminados, fracturas con alta destrucción de partes blandas</p>

arrastre mecánico de detritus y material extraño.<sup>2</sup> Las fracturas de grados I, II y III se irrigan con 3, 6 y 9 litros de solución salina respectivamente.

Drenaje: siempre debe colocarse un sistema de drenaje para evitar la formación de colecciones hemáticas,<sup>6</sup> actualmente las heridas abiertas suelen tratarse con terapia de vacío, que ha demostrado disminuir la tasa de infecciones.<sup>2</sup>

En el manejo postoperatorio se continúa la revisión de la herida, con la finalidad de detectar complicaciones inmediatas, en sospecha de infección toma de muestra para cultivo, cambio de gasas estériles diario sin aplicación de antisépticos ni jabones locales, control de parámetros bioquímicos (biometría hemática, química sanguínea, etcétera) y continuación del esquema antibiótico iniciado en urgencias.<sup>6</sup>

### El cuidado de la herida

La aplicación inmediata de un apósito estéril ayuda a proteger las heridas abiertas de una mayor contaminación y, por lo tanto, de infecciones sistémicas

como la osteomielitis y la sepsis. Es importante prestar atención a los signos vitales del paciente, ya que la fiebre y la taquicardia pueden ser indicativas de infección, y del aspecto de la herida como mal olor, calor, enrojecimiento o secreción.<sup>11</sup> Si se observa alguno de los últimos signos, se debe notificar al médico, el diagnóstico es importante para determinar el tratamiento a seguir y evitar así complicaciones posteriores. Su aplicación constituye una herramienta y detección precoz de la infección de heridas.<sup>12</sup>

### Factores de riesgo para la infección de la herida

Toda herida corre el riesgo de infectarse dada la lesión de la barrera protectora del cuerpo, normalmente las defensas del cuerpo aíslan y destruyen los organismos que entran en él a través de las roturas de la piel. Para que se desarrolle una infección, debe haber un desequilibrio entre los factores que rigen: contaminación, ambiente y resistencia del paciente, y es el balance entre estos tres lo que determina la extensión de la infección.

- Contaminación: a medida que aumenta la contaminación, también lo hace la probabilidad de infección patógena.
- Ambiente: las bacterias son muy específicas en cuanto a su ambiente. El tejido muerto es un alimento para ellas y para algunas bacterias anaeróbicas, la falta de oxígeno es una ventaja.
- Resistencia de paciente: depende del estado inmune, la nutrición, el estado general y la edad. La malnutrición da por resultado una incapacidad para la síntesis de enzimas, de proteínas celulares y la formación de nuevas células, y del déficit de vitaminas particularmente de vitaminas A y C, que ayudan a la cicatrización en los pacientes que están tomando glucocorticoides, y la vitamina C que es esencial para la síntesis de colágeno. La desnutrición deja al paciente

sin reservas para contrarrestar las demandas de la herida. Incluso algunos medicamentos pueden alterar la actividad química de las células y retrasar la cicatrización.<sup>13</sup>

La observación poco frecuente por parte del personal de enfermería del compromiso vascular y documentación, sin prestar atención a cinco aspectos: palidez, falta de pulso, parestesia, dolor y parálisis del miembro afectado, y la falta de atención a yesos, férulas o apósitos, y retraso u omisión en la notificación de manera oportuna sobre cualquier cambio o apariencia en la herida, son factores que pueden enmascarar o agravar el problema.<sup>7</sup>

El hueso es un tejido vital y pulsátil que debe tratarse de forma tan cuidadosa como cualquier otra parte viviente del cuerpo. Las heridas

**Tabla 3:** Guía de clasificación de las fracturas expuestas del Hospital de Traumatología «Dr. Victorio de la Fuente Narváez».<sup>6</sup>

Tipo y lesión de partes blandas	Tipo de fractura	Grado de contaminación
I. Herida limpia menor al diámetro hueso fracturado	Transversal u oblicua corta	Mínima, desbridamiento realizado antes de las 8 horas de evolución
II. Herida limpia mayor al diámetro del hueso fracturado	Oblicua larga o espiroidea	Mínima, desbridamiento realizado antes de las 8 horas de evolución
IIIA1. Potencialmente contaminada	Cualquiera de los anteriores	Desbridamiento realizado después de 8 horas de evolución
IIIA2. Herida mayor o menor al diámetro del hueso y persiste el cierre de la herida	Fractura de alta energía (es cuña o complejo)	Indiferente al tiempo de evolución
IIIA3. Herida contaminada	Cualquier tipo de trazo	Producido en sitio de alta contaminación: basureros, drenajes, corrales, industriales, lugares agrícola-ganaderos
IIIB. Lesión de partes blandas	Cualquier tipo de trazo	Generalmente alta contaminación
IIIC. Reparación vascular	Cualquier tipo de trazo	Independiente al grado de contaminación
IIID. Amputación traumática	Cualquier tipo de trazo	Independiente al grado de contaminación
IVA. Heridas por arma de fuego de alta velocidad	Generalmente compleja	Se considera mínimo, generalmente el proyectil está multifragmentado o fuera del paciente
IVB. Heridas por arma de baja velocidad	Generalmente transversal, oblicua o incompleta	Se considera mínimo

Especiales: pacientes inmunosuprimidos o con enfermedad arterial previa.

**Tabla 4:** Esquema primario de antibióticos para fracturas expuestas.<sup>9</sup>

Heridas con contaminación masiva (tipo de exposición: IIIA.3, IIIB, IIIC).

Antibiótico	Dosis	Vía	Dosis máxima
<b>Primera elección</b>			
Penicilina G sódica cristalina	100,000 UI/kg/dosis (cada 6 horas)	IV	24 millones unidades/día
Amikacina	15 mg/kg/día dividido en 2 dosis (cada 12 horas)	IV	1 g/día (ajustar en pacientes con daño renal)
Metronidazol	7.5 mg/kg/dosis (cada 8 horas)	IV	4 g/día
<b>Segunda elección</b>			
Cefalosporinas de primera generación (cefalotina)	500 mg a 2 g (cada 6 horas)	IV	12 g/día
Amikacina	15 mg/kg/día (cada 12 horas)	IV	1 g/día (ajustar en pacientes con daño renal) Sólo se agrega penicilina en caso de sospecha de anaerobios

IV = intravenosa.

**Tabla 5:** Esquema alternativo de antibióticos para fracturas expuestas.<sup>9</sup>

Tipo de fractura	Antibiótico	Dosis	Vía	Dosis máxima
<b>Esquema A</b>				
Fracturas expuestas (tipo de exposición: I, II, IIIA)	Ciprofloxacino	400 mg (cada 12 horas)	IV	1.5 g
	Amikacina	15 mg/kg/día dividido en 2 dosis (cada 12 horas)	IV	1 g por día (ajustar en pacientes con daño renal)
En heridas con contaminación masiva (tipo de exposición: IIIA.3, IIIB, IIIC)	Ciprofloxacino	400 mg (cada 12 horas)	IV	1.5 g
	Amikacina	15 mg/kg/día dividido en 2 dosis (cada 12 horas)	IV	1 g por día (ajustar en pacientes con daño renal)
	Metronidazol	7.5 mg/kg/dosis (cada 8 horas)	IV	1.5 g por día
	Cloranfenicol	50 a 100 mg/kg/día	IV	4 g/día
<b>Esquema B</b>				
Fracturas expuestas I, II	Cefalosporinas de segunda generación (cefuroxima)	750 mg a 3 g (cada 8 horas)	IV/IM	De acuerdo con filtración glomerular en IR
Fracturas III	Cefuroxima	750 mg a 3 g (cada 8 horas)	IV/IM	De acuerdo a filtración glomerular en IR
	Amikacina	15 mg/kg/día (cada 12 horas)	IV	1 g por día (ajustar a paciente con daño renal)
Sólo se agrega penicilina o metronidazol en caso de sospecha de anaerobios				
	Levofloxacino	500 mg (cada 24 horas)	VO	

IV = intravenosa; IM = intramuscular; VO = vía oral; IR = insuficiencia renal.

cicatrizan mejor si hay una aposición de las superficies dañadas, suficiente protección para prevenir su desunión, una buena irrigación a cada lado de la herida y ausencia de complicaciones por infección. Las estrategias para minimizar la infección en el sitio de la herida incluyen una irrigación copiosa, desbridamiento, óptima reparación de la fractura y administración de antibióticos.<sup>14</sup> La oxigenación del tejido es vital, tanto para la vida como para la cicatrización, y depende de la suficiente oxigenación en los pulmones y de una concentración de hemoglobina circulante adecuada.<sup>15</sup>

La infección no sólo va a retrasar la cicatrización hística, sino que también va a aumentar la cantidad de cicatriz y puede ser indirectamente responsable de una disfunción permanente. En la herida que no cicatriza debería controlarse la vascularización deficiente, los signos de infección, cambio de color, inflamación local, necrosis, cuerpos extraños dentro de la herida, así como la dieta.<sup>14</sup>

## DISCUSIÓN

El paciente ingresó el 09 de julio de 2011, a las 22:00 horas al Servicio de Urgencias. Se desconoce la información sobre la aplicación de toxoide tetánico debido a que no se registró el horario en que fue ministrado; en consecuencia no se identificó si existió apego al tratamiento farmacológico dentro de las primeras horas de ingreso, continuando en fechas del 6 al 19 de septiembre cuando el paciente reingresó al nosocomio; las notas de enfermería no indican las intervenciones que se realizaron para el tratamiento de la herida.

Las notas de enfermería son escasas, la obtención de la información de la evolución del paciente se basó en las notas médicas, que si bien lo señala la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 del Expediente Clínico del apartado 9.1 al 9.1.5,<sup>7</sup> es responsabilidad del personal profesional y técnico registrar en la hoja de enfermería por el personal en turno *habitus exterior*, signos vitales, ministración de medicamentos, fecha, hora, cantidad y vía prescrita, procedimientos realizados y observaciones, que como lo indica S-Bongiovanni y su equipo en el 2005,<sup>16</sup> la falta de atención, retraso u omisión en la notificación de manera oportuna sobre cualquier cambio o apariencia en la herida son factores que pueden enmascarar o agravar el problema.

## CONCLUSIÓN

El cuidado de enfermería es fundamental en la evolución satisfactoria del paciente que sufrió fractura expuesta de alta energía. La prevención de la presencia de infección en la herida no sólo depende de la aplicación de antibióticos, también incluye la curación en el sitio de la herida, que interrumpirá el periodo de exposición ante el riesgo de la presencia de infección y por consiguiente favorecerá la continuación de una adecuada cicatrización, así como su monitorización y la documentación que proporcione información en la evolución del paciente, notificando cualquier alteración de su estado clínico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. USAID. Guías clínicas de ortopedia. Ministerio de Salud. El Salvador: InHouse Print S.A. de C.V.; 2012 [Acceso 11 de septiembre de 2018]. Disponible en: [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guias\\_Clinicas\\_de\\_Ortopedia.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guias_Clinicas_de_Ortopedia.pdf).
2. Winter DK, Silas MT, Browner BD. Tratamiento urgente de lesiones musculoesqueléticas. En: Townsend C, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox K, Sabiston. Tratado de cirugía. 20th ed. Elsevier; 2018. p. 484.
3. Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D. The management of open fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1990; 72 (2): 299-304.
4. Bowen TR, Widmaier JC. Host classification predicts infection after open fracture. *Clin Orthop Relat Res*. 2005; (433): 205-211.
5. Slauterbeck JR, Britton C, Moneim MS, Clevenger FW. Mangled extremity severity score: an accurate guide to treatment of the severely injured upper extremity. *J Orthop Trauma*. 1994; 8 (4): 282-285.
6. Ruiz-Martínez F, Reyes-Gallardo A, Almanza-Jiménez A, Vargas-Avalos JA, Castillo-Torres E, Medina-Rodríguez F. Nueva clasificación de las fracturas expuestas. *Rev Mex Ortop Traum*. 1998; 12 (5): 359-365.
7. Bongiovanni MS, Bradley SL, Kelley DM. Orthopedic trauma: critical care nursing issues. *Crit Care Nurs Q*. 2005; 28 (1): 60-71.
8. Carver DC, Kuehn SB, Weinlein JC. Role of systemic and local antibiotics in the treatment of open fractures. *Orthop Clin North Am*. 2017; 48 (2): 137-153.
9. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Diagnóstico y tratamiento de fractura de la diáfisis de tibia. México: Secretaría de Salud; 2009.
10. Smeltzer MD. Making a point about open fractures. *Nursing*. 2010; 40 (4): 24-30; quiz 30-31.
11. Bulechek GM, Butcher HK, Dochterman JM, Wagner CM. Clasificación de intervenciones de enfermería (NIC). 6a ed. Barcelona, España: Elsevier; 2014.

12. Cutting KF, White RJ. Revisión de criterios para la identificación de infecciones en heridas: Revisited Gerokomos [Internet]. 2006 [consultado el 16 de junio de 2018]; 17 (1): 39-47. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-928X2006000100005&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2006000100005&lng=es)
13. Jill AD. Cuidado de las heridas. Infección de la herida. 2a ed. Barcelona: Doyma; 1988. pp. 15-16.
14. Watson-Jones R. Fracturas y heridas articulares. 3a ed. Barcelona: Salvat; 1980. pp. 1-3.
15. Jill AD. Cuidado de las heridas. Infección de la herida. 2a ed. Barcelona: Doyma; 1988. p. 25.
16. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 Del expediente clínico. México: Diario Oficial de la Federación; 05.01.2019. [Internet]. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5272787](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787)