

Héctor González de la Torre<sup>1</sup>  
 Miriam Berenguer Pérez<sup>2</sup>  
 Abián Mosquera Fernández<sup>3</sup>  
 María Luana Quintana Lorenzo<sup>4</sup>  
 Raquel Sarabia Lavín<sup>5</sup>  
 José Verdú Soriano<sup>6</sup>

## Clasificaciones de lesiones en pie diabético II. El problema permanece

### Diabetic foot Classifications II. The problem remains

1. Enfermero especialista en Obstetricia y Ginecología (Matrón). Doctor por la Universidad de Alicante. Diplomado en Podología. Complejo hospitalario Insular-Materno-Infantil de Gran Canaria. Servicio Canario de Salud. Gran Canaria. España.
2. Enfermera. Doctora por la Universidad de Alicante. Máster en Atención Primaria de Salud. Universidad Autónoma de Barcelona. Profesora ayudante. Departamento de Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud Pública e Historia de la Ciencia. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Alicante, España. Miembro de la AIFICC.
3. Doctor por la Universidade da Coruña. Profesor contratado doctor. Departamento de Ciencias de la Salud. Facultad de Enfermería y Podología. Universidade da Coruña. Campus de Ferrol. España.
4. Licenciada en Enfermería. Gerencia de Atención Primaria de Gran Canaria.
5. Profesora Ayudante Doctora. Departamento de Enfermería, Facultad de Enfermería, Universidad de Cantabria. Grupo Enfermería IDIVAL, Santander, Cantabria, España.
6. Enfermero. Máster Universitario en Ciencias de la Enfermería. Doctor por la Universidad de Alicante. Profesor Titular de Universidad. Departamento de Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y Salud Pública e Historia de la Ciencia. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Alicante, España. Miembro del Comité Director del GNEAUPP. Coordinador CONUEI (Conferencia Nacional de Consenso sobre Úlceras de la Extremidad Inferior).

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: hegontor@live.com (H. González de la Torre).

Recibido el 6 de julio de 2018; aceptado el 7 de septiembre de 2018

#### RESUMEN

**Introducción:** Se han publicado diversos sistemas de clasificación para las lesiones de pie diabético, si bien ninguno de los propuestos ha sido asumido por la comunidad científica como el sistema a utilizar por todos, y esto es debido a múltiples razones. **Objetivos:** Dar visibilidad a los nuevos sistemas de clasificación de pie diabético surgidos en los últimos años, además de poder contrastarlos con los sistemas ya conocidos anteriormente. **Material y método:** Búsqueda bibliográfica en las bases de datos SCOPUS, PubMed/Medline, WOS, CINHALL, Cochrane y CUIDEN. La ecuación de búsqueda utilizada fue la combinación booleana de los términos MeSH “diabetic foot AND classification”. La búsqueda se realizó entre el 1 febrero de 2018 y el 30 marzo de 2018. **Resultados:** Existen 25 sistemas de clasificación de úlceras de pie diabético, que se pueden dividir en sistemas de clasificación-severidad de la lesión o sistemas de predicción de curación-amputación. Muy pocos sistemas han sido validados adecuadamente. **Conclusiones:** La elección del sistema de pie diabético a utilizar va a estar condicionada por aspectos como el ámbito asistencial, los recursos disponibles o los objetivos que se persiguen. En los últimos años se prefiere el uso de sistemas con enfoque predictivo frente a los sistemas con enfoque descriptivo.

**PALABRAS CLAVE:** Pie diabético, clasificación, severidad, cicatrización de heridas.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Various classification systems have been published for diabetic foot ulcers, although none of the proposed systems has been accepted by the scientific community as the system to be used by all, and this is due to multiple reasons. **Objectives:** To give visibility to the new systems of diabetic foot classification that have emerged in recent years, as well as to compare them with the systems already known previously. **Methods:** Bibliographic search in the SCOPUS, Pubmed/Medline, WOS, CINHALL, Cochrane and CUIDEN databases. The search equation used was the boolean combination of the MeSH terms “diabetic foot AND classification”. The search was conducted between 1 February 2018 and 30 March 2018. **Results:** There are 25 classification systems for diabetic foot ulcers, which can be divided into classification-severity systems or healing-amputation prediction systems. Very few systems have been properly validated. **Conclusions:** The choice of the diabetic foot system to be used will be conditioned by aspects such as the assistencial scene, the available resources or the objectives pursued. In recent years, the use of systems with a predictive approach has been preferred over systems with a descriptive approach.

**KEYWORDS:** Diabetic foot, classification, severity, wound healing.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un conjunto de trastornos metabólicos con una alta presencia en la población. Se estimó que para el año 2000 habría un total de 171 millones de personas diabéticas en el mundo y que esta cifra se duplicaría para el año 2030, llegando a alcanzar los 370 millones<sup>1</sup>. Los datos epidemiológicos indican una prevalencia de la DM de entre el 7% y el 7,5% de la población global, mayoritariamente en pacientes diabéticos tipo 2<sup>2</sup>.

Entre algunas de las consecuencias de la DM podemos encontrar la afectación de los vasos sanguíneos y la consecuente enfermedad arterial periférica, así como complicaciones crónicas cardiovasculares, neuropatías y daños microvasculares<sup>2</sup>. Esto puede desembocar en la aparición de lesiones en los pies de los diabéticos que con frecuencia se traducen en graves complicaciones, como infecciones, amputaciones y en ocasiones la muerte de las personas que las padecen<sup>3,4</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el pie diabético (PD) como “la presencia de ulceración, infección, y/o gangrena del pie asociada a la neuropatía diabética (ND) y a diferentes grados de enfermedad vascular periférica, y resultantes de la interacción compleja de diferentes factores inducidos por una hiperglicemia mantenida”<sup>3</sup>.

Las úlceras del pie en personas con diabetes son uno de los precursores más comunes para una posible amputación<sup>3,5</sup>, además de constituir un grave problema de salud pública, lo que conlleva un enorme coste económico a los sistemas sanitarios<sup>6</sup>.

En la práctica clínica, los pacientes diabéticos son mal cumplidores y, en los inicios, la propia enfermedad vascular suele ser asintomática, elementos que hacen aumentar el riesgo de que estos pacientes puedan acabar teniendo una úlcera. Se estima que entre el 15% y el 25% de los pacientes diabéticos presentarán una ulceración en el pie a lo largo de su vida<sup>2</sup>.

El riesgo de tener una amputación y la mortalidad asociada son mayores en los pacientes diabéticos que en los no diabéticos<sup>4,5</sup>, con una prevalencia de amputación del 14-20%, una recurrencia de las lesiones del 79% a los 3 años y una mortalidad del 70% tras sufrir una amputación mayor a los 5 años<sup>1-7</sup>. La Asociación Americana de Diabetes ha estimado que el 40-50% de las amputaciones son previsibles<sup>8</sup>.

Se han publicado diversos sistemas de clasificación para las lesiones de pie diabético, si bien ninguno de los propuestos se ha impuesto como el sistema definitivo hasta el momento<sup>9,10</sup>. Esto es debido a múltiples factores.

Por un lado, los sistemas de clasificación de PD publicados difieren en gran medida en aspectos tales como los parámetros a evaluar, los métodos de puntuación o la estadificación utilizada, o la complejidad de su uso<sup>9,10</sup>. Por otra parte, estos sistemas se deben usar en diferentes poblaciones, las cuales no siempre tienen características similares, lo que incide en su fiabilidad<sup>11</sup>.

Además, debemos tener en cuenta que un sistema puede ser apropiado para un determinado objetivo, pero totalmente inadecuado para otro<sup>9,10</sup>. Así, un sistema puede ser válido para ayudar a los clínicos en la elección del tratamiento adecuado o ser útil en el cálculo del pronóstico de una posible amputación, pero ser totalmente inútil en aportar datos e información fiable que pueda ser utilizada en el ámbito de la investigación o la evaluación de la costo-efectividad<sup>9,10</sup>.

Esto conlleva que la elección del sistema de clasificación de lesiones en PD sea con frecuencia un aspecto problemático para los clínicos que se enfrentan a esta patología<sup>9,11</sup>, ya que en esta elección se debe conseguir un complicado equilibrio entre diversas disyuntivas, como, por ejemplo, la opción del uso de un sistema simple de fácil uso frente a la selección de un sistema más complicado de manejo más difícil y que requiere de

más equipo y experiencia, pero que puede proporcionar mayor cantidad de información<sup>10</sup>.

Es por este motivo que el conocimiento de todos los sistemas disponibles es un aspecto importante para los clínicos involucrados en la atención del PD, ya que esto les permite conocer cuál es el sistema que mejor se ajusta a los objetivos que persiguen o cuál es la opción más adecuada según el ámbito asistencial donde desempeñan su actividad profesional<sup>9,11</sup>.

En un anterior trabajo publicado en el año 2012 se llevó a cabo un análisis de 15 sistemas de clasificación de lesiones en PD<sup>9</sup>. Debido a que en estos últimos años han surgido nuevas clasificaciones para las lesiones de PD, actualizamos nuestro anterior trabajo con el presente artículo donde se pretende dar visibilidad a los nuevos sistemas, además de poder contrastarlos con los sistemas ya conocidos anteriormente.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Scopus, PubMed/Medline, WOS, CINAHL, Cochrane y CUIDEN. Para la búsqueda se utilizaron los términos MeSH: “diabetic foot” y “classification”. La ecuación de búsqueda utilizada fue “diabetic foot AND classification”. La búsqueda se realizó en las citadas bases de datos entre el 1 febrero de 2018 y el 30 de marzo de 2018. Como límites en la búsqueda se establecieron: acceso a texto completo y disponibilidad del “abstract” o resumen. No se establecieron límites en referencia al idioma, año de publicación o tipo de artículo.

Dos de los autores realizaron la búsqueda en las bases de datos, leyeron los “abstract”-resúmenes, seleccionaron aquellos trabajos que hacían referencia a posibles sistemas de clasificación de PD y accedieron a los textos completos, que remitieron a otros dos autores. A su vez, estos dos autores leyeron los artículos a texto completo y desearon aquellos que abordaban los sistemas de clasificación del posible riesgo de padecer lesiones de PD o hacían alusión a sistemas de clasificación de otros tipos de heridas crónicas. Además, contrastaron los sistemas encontrados con los recogidos en un anterior trabajo<sup>9</sup> con el objetivo de obtener un listado con los nuevos sistemas.

Finalmente, otros dos autores tradujeron y analizaron los nuevos sistemas y confeccionaron una nueva tabla resumen.

## RESULTADOS

Se detectaron 25 sistemas de clasificación de lesiones en PD (ordenados por orden del año de publicación original): Clasificación de Meggitt-Wagner, Clasificación de Gibbons, Clasificación de Forrest y Gamborg-Neilsen, Clasificación de Pecoraro y Reiber, Clasificación de Brodsky, Clasificación de la Universidad de Texas, Clasificación de Liverpool, Clasificación S(AD) SAD, *Simple Staging System-SSS*, Clasificación de Van Acker/Peter, *CHS-Curative Health Services Wound Grade Scale*, Sistema Margolis y cols., Clasificación PEDIS, Clasificación DEPA, *Wound Score de Strauss y Aksenov*, *Diabetic Ulcer Severity Score-DUSS*, Clasificación SINBAD, Clasificación de Saint Elian-SEWSS, Clasificación de Kobe, sistema de Lipsky y cols., *SVS-WIFI classification system*, Algoritmo de Tardivo, Clasificación de Amit Jain, *Diabetic foot ulcer assessment scale-DFUAS* y *DIAFORA-DIAbetic FOot Risk Assessment*.

A continuación, exponemos los sistemas no recogidos en el anterior trabajo<sup>9</sup>.

**Tabla 1.** Clasificación de Saint Elian

REGIÓN ANATÓMICA	FACTORES AGRAVANTES	AFECTACIÓN TISULAR
<b>Localización (1-3)</b> 1. Falanges/dedos 2. Metatarsal 3. Tarsal	<b>Isquemia (0-3)</b> 0. No 1. Leve 2. Moderada 3. Severa	<b>Profundidad (1-3)</b> 1. Superficial (solo piel) 2. Úlcera profunda (bajo dermis) 3. Todas las capas (hueso y articulación)
<b>Aspectos topográficos (1-3)</b> 1. Dorsal o plantar 2. Lateral o medial 3. Dos o más	<b>Infección (0-3)</b> 0. No 1. Leve. Eritema < 2 cm, induración, dolor, calor, exudado purulento 2. Moderada. Eritema > 2 cm, infección de músculo, tendón, hueso o articulación 3. Severa. Respuesta inflamatoria sistémica	<b>Área (1-3)</b> 1. Pequeña (<10 cm <sup>2</sup> ) 2. Pequeña (10-40 cm <sup>2</sup> ) 3. Grande (>40 cm <sup>2</sup> )
<b>Zonas afectadas (1-3)</b> 1. Una 2. Dos 3. Todo el pie	<b>Edema (0-3)</b> 0. No 1. Perilesional 2. Solo la pierna afectada 3. Bilateral secundario a enfermedad sistémica	<b>Fase de cicatrización (1-3)</b> 1. Epitelización 2. Granulación 3. Inflamatorio
	<b>Isquemia (0-3)</b> 0. No 1. Sensibilidad protectora o vibratoria disminuida 2. Pérdida de sensibilidad protectora o vibratoria 3. Neuro-osteo-artropatía diabética de Charcot	



**Puntuación total: 6-30**

Puntuación total	Grado	Pronóstico
<10	I. Leve	Probable cicatrización de la herida
11-20	II. Moderado	Amenaza de una parte del pie; resultado relacionado con las terapias empleadas y asociado con una buena respuesta biológica del paciente
21-30	III. Severo	Amenaza para la extremidad y para la vida; resultado no relacionado con las terapias empleadas debido a la pobre respuesta biológica del paciente

## Sistemas de clasificación de lesiones en pie diabético

### CLASIFICACIÓN DE SAINT ELIAN (SAINT ELIAN WOUND SCORE SYSTEM - SEWSS)

Esta clasificación fue desarrollada en México a partir del estudio de 235 sujetos diabéticos y dada a conocer en el año 2010 por Martínez de Jesús<sup>12</sup>. Se puede considerar una modificación del sistema PEDIS<sup>13</sup>.

Incluye 10 parámetros-variables englobados en tres dominios (anatomía, factores agravantes y afectación tisular). Estas variables son: isquemia, infección, neuropatía, área, profundidad, localización de la úlcera, aspecto topográfico de la lesión, número de zonas afectadas, fase de cicatrización y existencia de edema del pie (las últimas cinco variables son las no incluidas con anterioridad en el sistema PEDIS). Cada variable se puntúa con una puntuación que oscila del 1 al 3, estableciéndose unos grados de severidad: I-Leve (puntuaciones menores a 10 puntos), II-Moderado (puntuaciones de 11 a 20 puntos) y III-Severo (puntuaciones de 21 a 30 puntos)<sup>12</sup> (tabla 1).

Los autores de esta clasificación defienden que permite la recalificación de las lesiones durante su evolución, es una herramienta útil para el seguimiento y aporta un valor pronóstico de éxito o fallo de la cicatrización, lo que permite el ajuste del tratamiento seleccionado<sup>14</sup>.

### SISTEMA DEL CURATIVE HEALTH SERVICES (CHS-CURATIVE HEALTH SERVICES WOUND GRADE SCALE)

Aunque cuenta con bastantes años, no fue incluido en nuestro anterior trabajo<sup>9</sup>. Este sistema se desarrolló con datos provenientes de pacientes tratados en los Curative Health Services (CHS), organismo estadounidense que había gestionado más de 150 centros de atención de heridas en 38 estados de los Estados Unidos desde 1988 hasta el año 2000<sup>15</sup>. Posteriormente fue utilizado por David J Margolis y sus colaboradores para su sistema predictivo de cicatrización de úlceras diabéticas neuropáticas<sup>16,17</sup> (véase más adelante en Sistemas de predicción de cicatrización-amputación).

Este sistema lo componen seis grados que pueden considerarse acumulativos. Los tres primeros grados describen profundidad (grado 1, grado 2 y grado 3). El grado 4 lo constituye el grado 3 más la presencia de absceso u osteomielitis. El grado 5 lo constituye el grado 3 más la presencia de tejido necrótico en la herida y el grado 6 lo constituye el grado 3 más gangrena en la extremidad<sup>15</sup> (tabla 2).

Ha sido validado tres veces por el mismo grupo de investigadores y optimizado en un estudio posterior (véase más adelante en Sistemas de predicción de cicatrización-amputación). Los estudios muestran que el sistema CHS permite predecir la no cicatrización/amputación de miembro inferior en úlceras diabéticas<sup>16,17</sup>.

**Tabla 2.** Curative Health Services Wound Grade Scale

Grado	Descripción
1	Destrucción parcial que afecta solo a la dermis y a la epidermis
2	Destrucción total, incluido tejido subcutáneo
3	Grado 2 más afectación de tendones, ligamentos y/o articulaciones
4	Grado 3 más la presencia de absceso y/u osteomielitis
5	Grado 3 más la presencia de tejido necrótico en la herida
6	Grado 3 más la presencia de gangrena en la herida y en el tejido circundante

**CLASIFICACIÓN DE KOBE**

Surgida en 2011, recibe el nombre de la ciudad de Kobe, Japón, donde ha sido ideada<sup>18</sup>. Sus creadores defienden que debido a que existen diferencias inherentes entre las poblaciones diabéticas asiáticas y caucásicas se necesitaba establecer un nuevo sistema de clasificación de úlceras de PD que diera respuesta a este problema, siendo la clasificación de Kobe una posible solución<sup>18</sup>.

La clasificación de Kobe establece cuatro tipos de lesiones en PD, según predomine un factor etiológico determinado (neuropatía periférica, enfermedad arterial periférica e infección). La combinación fisiopatológica de esta tríada va a conducir a un tipo concreto de lesión.

Así, el tipo I son aquellas lesiones donde predomina la neuropatía periférica; el tipo II, las lesiones donde prevalece la enfermedad arterial periférica; el tipo III, las lesiones donde domina la infección, y finalmente las lesiones de tipo IV, donde los tres factores están presentes o combinados en un grado considerable. Esta clasificación también aporta una recomendación de tratamiento según el tipo de lesión considerado<sup>18</sup> (tabla 3).

**CLASIFICACIÓN WIFÍ (SOCIETY FOR VASCULAR SURGERY LOWER EXTREMITY THREATENED LIMB/SVS WIFÍ CLASSIFICATION SYSTEM)**

Esta compleja clasificación nació en 2014 desde el enfoque de crear un sistema capaz de establecer con mayor precisión el componente isquémico en las lesiones de PD. De hecho, este sistema fue desarrollado por la Sociedad Americana de Cirugía Vascul. WIFÍ es un acrónimo en inglés de “Wound, Ischemia and foot Infection”, que son los tres componentes que se integran en esta clasificación, cada uno definido específicamente<sup>19</sup>.

El primer componente, *Wound* (herida o úlcera), está basado en una descripción clínica de la úlcera en función de la profundidad y extensión de la lesión, así como la existencia de gangrena y dolor, estableciéndose 4 grados para este parámetro que oscilan del 0 al 3 (0 = sin herida/1 = herida menor-grado leve/2 = herida profunda-grado moderado/3 = herida extensiva y grave-grado severo).

Para el segundo componente, *Ischemia* (isquemia), se establecen 4 grados (0 = sin isquemia/1 = isquemia leve/2 = isquemia moderada/3 = isquemia grave) determinados por la combinación de los valores obtenidos mediante el uso del índice de presión tobillo-brazo, la presión transcutánea de oxígeno y presión sistólica del dedo del pie.

Finalmente, para la valoración del tercer componente, *Infection* (infección), esta clasificación adapta los criterios para la estadificación de infecciones de PD propuestos por la Asociación Americana de Enfermedades Infecciosas (Infectious Diseases Society of America-IDSA)<sup>20</sup> y la valoración de la infección del sistema PEDIS<sup>13</sup>. De esta forma, la clasifi-

**Tabla 3.** Clasificación de Kobe

Tipo	Fisiopatología	Tratamiento
I	Principalmente neuropatía periférica	Aliviar presión
II	Principalmente arteriopatía periférica	Revascularización
III	Principalmente infección	Desbridamiento precoz
IV	Neuropatía periférica + arteriopatía periférica + infección	Revascularización y desbridamiento según cada caso

cación WIFÍ-SVS establece cuatro grados de infección posibles: grado 0 (ninguna infección), grado 1 (infección leve), grado 2 (infección moderada) y grado 3 (infección grave potencialmente amenazante de la integridad de las extremidades y/o potencialmente mortal)<sup>19</sup>. Un resumen de este sistema puede consultarse en la tabla 4, si bien por lo complejo de este sistema recomendamos la consulta del artículo original.

**CLASIFICACIÓN DE AMIT JAIN**

Esta clasificación toma su nombre de su creador, el cirujano indio Amit Kumar C Jain<sup>21</sup>. De acuerdo con esta clasificación, las lesiones en PD se pueden encuadrar en tres tipos: úlceras simples (Úlceras diabéticas Clase 1), úlceras complejas (Úlceras diabéticas Clase 2) y úlceras complicadas (Úlceras diabéticas Clase 3)<sup>21</sup>. Mientras que en las úlceras clase 1 no existen causas intrínsecas que afectan a su cicatrización, en las úlceras clase 2 sí existen factores intrínsecos que causan o perpetúan las lesiones (tales como la existencia de deformidades, enfermedad arterial o pies de Charcot). En las úlceras clase 3, el factor determinante es la presencia de osteomielitis o infección.

Según su autor, este simple sistema permite encuadrar cualquier lesión diabética, y es especialmente práctica y útil en países en vías de desarrollo<sup>22</sup>. Sin embargo, recientemente el mismo autor ha desarrollado un sistema de códigos para complementar esta clasificación y poder añadir información en referencia al tamaño de cada lesión y el área anatómica involucrada<sup>23</sup> (tabla 5).

**DIABETIC FOOT ULCER ASSESSMENT SCALE (DFUAS)**

Este reciente sistema dado a conocer en 2016 ha sido desarrollado a partir del consenso de dos grupos de investigación procedentes de Japón e Indonesia<sup>24</sup>. Esta herramienta está concebida específicamente como una escala para evaluar el estado de las úlceras de pie diabético a lo largo del tiempo y persigue el objetivo de que los profesionales puedan evaluar la efectividad de sus intervenciones<sup>24</sup>.

La escala resultante consta de 11 dominios-parámetros: profundidad, tamaño (medido en centímetros cuadrados), puntuación de tamaño (*size score*), inflamación/infección, proporción de tejido de granulación (medido en porcentajes), tipo de tejido necrótico, proporción de tejido necrótico (medido en porcentajes), proporción de esfacelos (medido en porcentajes), maceración, tipo de borde de herida y tunelización (medido en centímetros). Las puntuaciones mínimas y máximas en esta escala son 0 y 98, respectivamente, donde las puntuaciones más altas indican mayor gravedad<sup>24</sup> (tabla 6).

Para validar esta escala los autores realizaron un estudio que comparaba esta con las escalas *Bates-Jensen Wound Assessment Tool* (BWAT)<sup>25</sup>

**Tabla 4.** Sistema de clasificación SVS-WIFI

<b>W: Úlcera/categoría clínica</b>					
Grados SVS para el dolor en reposo y úlceras (úlceras y gangrena)					
0 (Dolor isquémico en reposo, isquemia de grado 3; ausencia de úlcera)					
1 (Leve)					
2 (Moderada)					
3 (Severa)					
Grado	Descripción clínica			Úlcera	Gangrena
0	Dolor isquémico en reposo (síntomas típicos + isquemia de grado 3)			No	No
1	Pérdida menor de tejido. Salvable con una amputación digital simple (1 o 2 dedos) o cobertura de piel			Pequeña, úlcera superficial en zona distal de la pierna o pie; sin tejido óseo expuesto a menos que se limite a la falange distal	No
2	Pérdida mayor de tejido salvable con múltiples (≥3) amputaciones digitales o amputación transtatarsal estándar ± cobertura de piel			Úlcera más profunda con tejido óseo expuesto, articulación o tendón; generalmente no afecta al talón; úlcera de talón superficial sin afectación calcánea	Cambios gangrenosos limitados a dedos
3	Extensa pérdida de tejido salvable únicamente con una compleja reconstrucción del pie o amputación transtatarsal no tradicional (Chopart o Lisfranc); colgajo de recubrimiento o manejo de herida compleja para un defecto grande de tejidos blandos			Extensa, úlcera profunda que afecta antepié y/o mediopié; profunda, úlcera de espesor total	Gangrena extensa que afecta al antepié y/o mediopié; necrosis de todo el grosor del talón ± afectación calcánea
<b>I: isquemia</b>			<b>fi: infección del pie</b>		
Perfusión hemodinámica: Medida PSD o TcPO <sub>2</sub> si ITB incompresible (>1,3)			Grados SVS 0 (sin infección), 1 (leve), 2 (moderada) y 3 (severa: amenazante para la extremidad y/o potencialmente mortal)		
Grados SVS 0 (ausencia), 1 (leve), 2 (moderada) y 3 (severa)			SIRS: respuesta inflamatoria sistémica		
PST: presión sistólica de tobillo			PaCO <sub>2</sub> : presión parcial de dióxido de carbono arterial		
PSD: presión sistólica digital					
TcPO <sub>2</sub> : presión transcutánea de oxígeno					
Grado	ITB (índice tobillo-brazo)	PST (presión sistólica de tobillo)	PSD (presión sistólica digital) TcPO <sub>2</sub> (Presión transcutánea de O <sub>2</sub> )	Grado	Descripción clínica
0 Ausencia	≥ 0,80	>100 mmHg	≥60 mmHg	0 Sin infección	Sin signos de infección La presencia de infección viene definida por la presencia de ≥2 signos de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinchazón local o induración</li> <li>• Eritema</li> <li>• Dolor o sensibilidad local</li> <li>• Calor local</li> <li>• Secreción purulenta (espesa, blanca opaca o secreción sanguinolenta)</li> </ul>
1 Leve	0,6-0,79	70-100 mmHg	40-59 mmHg	1 Leve	Infección local que engloba solo la piel y el tejido subcutáneo. Si hay eritema debe tener >0,5 a ≤2 cm alrededor de la úlcera Excluye otras causas de respuesta inflamatoria de la piel (trauma, gota, neuroosteoartropatía aguda de Charcot, fractura, trombosis, estasis venosa)
2 Moderada	0,4-0,59	50-70 mmHg	30-39 mmHg	2 Moderada	Infección local que engloba solo la piel y el tejido subcutáneo. Si hay eritema debe tener >0,5 a ≤2 cm alrededor de la úlcera Excluye otras causas de respuesta inflamatoria de la piel (trauma, gota, neuroosteoartropatía aguda de Charcot, fractura, trombosis, estasis venosa)
3 Severa	≤0,39	<50 mmHg	<30 mmHg	3 Severa	Infección local con ≥ 2 signos de SIRS: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura &gt;38 °C o &lt;36 °C</li> <li>• Frecuencia cardíaca &gt;90 lat./min</li> <li>• Frecuencia &gt; 20 resp./min o PaCO<sub>2</sub> &lt; 32 mmHg</li> <li>• Recuento de linfocitos &gt; 12.000 o &lt;4.000 cels./μl o ≥10% formas inmaduras</li> </ul>

**Tabla 5.** Clasificación de Amit Jain

Tamaño [S]	Región anatómica [A]	Clase de úlcera [C]
S1 = <2 cm	A1 = antepié	C1 = Clase 1: úlceras simples (sin causas intrínsecas que afectan a su cicatrización)
S2 = 2-4 cm	A2 = mediopié	C2 = Clase 2: úlceras complejas. Existen factores intrínsecos que causan o perpetúan las lesiones (tales como la existencia de deformidades, enfermedad arterial o pies de Charcot)
S3 = >4 cm	A3 = retropié	C3 = Clase 3: úlceras complicadas (presencia de osteomielitis o infección)

y la escala *Pressure ulcer scale for healing* (PUSH)<sup>26</sup>. Las relaciones entre DFUAS y los criterios externos (BWAT, PUSH y área superficial de la herida) demostraron una excelente correlación ( $r = 0,92, 0,87$  y  $0,83$ , respectivamente)<sup>24</sup>. Este estudio defendía que el DFUAS era una herramienta válida para predecir qué úlceras diabéticas pueden cicatrizar y cuales no en 4 semanas<sup>24</sup>. Como limitación hay que señalar que en este estudio se manejó una muestra pequeña de pacientes indonesios seleccionada mediante un muestreo de conveniencia.

## Sistemas de predicción de cicatrización-amputación

### MARGOLIS Y COLS.

En 2003, David J Margolis y sus colaboradores idearon un modelo pronóstico de cicatrización para úlceras neuropáticas<sup>16</sup>. Para ello se basaron en una muestra de 27.630 pacientes con úlceras neuropáticas reclutados dentro del sistema de los Curative Health Services.

Los autores recabaron diferentes variables de fácil recogida de las bases de datos de estos centros (edad, sexo, duración de la lesión en meses, tamaño de la herida en milímetros cuadrados, grado de la herida según la puntuación en el sistema CHS y número de lesiones en el pie) y a partir de un análisis de regresión multivariante de estos datos crearon cuatro modelos de predicción de cicatrización (usando de 3 a 6 variables para cada modelo)<sup>17</sup>. Así, por ejemplo, el modelo más simple otorgaba 1 punto si la duración de la herida era superior a 2 meses, el área de la lesión era superior a 2 cm<sup>2</sup> o tenía un grado  $\geq 3$  en la escala CHS de 6 grados. Este modelo presentó un valor de área bajo la curva (curva ROC) de 0,66 (intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,64 a 0,67), para predecir las úlceras que no cicatrizarían a las 20 semanas<sup>27</sup>. Los modelos restantes tenían valores que oscilaban de 0,66 a 0,70<sup>27</sup>.

Este sistema posee una excelente validez interna, aunque como limitación los autores señalaban que otras posibles variables predictivas de cicatrización (como la localización de la lesión) no habían sido consideradas. Para los interesados en este sistema recomendamos la consulta de los trabajos originales<sup>16,17</sup>.

### LIPSKY Y COLS.

Desarrollado en el año 2011 en Estados Unidos por Lipsky y cols., este es un sistema de puntuación de riesgo de amputación en pacientes hospitalizados por infección de PD<sup>28</sup>. Para ello se usaron datos de 2.230 pacientes hospitalizados en 97 hospitales entre los años 2003 y 2007, aunque los autores informaron de potenciales sesgos de selección en la muestra<sup>28</sup>.

Fueron muchas las variables recogidas para la consecución de este modelo, incluyendo valores analíticos, datos demográficos o enfermedades asociadas. Mediante un análisis de regresión y comparando la predicción con la probabilidad observada de amputación se consiguió un sistema que estratificaba a los pacientes en 5 grupos de riesgo según las puntuaciones obtenidas (Grupo 1/Puntuaciones de 0, Grupo 2/Puntuaciones 1-4, Grupo 3/Puntuaciones 5-11, Grupo 4/Puntuaciones 12-20 y Grupo 5/Puntuaciones +21)<sup>28</sup>. Estas puntuaciones se correspondían con las tasas de amputación en las cohortes de derivación y validación ( $p < 0,0001$  por la prueba de tendencia Cochran-Armitage para ambas cohortes). Así, la probabilidad de amputación en el grupo 5 era aproximadamente del 50%<sup>28</sup>. Para los interesados en este sistema recomendamos la consulta del trabajo original<sup>28</sup>.

### ALGORITMO DE TARDIVO

Publicado en 2015 por J.P. Tardivo y cols., este algoritmo es un sistema de evaluación sencillo que pretende predecir el riesgo de amputación en PD<sup>29</sup>. Se desarrolló a partir de una muestra de 62 pacientes y está basado en la valoración y puntuación de tres parámetros principales: la clasificación Megitt-Wagner, los signos de enfermedad arterial periférica-EAP (que se evalúan mediante la clasificación de la enfermedad arterial periférica) y la localización de las lesiones<sup>29</sup>. La puntuación final es el producto de las puntuaciones obtenidas para cada parámetro y oscilan de 1 a 32, siendo peor el pronóstico cuanto más alta es la puntuación (tabla 7).

Según los autores, puntuaciones de 12 o más se asocian a un mayor riesgo de amputación (*odds ratio* y regresión logística-IC 95%: 12,2-1886,5)<sup>29</sup>.

### MONTEIRO-SOARES M Y COLS. (DIAFORA-DIABETIC FOOT RISK ASSESSMENT)

El sistema DIAFORA es un nuevo modelo de clasificación que persigue un doble objetivo: puede utilizarse como sistema de estratificación de riesgo de desarrollar úlceras diabéticas y también como sistema de predicción de amputación en pacientes diabéticos que ya padecen lesiones activas<sup>30</sup>. Ha sido desarrollado en Portugal por el equipo liderado por Monteiro-Soares a partir del estudio durante 3 años (del año 2010 al año 2013) de una cohorte prospectiva de 293 participantes<sup>30</sup>.

El sistema otorga una serie de puntos según 8 parámetros considerados: 4 parámetros son factores de riesgo en PD bien conocidos (presencia de neuropatía diabética periférica, presencia de deformidad, presencia de enfermedad arterial periférica, historia previa de amputación) y otros 4 parámetros son aspectos relacionados directamente con la presencia de úlceras (presencia de múltiples úlceras, presencia de infección, gangrena o afectación ósea)<sup>30</sup>.



Según las puntuaciones obtenidas se pueden establecer tres escenarios: bajo riesgo de amputación (menos de 15 puntos obtenidos), riesgo medio (entre 15 y 25 puntos) y alto riesgo (más de 25 puntos) (tabla 8).

Los autores informaron de que este modelo tenía un área bajo la curva característica de funcionamiento del receptor de 0,91 (IC 95%: 0,87-0,95) y como clasificación para la predicción de amputación de extremidades inferiores de 0,89 (IC del 95%: 0,84-0,93)<sup>30</sup>. El grupo de alto riesgo presentó un balance positivo de 5 (IC 95%: 3 a 8) y un valor predictivo de 58 (46 a 71)<sup>30</sup>.

## DISCUSIÓN

Desde que en 1976 Meggitt propusiera la primera clasificación para lesiones de PD<sup>31</sup>, el número de clasificaciones y sistemas propuestos no ha hecho más que incrementarse. En este trabajo se han identificado 25 sistemas de

**Tabla 6. Diabetic Foot Ulcer Assessment Scale**

Fecha					
<p><b>Profundidad:</b> debe medirse en el punto más profundo de la herida. Cuando la herida es menos profunda, debe seleccionarse lo que refleja su profundidad.</p>					
<p>0. Intacto                      1. Capa superficial/epidermis                      2. Subcutáneo/dermis a tejido adiposo                      3. Tendones                      4. Fascia, músculo y/o huesos</p>					
<p><b>Tamaño:</b> se mide por longitud x ancho. La longitud se define como la medida más larga de la herida; el ancho se define como medida perpendicular más larga a la longitud. El enrojecimiento que rodea la herida debe ser excluido. Si hay dos o más úlceras que se originan por la misma causa y comparten las mismas características, el "tamaño" debe ser una suma de todos los tamaños de las heridas. Si el tamaño de la herida no se puede medir con precisión, por ejemplo, debido a tejido necrótico o forma de herida irregular, se debe agregar "S" después de la clasificación.</p>					
<p>0. Intacto                      1. <math>\leq 1 \text{ cm}^2</math>                      2. <math>1 \text{ cm}^2 &lt; \leq 4 \text{ cm}^2</math>                      3. <math>4 \text{ cm}^2 &lt; \leq 9 \text{ cm}^2</math>                      4. <math>9 \text{ cm}^2 &lt; \leq 16 \text{ cm}^2</math>                      5. <math>16 \text{ cm}^2 &lt; \leq 25 \text{ cm}^2</math>                      6. <math>25 \text{ cm}^2 &lt; \leq 36 \text{ cm}^2</math>                      7. <math>36 \text{ cm}^2 &lt; \leq 49 \text{ cm}^2</math>                      8. <math>49 \text{ cm}^2 &lt; \leq 64 \text{ cm}^2</math>                      9. <math>&gt; 64 \text{ cm}^2</math></p>					
<p><b>Tamaño:</b> a continuación, se muestra un sistema de puntuación para evaluar el proceso de cicatrización de las úlceras de pie diabético. Por favor, calcule la puntuación de su paciente utilizando las siguientes instrucciones:                      1) Si todo el dedo está involucrado, cuente como "1 + 1 = 2".                      2) A-H: los números que se muestran en círculos son valores relativos. Imagine 5 como una participación de toda el área (máximo) y de una calificación para el área de la herida de 1 a 5 según su observación. Por ejemplo, si la herida involucra todo el gran dedo del pie y aproximadamente 3/5 (60%) de la cabeza del primer metatarsiano, la puntuación será "1 + 1 + 3 = 5". Si observa disminución de tamaño para aproximadamente 2/5 (40%) de la cabeza del primer metatarsio, informe que califica como "1 + 1 + 2 = 4".                      3) No necesita reflejar el debilitamiento a sus puntuaciones.                      4) La puntuación no debe exceder 50.</p>					
					
<p><b>Inflamación/infección:</b> la osteomielitis puede ser juzgada por observaciones clínicas o por información de registros clínicos.</p>					
<p>0. Ninguno                      1. Signos de inflamación (p. ej., calor, eritema, edema, dolor)                      2. Signos de infección local (p. ej., induración, pus, olor fétido)                      3. Osteomielitis                      4. Osteomielitis y signos de infección local                      5. Infección sistémica (fiebre, sepsis)</p>					
<p><b>Proporción de tejido de granulación:</b> otorgue una calificación de acuerdo con una proporción estimada de tejido de granulación que cubre la úlcera. 100% es cuando toda la herida está cubierta con tejido de granulación. Cuando la herida comienza con epitelización, la proporción del tejido de granulación se debe evaluar contra la suma de toda el área de la herida.</p>					
<p>0. Ninguno (la granulación no puede evaluarse porque la herida está cicatrizada o es muy superficial)                      1. 76-100%                      2. 51-75%                      3. 26-50%                      4. 11-25%                      5. <math>\leq 10\%</math></p>					
<p><b>Tejido necrótico:</b></p>					
<p><b>a) Tipo de tejido necrótico:</b> si hay una combinación de varios tipos de tejido necrótico, se debe seleccionar la condición dominante</p>					
<p>0. Ninguno                      1. Tejido necrótico blanco, amarillo y/o gris                      2. Tejido necrótico negro                      3. Gangrena</p>					
<p><b>b) Proporción de tejido necrótico:</b> dar una calificación según la proporción estimada de tejido necrótico que cubre la úlcera; esto se refiere a todos los tipos de tejido necrótico. El 100% es cuando toda la herida está cubierta de tejido necrótico. Si la úlcera consiste en múltiples heridas, esto debería ser evaluado contra la suma de toda el área de la herida.</p>					
<p>0. Ninguno                      1. <math>\leq 10\%</math>                      2. 11-25%                      3. 26-50%                      4. 51-75%                      5. 76-100%</p>					
<p><b>Proporción de esfacelos:</b> esfacelo se define como tejido necrótico blando. Dar una calificación de acuerdo con una proporción estimada de fibrina que cubre la úlcera. 100% es cuando toda la herida está cubierta de fibrina. Si la úlcera consiste en múltiples heridas, esto debe evaluarse contra la suma de toda el área de la herida.</p>					
<p>0. Ninguno                      1. <math>\leq 10\%</math>                      2. 11-25%                      3. 26-50%                      4. 51-75%                      5. 76-100%</p>					

**Tabla 6.** Diabetic Foot Ulcer Assessment Scale (cont.)

<b>Maceración:</b> se define como el daño de la piel perilesional debido al exceso de humedad/exudado. La piel circundante se define como 2 cm alrededor del borde de la herida.					
0. Ninguno					
1. Ligero: solo en el borde de la herida					
2. Moderado: piel circundante					
3. Pesado: más allá de la piel circundante					
El mayor ancho de maceración desde el borde de la herida (cm)					
<b>Tipo de borde de la herida:</b>					
0. Sin borde de la herida (epitelización completa)					
1. Borde de herida intacto (sin características especiales)					
2. Anillo rosa					
3. Hiperqueratosis o "Lining"					
4. Anillo rojo					
5. Borde de herida no desarrollado (etapa inicial)					
<b>Tunelización:</b> Se debe medir en el punto más largo de la tunelización					
0. Ninguno					
1. ≤2 cm					
2. 2 cm < ≤4 cm					
3. 4 cm < ≤8 cm					
4. 8 cm <					
<b>Puntuación total</b>					
<b>S</b>					

FIGURA

Indica la localización de la úlcera poniendo una "X" en el dibujo



**Tabla 7.** Algoritmo de Tardivo

Parámetros de medida		Puntuación Tardivo
Clasificación de Wagner: grados	1. Úlceras superficiales	1
	2. Úlceras profundas	2
	3. Úlceras profundas más abscesos	3
	4. Gangrena de parte del pie	4
Clasificación de la enfermedad arterial periférica	1. Buena perfusión periférica	1
	2. Signos clínicos de isquemia	2
Localización de las lesiones	1. Parte anterior del pie	1
	2. Falanges	2
	3. Medio pie	3
	4. Parte posterior del pie	4
Puntuación final		Producto de las puntuaciones Máximo 32 ptos. (4 × 2 × 4) Mínimo 1 pto. (1 × 1 × 1)

clasificaciones de lesiones en PD. En la tabla 9 se puede consultar un resumen con la mayor parte de las clasificaciones-sistemas de las que tenemos conocimiento, tanto las incluidas en este como en el anterior trabajo<sup>9</sup>.

Si bien todos estos sistemas y clasificaciones tienen en común que están específicamente diseñados para su uso en PD, debemos tener en cuenta un aspecto importante que ya han señalado algunos autores: la diferencia entre lo que denominamos una clasificación (que tiene un propósito básicamente descriptivo) y un sistema de puntuación o escala

(más enfocado a dar una idea de la severidad y que permite establecer un pronóstico de la evolución de la lesión)<sup>10,27</sup>.

Es lógico, por tanto, que en los últimos años los investigadores y clínicos se hayan decantado más por el desarrollo de sistemas de puntuación o predicción frente al diseño de clasificaciones de corte más descriptivo. Sistemas como la clasificación Wifi o el DFUAS son un claro ejemplo de esta tendencia. Sin embargo, siguen surgiendo sistemas puramente descriptivos y relativamente simples, como son la clasificación de Amit Jain o la clasificación de Kobe.

Esto generalmente también ha conllevado un aumento exponencial de la complejidad de los sistemas, siendo tal vez la clasificación Wifi el sistema que marca actualmente el mayor grado de complejidad de un sistema de estadificación para lesiones de PD. De hecho, debemos considerar que este es un sistema compuesto que integra a su vez a otros sistemas, ya que incluye la clasificación de infecciones en PD de la Asociación Americana de Enfermedades Infecciosas-IDsA o parte del sistema PEDIS). Algo similar hace Tardivo y cols., que integra en su algoritmo la clasificación de Meggitt-Wagner<sup>29</sup>.

La complejidad no siempre asegura la total idoneidad y eficacia de un sistema. Un reciente estudio de Vela y cols. señalaba que el sistema Wifi era útil para identificar correctamente la gravedad de las úlceras diabéticas, pero que era insuficiente para identificar con exactitud la isquemia<sup>32</sup>. Además, en este estudio, la clasificación Wifi se correlacionó mal con los resultados clínicos con respecto al riesgo de amputación durante el primer año, si bien se necesitan más estudios para verificar estos resultados<sup>32</sup>.

A favor del sistema Wifi queremos señalar que es de muy reciente creación, por lo que futuros estudios pueden confirmar su utilidad clínica, existiendo margen de mejora. Además, es un sistema que combina bien las dos características antes comentadas que deberían estar presentes en un sistema de clasificación de lesiones en PD: capacidad descriptiva y capacidad pronóstica<sup>10</sup>.



**Tabla 8.** DIAFORA: *DIAbetic FOot Risk Assessment*. Instrucciones de la escala de predicción

Relacionadas con el pie			Relacionadas con UPD		
Variables	Definición	Puntuación	Variables	Definición	Puntuación
<b>NDP</b>	Incapacidad de sentir el MSW en $\geq 1$ de 4 ptos. (pulpejo Hallux, 1. <sup>o</sup> , 3. <sup>o</sup> y 5. <sup>o</sup> cabeza de MTT)	4	<b>Múltiples UPD</b>	Presencia de $\geq 1$ UPD	4
<b>Deformidad</b>	Alteración en el pie que aumenta la presión en $\geq 1$ localizaciones del pie	1	<b>Infección</b>	Exudado purulento con otros dos signos locales (calor, eritema, linfangitis, linfadenopatía, edema o dolor)	4
<b>EAP</b>	$\leq 1$ pulsos pedios palpables (arterias tibial posterior y pedia dorsal)	7	<b>Gangrena</b>	Presencia de necrosis (seca o húmeda)	10
<b>UPD previa o AEI</b>	Historia de UPD o AEI previa	3	<b>Implicación del hueso</b>	Exposición del hueso, identificado a través de inspección visual, tocar con una sonda/estilete estéril y/o afección del hueso identificada por rayos X	7
<b>Clasificación del riesgo</b>					
Menos de 15 ptos.	<b>Riesgo bajo de AEI</b>	Entre 15 y 25 ptos.	<b>Riesgo medio de AEI</b>	Más de 25 ptos.	<b>Riesgo alto de AEI</b>

AEI: Amputación en la extremidad inferior AP: arteriopatía periférica; MSW: monofilamento de Semmes-Weinstein; MTT: metatarsianos; NP: neuropatía diabética; UPD: úlcera de pie diabético.

**Tabla 9.** Tabla resumen de los sistemas de clasificación de lesiones de pie diabético

Nombre	Sistema de puntuación/enfoque	Parámetros/variables incluidas	Estudios de validación	Estudios de variabilidad interobservador	Comentarios
Clasificación de Meggitt-Wagner 1981 <sup>51</sup>	6 grados lineales Grados del 0 al 5 Enfoque descriptivo	T-A, L, IN, IS, P	Sí	Sí	Parámetros no incluidos de forma secuencial. La clasificación más conocida y usada en el mundo
Clasificación de Gibbons 1984 <sup>50</sup>	3 niveles Lesiones leves/moderadas/graves Enfoque descriptivo	IN, P	No	No	Severidad determinada por la profundidad y la presencia de infección
Clasificación de Pecoraro y Reiber 1990 <sup>51</sup>	10 categorías según características morfológicas Enfoque descriptivo	T-A, P, IN, IS, NP, L	No	No	Incluye una correspondencia con los grados o categorías de otras clasificaciones. Se complementa con una hoja de codificación de la herida. Muy escasa implantación y difusión
Clasificación de Brodsky 1992 <sup>52</sup>	Grados numéricos del 0 al 3 según profundidad/presencia Infección y grados alfabéticos A, B, C, D, según isquemia Enfoque descriptivo	IN, P, IS	No	No	También denominada Clasificación por Profundidad-Isquemia. Inspirada en la clasificación de Meggitt-Wagner, se considera un primer intento de clasificación que permitiera esclarecer las distinciones entre los grados II-III de Wagner
Clasificación de la Universidad de Texas, 1996 <sup>53</sup>	Matriz bidimensional con 16 categorías posibles; 4 grados posibles según profundidad (0, I, II, III) y se asigna una letra (A, B, C, D) según presencia de isquemia o infección Enfoque descriptivo	IN, IS, P	Sí	Sí	Junto con la de Meggitt-Wagner es la clasificación más conocida y usada en el mundo
Clasificación de Liverpool 1998 <sup>54</sup>	Sistema bipolar. Clasificación primaria (lesiones neuropáticas/isquémicas/neuroisquémicas) Clasificación secundaria (complicadas-no complicadas) Enfoque descriptivo	IS, IN, NP	No	No	La complicación viene determinada por la presencia de infección
Clasificación S(AD) SAD 1999 <sup>55</sup>	Matriz con 5 parámetros graduados de forma independiente del 0 al 3 Enfoque descriptivo	T-A, P, IN, IS, NP	Sí	No <sup>A</sup>	Parámetro de infección considerado como poco objetivo A: El estudio de Treece KA et al comunica buen acuerdo interobservador pero no aporta valores concretos <sup>56</sup>
Simple Staging System (SSS) 2000 <sup>57</sup>	6 fases lineales (fase 1 a fase 6) Enfoque descriptivo	IN, NP, IS	No	No	Ideado como una guía de tratamiento Incluye pautas de tratamiento (puntos de control) para cada fase
Clasificación de Van Acker/Peter 2002 <sup>58</sup>	Matriz formada por 5 grados de riesgo (1 al 5) y 5 tipos de pie. El riesgo se determina por un código cromático (3 niveles de color gris). Enfoque pronóstico	IN, NP, IS, P, OT	Sí	No	De los primeros sistemas concebidos para predecir el riesgo clínico de amputación, basada en la clasificación de la Universidad de Texas

Continúa

**Tabla 9.** Tabla resumen de los sistemas de clasificación de lesiones de pie diabético (cont.)

<b>CHS-Curative Health Services Wound Grade Scale 2002<sup>15</sup></b>	Sistema lineal con 6 grados; los tres últimos grados son sumativos al grado 3 Enfoque descriptivo	P, IN	Sí	No	Los <i>Curative Health Services</i> , (CHS) es un organismo estadounidense que ha gestionado más de 150 centros de atención de heridas en 38 estados de los Estados Unidos
<b>Margolis y cols. 2003<sup>16</sup></b>	4 modelos de predicción. Cada modelo consta de 3 a 6 variables Enfoque pronóstico	P, IN, T-A, OT	Sí	No	Uno de los parámetros incluidos es a su vez la clasificación de <i>CHS-Curative Health Services Wound Grade Scale</i>
<b>Clasificación PEDIS 2003<sup>13</sup></b>	5 parámetros graduados de forma independiente Enfoque descriptivo	IS, IN, P, T-A, NP	Sí	Sí	Sistema complejo que requiere de medios diagnósticos sofisticados Ideal para investigación en PD
<b>Clasificación DEPA 2004<sup>59</sup></b>	Matriz con 4 parámetros cada uno puntuado de forma independiente del 0 al 3. Puntuación final del 0 al 12 Enfoque pronóstico	IN, IS, NP, P, OT	Sí	No	Incluye una graduación de severidad asociada a la puntuación Otorga importancia al estado local de la úlcera
<b>Wound Score de Strauss y Aksenov 2005<sup>50</sup></b>	Matriz con 5 parámetros cada uno puntuado de forma independiente con valores que oscilan de 2 al 0. Puntuación final de 0 (peor) a 10 (mejor) Se permiten medias puntuaciones Enfoque descriptivo	T-A, P, IN, IS, OT	No	No	Sistema poco conocido, ideado a partir de otros sistemas de clasificación de lesiones de PD. No es un sistema exclusivo de lesiones en pie diabético y podría usarse con otras heridas crónicas
<b>Diabetic Ulcer Severity Score-DUSS 2006<sup>61</sup></b>	4 variables dicotómicas puntuadas con valores de 0 a 1. Puntuación final de 0 a 4 Enfoque pronóstico	L, IS, OT	Sí	No	Diseñado como indicador de severidad, requiere de protocolos de tratamiento adecuados para su uso correcto Existe otro sistema basado en el DUSS, el MAID score, para heridas crónicas de extremidad inferior <sup>62</sup> . El MAID sustituye el parámetro "probing to bone" y "múltiples ulceraciones" incluidos en el DUSS por los parámetros "duración de la úlcera" y "área de la herida"
<b>Clasificación SINBAD 2008<sup>63</sup></b>	6 variables dicotómicas puntuadas con valores de 0 a 1. Puntuación final de 0 a 6 Enfoque descriptivo	T-A, L, IS, IN, P, NP	Sí	Sí	Modificación de la clasificación S(AD)SAD Muy útil como sistema para auditorías para la comparación de resultados entre diferentes ámbitos asistenciales
<b>Clasificación de Saint Elian-SEWSS 2010<sup>12</sup></b>	10 variables englobadas en tres dominios. Cada variable se puntúa con una puntuación que oscila del 1 al 3. Tres grados de severidad (Leve-Moderado-Severo) Enfoque descriptivo	T-A, L, IS, IN, NP, OT	Sí	Sí	Sistema inspirado en el PEDIS B: Valor $\kappa$ para 2 observadores = 0,8 en un estudio de validación <sup>12</sup>
<b>Clasificación de Kobe 2011<sup>18</sup></b>	4 tipos de lesión (I, II, III, IV) según la fisiopatología Enfoque descriptivo	NP, IN, IS	No	No	Enfocada para su uso en población asiática. Para cada tipo de lesión se aporta una pauta de tratamiento
<b>Lipsky y cols. 2011<sup>28</sup></b>	A partir de análisis de regresión lineal de un número múltiple de variables se establecen 5 grupos con diferentes puntuaciones de riesgo Enfoque pronóstico	IN, IS, OT	Sí	No	Sistema complejo que requiere de medios diagnósticos sofisticados Enfocado para valoración de riesgo de amputación en pacientes hospitalizados por infección de PD De las múltiples variables consideradas inicialmente son 11 las incluidas en el modelo final
<b>SVS Wifl classification system 2014<sup>19</sup></b>	Matriz con tres dominios, cada dominio con cuatro grados (del 0 al 3) La combinación de los grados establece unas fases clínicas asociadas a un riesgo de amputación y a los beneficios de una posible revascularización Enfoque pronóstico	IN, IS, P, OT	Sí	No	Sistema complejo que requiere de medios diagnósticos sofisticados. Muy enfocado al abordaje del pie isquémico. Cada grado de cada dominio cuenta con una detallada definición operativa
<b>Algoritmo de Tardivo 2015<sup>29</sup></b>	3 parámetros (2 parámetros puntuados de 1 a 4 puntos/un parámetro puntuado con 1 o 2 puntos) La puntuación final es el producto de las puntuaciones Enfoque pronóstico	T-A, L, IN, IS, P	No	No	Uno de los parámetros incluidos es a su vez la clasificación de Meggitt-Wagner
<b>Clasificación Amit Jain 2015<sup>21</sup></b>	3 tipos de úlceras (C1-simple, C2-complejas, C3-complicadas) Enfoque descriptivo	T-A, L, IN, NP, IS	No	No	Enfocada para su uso en países subdesarrollados Adicionalmente se puede usar un sistema de códigos para evaluar el tamaño de la lesión (S1-S2-S3) y la localización (A1-A2-A3) <sup>23</sup>
<b>Diabetic Foot Ulcer Assessment Scale-DFUAS 2016<sup>24</sup></b>	11 dominios-parámetros, cada uno con diferentes subapartados puntuados de forma independiente Enfoque descriptivo	T-A, L, P, IN, OT	Sí	No	Complejo sistema concebido como sistema de monitorización de lesiones en PD Consta de figuras-diagramas para su interpretación
<b>DIAFORA-DIAbetic Foot Risk Assessment 2016<sup>30</sup></b>	Matriz con 8 variables/4 relacionadas con factores de riesgo en PD/4 relacionadas con la presencia de úlceras Cada variable tiene una puntuación diferente Enfoque pronóstico	NP, IS, IN, OT	Sí	No	Sistema mixto: sistema de estratificación de riesgo de padecer lesiones y sistema de predicción de amputación en lesiones activas

IN = infección; IS = isquemia; L = localización; NP = neuropatía; OT = otras variables-parámetros; P = profundidad, T-A = tamaño-área.  
<sup>62</sup>Se consideran validados los sistemas con estudios propios de validación (interna o externa) y/o con estudios comparativos con otros sistemas.

Otro sistema reciente como el DFUAS sigue esta estela de complejidad, si bien sus autores prefirieron compararlo con sistemas de evaluación de heridas y no con otras clasificaciones específicas de PD<sup>24</sup>.

El DFUAS introduce algunos aspectos interesantes escasamente abordados en las lesiones de PD como puede ser la valoración del estado de maceración de la piel perilesional de las úlceras diabéticas, punto al que tal vez no se le ha concedido suficiente importancia<sup>33</sup>. En otros sistemas de evaluación de severidad y cicatrización de heridas crónicas como el RESVECH sí se ha prestado atención a este punto<sup>34</sup>. De hecho, el diseño del DFUAS es bastante similar al RESVECH, aunque este último sistema concede más importancia y peso al parámetro infección, en contraposición al DFUAS que no incluye este parámetro<sup>24,34</sup>.

Esto nos parece una limitación importante de este sistema, ya que está bastante aceptado la importancia de este factor en la valoración de las lesiones de PD, y es un aspecto clave para el pronóstico y determinación de las acciones terapéuticas a realizar ante una determinada lesión diabética<sup>3-5</sup>. De hecho, algunos de los nuevos sistemas de PD están diseñados precisamente para la evaluación de pacientes hospitalizados por infección de PD, como el propuesto por Lipsky y cols.<sup>28</sup>.

Tal vez una posible solución sería su uso conjunto con algún sistema específico de valoración de infecciones de PD, como el de la Asociación Americana de Enfermedades Infecciosas-IDSA<sup>20</sup>.

Un aspecto importante es la validación de los sistemas<sup>9-10</sup>. No todos los sistemas-clasificaciones están sólidamente validados<sup>9-10</sup>. La validación de un sistema depende de factores como la población donde se evalúan, la disponibilidad de determinadas terapias o tratamientos (p. ej., el acceso a antibióticos o terapias avanzadas de desbridamiento) o el manejo clínico que se hace ante una determinada situación (isquemia, osteomielitis)<sup>10</sup>. Además, debemos distinguir entre la validación interna y externa de un sistema<sup>10</sup>. Según Game, solo las clasificaciones de Meggitt-Wagner, Universidad de Texas y la clasificación SINBAD han pasado por procesos de validación en regiones o países diferentes de donde de idearon<sup>10</sup>.

A la hora de seleccionar qué sistema-clasificación debemos usar sería recomendable valorar detenidamente qué sistemas se han empleado en entornos similares al nuestro, tanto desde el punto de vista poblacional como respecto a los recursos disponibles. Clasificaciones como la de Lipsky y cols., que requieren de determinaciones de laboratorio, o el sistema PEDIS o WIFL, que requieren de equipamiento especial, pueden no ser adecuados para determinados países o entornos asistenciales.

Es obvio que esta multiplicación de sistemas-clasificaciones de PD ha complicado la dificultad en la elección, pero ha permitido la publicación de trabajos y estudios de investigadores que pretenden comparar entre sí los diferentes sistemas-clasificaciones<sup>35-41</sup>. Estos estudios generalmente se han centrado en la comparación de las clasificaciones-sistemas a partir de la evaluación de los resultados según el estadio o la puntuación de las lesiones<sup>27</sup>.

Sin embargo, los resultados de estos estudios a veces arrojan resultados contradictorios. Por ejemplo, según el estudio de Jeon, los sistemas de Meggitt-Wagner y de la Universidad de Texas, aunque son sistemas relativamente simples, son mejores predictores de amputación de miembro inferior que los sistemas DEPA, SINBAD y DUS<sup>35</sup>. Sin embargo, Chuan en su estudio de validación del sistema PEDIS aboga por el uso de este sistema, sin duda más complejo, pero que mostraba mejor precisión diagnóstica y predictiva, especialmente cuando se comparaba con los sistemas de SINBAD y Meggitt-Wagner<sup>42</sup>.

A pesar de estos resultados, para Game, el sistema SINBAD es la mejor opción para la realización de auditorías clínicas de comparación entre diferentes centros con el objetivo de implementar mejoras de la gestión clínica de estos centros<sup>10</sup>.

Hay que destacar en este sentido el trabajo del grupo investigador liderado por Monteiro-Soares desde Portugal<sup>11,27</sup>. Este grupo ha dedicado

los últimos años al estudio y realización de la validación externa de la mayoría de los múltiples sistemas de clasificación de PD existentes. Muchos de los valores predictivos positivos y negativos, así como el cálculo de los cocientes de probabilidad de amputación de miembro inferior de muchos de los sistemas publicados, se los debemos al extraordinario trabajo de este grupo<sup>11</sup>. Para aquellas personas interesadas en los sistemas de clasificación de PD, la consulta de los trabajos publicados por este grupo de investigadores es imprescindible.

Idealmente, un sistema de clasificación de lesiones en PD debería tener una alta reproducibilidad en términos de interobservador (es decir, mediciones repetidas producen resultados similares cuando son calificadas por diferentes observadores<sup>9,37,43</sup>). Por ello, una perspectiva que despierta cada vez más interés es el estudio de qué sistemas poseen mejores valores interobservadores.

Por ejemplo, para el sistema Meggitt-Wagner, uno de los sistemas más usados, Santema TB y cols., obtuvieron un valor interobservador discreto, con un valor de Kappa ( $\kappa$ ) de 0,415 (IC 95%: 0,413-0,418)<sup>40</sup>, valor parecido al obtenido por Bravo-Molina y cols., en su estudio, que calculó para este sistema un valor  $\kappa = 0,55$  (IC 95%: 0,522-0,626)<sup>37</sup>.

Curiosamente, las enfermeras mostraron en el estudio de Santema y cols. un valor interobservador ligero pero significativamente más alto ( $p = 0,006$ ) (0,423; IC 95%: 0,420-0,426) que los médicos (0,404; IC 95%: 0,390-0,417) para este sistema<sup>40</sup>. En el estudio de Bravo-Molina y cols., las evaluaciones fueron realizadas siempre por médicos especialistas pertenecientes al Servicio de Angiología y Cirugía Vascular<sup>37</sup>, por lo que no es posible contrastar este aspecto.

Creemos que en los futuros estudios que se realicen para el cálculo de los valores interobservadores de un determinado sistema es conveniente incluir profesionales de diferentes disciplinas (como profesionales de la medicina, enfermería o podología), ya que el abordaje del PD debe realizarse siempre desde una perspectiva multidisciplinar y los sistemas por tanto serán manejados por diferentes tipos de profesional<sup>3,4,44</sup>. Forsythe y cols., en su estudio para calcular la variabilidad interobservador de los sistemas de la universidad de Texas, SINBAD y PEDIS, se valió de cirujanos vasculares, podólogos y diabetólogos, lo que apoya nuestra idea<sup>38</sup>.

Sistemas más complejos como el PEDIS obtuvieron valores kappa levemente superiores en el estudio de Bravo-Molina A y cols. ( $\kappa = 0,578$ ; IC 95%: 0,522-0,626)<sup>37</sup>.

Es necesario ahondar en el estudio de la variabilidad de interobservador de los sistemas de clasificación de PD. Según nuestros datos, solo los sistemas de la Universidad de Texas, PEDIS, Meggitt-Wagner y SINBAD cuentan con estudios específicos en esta dirección, siendo además los resultados obtenidos bastante dispares, en parte por las diferencias en la metodología utilizada por los diferentes investigadores<sup>37,38,40</sup>. Otros sistemas notifican valores kappa discutibles en sus estudios de validación.

Una posible línea futura de investigación en el campo de las clasificaciones de lesiones en PD es el uso de sistemas y dispositivos informáticos para la monitorización y clasificación de úlceras diabéticas. En los últimos años estos sistemas están despertando mucho interés en los investigadores respecto a la monitorización de todo tipo de heridas crónicas<sup>45-47</sup>. Existen ya algunas propuestas para la estratificación del riesgo en PD a partir del uso de clasificaciones basadas en la medición de las presiones plantares mediante dispositivos informatizados y sistemas de captura de imagen<sup>48,49</sup>.

No hemos encontrado datos publicados sobre el grado de implantación de las diferentes clasificaciones de PD en nuestro país. En la reciente actualización del documento de la Conferencia Nacional de Consenso sobre las úlceras de la extremidad inferior (CONUEI) se sigue recomendando el uso de las clasificaciones de Meggitt-Wagner y la Universidad de Texas con un grado de recomendación de 1A y un nivel de evidencia alto<sup>2</sup>. Este documento también recomienda el uso del sistema PEDIS para la valoración de la infección en PD<sup>2</sup>.

A pesar de que siguen surgiendo nuevas clasificaciones de PD, parece claro que algunos de estos nuevos sistemas no aportan aspectos novedosos y útiles a la práctica clínica. Tal vez haya llegado el momento de intentar conseguir un cierto grado de consenso entre los clínicos para decidir cuáles de los sistemas de clasificación de PD existentes son los que deben ser adoptados y asumidos de forma general por la comunidad científica. En otros tipos de lesiones como las úlceras por presión, por ejemplo, se han conseguido sistemas de estadificación-clasificación más estandarizados y con mayor grado de consenso entre los profesionales implicados en su atención<sup>64,65</sup>.

Otra medida importante para los clínicos involucrados en la atención del PD en el futuro es reforzar la validación de los sistemas de PD ya existentes, así como evaluar la utilidad de los diferentes sistemas en diversos entornos asistenciales y poblaciones. Contamos con número elevado de sistemas de clasificación de PD, pero de muchos de ellos tenemos pocos datos fiables.

## CONCLUSIONES

La elección del sistema de PD a utilizar va a estar condicionada por aspectos como el ámbito asistencial, los recursos disponibles o los objetivos que se persiguen.

Existe un número muy elevado de sistemas de clasificación de PD publicados, y es un tema cuyo interés, lejos de decaer, sigue atrayendo a los profesionales involucrados en la atención del PD. La importancia de una correcta clasificación de las lesiones se explica por qué esta determina el tratamiento a realizar y puede aportar datos sobre el pronóstico de los pacientes respecto a posibles amputaciones.

Por ello, en los últimos años la tendencia es el desarrollo de sistemas más complejos que vayan más allá de los aspectos meramente descriptivos y que sean capaces de prever el riesgo de amputación de forma eficaz.

El presente trabajo ahonda en esta temática, visibilizando nuevos sistemas de clasificación de lesiones en PD desarrollados en los últimos años ■

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, Kig H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047-53.
- Marinel J, Roura J, Verdú Soriano (coord.). Conferencia nacional de consenso sobre las úlceras de la extremidad inferior (C.O.N.U.E.I.). Documento de consenso 2018. Madrid: Ergon; 2018.
- International Working Group on the Diabetic Foot. International Consensus on the Diabetic Foot & Practical and Specific Guidelines on the Management and Prevention of the Diabetic Foot. Launched at the 6th International Symposium on the Diabetic Foot, May 2011.
- Lipsky BA, Aragón-Sánchez J, Diggle M, Embil J, Kono S, Lavery L, et al; International Working Group on the Diabetic Foot, Peters EJ. IWGDF guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2016;32 Suppl 1:45-74.
- Prompers L, Huijberts M, Apelqvist J, Jude E, Piaggese A, Bakker K, et al. High prevalence of ischaemia, infection and serious comorbidity in patients with diabetic foot disease in Europe. Baseline results from the Eurodiale study. *Diabetologia*. 2007;50(1):18-25.
- Guest JF, Ayoub N, McIlwraith T, Uchegbu I, Gerrish A, Weidlich D, et al. Health economic burden that different wound types impose on the UK's National Health Service. *Int Wound J*. 2017;14(2):322-30.
- Group TG. Epidemiology of lower extremity amputation in centres Europe, north America and East Asia. The global lower extremity amputation group. *B J Surg*. 2000;87(3):328-37.
- American Diabetes Association. Consensus Statement. Peripheral Arterial Disease in people with diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26(12):3333-41.
- González de la Torre H, Mosquera Fernández A, Quintana Lorenzo ML, Perdomo Pérez E, Quintana Montesdeoca MP. Clasificaciones de Pie diabético. Un problema no resuelto. *Gerokomos*. 2012;23(2):75-87.
- Game F. Classification of diabetic foot ulcers. *Diabetes Metab Res Rev*. 2016;32 Suppl 1:186-94.
- Monteiro-Soares M, Martins-Mendes D, Vaz-Carneiro A, Dinis-Ribeiro M. Lower-limb amputation following foot ulcers in patients with diabetes: classification systems, external validation and comparative analysis. *Diabetes Metab Res Rev*. 2015;31(5):515-29.
- Martínez-De Jesús FR. A checklist system to score healing progress of diabetic foot ulcers. *Int J Lower Extremity Wounds*. 2010;9:74-83.
- International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). International Consensus on the Diabetic Foot & Practical Guidelines on the Management and Prevention of the Diabetic Foot 2007. [Interactive Version on DVD]. Edita IWGDF-Consultative Section of the IDF (International Diabetes Federation). Compatible con Windows 98 or later.
- Martínez-De Jesús FR, González-Medina MF, Martínez Mendiola FN, Jiménez Godínez R, Gutiérrez-Aguilar P. Clasificación de San Elián para el seguimiento de las úlceras de pie diabético y su relevancia terapéutica. *Rev Latinoam Cir*. 2012;2(1):31-7.
- Margolis DJ, Allen-Taylor L, Hoffstad O, Berlin JA. Diabetic neuropathic foot ulcers: the association of wound size, wound duration, and wound grade on healing. *Diabetes Care*. 2002;25(10):1835-9.
- Margolis DJ, Allen-Taylor L, Hoffstad O, Berlin JA. Diabetic neuropathic foot ulcers: predicting which ones will not heal. *Am J Med*. 2003;115(8):627-31.
- Margolis DJ, Allen-Taylor L, Hoffstad O, Berlin JA. Diabetic neuropathic foot ulcers and amputation. *Wound Repair Regen*. 2005;13(3):230-6.
- Terashi H, Kitano I, Tsuji Y. Total management of diabetic foot ulcerations—Kobe classification as a new classification of diabetic foot wounds. *Keio J Med*. 2011;60(1):17-21.
- Mills JL Sr, Conte MS, Armstrong DG, Pomposelli FB, Schanzer A, Sidawy AN, et al. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI). *J Vasc Surg*. 2014;59:220-34.
- Lavery LA, Armstrong DG, Murdoch DP, Peters EJ, Lipsky BA. Validation of the infectious diseases Society of America's diabetic foot infection classification system. *Clin Infect Dis*. 2007;44:562-5.
- Jain AKC. A Simple New Classification for Diabetic Foot Ulcers. *Medicine Science*. 2015;4(2):2109-20.
- Jain AKC, Joshi S. Diabetic Foot Classifications: Review of Literature. *Medicine Science*. 2013;2(3):715-21.
- Jain AKC. Amit Jain's coding system for diabetic foot ulcer. *International J Med Sci Clin Invention*. 2017;4(7):3126-8.
- Arisandi D, Oe M, Roselyne Yotsu R, Matsumoto M, Ogai K, Nakagami G, et al. Evaluation of validity of the new diabetic foot ulcer assessment scale in Indonesia. *Wound Repair Regen*. 2016;24(5):876-84.
- Barber S. A clinically relevant wound assessment method to monitor healing progression. *Ostomy Wound Manage*. 2008;54:42-9.
- Thomas DR, Rodeheaver GT, Bartolucci AA, Franz RA, Sussman C, Ferrell BA, et al. Pressure ulcer scale for healing: derivation and validation of the PUSH tool. The PUSH Task Force. *Adv Skin Wound Care*. 1997;10:96-101.
- Monteiro-Soares M, Martins-Mendes D, Vaz-Carneiro A, Sampaio S, Dinis-Ribeiro M. Classification systems for lower extremity amputation prediction in subjects with active diabetic foot ulcer: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev*. 2014;30(7):610-22.
- Lipsky BA, Weigelt JA, Sun X, Johannes RS, Derby KG, Tabak YP. Developing and validating a risk score for lower-extremity amputation in patients hospitalized for a diabetic foot infection. *Diabetes Care*. 2011;34(8):1695-700.
- Tardivo JP, Baptista MS, Correa JA, Adami F, Pinhal MA. Development of the Tardivo Algorithm to Predict Amputation Risk of Diabetic Foot. *PLoS One*. 2015;10(8):e0135707.
- Monteiro-Soares M, Dinis-Ribeiro M. A new diabetic foot risk assessment tool: DIAFORA. *Diabetes Metab Res Rev*. 2016;32(4):429-35.
- Meggitt B. Surgical management of the diabetic foot. *Br J Hosp Med*. 1976;16:227-332.
- Vela MP, Soria L, Arana-Arri E, Gaztambide-Saez S. Evaluation of the WHI classification system in older patients with diabetes. *Wounds International*. 2017;8(4):23-7.
- Haryanto H, Arisandi D, Suriadi S, Imran I, Ogai K, Sanada H, et al. Relationship between maceration and wound healing on diabetic foot ulcers in Indonesia: a prospective study. *Int Wound J*. 2017;14(3):516-22.
- Restrepo JC, Verdu J. Development of a wound healing index for chronic wound. *ENWA J*. 2012;12:39-46.
- Jeon BJ, Choi HJ, Kang JS, Tak MS, Park ES. Comparison of five systems of classification of diabetic foot ulcers and predictive factors for amputation. *Int Wound J*. 2017;14(3):537-45.
- Parisi MC, Zantut-Wittmann DE, Pavin EJ, Machado H, Nery M, Jeffcoate WJ. Comparison of three systems of classification in predicting the outcome of diabetic foot ulcers in a Brazilian population. *Eur J Endocrinol*. 2008;159(4):417-22.
- Bravo-Molina A, Linares-Palomino JP, Vera-Arroyo B, Salmerón-Febres LM, Ros-Die E. Inter-observer agreement of the Wagner, University of Texas and PEDIS classification systems for the diabetic foot syndrome. *Foot Ankle Surg*. 2018;24(1):60-4.
- Forsythe RO, Ozdemir BA, Chemla ES, Jones KG, Hinchliffe RJ. Interobserver Reliability of Three Validated Scoring Systems in the Assessment of Diabetic Foot Ulcers. *Int J Low Extrem Wounds*. 2016;15(3):213-9.
- Huang Y, Xie T, Cao Y, Wu M, Yu L, Lu S, et al. Comparison of two classification systems in predicting the outcome of diabetic foot ulcers: the Wagner grade and the Saint Elian Wound score systems. *Wound Repair Regen*. 2015;23(3):379-85.
- Santema TB, Lenselink EA, Balm R, Ubbink DT. Comparing the Meggitt-Wagner and the University of Texas wound classification systems for diabetic foot ulcers: inter-observer analyses. *Int Wound J*. 2016;13(6):1137-41.
- Abbas ZG, Lutale JK, Game FL, Jeffcoate WJ. Comparison of four systems of classification of diabetic foot ulcers in Tanzania. *Diabet Med*. 2008;25(2):134-7.
- Chuan F, Tang K, Jiang P, Zhou B, He X. Reliability and validity of the perfusion, extent, depth, infection and sensation (PEDIS) classification system and score in patients with diabetic foot ulcer. *PLoS One*. 2015;10(4):e0124739.
- Armstrong DG, Peters EJ. Classification of wounds of the diabetic foot. *Curr Diab Rep*. 2001;1:233-8.

44. Buggy A, Moore Z. The impact of the multidisciplinary team in the management of individuals with diabetic foot ulcers: a systematic review. *J Wound Care*. 2017;26(6):324-39.
45. Wannous H, Treuillet S, Lucas Y. Supervised tissue classification from color images for a complete wound assessment tool. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2007;2007:6032-5.
46. Ahmad Fauzi MF, Khansa I, Catignani K, Gordillo G, Sen CK, Gurcan MN. Computerized segmentation and measurement of chronic wound images. *Comput Biol Med*. 2015;60:74-85.
47. Mukherjee R, Manohar DD, Das DK, Achar A, Mitra A, Chakraborty C. Automated tissue classification framework for reproducible chronic wound assessment. *Biomed Res Int*. 2014;2014:851582.
48. Deschamps K, Matricali GA, Roosen P, Desloovere K, Bruyninckx H, Spaepen P, et al. Classification of forefoot plantar pressure distribution in persons with diabetes: a novel perspective for the mechanical management of diabetic foot? *PLoS One*. 2013;8(11):e79924.
49. Deschamps K, Matricali GA, Desmet D, Roosen P, Keijsers N, Nobels F, et al. Efficacy measures associated to a plantar pressure based classification system in diabetic foot medicine. *Gait Posture*. 2016;49:168-75.
50. Gibbons G, Elipoulos G. Infection in the diabetic foot. En: Kozak GP, Hoar CS, eds. *Management of the Diabetic Foot Problems*. Philadelphia: PA: Saunders, 1984. p. 97-102.
51. Pecoraro RE, Reiber GE. Classification of wounds in diabetic amputees. *Wounds*. 1990;2:65-73.
52. Brodsky JW. Clasificación de las lesiones del pie en los pacientes diabéticos. En: Levin ME, O'Neal LW, Bowker JH, Pfeifer MA, Levin, O'neal, et al. *El pie diabético*. 7.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2008. p. 223-8.
53. Lavery LA, Armstrong DG, Harkless LB. Classification of Diabetic Foot Wounds. *J Foot Ankle Surg*. 1996;35:528-31.
54. Laing P. The development and complications of diabetic foot ulcers. *Am J Surg*. 1998;176(Suppl. 2A):11S-9S.
55. Macfarlane RM, Jeffcoate WJ. Classification of diabetic foot ulcers: the S(AD) SAD system. *Diabetic Foot*. 1999;2:123-31.
56. Treece KA, Macfarlane RM, Pound P, Game FL, Jeffcoate WJ. Validation of a system of foot ulcer classification in diabetes mellitus. *Diabet Med*. 2004;21:987-91.
57. Foster A, Edmonds M. Simple staging system: A tool for diagnosis and management. *Diabetic Foot*. 2000;3:56-61.
58. Van Acker K, De Block C, Abrams P, Bouten A, De Leeuw I, Droste J, et al. The choice of diabetic foot ulcer classification in relation to the final. *Outcome Wounds*. 2002;14:16-25.
59. Younes NA, Albsoul AM. The DEPA scoring system and its correlation with the healing rate of diabetic foot ulcers. *J Foot Ankle Surg*. 2004;43:209-13.
60. Strauss MB, Aksenov IV. Evaluations of diabetic wound classifications and a new wound score. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;439:79-86.
61. Beckert S, Witte M, Wicke C, Königsrainer A, Coerper S. A new wound-based severity score for diabetic foot ulcers: A prospective analysis of 1,000 patients. *Diabetes Care*. 2006;29:988-92.
62. Beckert S, Pietsch AM, Küper M, Wicke C, Witte M, Königsrainer A, et al. M.A.I.D: a prognostic score estimating probability of healing in chronic lower extremity wounds. *Ann Surg*. 2009;249:677-81.
63. Ince P, Abbas ZG, Lutale JK, Basit A, Ali SM, Chohan F, et al. Use of the SINBAD classification system and score in comparing outcome of foot ulcer management on three continents. *Diabetes Care*. 2008;31:964-7.
64. Edsberg LE, Black JM, Goldberg M, McNichol L, Moore L, Siegreen M. Revised National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure Injury Staging System: Revised Pressure Injury Staging System. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2016;43(6):585-97.
65. García-Fernández FP, Soldevilla-Agreda JJ, Pancorbo-Hidalgo PL, Verdú-Soriano J, López-Casanova P, Rodríguez Palma M. Clasificación-categorización de las lesiones relacionadas con la dependencia. Serie de documentos técnicos GNEAUPP nº II. Grupo nacional para el estudio y asesoramiento de úlceras por presión y heridas crónicas. Logroño, 2014.