

# Infección del pie diabético





# Infección del pie diabético

## **Autoría (por orden alfabético)**

- **Arellano Román, M. Magdalena.** Médica adjunta del Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Son Llàtzer (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Bas Vilda, Albert.** Microbiólogo del Servicio de Microbiología del Hospital Mateu Orfila (Maó). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Becerril Moreno, Fernando.** Farmacéutico del Servicio de Farmacia del Hospital Can Misses (Eivissa). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Bofill Roig, Ester.** Farmacéutica del Servicio de Farmacia del Hospital Can Misses (Eivissa). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Calonge Raventós, Laura.** Médica adjunta del Servicio de Medicina Interna del Hospital Mateu Orfila (Maó). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Codina Marcet, Mercedes.** Médica adjunta del Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital Universitario Son Espases (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Del Barrio Tofiño, Ester.** Microbióloga del Servicio de Microbiología del Hospital de Manacor. Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Díaz Antolín, M. Paz.** Microbióloga del Servicio de Microbiología del Hospital Universitario Son Llàtzer (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **García Moreno, María Valvanera.** Médica adjunta del Servicio de Cirugía General y Digestiva del Hospital Mateu Orfila (Maó). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Guiu Martí, Alexandra M.** Médica adjunta del Servicio de Urgencias del Hospital Universitario Son Espases (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Izko Gartzia, Nora.** Farmacéutica del Servicio de Farmacia del Hospital Universitario Son Llàtzer (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Jaume Gayà, Maria.** Farmacéutica del Servicio de Farmacia del Hospital Comarcal de Inca. Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Jofre Vidal, J. Francesc.** Médico adjunto del Servicio de Medicina Interna del Hospital Comarcal de Inca. Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Lladó Vidal, Melcior.** Podólogo del Hospital Universitario Son Espases (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Martín Pena, M. Luisa.** Médica adjunta del Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario Son Espases (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Mena Ribas, Elena.** Médica adjunta del Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital Universitario Son Espases (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Pérez Senoff, Rossana.** Médica adjunta del Servicio de Medicina Intensiva del Hospital Comarcal de Inca. Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Ramón Torres, Susana M.** Microbióloga del Servicio de Microbiología del Hospital Can Misses (Eivissa). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Riera Jaume, Melchor.** Médico adjunto del Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario Son Espases (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Rojo Molinero, Estrella.** Microbióloga del Servicio de Microbiología del Hospital Universitario Son Espases (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Troya Casero, Julia.** Enfermera supervisora del Área Quirúrgica del Hospital de Manacor. Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Vilaplana Marz, Laia.** Médica adjunta del Servicio de Medicina Interna del Hospital de Manacor. Servicio de Salud de las Islas Baleares
- **Villoslada Gelabert, Aroa.** Médica adjunta del Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario Son Llàtzer (Palma). Servicio de Salud de las Islas Baleares

## **Maquetación y revisión lingüística**

Servicio de Planificación Lingüística. Servicio de Salud de las Islas Baleares

## **Edición**

Servicio de Salud de las Islas Baleares. Marzo de 2022. Revisión: noviembre de 2023

## **Cómo citar este documento**

Grupo Programa de Optimización del Uso de Antibióticos de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (PROA-CAIB). Infección del pie diabético. Palma: Servicio de Salud de las Islas Baleares; 2022.

## Índice de contenidos

Justificación y objetivos .....	7
Metodología .....	8
Alcance.....	8
Patología.....	9
Diagnóstico .....	12
¿Cuándo hay que sospechar osteomielitis? .....	14
Abordaje .....	17
Tratamiento.....	19
Bibliografía .....	25



---

## Justificación y objetivos

---

En los pacientes con diabetes, las infecciones del pie son la principal causa de hospitalización y a menudo requieren estancias prolongadas. Una úlcera infectada en el pie precede al 85 % de las amputaciones de las extremidades inferiores. De hecho, el pie diabético es la causa principal de amputaciones no traumáticas.

El tratamiento del pie diabético infectado requiere un abordaje multidisciplinario con medidas adecuadas y tratamientos locales, como limpieza, desbridamiento y obtención de muestras fiables para hacer un estudio microbiológico; cuidado adecuado de la infección; optimización del control metabólico, y tratamiento precoz de la enfermedad arterial periférica.

Partiendo de estas necesidades, en 2016 el International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) elaboró unos documentos guía —actualizados en 2019— centrados en cinco temas de prevención y tratamiento, en los que se ha basado este protocolo. No obstante, para implantarlos se recomienda confeccionar guías locales adaptadas a las circunstancias de cada región o país.

En la última década se han promovido acciones encaminadas a limitar las amputaciones en estos pacientes, ya que tienen consecuencias a corto y largo plazo, como desequilibrios biomecánicos asociados a un grado alto de recidiva, infecciones de la herida quirúrgica y efectos psicosociales.

Este protocolo se ciñe al proceso de diagnóstico y tratamiento de los pacientes con diabetes que presentan signos sugestivos de infección local en el pie, en la región inframaleolar. El objetivo es intentar reducir ingresos en hospitalización convencional, disminuir el número de amputaciones y ofrecer el mejor tratamiento en cada momento según la evidencia científica disponible.

Existe un documento reciente del Servicio de Salud de las Islas Baleares sobre recomendaciones para la prevención y el tratamiento de los pacientes con pie diabético en la atención primaria y los criterios de derivación a la atención hospitalaria.

---

## Metodología

---

Para elaborar este documento se ha tomado como base la *Guía Terapéutica Antimicrobiana del Sistema Nacional de Salud* para el tratamiento en el ámbito de la atención primaria y la *Guía Terapéutica Antibiótica* del Hospital Universitario Son Espases para el tratamiento en el ámbito hospitalario. Para revisarlo se ha distribuido a los profesionales responsables de cada gerencia del Programa de Optimización del Uso de los Antibióticos de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (PROA-CAIB), que se han encargado de crear un grupo de trabajo multidisciplinario en su centro, con representación de los profesionales relacionados con la atención de la infección de pie diabético. Tras revisar exhaustivamente la bibliografía y las guías actuales, el coordinador de cada grupo ha formulado las aportaciones oportunas al documento, que ha sido consensuado definitivamente por todos los participantes. Para elaborar versiones del documento en el futuro se recomienda hacer las modificaciones de acuerdo con esta metodología.

La coordinadora científico-técnica de PROA-CAIB es Estrella Rojo Molinero (Hospital Universitario Son Espases). Los profesionales responsables de PROA-CAIB son Aina Soler Mieras (Gerencia de Atención Primaria de Mallorca), M. Luisa Martín Pena (Hospital Universitario Son Espases), Nora Izko Gartzia (Hospital Universitario Son Llàtzer), Xavier Mesquida Riera (Hospital de Manacor), Maria Jaume Gayà (Hospital Comarcal de Inca), Albert Bas Vilda (Hospital Mateu Orfila), Aldo Andrés Raviolo (Área de Salud de Menorca), Fernando Becerril Moreno (Hospital Can Misses) y Rafael Torres García (Dirección de Atención Primaria del Área de Salud de Ibiza y Formentera).

---

## Alcance

---

Este protocolo está dirigido a todos los profesionales sanitarios del Servicio de Salud de las Islas Baleares.

---

## Patología

---

### Definición

Según la Organización Mundial de la Salud y el International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF), el pie diabético es la infección y la destrucción de tejidos profundos del pie asociadas a alteraciones neurológicas y a diversos grados de enfermedad arterial periférica en la extremidad inferior como resultado de una intervención compleja de diferentes factores, predominantemente metabólicos, asociados a las diabetes *mellitus*.

La infección del pie diabético es, pues, cualquier tipo de infección inframaleolar que afecta a la piel, al tejido subcutáneo o al hueso de una persona con diabetes *mellitus*.

La infección en el pie diabético incluye patologías relativamente banales, como la paroniquia o la celulitis secundarias a pequeños traumatismos, e incluso procesos graves como la artritis séptica, la fascitis necrotizante o la osteomielitis; pero la patología más frecuente es la infección secundaria a la úlcera plantar (mal perforante plantar). Cabe recordar que no toda úlcera plantar está infectada.

### Epidemiología

El 25 % de los pacientes con diabetes desarrollarán infecciones en el pie a lo largo de su vida, cuya incidencia anual es del 2 %. La mayoría de las infecciones en el pie diabético se producen sobre úlceras o lesiones dérmicas previas.

Aunque sigue siendo la causa principal de hospitalización, en los últimos veinte años han disminuido tanto la incidencia de infecciones en el pie en los pacientes con diabetes ingresados en los Estados Unidos de América como el porcentaje de pacientes que requieren una amputación. También en Europa el trabajo de equipos multidisciplinares ha conseguido reducir el número de amputaciones un 30-40 %. En la tabla 1 se muestra que en las Islas Baleares se ha conseguido en los últimos años reducir más de un 50 % el número de amputaciones mayores.

Tabla 1. Pacientes codificados como diabetes mellitus<sup>1</sup> atendidos en los hospitales del Servicio de Salud que han ingresado para la amputación mayor de una extremidad inferior<sup>2</sup> entre los años 2011 y 2018

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Tipo II	51	40	36	31	26	12	18	16	230
Mujer	13	16	11	10	9	4	4	6	73
≤ 65	0	2	5	1	2	0	1	2	13
> 65	13	14	6	9	7	4	3	4	60
Hombre	38	24	25	21	17	8	14	10	157
≤ 65	17	7	6	4	6	2	9	3	54
> 65	21	17	19	17	11	6	5	7	103
Tipo I	1	1	1	2	1		1		7
Mujer	0	0	0	0	0	0	0	0	0
≤ 65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 65	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hombre	1	1	1	2	1	0	1	0	7
≤ 65	1	1	0	2	1	0	0	0	5
> 65	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Total	52	41	37	33	27	12	19	16	237
Tasa ‰ <sup>3</sup>				0,51	0,41	0,17	0,27	0,22	

1) Códigos de diabetes *mellitus*: 250.XX (CIE-9) y E10 y E11 (CIE-10).

2) Códigos de amputación mayor: de 84.13 a 84.17 (CIE-9) y de 0Y6F0ZZ a 0Y6Y0Z3 (CIE-10).

3) Tasa calculada por cada 1.000 pacientes con diabetes (población de tarjetas sanitarias).

Hasta el 50 % de los pacientes con diabetes de tipo 2 presentan algún factor de riesgo para desarrollar una úlcera. La identificación de los pacientes de riesgo es fundamental para reducir la incidencia de esta patología.

### Patogenia y factores de riesgo

Los factores más importantes que predisponen a desarrollar úlceras en un pie diabético son la neuropatía sensitiva periférica, las deformidades secundarias del pie, los traumatismos menores en el pie y la enfermedad arterial periférica.

La neuropatía altera las funciones sensitiva, motora y autonómica, lo cual facilita que aparezca una úlcera por traumatismo o hiperpresión en un pie deformado y con falta de sensibilidad. Estas úlceras a menudo se cronifican a causa del estrés biomecánico, la hiperglucemia y la inflamación persistente.

Las infecciones generalmente se contraen cuando una rotura en la barrera cutánea permite que los patógenos se multipliquen por contigüidad en los tejidos blandos, lo cual puede afectar posteriormente a los tejidos profundos (fascias, tendones, articulaciones y huesos) y destruirlos. Esta secuencia puede ser relativamente rápida, de días u horas. La anatomía del pie, dividida en compartimentos que se pueden comunicar, hace posible que la respuesta inflamatoria inducida por la infección pueda aumentar la presión compartimental y posteriormente producir una necrosis tisular isquémica. La isquemia en una extremidad aumenta el riesgo de que una herida se infecte y evolucione mal. La osteomielitis en el pie diabético generalmente se produce por contigüidad a partir de la infección de los tejidos blandos adyacentes.

### Factores de riesgo

El riesgo de úlcera y de amputación aumenta en las personas con los factores de riesgo siguientes:

- neuropatía periférica
- enfermedad vascular periférica
- amputación previa
- antecedentes de úlcera en los pies
- deformidades en los pies
- deterioro visual
- nefropatía diabética (especialmente en los pacientes en tratamiento de diálisis)
- mal control de la glucemia
- tabaquismo

En los pacientes con úlceras en el pie, el pronóstico empeora si presentan isquemia, si tienen varias úlceras o si estas son de más de dos meses de evolución.

## Diagnóstico

### Diagnóstico clínico y clasificación

Hay que considerar la posibilidad de una infección en cualquier paciente con diabetes que presente una úlcera, especialmente si concurren factores de riesgo de infección. El diagnóstico de infección debe ser clínico, basado en signos locales o sistémicos de inflamación, y no debe fundamentarse en la detección de bacterias en los cultivos.

La infección en un pie diabético se manifiesta generalmente por la presencia de exudado purulento en la úlcera o herida, o al menos dos signos clásicos de inflamación (calor, rubor, tumefacción-edema, dolor o absceso local). Las infecciones pueden acompañarse de síntomas y signos de afectación sistémica, como fiebre, escalofríos y leucocitosis. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones no ocurre. En un pie isquémico, los signos inflamatorios pueden disminuir o puede no haberlos.

Diversos estudios han validado y demostrado la utilidad de la clasificación WGDF/IDSA (tabla 2), y han evidenciado los signos de gravedad de la infección se asocian a un riesgo más alto de hospitalización, de amputación de las extremidades inferiores y de readmisión. En la última versión, en los casos de infección moderada o grave se ha añadido «O» si el paciente presenta osteomielitis.

Tabla 2. Clasificación clínica de gravedad en la infección del pie diabético

Sin infección	1	No hay signos inflamatorios ni exudado purulento.
Infección		Al menos dos de los hallazgos siguientes deben estar presentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inflamación o induración local.</li> <li>▪ Eritema superior a 0,5 cm alrededor de la úlcera.</li> <li>▪ Dolor local.</li> <li>▪ Calor local aumentado.</li> <li>▪ Exudado purulento.</li> </ul>
Infección leve	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dos o más signos de inflamación: pus, eritema, dolor, calor.</li> <li>▪ Sin extensión de la inflamación más allá de 2 cm o más de la úlcera.</li> <li>▪ La infección solo afecta la piel y el tejido subcutáneo.</li> <li>▪ No hay complicaciones locales o sistémicas.</li> <li>▪ Descartar otras patologías, como artritis gotosa, traumatismos o trombosis venosa.</li> </ul>
Infección moderada	3 +/- O	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Infección sin signos inflamatorios sistémicos.</li> <li>▪ Afecta en forma de celulitis más allá de los 2 cm.</li> <li>▪ Linfangitis ascendente.</li> <li>▪ Posible afectación de tejidos profundos (articulares, óseos, musculares o tendinosos).</li> </ul>

Infección grave	4 +/- 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Infección con repercusión sistémica.</li> <li>▪ Síndrome de respuesta inflamatoria (SRIS) manifestada por al menos dos de los hallazgos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- fiebre</li> <li>- taquicardia</li> <li>- hipotensión</li> <li>- frecuencia respiratoria superior a 20 rpm</li> <li>- PaCO<sub>2</sub> inferior a 32 mmHg</li> <li>- leucocitosis</li> <li>- más de un 10 % de formas inmaduras</li> </ul> </li> </ul>
Osteomielitis		<p>Si se cumplen menos de dos criterios de SRIS debe considerarse el tipo 3. Si se cumplen dos o más criterios de SRIS debe considerarse el tipo 4.</p>

En nuestro medio, de los pacientes ingresados en el Hospital Universitario Son Espases y en el Hospital Universitario Son Llàtzer por infección del pie diabético, la infección fue considerada moderada en 141 casos (65,9 %), grave en 33 (15,4 %) y leve en 30 (14 %). Se diagnosticó de osteomielitis en 141 casos, de celulitis en 28 y de fascitis plantar en 4.

En los casos de personas con una posible infección de pie diabético de cuyo examen clínico se desprenden dudas, se aconseja solicitar una prueba de proteína C reactiva (PCR). Los marcadores de inflamación, la leucocitosis, la elevación de la PCR, la procalcitonina y la velocidad de sedimentación globular (VSG) pueden ayudar a sospechar una importante infección de las partes blandas o una osteomielitis, y pueden ayudar a hacer su seguimiento.

Algunas infecciones en el pie diabético —como la paroniquia o la celulitis simple— se diagnostican por medio de la clínica y la exploración. En otras —por ejemplo, la osteomielitis— se necesitan exploraciones radiológicas complementarias.

---

## ¿Cuándo hay que sospechar osteomielitis?

---

Aproximadamente entre el 10 % y el 20 % de las infecciones graves se complican con osteomielitis. La destrucción ósea causada por neuropatía (artropatía de Charcot) es difícil de distinguir de la causada por la infección.

En cualquier caso, se debe sospechar osteomielitis en cualquier úlcera o herida de más de cuatro semanas de duración, úlceras grandes (de más de 2 cm de ancho y/o más de 3 mm de profundidad), o en úlceras en las que el hueso de apoyo sea visible o palpable con un objeto rígido (test de contacto óseo). También debe sospecharse osteomielitis en una celulitis difusa en un pie o un dedo en un paciente con antecedentes de úlceras o heridas en el mismo pie.

Entre las exploraciones clínicas, el test de contacto óseo es el más útil teniendo en cuenta su rentabilidad y coste bajo y que es fácil de hacer. En revisiones sistemáticas se ha observado una sensibilidad del 0,87 y una especificidad del 0,83 para detectar osteomielitis. En los casos de pacientes con riesgo bajo de osteomielitis que tienen una herida abierta infectada en un pie diabético, si con el test de contacto óseo se obtiene un resultado negativo, el valor predictivo negativo (VPN) es alto para descartar esta infección. En cambio, en los casos de pacientes con riesgo alto de osteomielitis, si el resultado de dicho test es positivo, el valor predictivo positivo (VPP) es alto para osteomielitis.

Aunque en la artropatía diabética (pie de Charcot) son frecuentes las alteraciones radiológicas, el diagnóstico de probable osteomielitis puede establecerse si se da la combinación de los test diagnósticos siguientes: test de contacto óseo con resultado positivo, marcadores séricos de inflamación, alteraciones en una radiografía simple, y resonancia magnética o gammagrafía ósea que sugieran osteomielitis.

### Diagnóstico radiológico

No se aconseja hacer otras exploraciones radiológicas a los pacientes con sospecha de osteomielitis del pie diabético que presenten alteraciones en una radiografía simple y alteraciones analíticas compatibles con osteomielitis. Si las exploraciones previas no son diagnósticas, hay que considerar hacer una resonancia magnética, una tomografía por emisión de positrones (PET-TC) o una gammagrafía con leucocitos:

- Radiografía simple: la osteólisis (destrucción local de tejido óseo) cerca de la úlcera debe hacer sospechar osteomielitis. Aunque es un diagnóstico tardío, las alteraciones se manifiestan a las 2-3 semanas del inicio de los síntomas. Es la exploración radiológica inicial de elección.

- Resonancia magnética: es la exploración radiológica más útil en los casos de pie diabético, ya que es la técnica más sensible y específica. Con y sin contraste, permite determinar precozmente qué partes blandas están afectadas. Debería hacerse cuando se sospecha osteomielitis y no se aprecia por medio de una radiografía simple, o si se quiere saber su extensión porque se plantea un tratamiento quirúrgico.
- Gammagrafía con tecnecio y leucocitos: esta exploración debe reservarse para valorar un pie diabético sin úlceras y con signos inflamatorios si existe la duda entre osteoartritis o una enfermedad neuropática precoz. La tomografía computarizada por emisión de fotón simple (SPECT-TC) con leucocitos marcados o la PET-TC pueden utilizarse en pacientes a quienes no puede hacerse una resonancia magnética. Son técnicas que tienen buena sensibilidad y VPP y son prometedoras en el diagnóstico y el seguimiento, pero todavía se tiene poca experiencia con ellas y tienen un coste alto.

No parece que las técnicas de infrarrojos o de termografía digital ofrezcan una ayuda substancial en el diagnóstico ni en el pronóstico de estos casos.

### Diagnóstico microbiológico

El diagnóstico microbiológico solo está indicado cuando hay signos clínicos de infección clínica; no deben hacerse cultivos si no los hay. No obstante, en el abordaje de las infecciones moderadas y graves es esencial identificar los microorganismos patógenos cuando la respuesta al tratamiento empírico no ha sido satisfactoria o cuando se tiene una gran sospecha de infección por un germen multirresistente.

Para evitar interpretaciones erróneas y tratamientos innecesarios es determinante recoger las muestras de forma adecuada. Hay que evitar tomar muestras de tejidos del material superficial, porque pueden contener tan solo la microbiota colonizadora. Se puede hacer una biopsia o un raspado del fondo de la úlcera, aspirar con una jeringa las colecciones purulentas y recoger muestras con una torunda, pero esta última opción solo debe usarse para hacer una toma profunda de muestras.

La biopsia ósea con estudio patológico y cultivo microbiológico hecha en el quirófano o percutáneamente por medio de una aguja han sido las técnicas consideradas como el estándar de referencia para diagnosticar la osteomielitis en el pie diabético, pero tienen una sensibilidad baja, sobre todo en los casos de pacientes tratados previamente con antibióticos.

En los últimos años se ha aceptado que se puedan obtener muestras óseas de cultivo a través de la úlcera en los casos de pacientes con úlceras plantares y resultado positivo en el test de contacto óseo. Para ello, primero hay que desbridar la úlcera y hacer una limpieza local con povidona yodada y un lavado con suero salino hipertónico, y después recoger muestras por medio de biopsia ósea y dos escobillones a través de la úlcera plantar. Hay que hacer hemocultivos si el paciente tiene fiebre y síntomas sistémicos de infección.

Las técnicas de PCR o biología molecular (PCR 16S, etc.) no se consideran útiles, ya que pueden secuenciar microorganismos con causalidad dudosa y no permiten hacer estudios de sensibilidad antibiótica.

### Etiología de las infecciones en el pie diabético

La etiología varía según el tipo de infección y la situación del paciente (tratamiento antibiótico u hospitalizaciones previas, etc.). También parece variar por áreas geográficas. En nuestro medio, en las infecciones agudas —como la celulitis— o en las infecciones en úlceras no tratadas predominan las infecciones monomicrobianas por estafilococos, *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina (SAMS) y estreptococos beta hemolíticos. Las infecciones más profundas con peligro para la extremidad o para la vida del paciente son a menudo polimicrobianas, con participación también de bacilos gramnegativos y anaerobios, como se describe en la tabla 3. En los últimos años, las infecciones por microorganismos multirresistentes se han hecho más frecuentes (SARM, BLEE, etc.), en especial en pacientes que han sido tratados previamente con antibióticos.

Tabla 3. Etiología más habitual según el tipo de infección

Infeción	Microorganismo
Celulitis	<i>S. aureus</i> (SAMS) o <i>S. Pyogenes</i>
Úlcera no tratada con antibióticos	<i>S. aureus</i> o <i>S. Pyogenes</i>
Úlcera tratada con antibióticos previamente o de evolución larga	SAMS o SARM, <i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo (SCN), <i>Streptococcus</i> spp., <i>Enterococcus</i> spp., enterobacterias, pseudomonas, otros bacilos gramnegativos (BGN) no fermentadores
Fascitis necrosante o mionecrosis	SAMS o SARM, <i>Streptococcus</i> spp., <i>Enterococcus</i> spp., enterobacterias, BGN no fermentadores, anaerobios

Los microorganismos aislados más a menudo en casos de infección del pie diabético que requieren ingreso en nuestro medio no han cambiado substancialmente en los últimos diez años.

Tabla 4. Microorganismos más habituales en el pie diabético

Microorganismo	Porcentaje de aislados
Polimicrobiana	57 (27 %)
SAMS	64 (30 %)
SARM	26 (12 %)
Enterobacterias	21 (10 %)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17 (8 %)
Estreptococos y enterococos	5 %
Otros microorganismos	4 %

Fuente: Ballester AI, et al. *Infección en pie diabético, evolución microbiológica en los últimos cinco años y variables asociadas a mala evolución.*

## Abordaje

### Clasificación de la gravedad

La gravedad de la infección es lo que determina la estrategia del tratamiento, la necesidad de hospitalización, la ruta de administración de antibióticos y la agresividad del tratamiento quirúrgico complementario. Se debe considerar la hospitalización en los pacientes con pie diabético grave o moderado complejos (según WGDF/IDSA), p. ej., que puedan requerir exploraciones complementarias, una intervención quirúrgica o un desbridamiento urgente o que estén asociados con comorbilidades importantes (insuficiencia vascular, insuficiencia renal, inmunodeprimidos...) o tengan alguna problemática físico-psicológica o social.

Tabla 5. Características que sugieren una infección complicada que puede requerir hospitalización

Aspecto local de la infección	
Úlcera-herida	Penetra en el tejido subcutáneo y afecta fascia, tendones, músculos o hueso.
Celulitis	Extensa, de más de 2 cm, o que se extiende desde la úlcera (p.ej., linfangitis).
Signos y síntomas locales	Signos de inflamación o induración graves, crepitación, bullas, decoloración, necrosis o gangrena, equimosis o petequias, anestesia o hiperestesia local.
Aspecto general	
Presentación	Inicio brusco o con progresión rápida.
Signos sistémicos	Fiebre, escalofríos, hipotensión, confusión o deshidratación.
Alteraciones analíticas	Leucocitosis, PCR o VSG elevadas.
Complicaciones	Presencia de cuerpos extraños, heridas por punción, absceso profundo, fascitis plantar, insuficiencia arterial o linfedema.
Enfermedades inmunosupresoras	Enfermedades o tratamientos inmunosupresores, insuficiencia renal aguda.
Progresión o fallo en el tratamiento	Progresión a pesar de un abordaje inicial adecuado.
Algunos factores que sugieren que el ingreso puede ser necesario	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inestabilidad metabólica o hemodinámica.</li> <li>▪ Necesidad de tratamiento antibiótico endovenoso, no administrable en hospitalización a domicilio.</li> <li>▪ Necesidad de exploraciones complementarias que no se pueden hacer como paciente externo.</li> <li>▪ Isquemia arterial en el pie.</li> <li>▪ Necesidad de intervención quirúrgica no ambulatoria.</li> <li>▪ Paciente que no puede ser tratado ambulatoriamente o que requiere cuidados locales complejos.</li> <li>▪ Necesidad de observación continuada.</li> </ul>	

En la valoración inicial en una infección del pie diabético debe obtenerse la información siguiente:

- 1) Signos vitales: temperatura (la fiebre o los signos de sepsis en un pie diabético son infrecuentes, pero denotan gravedad), tensión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria.
- 2) Exploración vascular de la perfusión arterial (signos de hipoperfusión, pulsos en las extremidades inferiores) e índice tobillo-brazo son obligados.
- 3) Exploración neurológica con valoración de la sensibilidad termoalgésica, exploración profunda vibratoria con diapasón y artrocinética, y examen del reflejo osteotendinoso.
- 4) Exploración de la herida (tamaño y signos inflamatorios) y test de contacto óseo para valorar la extensión de la infección.
- 5) Analítica básica con niveles de glucemia y marcadores séricos de inflamación (VSG, PCR).
- 6) Valoración de la necesidad de una radiografía ósea u otras exploraciones radiológicas.
- 7) Desbridamiento, limpieza y toma de muestras de la úlcera o del hueso afectados, si es posible.
- 8) Establecimiento de la gravedad según la clasificación de la Infectious Disease Society of America (IDSA).

---

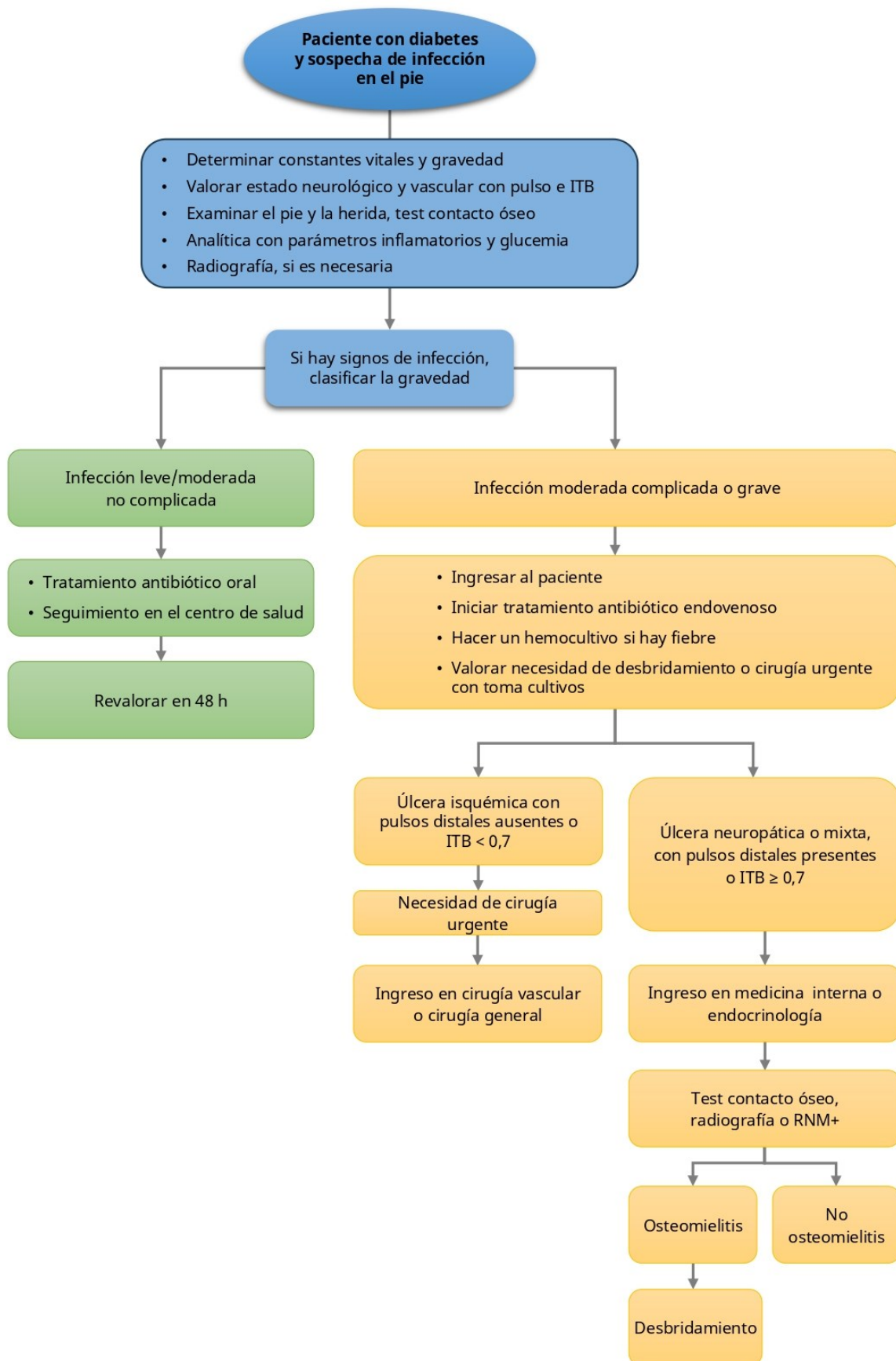
## Tratamiento

---

La mayoría de las infecciones en el pie diabético requieren tratamiento antibiótico, corrección de las alteraciones metabólicas, desbridamiento y drenaje del tejido afectado, y gestión del espacio muerto.

El tratamiento antibiótico inicial debe ser empírico, pero en los casos de infección moderada o grave generalmente se recomienda administrarlo inicialmente por la vía endovenosa. El tratamiento quirúrgico o desbridamiento es fundamental, como en muchas otras infecciones de partes blandas, y en algunas ocasiones es necesaria una intervención quirúrgica urgente a causa de gangrena gaseosa o fascitis necrotizante, síndrome compartimental o signos de sepsis sistémica.

Por lo tanto, cuando un paciente presenta una complicación moderada complicada o una infección grave o alguna de las características descritas con anterioridad que sugieren una infección por pie diabético complicada, debe recomendarse la hospitalización e iniciar un tratamiento antibiótico endovenoso.



## Tratamiento médico

Son imprescindibles la descarga con reposo en la cama y evitar apoyar la zona del pie afectada. La descarga de la presión sobre la úlcera es fundamental para alcanzar la curación. Las medidas para reducir el apoyo en las zonas prominentes son fundamentales para prevenir nuevas lesiones.

En los casos que presentan una úlcera o heridas abiertas hay que hacer curas húmedas con suero salino. Estudios con diferentes antisépticos y apósitos locales no han demostrado que la efectividad de estos sea superior a la de las curas húmedas.

Es importante recordar que todas las guías clínicas recomiendan no tratar con antibióticos las úlceras que no presentan signos de infección.

El tratamiento antibiótico inicial debe ser empírico, pero ha de basarse en la gravedad de la infección, el conocimiento de la epidemiología local, los tratamientos antibióticos previos, las comorbilidades y las alergias o la tolerabilidad del paciente (véase la tabla 1).

El tratamiento antibiótico definitivo debe basarse en los principios de control de antibióticos, utilizando los que tengan un espectro más estrecho, la duración más corta posible, sobre la base de los resultados de los cultivos apropiados y de las sensibilidades antibióticas de los aislados, de la gravedad clínica de la infección, de la eficacia demostrada en la infección del pie diabético, del riesgo de efectos adversos y del coste.

En los ensayos clínicos, ningún antibiótico ha demostrado tener más eficacia para tratar las infecciones del pie diabético. Algunos de los antibióticos que han demostrado eficacia las penicilinas, las cefalosporinas, los carbapenemes, el metronidazol combinado con otros antibióticos, la clindamicina, la vancomicina, el linezolid, la daptomicina y las fluoroquinolonas.

Según la opinión de expertos, las infecciones de tejidos blandos leves pueden ser tratadas con una semana de antibiótico, mientras que en los casos de lesiones más graves y extensas o de pies isquémicos es posible que el tratamiento deba durar de dos a cuatro semanas. En la tabla 6 se resume el tratamiento antibiótico empírico inicial:

- TIPO 1. No está indicado un tratamiento antibiótico.
- TIPO 2. Las infecciones superficiales y leves pueden ser tratadas en el domicilio con antibióticos orales activos contra estafilococos y estreptococos. Una opción adecuada es administrar 500 mg de cloxacilina cada 6 horas o cefalosporinas de primera generación por la vía oral, como 500 mg de cefadroxilo cada 12 horas durante 7 días. Dependiendo de la evolución clínica, si es necesario puede alargarse hasta los 14 días.

Si el paciente había recibido tratamiento antibiótico es preferible utilizar 875/125 mg de amoxicilina / ácido clavulánico cada 8 horas o cotrimoxazol (160/800 mg de trimetoprima/sulfametoxazol cada 12 horas). En los casos de alergia a los  $\beta$ -lactámicos pueden utilizarse de 300 a 600 mg de clindamicina cada 8 horas. Los pacientes deben ser revalorados en 2-4 días. El tratamiento antibiótico debe ajustarse según los cultivos, si se han hecho, y la evolución clínica. Generalmente son suficientes 7 días, aunque si es necesario puede alargarse hasta los 14 días.

- TIPO 3. Las infecciones moderadas, en las que la coexistencia de osteomielitis es frecuente, necesitan inicialmente un tratamiento antibiótico endovenoso. Si el paciente ingresa en hospitalización convencional pueden administrarse inicialmente 2 g de amoxicilina / ácido clavulánico por la vía endovenosa cada 8 horas. Si ha habido tratamientos antibióticos previos o si se valora una hospitalización a domicilio (HAD), deben administrarse 4 g de piperacilina/tazobactam cada 8 horas o ertapenem. A los pacientes con alergia a los  $\beta$ -lactámicos hay que administrarles 500 mg de levofloxacino cada 24 horas y 500 mg de metronidazol cada 8 horas, por la vía oral.

En estos casos, las revisiones sistemáticas y algún ensayo clínico demuestran que cuando mejoran los signos inflamatorios puede pasarse al tratamiento oral. Generalmente se inicia preferentemente con  $\beta$ -lactámicos por la vía intravenosa durante 7-10 días en dosis altas para reducir la carga bacteriana y posteriormente, según presente o no osteomielitis, se completa con 14 días o 6 semanas por la vía oral, preferiblemente con antimicrobianos activos en biofilm. El tratamiento de 6 semanas en pacientes con osteomielitis es tan efectivo como los tratamientos más largos. Si se han amputado todos los huesos afectados, el tratamiento antibiótico no debe alargarse más de una semana después de la amputación si no hay signos de infección en las partes blandas.

- TIPO 4. En los casos de infección grave con úlceras maceradas, zonas necróticas o con gas en el tejido subcutáneo pueden utilizarse 4 g de piperacilina/tazobactam cada 6 horas o 2 g de meropenem cada 8 horas. En los casos de pacientes con riesgo de infección por SARM o enterobacterias BLEE (por aislamiento previo, tratamiento antibiótico previo reciente, residentes en instituciones con prevalencias de más del 15 %) hay que valorar administrarles meropenem por la vía endovenosa, glucopéptido o linezolid y daptomicina. El tratamiento antibiótico debe ajustarse y retirarse progresivamente según los resultados de los cultivos y el antibiograma, pasarlo a la vía oral a los 7-10 días y mantenerlo hasta 6 semanas si se ha detectado osteomielitis. Si presenta mala evolución, hay que reconsiderar la necesidad de volver a hacer exploraciones radiológicas y/o intervenciones o desbridamientos repitiendo los cultivos y la revascularización.

El tratamiento en pacientes alérgicos a los  $\beta$ -lactámicos debe ser de 2 g de aztreonam cada 8 horas y 500 mg de metronidazol cada 8 horas.

Tabla 6. Tratamiento antibiótico inicial según criterios de gravedad de la infección en el pie diabético\*

Grado de infección	Factores adicionales	Pauta antibiótica	Alergia a betalactámicos
Infección leve (tipo 2)	Sin tratamiento antibiótico previo	500 mg de cloxacilina cada 6 h durante 7-14 días, VO o 500 mg de cefadroxilo cada 12 h, VO	300 mg de clindamicina cada 8 h, VO
	Con tratamiento antibiótico previo	875-125 mg de amoxicilina / ácido clavulánico cada 8 h, VO o 800/100 mg de cotrimoxazol cada 12 h de 7-14 días, VO	
Infección moderada (tipo 3)	Sin tratamiento previo	2 g de amoxicilina / ácido clavulánico cada 8 h, EV  Se puede pasar a vía oral cuando hay mejoría clínica. Hay que completar de 2 a 6 semanas según haya o no osteomielitis	750 mg de levofloxacino cada 24 h, EV o 2 g de aztreonam cada 8 h, EV + 500 mg de metronidazol cada 8 h, EV
	Con tratamiento previo o HAD	4 g de piperacilina/tazobactam cada 8 h, EV	
	Si ingreso en HAD	1 g de ertapenem cada 24 h, EV	
Infección grave (tipo 4)	Úlcera macerada, necrosis-isquemia o zonas con gangrena o gas	4 g de piperacilina/tazobactam cada 6 h, EV o 2 g de meropenem cada 8 h, EV	2 g de aztreonam cada 8 h, EV + 500 mg de metronidazol cada 8 h, EV
	Factores de riesgo de infección por enterobacteria BLEE o SARM	2 g de meropenem cada 8 h, EV + 1 g de vancomicina cada 12 h, EV o 600 mg de linezolid cada 12 h, EV  Si hay fracaso renal, 4-6 mg/kg de daptomicina cada 24 h, EV	

\*Véase en el texto la forma de reducir progresivamente las dosis y el tiempo del tratamiento.

## Tratamiento quirúrgico

Hay que hacer una consulta urgente al servicio de cirugía cuando haya datos clínicos de infección grave, rápidamente progresiva, profunda o necrosante de los tejidos blandos, fascitis plantar o abscesos, o isquemia grave con peligro de la extremidad o de la vida. En estos casos, la exploración quirúrgica urgente con desbridamiento y la toma de muestras quirúrgicas son partes esenciales del tratamiento. El objetivo principal de la intervención quirúrgica en el pie diabético es evacuar el pus, extraer el tejido necrótico y minimizar el riesgo de que la infección se disemine.

En los casos de pacientes con pie diabético neuropático y osteomielitis no complicada no es necesario el tratamiento quirúrgico: pueden obtenerse muestras por biopsia ósea para hacer un cultivo o hacerse drenajes locales, con anestesia local si hace falta. En estas circunstancias, el tratamiento antibiótico dirigido durante 6 semanas puede ser igual de efectivo y puede evitar amputaciones en pacientes neuropáticos con pulsos distales presentes.

En los casos de pacientes con infección del pie diabético y osteomielitis acompañada de una infección importante de partes blandas hay que hacer una consulta urgente al servicio de cirugía y hacer una cuidadosa evaluación postquirúrgica.

Debe valorarse la revascularización si se demuestra una perfusión arterial insuficiente en un pie sin lesiones irreversibles. En algunos casos es posible una intervención quirúrgica ablativa y de reperfusión arterial en el mismo acto o cercana en el tiempo.

Cuando se hayan hecho los desbridamientos iniciales y la infección ya esté controlada, el servicio de traumatología debe valorar la necesidad de nuevas intervenciones para mejorar la funcionalidad del pie.

### Otros tratamientos

Parece que utilizar sistemas o apósitos con presión negativa en las heridas quirúrgicas o las amputaciones de estos pacientes acelera y mejora su evolución, pero no hay suficiente evidencia científica respecto a los casos de infección de pie diabético para indicarlos.

No está indicado utilizar la cámara hiperbárica en los casos de pacientes con infección del pie diabético, pues no hay evidencia científica alguna que haya demostrado que acelera la curación de las úlceras o que mejora el pronóstico de los pacientes con infección, y supone una molestia para el paciente y un sobrecoste para el sistema de salud.

Así mismo, tampoco está indicado utilizar antisépticos ni antibióticos tópicos.

## Bibliografía

- Álvaro-Afonso FJ, Lázaro-Martínez JL, Aragón-Sánchez J, García-Morales E, García-Álvarez Y, Molines-Barroso RJ. Inter-observer reproducibility of diagnosis of diabetic foot osteomyelitis based on a combination of probe-to-bone test and simple radiography. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014 Jul;105(1):e3-5. [www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0168822714002071.pdf](http://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0168822714002071.pdf) [consulta: 22/11/2023].
- Ballester Batista AI, Moya Salom C, Morey C, Antich Barcelo C, Bodoque J, Noval M, et al. Infección en pie diabético, evolución microbiológica en los últimos 5 años y variables asociadas a mala evolución. En: XXIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermedades infecciosas y Microbiología clínica (SEIMC). Madrid; 23-25 mayo 2019. [www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-X0213005X19637612](http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-X0213005X19637612) [consulta: 22/11/2023].
- Boulton AJ, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirkman MS, et al. Comprehensive foot examination and risk assessment. A report of the Task Force of the foot Care Interest Group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. *Diabetes care.* 2008;31(8):1679-1685. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2494620](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2494620) [consulta: 22/11/2023].
- Burillo A, Moreno A, Salas C. Diagnóstico microbiológico de las infecciones de piel y tejidos blandos. En: Cercenado E, Cantón F (ed.). *Procedimientos en Microbiología Clínica*. Madrid: Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica; 2006. [www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia22.pdf](http://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia22.pdf) [consulta: 22/11/2023].
- Dinh MT. American College of Radiology 2008 and IDSA Guidelines: Diagnostic accuracy of the physical examination and imaging test for osteomyelitis underlying diabetic foot ulcers: a meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2008;47(4):519-527. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7450707](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7450707) [consulta: 22/11/2023].
- Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, Sweeting M, et al. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;10:CD010318. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6517143](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6517143) [consulta: 22/11/2023].
- Lam K, van Asten SA, Nguyen T, La Fontaine J, Lavery LA. Diagnostic accuracy of probe-to-bone to detect osteomyelitis in the diabetic foot: a systematic review. *Clin Infect Dis.* 2016;63:944-948. [academic.oup.com/cid/article/63/7/944/2197008?login=false](http://academic.oup.com/cid/article/63/7/944/2197008?login=false) [consulta: 22/11/2023].
- Lázaro-Martínez JL, Aragón-Sánchez J, García-Morales E. Antibiotics versus conservative surgery for treating diabetic foot osteomyelitis: a randomized comparative trial. *Diabetes Care.* 2014;37:789-95. [diabetesjournals.org/care/article/37/3/789/29469/Antibiotics-Versus-Conservative-Surgery-for](http://diabetesjournals.org/care/article/37/3/789/29469/Antibiotics-Versus-Conservative-Surgery-for) [consulta: 22/11/2023].
- Lipsky BA. Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 Update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36:e3280. [onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.3280](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.3280) [consulta: 22/11/2023].

- Lipsky BA, Aragón-Sánchez J, Diggle M, Embil J, Kono S, Lavery LA, et al. IWGDF guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32:45-74. [doi.org/10.1002/dmrr.2699](https://doi.org/10.1002/dmrr.2699) [consulta: 22/11/2023].
- Ndosi M, Wright-Hughes A, Brown S, Backhouse M, Lipsky BA, Bhogal M, et al. Prognosis of the infected diabetic foot ulcer: a 12-month prospective observational study. *Diabet Med.* 2018;35:78-88. [onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dme.13537](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dme.13537) [consulta: 22/11/2023].
- Nelson A, Wright-Hughes A, Ross Backhouse M, Lipsky BA, Nixon J, Bhogal MS, et al. CODIFI (Concordance in diabetic foot ulcer infection): a cross-sectional study of wound swab versus tissue sampling in infected diabetic foot ulcers in England. *BMJ Open.* 2018;8:e019437. [bmjopen.bmj.com/content/8/1/e019437.long](https://bmjopen.bmj.com/content/8/1/e019437.long) [consulta: 22/11/2023].
- Morales Lozano R, González Fernández ML, Martínez Hernández D, Beneit Montesinos JV, Guisado Jiménez S, Gonzalez Jurado MA. Validating the probe-to-bone test and other tests for diagnosing chronic osteomyelitis in the diabetic foot. *Diabetes Care* 2010;33:2140-45. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2945149](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2945149) [consulta: 22/11/2023].
- Schaper NC. Diabetic foot ulcer classification system for research purposes: a progress report on criteria for including patients in research studies. *Diabetes Metab Res Rev.* 2004;Suppl 1:90-95. [onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.464](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.464) [consulta: 22/11/2023].
- Selva Olid A, Solà I, Barajas-Nava LA, Gianneo OD, Bonfill Cosp X, Lipsky BA. Systemic antibiotics for treating diabetic foot infections. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;9:CD009061. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8504988/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8504988/) [consulta: 22/11/2023].
- Tan TW, Shih CD, Concha-Moore KC, Diri MM, Marrero D, Zhou W, et al. Disparities in outcomes of patients admitted with diabetic foot infections. *PLoS One.* 2019;14:e0211481. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6361439](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6361439) [consulta: 22/11/2023].
- Uckay I, Aragon-Sanchez J, Lew D, Lipsky BA. Antibiotic treatment of osteomyelitis: what have we learned from 30 years of clinical trials? *Int J Infect Dis.* 2015;40:81-91. [www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(15\)00233-7/fulltext](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(15)00233-7/fulltext) [consulta: 22/11/2023].

