



# **Pie diabético**

**Dres. Camila Tilve, Angel Leal  
Asist. Dra. Karina Tenaglia**



SM, 54 años. Procedente del departamento de Rio Negro.

***Antecedentes personales:***

- Diabetes mellitus tipo 2 diagnosticado en 2007 con mal control metabólico, inicialmente en tratamiento con metformina e insulinizado desde 2014 con NPH y ajustes con insulina cristalina.
- Cardiopatía isquémica en 2007 con colocación de 2 stent sin complicaciones.
- Amputación transmetatarsiana izquierda en 2018.
- Amputación del primer dedo de pie derecho en octubre 2019 complicada con ISQ tardía (12/2019) con SAMS en cultivo de lesión tratada con TMP-SMX y amoxicilina/ácido clavulánico (desconocemos dosis y duración del plan).
- Ex tabaquista.



## ***Enfermedad Actual 14/1***

- Dolor en miembro inferior derecho de una semana de evolución tipo puntada inicia en planta del pie e irradia a área de pantorrilla.
- Concomitantemente aparición de signos fluxivos en área de herida quirúrgica asociado a supuración purulenta espontánea y cambios de coloración.
- No fiebre. TU y TD conservados.

## ***Examen físico de ingreso***

- Bien orientado en tiempo, espacio, persona, en apirexia, qSOFA 0. Piel y mucosas normocoloreadas e hidratadas.
- Ruidos cardiacos rítmicos sin soplo, FC 77, MAV sin agregados.
- Extremidades: MII amputación transmetatarsiana sin signos fluxivos, MID se evidencia solución de continuidad en planta de pie asociado a signos fluxivos con pulsos presentes.



## **Planteo:**

Flemón de pie derecho a descartar foco de osteomielitis crónica en paciente diabético.

## **PC de ingreso:**

HB 11, PTL 503, GB 16680, N 13490, L 1890, U 27, Crea 0,93. PCR 193. HGT 233 mg/dl. Hemoglobina glicosilada 10.3. Hemocultivos sin desarrollo.

## **Inicia tratamiento antimicrobiano con:**

- Ampicilina sulbactam 1,5 gramos IV cada 6 horas.
- TMP-SMX 10 mg/kg IV cada 8 horas.

### **1. ¿Es adecuado el tratamiento antimicrobiano empírico?**

*R: Dado la severidad del cuadro clínico y el riesgo presente de microorganismos de perfil hospitalario por el antecedente de internaciones previas con exposición a antimicrobianos, se plantea escalar en el plan a piperacilina – tazobactam +TMP-SMX..*



## **2. ¿Que microorganismos plantea cubrir?**

*R: Inicialmente se debe considerar que la mayoría de las infecciones en pie diabético, son polimicrobianas, sin embargo, dada las características de la lesión y los antecedentes mencionados, parece razonable indicar antibióticos de amplio espectro que cubran Streptococcus beta hemolítico, Staphylococcus aureus, enterobacterias y considerar la presencia de Pseudomona spp.*

## **3. ¿Cuales estudios de laboratorio e imagen solicitaría para estratificar el cuadro clínico?**

*R: Los estudios de sangre que solicitaríamos son: glicemia, hemograma, reactantes de fase aguda (PCR, VES), creatininemia y azoemia.*

*En cuanto a estudios de imagen: a) lo primero a solicitar es una radiografía de pie buscando signos de compromiso óseo, b) RNM, ya que es el estudio de elección para dicha patología. Permite valorar compromiso de partes blandas y el compromiso óseo, c) un ecodoppler venoso-arterial, ya que es una patología donde interactúan múltiples factores para su perpetuación, entre ellos el compromiso vascular.*



## **Radiografía de pie derecho 14/1:**



**Rx pie:** ausencia de cabeza 1º MT con bordes decolados del MT remanente, a nivel del 2º y 3º cabeza MT lisis ósea.



**Ecodoppler de miembro inferior derecho 14/1:** Sistema arterial permeable. Arteriopatía distal con ejes de paredes difusamente calcificados.

**RMN pie derecho 14/1:**

Amputación de las falanges del primer dedo y del sector distal del primer metatarsiano.

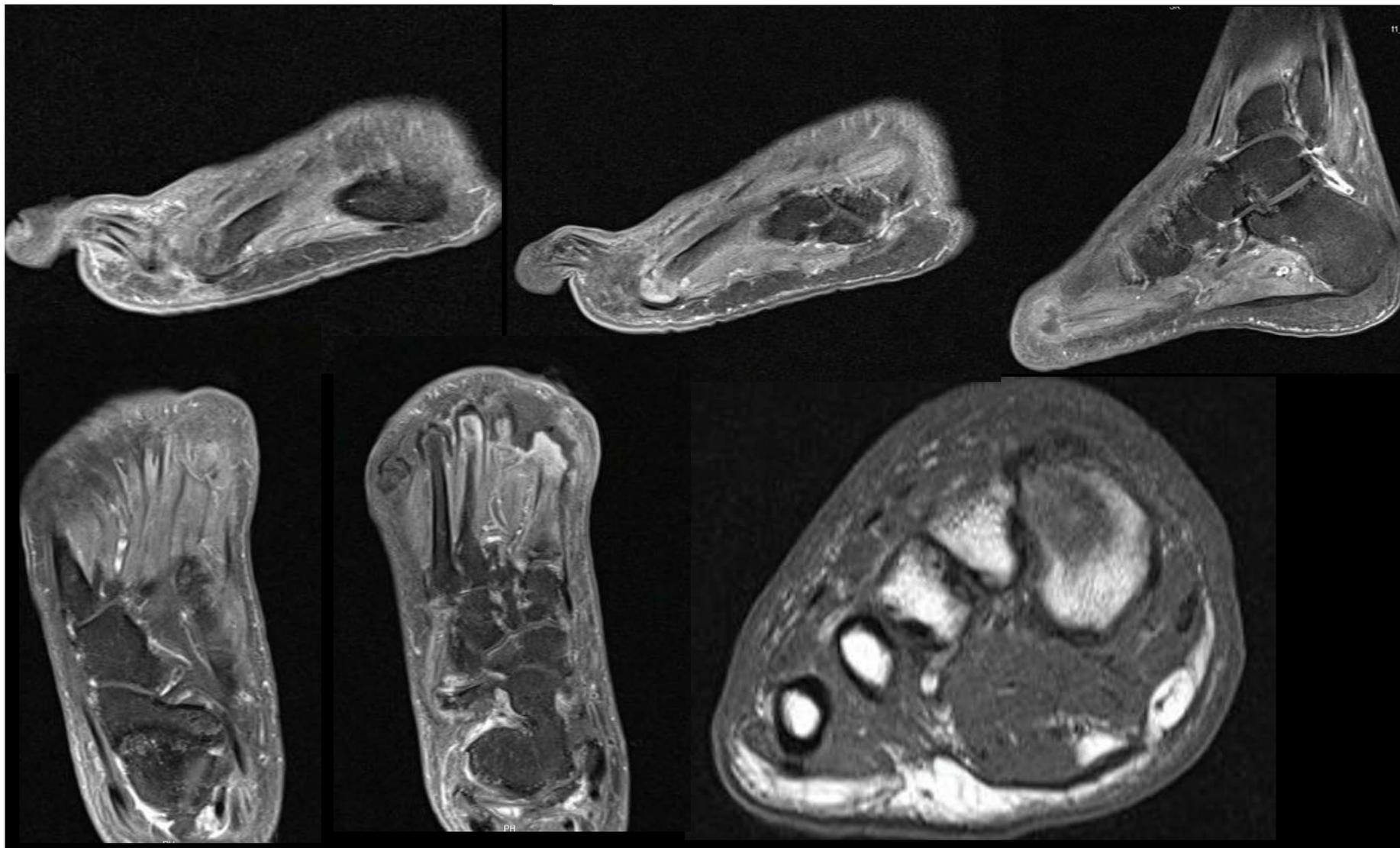
**Extenso edema medular óseo en primer metatarsiano** alteración distal con intenso realce post gadolinio. Hallazgos sugerentes de **osteomielitis**. Lesión ulcerada adyacente con áreas de realce con el medio de contraste, colección profunda mal delimitada que se extiende al espacio interdigital.

A nivel distal del **segundo metatarsiano** se evidencia área de hipointensidad en T1 con realce significativo postcontraste que pensamos corresponde a **osteomielitis**. Edema de las partes blandas adyacentes y a nivel del calcáneo.

No se observa derrame articular ni sinovitis. Tendones flexores y extensores de morfología y señal normal.



**RMN pie derecho 14/1:**



# Toma de muestra de tejido 14/1, validada 18/1

## Estudio bacteriológico de lesión

Tipo de muestra

Úlcera en lecho de  
amputación de 1er  
dedo de pie

Examen directo

\*

## Cultivo bacteriológico

Desarrolla polimicrobiano que incluye

Hisopado

Informe Final:  
Sí

*Pseudomonas aeruginosa*

		Pseudomonas aeruginosa
Amikacina	<=2	Sensible
Cefepime	2	Sensible
Ceftazidima	4	Sensible
Ciprofloxacina	<=0.25	Sensible
Gentamicina	<=1	Sensible
Imipenem	1	Sensible
Meropenem	<=0.25	Sensible
Piperacilina/Tazobactam	8	Sensible

El cultivo presenta abundante desarrollo de *Arcanobacterium haemolyticum* y escasas colonias de *Pseudomonas aeruginosa*.



**1. En base a los hallazgos descritos, ¿Tratamiento médico o médico quirúrgico?**

*R: El tratamiento adecuado, por lo general, necesita de un abordaje interdisciplinario. En este caso, teniendo en cuenta el extenso compromiso de piel y partes blandas y osteomielitis, se debe considerar el abordaje medico-quirúrgico.*

**2. ¿Continuar tratamiento antimicrobiano o rotar? ¿Monoterapia o biterapia?**

*R: Dado el aislamiento microbiológico se sugiere rotar el antimicrobiano dirigido a*

*Ps aeruginosa. Se mantiene la cobertura de cocos positivos ante la posibilidad de persistencia de Staphylococcus aureus en el foco óseo.*

*La biterapia es recomendada en infecciones con compromiso extenso de partes blandas y osteomielitis.*



## **Conducta:**

- Se mantiene TMP-SMX y se rota ampicilina sulbactam a piperacilina tazobactam 4,5 gramos IV cada 6 horas.
- Se coordina y realiza amputación transmetatarsiana derecha 20/2. No contamos con protocolo ni profilaxis antimicrobiana.

### **1. ¿Que profilaxis pre operatoria considera adecuada en este paciente?**

*R: Dado antecedente de internación actual mayor a un mes de evolución, exposición de forma prolongada a antimicrobianos y ecología del centro de salud, parece razonable profilaxis con vancomicina más aminoglucósidos.*



## **2. ¿Duración y vía de administración de antimicrobianos posterior a cirugía? ¿Cuáles factores a considerar?**

*R: Para valorar duración del tratamiento es necesario conocer el tipo de cirugía realizada y el resultado del cultivo bacteriológico del remanente óseo proximal. Con cultivos negativos es razonable indicar un tratamiento menor a una semana vía intravenosa posterior a la cirugía.*

*En caso de osteomielitis no resuelta con remanente óseo (+) se extiende el tratamiento de 6 a 12 semanas que según la evolución, inicialmente intravenoso y luego vía oral.*

## **3. ¿Qué estrategias se pueden tomar en consideración para prevenir nuevos episodios asociados a las infecciones en el pie diabético?**

*R: Es importante educar al paciente en el adecuado control de la enfermedad de base, conociendo el impacto que genera el mal control metabólico, valorarlo desde una perspectiva interdisciplinaria.*

*Uso de calzado adecuado, controles periódicos de glicemia, consulta con podólogo, diabetólogos y otros especialistas según la complejidad del cuadro mejora el pronóstico.*



# Pie diabético

*Definiciones PD (Pie diabético):*

Condición infecciosa, ulceración y destrucción de tejidos profundos asociada a anomalías neurológicas y vasculopatía periférica del miembro inferior, (IWGDF, 2007).

Todo paciente que presente **lesión en el pie** acompañada de alguna de las siguientes características: eritema, calor, rubor, tumefacción, secreción purulenta, tejidos desvitalizados o friables y necrosis, (SADI 2017).



## Importancia del tema

La diabetes es una enfermedad crónica cuya prevalencia varía en el mundo de 7% a 9,3%.

Los pacientes diabéticos, al ver ampliada su expectativa de vida, presentan numerosos problemas, entre ellos el *PD*.

Se calcula que 15% de los pacientes con diabetes desarrollarán úlceras en el pie de los cuales 15% – 30% requerirán algún tipo de amputación.

Los datos relacionados en Latinoamérica son escasos y diversos siendo causa frecuente de internación y alto nivel de ocupación de las camas hospitalarias.

50% – 60% de las infecciones asociadas al PD son severas y complicadas con osteomielitis.

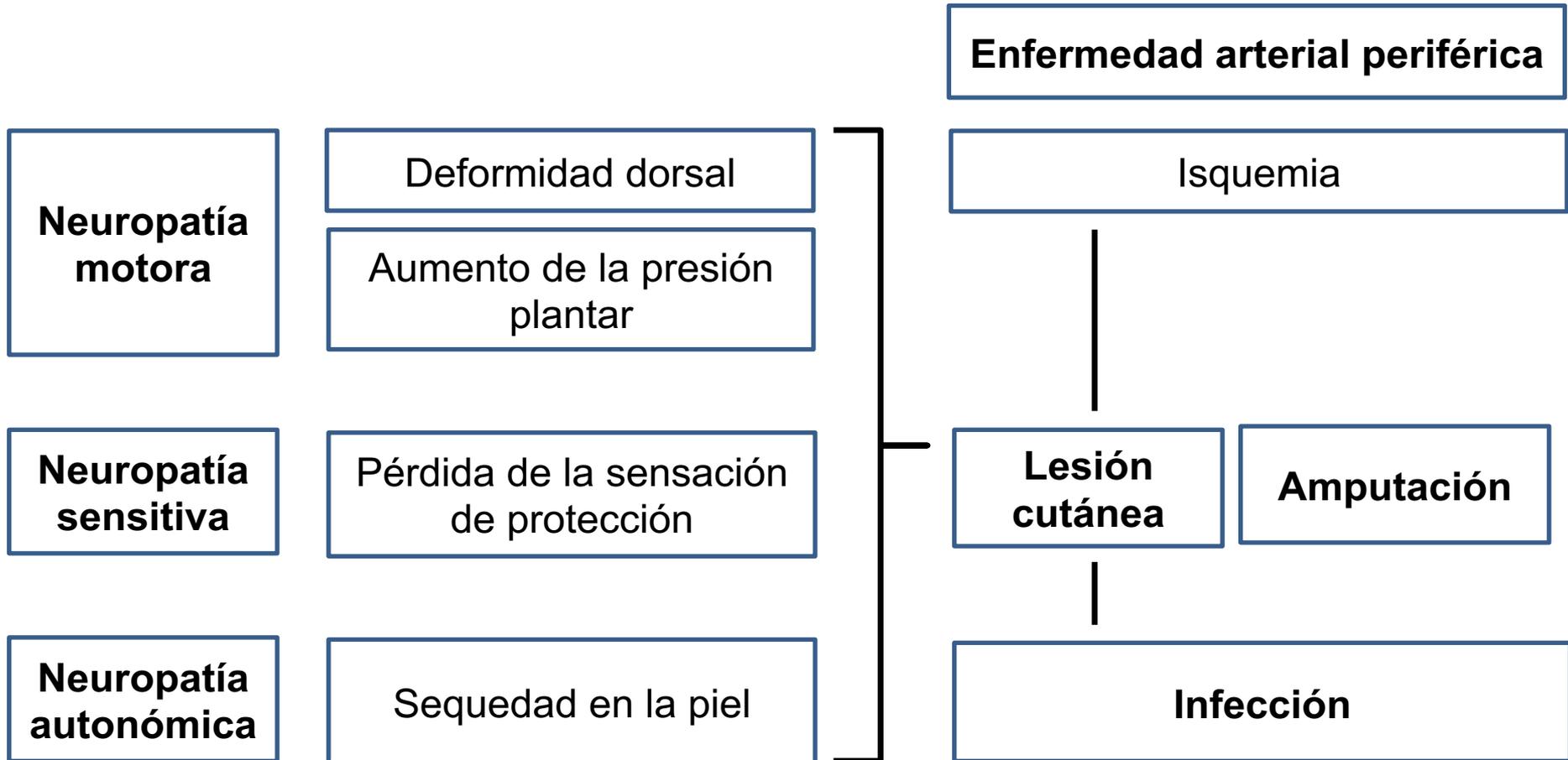


## Factores de riesgo

<b>Modificables</b>	<b>No modificables</b>
Hábito de fumar	Sexo masculino
Mal control metabólico (A1C>7%)	Duración de la diabetes
Condiciones sociales de privación: Vivir solo	Historia de úlcera previa o amputaciones
Deformidad del pie	Presencia de retinopatía, neuropatía o angiopatía
Difícil acceso a los servicios de salud	Limitación de los movimientos articulares
Deficiente educación diabetológica	Enfermedad arterial periférica (Claudicación)
Sobrepeso – Obesidad	
Uso inadecuado de calzado	



# Patogenia



# Microbiología

## Síndrome clínico

## Microorganismos

Celulitis sin herida abierta en la piel

*Streptococcus beta hemolítico* y *Staphylococcus aureus*.

Úlcera infectada sin uso anterior de antibióticos

*Streptococcus beta hemolítico* y *Staphylococcus aureus*.

Úlcera infectada crónica tratada previamente con antibióticos

*Streptococcus beta hemolítico*, *Staphylococcus aureus* y enterobacterias.

Úlcera macerada por humedad

*Pseudomona aeruginosa* generalmente asociada a otros microorganismos.

Heridas crónicas que no curan con tratamiento prolongado con antibióticos de amplio espectro

*Staphylococcus aureus*, ECN, enterococos, Difteroides, enterobacterias, especies de *Pseudomonas spp*<sup>o</sup>, cepas de gramnegativos no fermentadores y posiblemente hongos.

Úlcera fétida, con necrosis extensa con gangrena y muy mal olor

Múltiples cocos Gram positivos incluyendo enterococos, enterobacterias, gramnegativos no fermentativos y anaerobios obligados

**>80% polimicrobianas**



# Diagnóstico

**Clínico**

**Laboratorio**

**Microbiológico**

**Imagenológico**



## Evaluación clínica

- Diferenciar las no infectadas, de las infectadas.
- Conocer características de las úlceras: Profundidad, diámetro, localización, secreción, eritema en los bordes, celulitis, necrosis, crepitación.
- Clasificar gravedad, para orientar tratamiento.
- Valoración neurológica y vascular (neuropática, neuroisquémica).
- Prueba de sonda ósea.



## Clasificación

MANIFESTACIONES CLÍNICAS	PEDIS	IDSA
Sin síntomas o signos	1	No infección
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infección (2 o mas: edema, induración, eritema, dolor, calor, secreción purulenta)</li> <li>- Compromiso de piel o TCS sin signos sistémicos</li> <li>- Eritema &gt; 0,5 o &lt; 2 peri ulcera</li> <li>- Descarte de otras causas no infecciosas (Charcot, gota, etc.)</li> </ul>	2	Leve
Infección local (Criterios previos) con eritema > 2 cm o compromiso de estructuras profundas (abscesos, fascitis, osteomielitis, etc.) <b>sin</b> signos sistémicos	3	Moderada
Infección local mas SIRS (2 o mas de los siguientes): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura &gt; 38 o &lt; 36 ° C</li> <li>- FC &gt; 90/min</li> <li>- FR &gt; 20/min o PaCO2 &lt;32 mm Hg</li> <li>- GB &gt;12000 o &gt; 4000 céls/ml o formas inmaduras &lt; 10%</li> </ul>	4	Severa

## Diagnósticos diferenciales

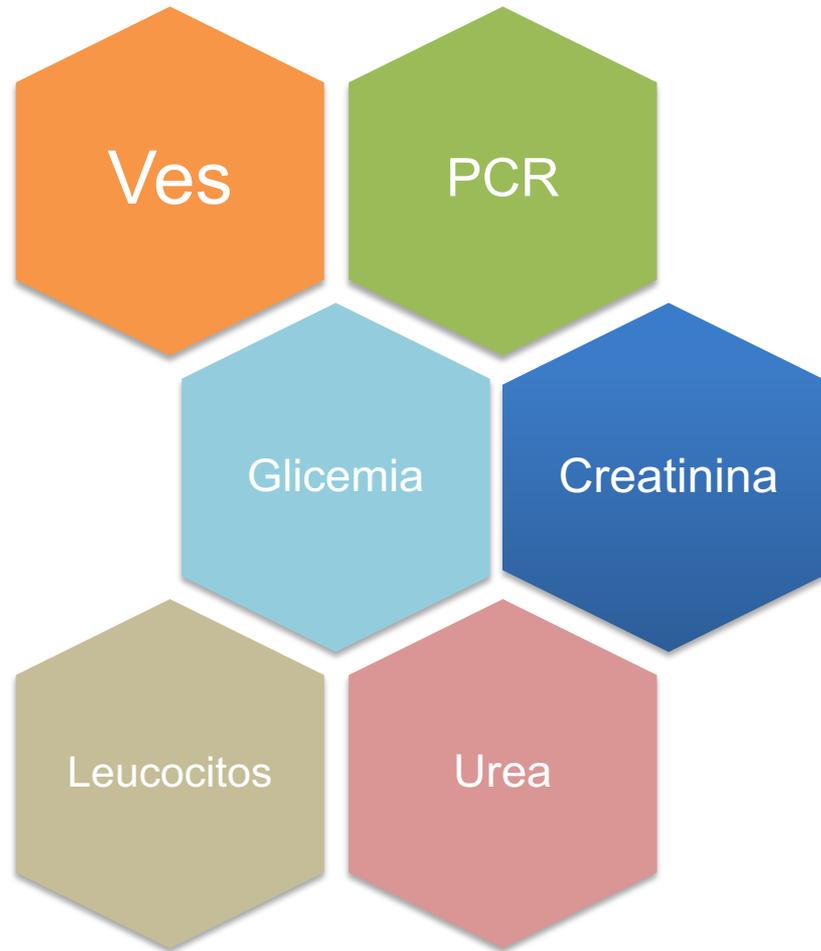
**Tabla 3** Diagnóstico diferencial entre las úlceras neuropáticas y neuroisquémicas

Úlcera neuropática	Úlcera neuroisquémica
Indolora	Dolorosa
Pulsos normales	Pulsos ausentes
Aspecto en sacabocados	Márgenes irregulares
Localizada en la planta del pie	Habitualmente localizada en los dedos
Presencia de callosidades	Callosidades ausentes o infrecuentes
Pérdida de sensibilidad, reflejos y sentido vibratorio	Hallazgos sensoriales variables
Flujo sanguíneo aumentado ( <i>shunts</i> arteriovenosos)	Flujo sanguíneo disminuido
Venas dilatadas	Venas colapsadas
Pie seco, caliente	Pie frío
Aspecto rojizo	Aspecto pálido, cianótico
Deformidades óseas	No deformidades óseas

## Diagnósticos diferenciales



# Laboratorio



# Imagenología

- Radiografía simple: erosión cortical, imágenes líticas.
- RNM: lesiones óseas, compromiso de piel y partes blandas.
- Centellograma óseo: hipercaptación.
- Leucocitos marcados con hipercaptación.
- Ecodoppler arterial – venoso.





## **¿Cuándo estudio microbiológico?**

- Solo si sospecho infección.

## **¿Cuáles son las muestras optimas?**

- Toma de muestra del fondo de la lesión.
- Aspiración percutánea con aguja fina.
- Biopsia ósea.



# Tratamiento

- Equipo multidisciplinario.
- Médico – quirúrgico.
- Antibioticoterapia.
- Revascularización.
- Manejo de la descarga.
- Tratamiento local.



# Antibioticoterapia

Severidad	Ag. Etiológico	Antibióticos	Vía administración
<b>Leve</b>	SAMS	Cefalexina	Oral
	Estreptococos	Amoxicilina clavulanico	Oral
		Clindamicina	Oral
	SAMR	TMS	Oral
<b>Moderada o severa</b>	SAMS	Levofloxacina + clindamicina	Oral o parenteral
	Estreptococos	Ceftriaxona mas clindamicina	Parenteral
	Enterobacterias	Ampicilina sulbactam	Parenteral
	Anaerobios	Carbapenem (imipenem o ertapenem)	Parenteral
	SAMR	Vancomicina	Parenteral
		Daptomicina	Parenteral
	<i>P. aeruginosa</i>	Piperacilinatazobactam	Parenteral
<b>Severa</b>	SAMR	Vancomicina o daptomicina +	Parenteral
	Anaerobios	Piperacilinatazobactam o	
	Enterobacterias	carbapenem	
	<i>P. aeruginosa</i>		

**Tabla 2:** Tratamientos antibióticos empíricos sugeridos según severidad (Adaptado de IDSA Guideline for Diabetic Foot Infections • CID 2012:54 (15 June) e151-152)



## ¿Cuándo requiere intervención quirúrgica?

- Progresión de infección.
- Necrosis o gangrena extensa.
- Crepitación.
- Equimosis o petequias extendidas.
- Bullas hemorrágicas.
- Herida nueva con anestesia.
- Dolor local desproporcionado.
- Pérdida de función neurológica.
- Isquemia crítica del miembro.
- Pérdida extensa de tejidos.
- Destrucción ósea extensa.
- Fallo respuesta de tratamiento médico.



# Duración del tratamiento

## Infección de piel y partes blandas

- Leve – Moderada: 2 semanas.
- Severa : 4 semanas.

## Osteomielitis

- Resección total con cultivo de remanente proximal sin desarrollo: 2-5 días.
- Hueso residual infectado viable: 4-6 semanas.
- Hueso residual no viable o paciente no quirúrgico: 12 semanas.



**Revascularización:** métodos quirúrgicos o angioplastias, en caso de isquemia crítica.

**Tratamiento local:** alginatos o coloides.

**Tratamiento ortopédico y manejo de la descarga:** redistribución de la presión sobre el miembro (yeso, botas, zapatos).



# Complicaciones

## OSTEOMIELITIS

- Compromete el hueso por contigüidad.
- 50% de las infecciones severas, 10%-20% de las leves.
- Sospecha ante recurrencia, PCR mayor 3,2 , ulcera más 3 mm profundidad.

### **Diagnóstico:**

- RNM o Rx con imagen compatible.
- Ulcera con exposición ósea o prueba ósea positiva.
- Secuestro óseo o supuración visible en cirugía.
- Biopsia ósea : cultivo e histología.

**Diagnostico diferencial:** Enfermedad de Charcot.



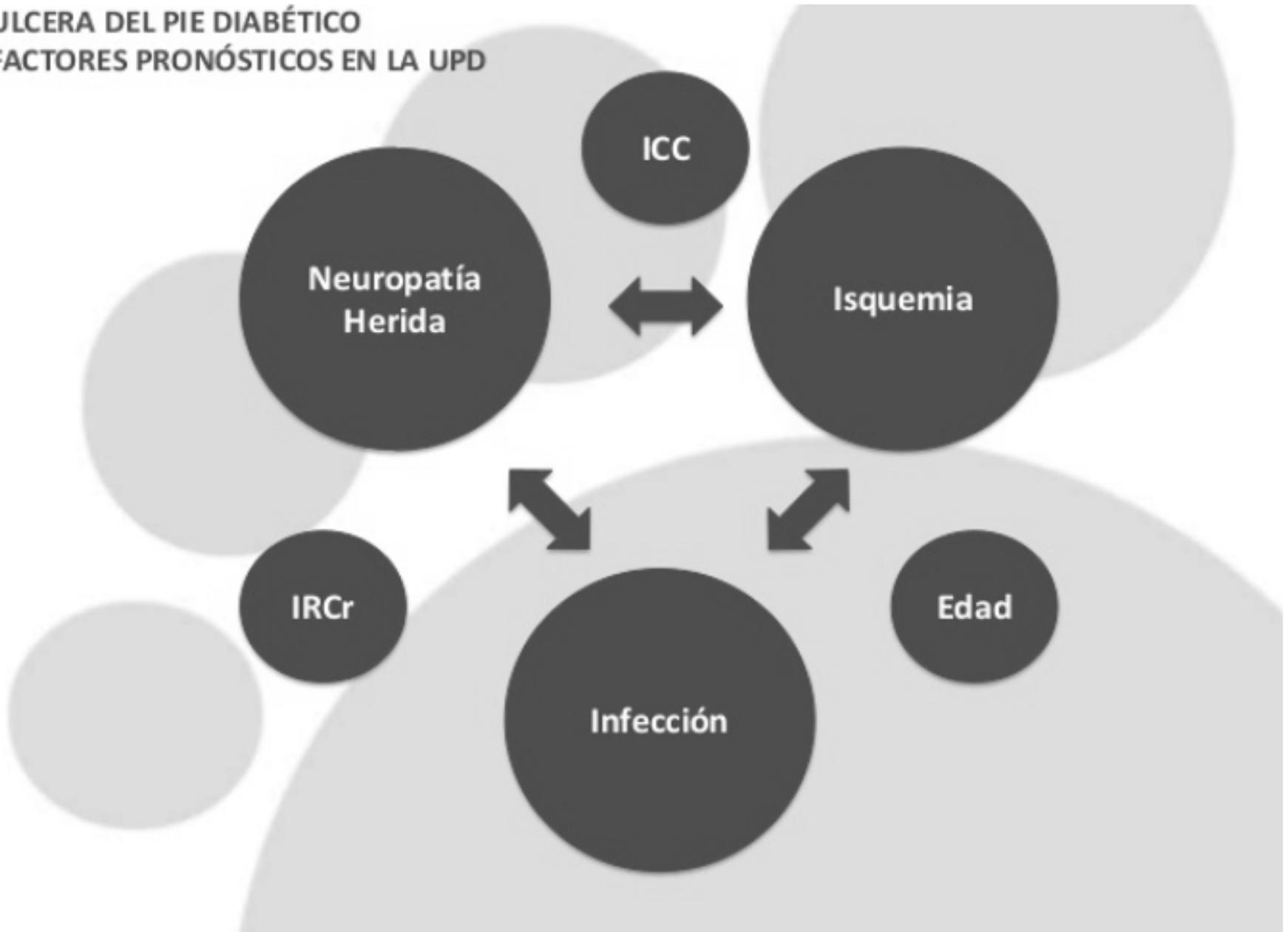
## Factores pronósticos

- Edad.
- Duración de la enfermedad.
- Mal control glicémico.
- Hipertensión arterial.
- HDL, TG.
- Deformidades podálicas.
- Tabaquismo.
- Amputaciones previas: riesgo de 50% en 2 a 5 años.



# ULCERA DEL PIE DIABÉTICO

## FACTORES PRONÓSTICOS EN LA UPD



## Medidas preventivas

- Control periódico de glicemia.
- Elección del calzado correcto para evitar rozaduras y zonas de presión excesiva.
- Inspección diaria de los pies y del calzado.
- Higiene diaria de los pies con hidratación si corresponde.
- Corte de uñas apropiado o control con podólogo.
- Cambio diario de medias, preferentemente deben ser de fibras naturales y colores claros.
- Detección de elementos de alarma: hematomas debajo de callosidades, presencia de grietas, erosiones, flictenas. serosas o hemorrágicas y maceración interdigital.
- Unidades de pie diabético.

<b>PREVENCIÓN PRIMARIA</b>	<b>PREVENCIÓN SECUNDARIA</b>	<b>PREVENCIÓN Terciaria</b>
Diagnostico oportuno de DM	Clasificación adecuada de la lesión	Evitar discapacidad
Prevención de lesiones en pie	Tratamiento adecuado de ulcera	Medidas de rehabilitación
Control metabólico	Prevención de amputación	Asegurar adecuada calidad de vida
Suspensión de hábitos tóxicos	Evitar progresión	
Identificación de enfermedad vascular		
<b>Identificación de polineuropatía</b>		
Calzado adecuado		
Control de sobrepeso		
<b>EQUIPO INTERDISCIPLINARIO</b>		



# Aprendizajes

- El pie diabético es una complicación severa cuyas consecuencias implican en algunos casos la pérdida del miembro afectado.
- La presencia de ulcera es el factor de riesgo mas habitual para la amputación.
- El perfil de microorganismos asociados variará según del grado de lesión y por tanto, definirá la conducta terapéutica.
- El abordaje de un equipo multidisciplinario a nivel primario debe integrarse para identificar los factores de riesgo, diagnostico, tratamiento y rehabilitación.
- Es fundamental que el paciente conozca su enfermedad, empoderarlo en el cuidado y prácticas higiénicas para prevenir complicaciones como ésta.





**Cátedra de Enfermedades Infecciosas, 2020.**

