

INFECCIÓN DEL PIE DIABÉTICO

AUTORES

Codina Marcet, Mercedes. Facultativa especialista de área del Servicio de Endocrinología y Nutrición.
Lladó Vidal, Melcior. Podólogo.
Mena Ribas, Elena. Facultativa especialista de área del Servicio de Endocrinología y Nutrición.
Riera Jaume, Melchor. Facultativo especialista de área del Servicio de Medicina Interna.

REVISORES

H. Can Misses

Berrecil Moreno, Fernando. Facultativo especialista de área del Servicio de Farmacia.
Bofill Roig, Ester. Facultativa especialista de área del Servicio de Farmacia.
Ramón Torres, Susana M. Facultativa especialista de área del Servicio de Microbiología.

H. de Manacor

Del Barrio Tofiño, Ester. Facultativa especialista de área del Servicio de Medicina Interna.
Troya Casero, Júlia. Enfermera supervisora del Área Quirúrgica.
Vilaplana Marz, Laia. Facultativa especialista de área del Servicio de Medicina Interna.

H. G. Mateu Orfila

García Moreno, María Valvanera. Facultativa especialista de área del Servicio de Cirugía General y Digestiva.
Calonge Reventós, Laura. Facultativa especialista de área del Servicio de Medicina Interna.
Bas Vilda, Albert. Facultativa especialista de área del Servicio de Microbiología.

H. U. Son Llätzer

Arellano Romás, M. Magdalena. Facultativa especialista de área del Servicio de Urgencias.
Díaz Antolín, M. Paz. Facultativa especialista de área del Servicio de Microbiología.
Izko Gartzia, Nora. Facultativa especialista de área del Servicio de Farmacia.
Villoslada Gelabert, Aroa. Facultativa especialista de área del Servicio de Medicina Interna.

APROBACIÓN

Este documento fue revisado y aprobado por la Comisión de Infección Hospitalaria, Profilaxis y Política Antibiótica en fecha de 16 de marzo de 2022.

Martín Pena, M. Luisa. Presidenta de la Comisión de Infección Hospitalaria, Profilaxis y Política Antibiótica. H. U. Son Espases.

Documento aprobado por el grupo de trabajo PROA CAIB y avalado por el grupo de trabajo del PRAN CAIB.

MODIFICACIONES

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	15/01/2008	Primera edición.
02	15/01/2012	Segunda edición. Se revisa todo el contenido.
03	15/01/2016	Tercera edición. Se revisa todo el contenido.
04*	16/03/2022	Se ajusta la información a las Recomendaciones del Sistema Nacional de Salud (SNS).

*METODOLOGÍA

Para la elaboración de este documento, se tomó como base el protocolo de la “Guía Terapéutica Antimicrobiana del Hospital Son Espases”. Para su revisión, a través del grupo PROA CAIB, se distribuyó a los Coordinadores PROA de cada hospital, quienes se encargaron de nombrar un grupo de trabajo multidisciplinar en su centro, con representación de aquellos profesionales relacionados con la atención de la patología de interés. Tras la revisión exhaustiva de la bibliografía y guías disponibles, cada coordinador realizó las aportaciones oportunas al documento, que fue definitivamente consensuado por todos los participantes.

En futuras versiones del documento, se recomienda efectuar las modificaciones de acuerdo con esta metodología.

Tabla de contenido

1.	Justificación y objetivos.....	6
2.	Alcance.....	6
3.	Patología.....	7
4.	Diagnóstico.....	8
5.	¿Cuándo sospecharemos osteomielitis?	9
6.	Abordaje.....	12
7.	Tratamiento.....	13
8.	Bibliografía y webgrafía.....	18

1. Justificación y objetivos

En los pacientes diabéticos, las infecciones del pie constituyen la principal causa de hospitalización, y requieren con frecuencia estancias prolongadas. Una úlcera infectada en el pie precede al 85% de las amputaciones de las extremidades inferiores, el pie diabético es la principal causa de amputaciones no traumáticas.

El tratamiento del pie diabético infectado requiere un abordaje multidisciplinar, con medidas adecuadas y tratamientos locales (limpieza/desbridamiento y obtención de muestras fiables para su estudio microbiológico), manejo adecuado de la infección, optimización del control metabólico, y tratamiento precoz de la enfermedad arterial periférica.

En base a estas necesidades, en el año 2016 (1) el *International Working Group on the Diabetic Foot* (IWGDF) realizó unos documentos Guía que han sido actualizados en el 2019, centrados en 5 temas de prevención y tratamiento en los que hemos basado este protocolo, pero se ha recomendado que para su implementación se realicen guías locales adaptadas a las circunstancias en cada región o país (2).

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

El presente protocolo se ciñe al proceso de diagnóstico y tratamiento del paciente diabético con signos sugestivos de infección local en el pie (región inframaleolar), siendo el objetivo de este intentar reducir ingresos en hospitalización convencional, disminuir el número de amputaciones y ofrecer el mejor tratamiento en cada momento según la evidencia existente.

Existe un documento reciente del *Servei de Salut de les Illes Balears* de [Recomanacions per la Prevenció i el tractament del peu diabètic a l'Atenció Primària i criteris de derivació](#).

2. Alcance

2.1 *Ámbito de aplicación y profesionales implicados*

Todos los profesionales que intervienen en el cuidado y tratamiento de la infección del pie diabético.

2.2 *Población diana*

Todos los pacientes que requieren atención sanitaria por infección del pie diabético.

3. Patología

3.1 Definición

Según la OMS y el IWGDF, el pie diabético es la infección y destrucción de tejidos profundos del pie asociada a alteraciones neurológicas y a diversos grados de enfermedad arterial periférica en la extremidad inferior como resultado de una compleja intervención de diferentes factores predominantemente metabólicos asociados a las diabetes mellitus.

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

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

3.2 Epidemiología

El 25% de los pacientes diabéticos desarrollarán infecciones en el pie a lo largo de su vida y la incidencia anual es de un 2%. La mayoría de las infecciones en el pie diabético se producen sobre úlceras o lesiones dérmicas previas.

Aunque sigue siendo la principal causa de hospitalización, la incidencia de infecciones en el pie de los pacientes diabéticos ingresados en EEUU ha disminuido en los últimos 20 años, así como el porcentaje de pacientes que requerirán una amputación. También en Europa la presencia de equipos multidisciplinares ha conseguido reducir las amputaciones en un 30-40% y en la tabla 1, se observa como en las Islas Baleares se ha conseguido en los últimos años reducir las amputaciones mayores en >50%.

Tabla 1. Pacientes codificados como DM*, atendidos en Hospitales de IBSalut, que han ingresado por **amputación mayor** de extremidad inferior* 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		2	5	1	2		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
≤65									0
>65									0
hombre	1	1	1	2	1		1		7
≤65	1	1		2	1				5
>65			1				1		2
Total	52	41	37	33	27	12	19	16	237
Tasa /1000 *				0,51	0,41	0,17	0,27	0,22	

Códigos DM: 250.XX (CIE-9) y E10, E11 (CIE-10)

*Códigos amputación mayor: 84.13 a 84.17 (CIE-9), OY6FOZZ a OY6YOZ3 (CIE-10)

*Tasa calculada por cada 1.000 pacientes diabéticos (población TSI)

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

3.3 Patogenia y factores de riesgo

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

La neuropatía da lugar a una alteración de la función sensitiva, motora y autonómica que facilita la aparición de úlcera por trauma o hiperpresión en un pie deformado y con falta de sensibilidad. Estas úlceras a menudo se cronifican por el stress biomecánico, la hiperglucemia y la inflamación persistente.

Las infecciones generalmente aparecen cuando una rotura de la barrera cutánea permite que los patógenos se multipliquen por contigüidad en los tejidos blandos, pudiendo posteriormente afectar y destruir los tejidos profundos (fascias, tendones, articulaciones y huesos). Esta secuencia puede ser relativamente rápida en días u horas. La anatomía del pie dividida en compartimentos que se pueden comunicar, hace que la respuesta inflamatoria inducida por la infección puede dar lugar a un aumento de la presión compartimental y a una necrosis tisular isquémica posterior. La presencia de 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 úlceras o amputaciones aumenta en personas con los siguientes factores de riesgo:

- Neuropatía periférica
- Enfermedad vascular periférica
- Amputación previa
- Antecedentes de úlcera en los pies
- Deformidades en los pies
- Deterioro visual
- Nefropatía diabética (especialmente pacientes en diálisis)
- Mal control de la glucemia
- Tabaquismo

En las personas con úlceras en el pie, la presencia de úlceras de más de 2 meses de evolución, la presencia de isquemia o de varias úlceras empeora el pronóstico.

4. Diagnóstico

4.1 Diagnóstico clínico y clasificación

Debemos considerar la posibilidad de infección ante cualquier paciente diabético con una úlcera, especialmente si presenta factores de riesgo de infección.

El diagnóstico de infección tiene que ser clínico por la presencia de signos locales o sistémicos de inflamación y no ha de basarse en la presencia 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, etc.). Las infecciones pueden acompañarse de síntomas y signos de afectación sistémica como la presencia de fiebre, escalofríos y leucocitosis, sin embargo, en la mayoría de las ocasiones están ausentes. En un pie isquémico los signos inflamatorios pueden disminuir o estar ausentes.

Diversos estudios han validado y demostrado la utilidad de la clasificación WGDF/IDSA Tabla 2, evidenciado que la presencia de signos de gravedad de la infección se asocia a un mayor riesgo de hospitalización, amputación de extremidades inferiores y de readmisión. En la última versión, en los estadios de infección moderada severa se ha añadido el sufijo O si el paciente presenta osteomielitis.

Tabla 2. Clasificación clínica de gravedad en la infección del pie diabético (IPD) <i>IWGDF / IDSA classification</i>		
No infección	1	No signos inflamatorios, ni exudado purulento
Infección		Al menos 2 de los siguientes hallazgos están presentes: <ul style="list-style-type: none"> - Inflamación o induración local. - Eritema >0,5 cms alrededor de la úlcera - Dolor local - Calor local aumentado - Exudado purulento
Infección leve	2	Presencia de ≥ 2 signos de inflamación: pus, eritema, dolor, calor. Pero la inflamación no se extiende más allá de ≥ 2 cms de la úlcera y la infección sólo afecta la piel y tejido subcutáneo. Sin complicaciones locales o sistémicas. Debe descartarse otras patologías como artritis gotosa, traumatismos, trombosis venosa.
Infección moderada	3 +- O	Infección sin signos inflamatorios sistémicos que afecta en forma de: celulitis más allá de los 2 cm, linfangitis ascendente y/o afectación de tejidos profundos: (articular, ósea, muscular o tendinosa)
Infección grave	4 +- O	Infección con repercusión sistémica, sdre de respuesta inflamatoria manifestada por al menos 2 de los siguientes hallazgos: fiebre ($>38^{\circ}$ o < 36), taquicardia (>90 x'), hipotensión, frecuencia respiratoria >20 x'o Pa CO ₂ <32 mmHg, leucocitosis (>12000 o <4000) o $>10\%$ formas inmaduras
Osteomielitis		Si <2 criterios de SIRS --> considerar tipo 3 Si ≥ 2 criterios SIRS --> considerar tipo 4

En nuestro medio de los pacientes ingresados en HUSE-HSLL por IPD la infección fue considerada moderada en 141 (65,9%), grave 33 (15,4%) y leve 30 (14%). Se diagnosticó de osteomielitis en 141, celulitis 28 y fascitis plantar en 4. En las personas con posible infección de pie diabético en los que el examen clínico arroja dudas, se aconseja solicitar PCR. La presencia de marcadores de inflamación leucocitosis, elevación de la PCR, procalcitonina o VSG puede ayudar a sospechar la presencia infección de partes blandas importante o de osteomielitis y nos ayudara en el seguimiento.

El diagnóstico de algunas infecciones en el pie diabético se realiza por la clínica y la exploración, como en la paroniquia o la celulitis simple, en otras como la osteomielitis precisarán exploraciones radiológicas complementarias.

5. ¿Cuándo sospecharemos osteomielitis?

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

En cualquier caso, se debe sospechar la presencia de osteomielitis ante cualquier úlcera o herida de más de 4 semanas de duración, úlceras grandes (mayor de 2 cm de ancho y/o de más de 3 mm de profundidad), o en úlceras en la que el hueso de apoyo sea visible o palpable con un objeto rígido (test de contacto óseo). También debe sospecharse osteomielitis ante la presencia de celulitis difusa en un pie o un dedo en paciente con antecedentes de úlceras o heridas en el mismo pie.

Entre las exploraciones clínicas el test de contacto óseo es el más útil, por su rentabilidad, fácil realización y bajo coste. En revisiones sistemáticas tiene una sensibilidad del 0,87 y una especificidad del 0,83 en detectar osteomielitis. (4) En la infección de un pie diabético en un paciente de bajo riesgo de osteomielitis si una herida abierta tiene un test de

contacto óseo negativo, el VPN es elevado para descartar esta infección, y en un paciente de alto riesgo el test de contacto óseo positivo tendrá un VPP elevado para osteomielitis.

Aunque en la artropatía diabética (pie de Charcott) son frecuentes las alteraciones radiológicas, el diagnóstico de probable osteomielitis puede establecerse si existe una combinación de los siguientes tests diagnósticos: test de contacto óseo positivo, marcadores séricos de inflamación y alteraciones en la Rx simple, RNM o G Grafía ósea sugestivos.

5.1 Diagnóstico radiológico

- En las personas con sospecha de osteomielitis de pie diabético que presentan alteraciones en la Rx simple y alteraciones analíticas compatibles con osteomielitis no se aconseja realizar otras exploraciones radiológicas.
- Si las exploraciones previas no son diagnósticas valorar realizar RNM, PET/CT o GGrafía con leucocitos.

Rx simple: la presencia de osteólisis o destrucción ósea local en la vecindad de la úlcera, es muy sugestivo de osteomielitis, aunque es un diagnóstico tardío, las alteraciones aparecen a las 2-3 semanas del inicio de los síntomas. Es la exploración radiológica inicial de elección.

RNM: es la exploración radiológica más útil en el pie diabético ya que es la técnica más sensible y específica, con y sin contraste nos permite determinar las partes blandas y se afecta más precozmente. Debería realizarse cuando sospechamos osteomielitis y no se aprecia en la Rx simple o si deseamos conocer su extensión porque se plantea tratamiento quirúrgico.

G Grafía con tecnecio y leucocitos: debería reservarse en pies diabéticos sin úlceras con signos inflamatorios si existe la duda entre enfermedad neuropática precoz u osteoartritis. El SPECT TAC con leucocitos marcados o el PET/TAC pueden usarse en personas en las que no puede hacerse una RNM. Son técnicas que presentan una buena sensibilidad y VPP siendo prometedoras en el diagnóstico y seguimiento, pero todavía hay poca experiencia con ellas y tienen un coste elevado.

El uso de técnicas de infrarrojos o termografía digital no parecen ofrecer una ayuda substancial en el diagnóstico ni en el pronóstico de estos pacientes.

5.2 Diagnóstico microbiológico

El diagnóstico microbiológico sólo está indicado cuando hay signos clínicos de infección clínica, no deben realizarse cultivos en su ausencia. Sin embargo, la identificación de los microorganismos patógenos es esencial en el manejo de las infecciones moderadas y severas, cuando la respuesta al tratamiento empírico no ha sido satisfactoria o cuando la sospecha de infección por un germen multirresistente es elevada.

La recogida de una muestra adecuada es determinante para evitar falsas interpretaciones y tratamientos innecesarios.

La toma de los tejidos debe evitar el material superficial, que puede reflejar tan solo la microbiota colonizadora. Las opciones disponibles son la biopsia o el raspado del fondo de la úlcera, la aspiración con jeringa de las colecciones purulentas y la recogida con torunda, aunque esta última opción solo debe usarse si la toma es profunda.

La biopsia ósea con estudio patológico y cultivo microbiológico realizada en el quirófano o mediante una aguja percutáneamente han sido las técnicas consideradas gold standard en el diagnóstico de la osteomielitis en el pie diabético, pero presentan una sensibilidad baja sobre todo en pacientes previamente tratados con antibióticos.

En los últimos años se acepta que en pacientes con úlceras plantares con Test de contacto óseo positivo, se pueden obtener muestras óseas de cultivo a través de la úlcera. Para ello debe realizarse un desbridamiento de la úlcera y después realizar una limpieza local con povidona yodada y lavado posterior con suero salino hipertónico. Se recogerán muestras-biopsias óseas y dos escobillones a través de la úlcera plantar.

Realizar hemocultivos si el paciente presenta 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 dudosa causalidad y no permiten realizar estudios de sensibilidad antibiótica.

Etiología de las infecciones en el pie diabético

La etiología varía según el tipo de infección y situaciones del paciente (tratamiento antibiótico u hospitalizaciones previas, etc), también parece variar por áreas geográficas. En nuestro medio en las infecciones agudas como las celulitis, infecciones en úlceras no tratadas predominan las infecciones monomicrobianas por estafilococos, *S.aureus* meticilín sensible 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 gram negativos y anaerobios como se describe en la tabla. En los últimos años las infecciones por microorganismos multirresistentes se han hecho más frecuentes (SARM, Enterobacterias productoras de BLEE), especialmente en pacientes con tratamientos antibióticos previos.

Tabla 3.

INFECCIÓN	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 previamente con antibióticos o de larga evolución	SAMS o SARM, SCN, <i>Streptococcus</i> spp, <i>Enterococcus</i> spp, enterobacterias, <i>Pseudomonas</i> , otros 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 con más frecuencia en pacientes con infección de pie diabético que requieren ingreso nuestro medio no han cambiado substancialmente en los últimos 10 años.

Tabla 4.

MICROORGANISMOS	Porcentaje de aislados*
Polimicrobiana	57 (27%)
<i>S.aureus</i> MS	64 (30%)
<i>S.aureus</i> MR	26 (12%)
Enterobacterias	21 (10%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17 (8%)
Estreptococos y Enterococos	5%
Otros	4%

* Datos extraídos de Pacientes ingresados por pie diabético entre 2013-2018 en HUSE y HSL. Ballester Al. Congreso SEIMC 2019.

6. Abordaje

6.1 Manejo inicial y clasificación de gravedad

La gravedad de la infección es la que determina la estrategia del tratamiento: necesidad de hospitalización, ruta de administración de antibióticos y agresividad del tratamiento quirúrgico complementario. Debe considerarse la hospitalización en los pacientes con pie diabético grave o moderado complejos (según WGDF/IDSA) por ejemplo que pueda requerir exploraciones complementarias o cirugía- desbridamiento urgente o se asocia a comorbilidades importantes insuficiencia vascular, insuficiencia renal, inmunodeprimidos, o con problemática física-psicológica o social.

Tabla 5. Características que sugieren una infección por pie diabético complicada que puede precisar hospitalización.

Hallazgos que sugieren una infección por pie diabético complicada	
Aspecto local de la infección	
Úlcera-Herida	Penetra a tejido subcutáneo afectando fascia, tendones, músculos o hueso
Celulitis	Extensa > 2 cms, o extiende desde la úlcera por ej como linfangitis.
Signos y síntomas locales	Presencia de signos de inflamación o induración graves presencia de crepitación, bullas, decoloración, necrosis o gangrena, equimosis o petequias, anestesia o hiperestesia local.
Aspecto general	
Presentación	Inicio brusco o con rápida progresión
Signos sistémicos	Fiebre, escalofríos, hipotensión, confusión o deshidratación.
Alteraciones analíticas	Leucocitosis, PCR o VSG elevadas
Presencia complicaciones	Presencia de cuerpos extraños, heridas por punción, absceso profundo-fascitis plantar, insuficiencia arterial, linfedema.
Enfermedades inmunosupresoras	Enfermedades o tratamientos inmunosupresores, insuficiencia renal aguda.
Progresión o fallo en el tratamiento	Progresión a pesar de un manejo inicial adecuado.
Algunos factores que sugieren que el ingreso puede ser necesario	
Inestabilidad metabólica o hemodinámica	
Necesidad de tratamiento antibiótico EV, no administrable en HAD	
Necesidad de exploraciones complementarias no realizables como paciente externo.	
Presencia de isquemia arterial en el pie	
Necesidad de intervención quirúrgica no ambulatoria.	
Paciente que no puede ser tratado ambulatoriamente, o que requiere cuidados locales complejos.	
Necesidad de observación continuada.	

En la evaluación inicial de la infección en un IPD deben obtenerse:

- 1) Signos vitales: Temperatura (la presencia de fiebre o signos de sepsis en un pie diabético son infrecuentes pero denotan gravedad), TA, frecuencia cardíaca y respiratoria

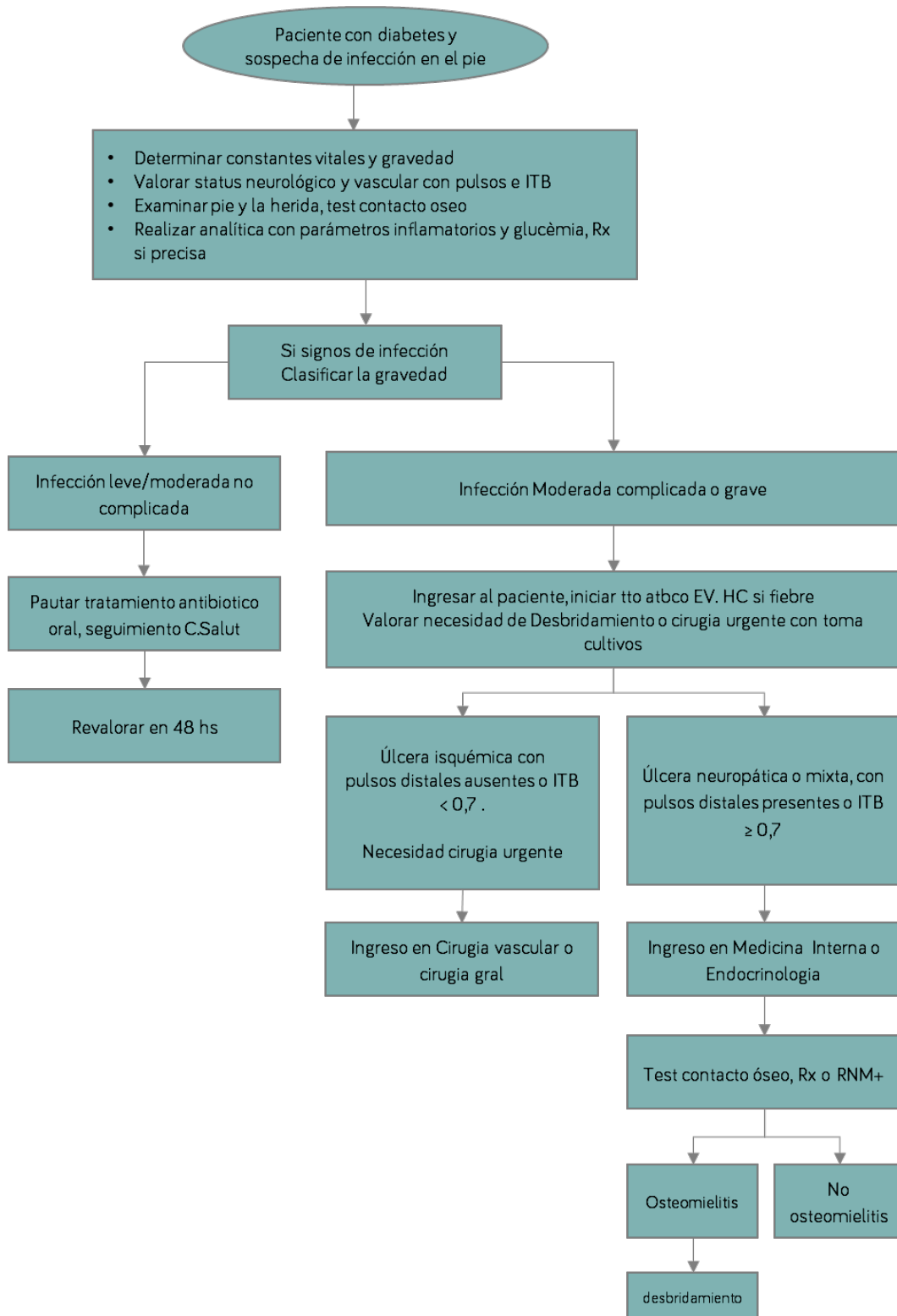
- 2) Exploración vascular de la perfusión arterial (signos de hipoperfusión, presencia de pulsos en EEII), e índice ITB son obligados.
1. Protocolo de asistencia del pie diabético del Servicio de Salud de las islas baleares
- 3) Exploración neurológica con valoración de la sensibilidad termoalgésica, profunda vibratoria con diapasón y artrocinética, presencia de ROTS.
- 4) Exploración de la herida (describiendo tamaño, presencia de signos inflamatorios), con realización de test de contacto óseo para evaluar la extensión de la infección.
- 5) Realizar una analítica básica con niveles de glucemia, marcadores séricos de inflamación (VSG, PCR)
- 6) Valorar necesidad de Rx ósea u otras exploraciones radiológicas y desbridamiento/limpieza y toma de muestras de la úlcera o hueso afectados si es posible.
- 7) Establecer gravedad según clasificación de la IDSA.

7. Tratamiento

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

El tratamiento antibiótico inicial será empírico pero en infecciones moderadas-graves generalmente se recomienda su administración inicial EV. El tratamiento quirúrgico o desbridamiento es fundamental como en muchas otras infecciones de partes blandas, y en algunas ocasiones es necesaria una cirugía urgente por la presencia de gangrena gaseosa o fascitis necrotizante, sdre compartimental o signos de sepsis sistémica.

Por 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 tratamiento antibiótico EV (algoritmo).



7.1 Tratamiento médico:

- La descarga con reposo en cama y evitar el apoyo sobre la zona del pie afecta son imprescindibles. La descarga de la presión sobre la úlcera es fundamental para conseguir la curación de la misma. Las medidas de disminución de apoyo sobre las zonas prominentes es fundamental en la prevención de nuevas lesiones.
- En presencia de úlcera o heridas abiertas mantener curas húmedas con suero salino. Estudios con diferentes antisépticos y apósitos locales no han demostrado superioridad sobre 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 deberá ser empírico, pero debe basarse en la gravedad de la infección, el conocimiento de la epidemiología local-tratamientos antibióticos previos, comorbilidades y alergias o tolerabilidad del paciente (Ver 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, en base a los resultados de los cultivos apropiados y sensibilidades antibióticas de los aislados, la gravedad clínica de la infección, la eficacia demostrada en la IPD, el riesgo de efectos adversos y el coste.
- En los ensayos clínicos ningún antibiótico ha demostrado superioridad en eficacia en las infecciones del pie diabético. Algunos de los antibióticos que han demostrado eficacia en el tratamiento del pie diabético son las Penicilinas, las cefalosporinas, los carbapenemes, el metronidazol combinado con otros antibióticos, la clindamicina, la vancomicina, el linezolid, la daptomicina, y las fluorquinolonas.

Basado en la opinión de expertos las infecciones de tejidos blandos leves pueden ser tratadas con una semana de antibiótico, mientras que las lesiones más graves y extensas o en pies isquémicos el tratamiento puede precisar prolongarse hasta 2-4 semanas. En la tabla 6 se resume el tto antibiótico empírico inicial.

- Tipo 1. no indicado tratamiento antibiótico
- (tipo 2) Las infecciones superficiales y leves pueden ser tratadas en domicilio con antibióticos orales activos frente a estafilococos y estreptococos. Una opción adecuada es la administración de cloxacilina 500 mg cada 6h o cefalosporinas de 1ª generación VO como cefadroxilo 500 mg cada 12 hs durante 7 días, dependiendo de la evolución clínica, si es necesario puede alargarse a 14 días.
Si el paciente había recibido tratamiento antibiótico previo es preferible utilizar amoxicilina-clavulánico 875/125mg cada 8 horas o cotrimoxazol (trimetoprim/sulfametoxazol 160/800 mg cada 12h). En caso de alergia a B-lactámicos puede utilizarse clindamicina 300-600 mg/8hs. Los pacientes deben ser revalorados en 2-4 días, ajustar tratamiento antibiótico según cultivos si se tomaron y evolución clínica. Generalmente son suficientes 7 si es necesario puede alargarse a 14 días.
- (tipo3) Infecciones moderadas, en las que la coexistencia de osteomielitis es frecuente, precisarán inicialmente tratamiento antibiótico EV. Si el paciente ingresa en hospitalización convencional puede administrarse inicialmente amoxicilina clavulánico EV 2 gr/8h ; si tratamientos antibióticos previos o si se valora HAD piperacilina-tazobactam 4 gr/8h o Ertapenem; en pacientes con alergia a B_lactamicos levofloxacino 500mg/24h + metronidazol 500 mg/8h (oral) . En estos pacientes las revisiones sistemáticas y algún ensayo clínico demuestran que cuando mejoran los signos inflamatorios puede pasarse a tratamiento oral. Generalmente se inicia preferentemente con betalactámicos IV durante 7-10 días a dosis altas para reducir la carga bacteriana y posteriormente según presente o no osteomielitis se completa 14 días o 6 semanas por via oral preferiblemente con antimicrobianos activos en biofilm. El tratamiento de 6 semanas en pacientes con osteomielitis son tan efectivas como tratamientos más prolongados. Si se ha realizado amputación de todos los huesos afectados, el tratamiento antibiótico no debería alargarse más de una semana después de la amputación si no hay signos de infección en las partes blandas.
- (tipo 4) Infecciones graves con úlceras maceradas, zonas necróticas o con gas en tejido subcutáneo puede utilizarse Piperacilina-tazobactam 4g/6h o Meropenem 2g/8h . En pacientes con riesgo de infección por SARM o enterobacterias BLEE (aislamiento previo, tratamiento antibiótico previo reciente, residentes en Instituciones con prevalencias >15%) valorar meropenem EV+ Glucopeptido o Linezolid, daptomicina. Ajustar y desescalar tratamiento antibiótico según cultivos y antibiograma, pasando a via oral a los 7-10 días y

mantener hasta 6 semanas si se ha demostrado osteomielitis. Si presenta mala evolución reconsiderar necesidad de nuevas exploraciones radiológicas y/o nuevas intervenciones desbridamientos con nuevas tomas de cultivos, revascularización.

En alérgicos a B lactámidos: Aztreonam 2g/8h + Metronidazol 500mg/8h.

Tabla 6. Tratamiento antibiótico inicial según criterios de gravedad de la Infección en el pie diabético.

	Factores adicionales	Pauta antibiótica	ALERGIA a B lactámicos
INFECCIÓN LEVE Tipo 2	No antibiotico previo Si tto antibiotico previo	Cloxacilina 500mg/6h 7-14 días o Cefadroxiilo 500/12hs Amoxicilina-clavulánico 875-125 mg/8h o Cotrimoxazol (800/100 cada 12 hs x 7-14 días	Clindamicina 300 mg/8h
INFECCIÓN MODERADA Tipo 3	Sin tratamiento previo	Amoxicilina- clavulánico 2g/8h EV pasar VO cuando mejoría clínica completar 2 o 6 semanas según presencia o no de Osteomielitis	Levofloxacino 750 mg/24h o aztreonam 2 g/8 hs + metronidazol 500 mg/8h EV
	<i>Con tratamiento previo O HAD</i>	Piperacilina-tazobactam 4 g/8 EV	
	<i>Si ingreso en HAD</i>	Ertapenem 1 g/24h EV	
INFECCIÓN GRAVE Tipo 4	Ulcera macerada, presencia de necrosis- isquemia o zonas con gangrena/gas	Piperacilina-tazobactam 4 g/6h EV o Meropenem 2 g/8h EV	Aztreonam 2g/8h + Metronidazol 500mg/8h.
	Factores de riesgo de infección por Enterobacteria BLEE o SARM	Meropenem 2 g/8h + (Vancomicina 1 g/12h o Linezolid 600mg/12h si Fracaso renal o o Daptomicina 4-6mg/kg/24h) EV)	

(Ver forma de desescalar y tiempo de tratamiento en el texto).

7.2 Tratamiento quirúrgico:

Se debe realizar consulta urgente a cirugía cuando hay datos clínicos de infección grave, rápidamente progresiva, profunda o necrosante de los tejidos blandos, presencia de 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 toma de muestras quirúrgicas es una parte esencial del tratamiento. El objetivo principal de la cirugía en el pie diabético es evacuar el pus, remover el tejido necrótico y minimizar el riesgo de diseminación de la infección

En pacientes con pie diabético neuropático y osteomielitis no complicada no es preciso realizar tratamiento quirúrgico, pueden obtenerse muestras para biopsia ósea con cultivo, o realizarse drenajes locales mediante anestesia local si precisa. 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 pacientes con IFD y osteomielitis acompañada de infección importante de partes blandas debe realizarse consulta con cirugía urgente y realizar una evaluación postquirúrgica cuidadosa.

Debe valorarse la revascularización cuando se demuestra una perfusión arterial insuficiente en un pie sin lesiones irreversibles, en ocasiones es posible una cirugía ablativa y de reperfusión arterial en el mismo acto o cercana en el tiempo.

Cuando se han realizado los desbridamientos iniciales y la infección ya está controlada debe valorarse por traumatología la necesidad de nuevas intervenciones para mejorar la funcionalidad del pie.

7.3 Otros tratamientos

La utilización de sistemas o apósitos con presión negativa en las heridas quirúrgicas o amputaciones de estos pacientes parece acelerar y mejorar la evolución de las mismas pero no existe suficiente evidencia en las infecciones de Pie diabético para realizar su indicación.

No está indicado el uso de la cámara hiperbárica en los pacientes con IPD al no existir ninguna evidencia científica que muestre mejoría en acelerar la curación de úlceras, mejora en el pronóstico de los pacientes con infección y suponer una molestia para el paciente y un sobrecoste para el sistema de salud.

No está indicado el uso de antisépticos o antibióticos tópicos.

8. Bibliografía y webgrafía

1. 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.* 2015;in press. <http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.2694>
2. 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.
3. Burillo A, Moreno A, Salas C. Diagnóstico microbiológico de las infecciones de piel y tejidos blandos. *Procedimientos en Microbiología Clínica SEIMC* 2006. ISBN: 84-611-3539-3.
4. 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* 20 Suppl 1:90-95, 2004
5. Tan TW, Shih CD, Concha-Moore KC, et al. Disparities in outcomes of patients admitted with diabetic foot infections. *PLoS One.* 2019;14:e0211481
6. Ndosu M, Wright-Hughes A, Brown S, et al. Prognosis of the infected diabetic foot ulcer: a 12-month prospective observational study.*Diabet Med.* 2018;35:78-88
7. 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.
8. R.Morales Lozano. *Diabetes Care* 2010;33:2140-45
9. Dinh MT. American Colleague 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;47:519-527.
10. Boulton AJ. 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; 31:1679-1685. Nelson A, Wright
11. Nelson A, Wright-Hughes A, Backhouse MR, 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
12. Ballester A.I., Moya C, Morey C, Antich C, Bodoque J, Noval M, Homar F, Payeras A, Riera M. Infección en pie diabético, evolución microbiológica en los últimos 5 años y variables asociadas a mala evolución. XXIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermedades infecciosas y Microbiología clínica (SEIMC). Madrid, 23-25 mayo 2019
13. Lazaro-Martinez JL, Javier Aragon-Sanchez J, Garcia-Morales E. Antibiotics versus conservative surgery for treating diabetic foot osteomyelitis: a randomized comparative trial. *Diabetes Care* 2014;37:789-95. 61.
14. Alvaro-Alfonso FJ, Lazaro-Martinez JL, Aragón-Sanchez J, Garcia-Morales E, Garcia-Alvarez 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 Prac* 105:e3-e5,2014.
15. 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 Sep 4;9:CD009061.
16. 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.
17. 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* 2013;10:CD010318. 115.