



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL  
ESTADO**

**HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE**

**“REPORTE DEL MANEJO DEL PACIENTE CON DIABETES MELLITUS QUE INGRESÓ AL  
SERVICIO DE MEDICINA INTERNA CON LESIÓN ULCERATIVA EN PIE, DURANTE EL  
PERIODO DE MARZO 2011- MARZO 2012. H. R 1º DE OCTUBRE”**

**NÚMERO DE REGISTRO: 031 2013**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN  
MEDICINA INTERNA**

**DRA. JESSYCA IVONNE CAMACHO ORTIZ**

**ASESORES:**

**DR. JOSÉ VICENTE ROSAS BARRIENTOS.**

**DRA. SOFÍA CONRADO AGUILAR.**

**2013**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE ISSSTE**

---

**DR. RICARDO JUAREZ OCAÑA  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

---

**DR JOSE VICENTE ROSAS BARRIENTOS  
JEFE DE INVESTIGACIÓN  
ASESOR DE TESIS**

---

**DR. ALEJANDRO IBARRA GUILLEN  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA INTERNA**

---

**DRA. SOFIA CONRADO AGUILAR  
ASESOR DE TESIS**

Indice:

|                    |    |
|--------------------|----|
| Resumen            | i  |
| Summary            | ii |
| Introducción       | 1  |
| Material y métodos | 14 |
| Resultados         | 15 |
| Discusión          | 21 |
| Conclusiones       | 24 |
| Bibliografía       | 25 |

## **Resumen:**

**Introducción:** El pie del paciente con Diabetes Mellitus incluye una serie de síntomas en los que interactúan la pérdida de la sensibilidad debida a neuropatía sensitiva, la alteración en los puntos de presión a causa de la neuropatía motora, la disfunción autonómica y la disminución del flujo sanguíneo por enfermedad vascular periférica que dan lugar a la aparición de lesiones y úlceras asociadas a traumatismos que pasan desapercibidos. Esta situación tiene como consecuencia un riesgo de amputación de la extremidad afectada. Se puede prevenir con la aplicación de programas de prevención, basados en la detección precoz de neuropatía, evaluación de factores de riesgo y aplicación de algoritmos de tratamiento que incluya el manejo adecuado de la lesión aguda, con antibioticoterapia específica y cuidados que favorezcan una adecuada cicatrización.

**Material y métodos:** Se revisaron expedientes de pacientes hospitalizados con ulceración en el pie, durante el periodo de marzo del 2011 a marzo del 2012.

**Resultados:** se identificaron 56 expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Regional 1° de Octubre, de los cuales solo se incluyeron para el análisis 39 expedientes clínicos que cubrieron con los criterios de inclusión. Hombres fueron 31 (80%) y mujeres 8 (20%). El tiempo de evolución de la diabetes  $19.23 \pm 7.3$  años. No hay diferencia significativa, con relación al manejo y al grado de lesión  $p= 0.236$ .

**Conclusiones:** La falta de unificación para clasificar el pie diabético de forma adecuada, influye en el manejo de estas lesiones, repercutiendo en su evolución.

**Palabras clave:** Diabetes Mellitus, pie diabético, neuropatía diabética, amputación.

## Summary:

**Introduction:** The foot of the patient with diabetes mellitus includes a number of symptoms in interacting sensitivity loss due to sensory neuropathy, alteration in pressure points due to motor neuropathy, autonomic dysfunction and decreased flow blood from peripheral vascular disease leading to the appearance of lesions and ulcers associated with trauma to go unnoticed. This situation results in a risk of amputation of the affected limb. It can prevent the implementation of prevention programs, based on early detection of neuropathy risk factors assessment and implementation of treatment algorithms that includes the proper management of the acute injury, with specific antibiotic therapy and care that promote proper healing.

**Material and Methods:** We reviewed records of patients hospitalized with foot ulceration during the period March 2011 to March 2012.

**Results:** We identified 56 clinical records of patients hospitalized in the Internal Medicine Regional Hospital October 1, of which only included for analysis covering 39 medical records with the inclusion criteria. Men were 31 (80%) and eight women (20%). The duration of diabetes  $19.23 \pm 7.3$  years. No significant difference in relation to the management and the degree of injury  $p = 0.236$ .

**Conclusions:** The lack of unification to classify the diabetic foot properly, influences the management of these lesions, affecting their evolution.

**Keywords:** Diabetes mellitus, diabetic foot, diabetic neuropathy, amputation.

## Introducción

La Diabetes Mellitus es una enfermedad multisistémica que está asociada a complicaciones que afectan varios sistemas, como la respuesta inmunitaria o al sistema musculo esquelético principalmente en pie. <sup>1. 2. 3.</sup>

La obesidad es el principal factor de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2, y se estima que del 60 – 90% de los pacientes tenían sobrepeso u obesidad antes del diagnóstico. <sup>4</sup>

El incremento en la incidencia de Diabetes Mellitus tipo 2, ha sido tan relevante que es actualmente la séptima causa de muerte directa, sin embargo, no todos aquellos que desarrollen la enfermedad tendrán aumento en el riesgo de presentar complicaciones relacionadas con pie diabético.

Se estima que los pacientes con Diabetes Mellitus tienen de un 12 al 25% de riesgo de desarrollar una úlcera en pie durante su vida, el cual se incrementa hasta el doble por cada década a partir de los 40 años de edad, por la presencia de condiciones patológicas como la neuropatía periférica, deformidades del pie o enfermedad vascular periférica, siendo esto un factor de riesgo muy común para amputación de alguna extremidad. <sup>5. 6. 7. 8. 22.</sup>

El pie del paciente diabético es un tema de vital importancia, pues forma parte de las principales complicaciones relacionadas a la Diabetes Mellitus, lo cual tiene impacto sobre los sistemas de salud, y la calidad de vida de los pacientes, requiriendo un amplio conocimiento de los factores involucrados para su desarrollo, razón por lo que varias organizaciones han propuesto definiciones de Pie Diabético, entre las cuales se citan las siguientes:

- Síndrome clínico y complicación crónica grave de la diabetes mellitus, de etiología multifactorial, ocasionada y exacerbada por neuropatía sensitivo-motora, angiopatía edema y afectación de la inmunidad, que condiciona infección ulceración y gangrena de las extremidades inferiores, cuyo principal desenlace es la necesidad de hospitalización o cirugía mutilante capaz de incapacitar parcial o definitivamente al paciente. <sup>9.</sup>
- La Organización Mundial de la Salud define al pie diabético como la infección, ulceración y destrucción de tejidos profundos de la extremidad inferior, asociadas con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica. <sup>9. 10. 11.</sup>

- El último consenso del International Working Group on the Diabetic Foot de mayo de 2007 en Holanda, definió al pie diabético como la infección, ulceración o destrucción de tejidos profundos del pie asociadas con neuropatía o enfermedad arterial periférica en las extremidades inferiores de los pacientes con diabetes.<sup>9, 12.</sup>

De los individuos con Diabetes tipo 2 que ingresan a un hospital, hasta un 6% del total presenta alteraciones relacionadas con úlceras en pie; de estas se ha reportado que del 60 al 80% cicatrizan, se asocian a amputación de un 14 – 24%, y fallecen de un 3 – 15% de los casos. Después de una amputación hasta el 30% de los pacientes fallecen y hay una incidencia del 25 – 50% de amputación contralateral dentro de los 3 años posteriores.<sup>5, 13.</sup>

Sin embargo, diversas organizaciones como la Organización Mundial de la Salud y la Federación Internacional de Diabetes han propuesto estrategias para la prevención del pie diabético, basadas en técnicas que incluyen vigilancia estrecha, educación para el personal y pacientes, así como una terapia multidisciplinaria, logrando así reducir el índice de amputación en un 49-85%.<sup>14, 7.</sup>

Los días de estancia hospitalaria debido a amputación de una extremidad asociada a Diabetes Mellitus puede ser de hasta 42 días, sin embargo un estudio Australiano reporta la estancia hospitalaria más corta de 25 días, esta variabilidad probablemente se debe a las diferencias metodológicas del diagnóstico y tratamiento, según reporta el autor.<sup>15.</sup>

Las úlceras del pie, asociadas a las complicaciones crónicas de la Diabetes, como la neuropatía periférica aislada o asociada a la deformidad del pie, puede explicar el 60% de las úlceras, así como la enfermedad vascular periférica aislada o asociada a neuropatía puede explicar la formación de úlceras en pie en un 20% cada una, existiendo otros factores los cuales se mencionan en la tabla 1.<sup>5, 7, 16.</sup>

Tabla 1 Factores de riesgo para úlceras en pie

|                                |
|--------------------------------|
| Amputación previa              |
| Antecedente de ulceración      |
| Neuropatía periférica          |
| Deformidad del pie             |
| Enfermedad vascular periférica |
| Daño oftalmológico             |
| Nefropatía diabética           |
| Descontrol glucémico           |
| Tabaquismo                     |

Tratando algunos de estos factores más ampliamente, se mencionan 3 principales a continuación:

- ✓ Primer factor. Presencia de neuropatía periférica, la cual se define como una polineuropatía simétrica con una denervación de los nervios largos y progresión ascendente y distribución en calcetín, por lo cual los pacientes sufren heridas penetrantes en tejidos blandos causados por cuerpos extraños, razón por la cual se recomienda evitar caminar descalzo.
- ✓ Segundo factor. Distribución anormal de la presión siendo excesivamente alta en el primer dedo del pie, o sobre la articulación del primer metatarso asociándose al desarrollo de una ulcera conocida como mal perforante. Este incremento de la presión puede ser provocado por usar calzado demasiado apretado, lo que condiciona cierta isquemia al tejido, estas lesiones son frecuentes en los bordes laterales de los pies, y se asocian a presiones de 1-5 libras por centímetro cuadrado que se mantienen más de 10 horas, siendo esta la razón por la cual se recomienda el cambio de calzado cada 5 horas aproximadamente para evitar la misma distribución de la presión. <sup>5, 14, 17.</sup>
- ✓ Tercer factor. El trauma de repetición, con múltiples impactos que se definen por una presión de 1-5 kg/ cm<sup>2</sup>.

La predisposición de ulceración de pie, también está asociada a una aterosclerosis acelerada y enfermedad arterial periférica, sin embargo pueden existir otros factores que incrementen este riesgo, como lo son el tabaquismo, la hipercolesterolemia y la hipertensión. <sup>5.</sup>

La enfermedad arterial periférica puede manifestarse clínicamente con claudicación intermitente y dolor, que en casos graves puede ser nocturno e incrementar con el reposo. <sup>5.</sup>

A pesar de que la Diabetes Mellitus se asocia con un alto riesgo de enfermedad arterial periférica, ésta generalmente no forma parte de la etiología primaria en los problemas del pie diabético, sin embargo puede ser un factor que altere la respuesta a infecciones, o a la no curación de las ulceraciones y a la predisposición de requerir amputación. <sup>6.</sup>

La hiperglucemia crónica, la disminución de la sensibilidad, la infección, el daño visual, la edad avanzada, el género masculino y ser de origen hispano, son factores de riesgo relacionados a amputación asociada a ulcera del pie del diabético, la cual se relaciona a otras comorbilidades como la nefropatía, retinopatía y enfermedad cardiovascular. <sup>18, 19, 20.</sup>

Al identificar las tres principales causas que originan la formación de úlceras en el pie de personas con Diabetes (neuropatía, deformidad, trauma) uno de los principales objetivos es identificar a los pacientes con riesgo a desarrollarlo, por lo que existen muchos estudios que han sido publicados proponiendo pruebas útiles para identificar a los pacientes con riesgo de ulceración en pie.<sup>21</sup>

Los componentes que debe incluir la evaluación del riesgo se basa no solo en los antecedentes también debe incluirse una exploración física detallada (ver Tabla 2).<sup>21</sup>

Tabla 2- Características importantes de la historia clínica

---

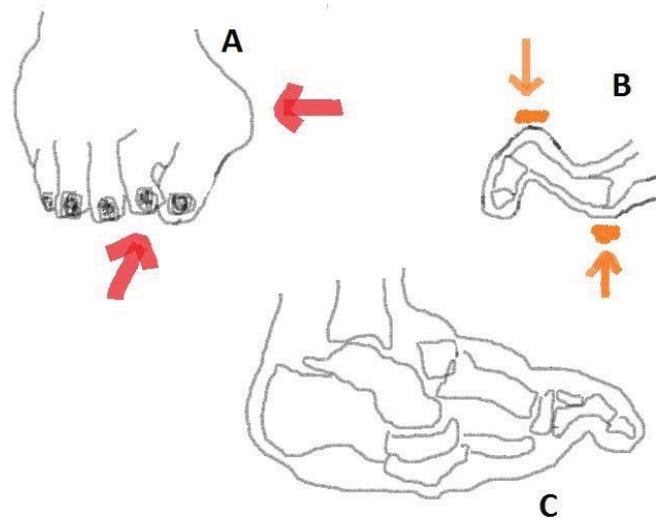
|                             |
|-----------------------------|
| Interrogatorio              |
| • Antecedentes de:          |
| • Ulceración                |
| • Amputación                |
| • Artropatía de Charcot     |
| • Angioplastia              |
| • Tabaquismo                |
| Evaluación Dermatológica    |
| • Hiperqueratosis           |
| • Eritema                   |
| • Ulceración                |
| • Uñas                      |
| Síntomas de neuropatía      |
| • Ardor                     |
| • Dolor                     |
| • Parestesias               |
| Síntomas vasculares         |
| • Claudicación intermitente |
| • Dolor en reposo           |

---

Debido a que el incremento en el desarrollo de una ulceración en pie, está asociado a ciertos factores, como el hábito tabáquico, deformidades anatómicas, así como ulceración y amputación previas, es de utilidad establecerlas como antecedentes de importancia, ya que como se comentó anteriormente el porcentaje de riesgo aumenta considerablemente.

La inspección global del pie deberá evaluar varios aspectos, uno de ellos es el dermatológico que incluye la revisión interdigital, así como la presencia de zonas con hiperqueratosis, eritema, ulceración o uñas distrofas. Otro aspecto a evaluar es el musculoesquelético, el cual debe incluir la búsqueda de deformidades rígidas que no reducen manualmente y que compromete principalmente a las falanges.

Las deformidades del pie incrementan la presión sobre la superficie plantar asociándose a lesiones en piel, incluyendo hiperextensión de la articulación metatarso- falángica con flexión interfalángica (*dedo en garra*) o extensión de la falange distal (*dedo en martillo*). Ejemplos de estas deformidades se muestran en la figura 1. <sup>21</sup>



**Figura 1-** Sitios frecuentes de ulceración del pie. A: Hallux valgus o sobreposición de las falanges. B: Dedo en garra. C: La artropatía de Charcot. (Se señalan los sitios donde se presenta el riesgo de ulceración) (Modificado de Referencia 21)

Los cambios más severos de la neuropatía están asociados con la osteoartropatía de Charcot, la cual se caracteriza por presentar microfracturas, colapso de los huesos del pie y pérdida de la anatomía normal, lo cual resulta en mala distribución de la presión sobre el pie y aparición de úlceras. <sup>5</sup>

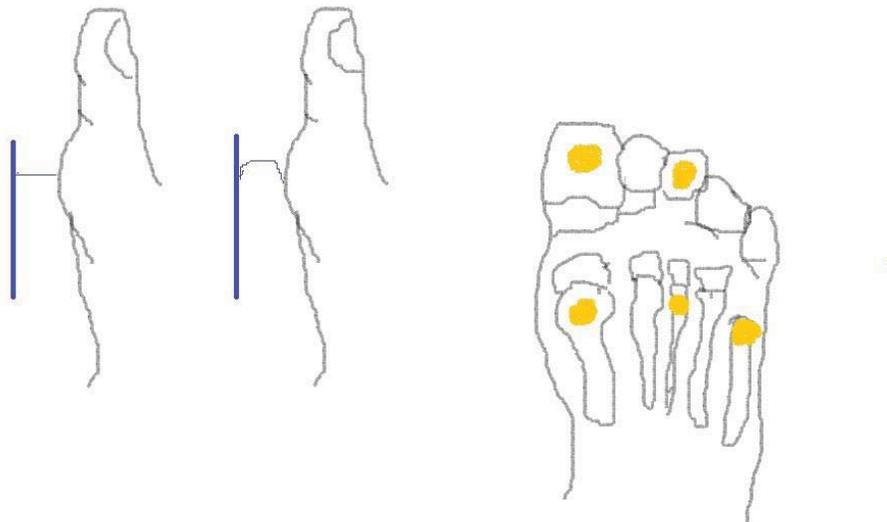
Así mismo se debe interrogar acerca del estado neurológico y el vascular, en búsqueda de datos que sugieran la presencia de alguna de estas patologías mediante la identificación del síntoma predominante en cada caso, ya que por ejemplo, individuos con neuropatía pueden presentar parestesias o dolor, reportando este último solo en 11% de los casos. <sup>21, 22,</sup>

Para la evaluación neurológica se debe orientar a identificar la pérdida de la sensibilidad, las técnicas empleadas son simples y no requieren uso de equipo costoso, se describen 5 pruebas clínicas útiles para evidenciar alteraciones sensitivas recomendándose por lo menos dos a realizarse, una de ellas obligatoria es la del monofilamento, estas son:

- La prueba del monofilamento.
- Prueba del diapasón 128.HZ.

- Prueba del pinchazo.
- Reflejo aquileo.
- Prueba del umbral de sensibilidad vibratoria.

La prueba de monofilamento 10 g\_también conocido como monofilamento de Semmens-Weinstein, fue usado originalmente para diagnosticar pérdida de la sensibilidad en pacientes con lepra. Muchos estudios prospectivos han confirmado que la incapacidad de sentir la presión usando el monofilamento, es altamente predictivo de ulceración. Los monofilamentos de nylon se aplican con una fuerza de 10 g, la incapacidad de detectar esta presión en 1 o más sitios anatómicos de la superficie plantar se asocia con la pérdida de la función de las fibras nerviosas largas. Están recomendados 4 sitios anatómicos para la exploración (1°, 3°, 5° cabeza de metatarsos y en la superficie plantar o distal al hallux), la técnica se ilustra en la figura 2, las áreas con hiperqueratosis deben evitarse durante la exploración de la percepción de la presión.



**Figura 2**—El monofilamento se coloca perpendicular a la piel, aplicando una presión sobre la hebra, manteniéndose en su lugar durante 1 segundo. Explorar sitios específicos, como los marcados con amarillo. (Modificado de Referencia 21)

Para realizar la prueba con el diapasón de 128 Hz, éste debe colocarse sobre el primer dedo del pie o sobre el relieve óseo de la cabeza del primer metatarsiano, el paciente debe notar su vibración, considerándose anormal cuando no lo percibe.

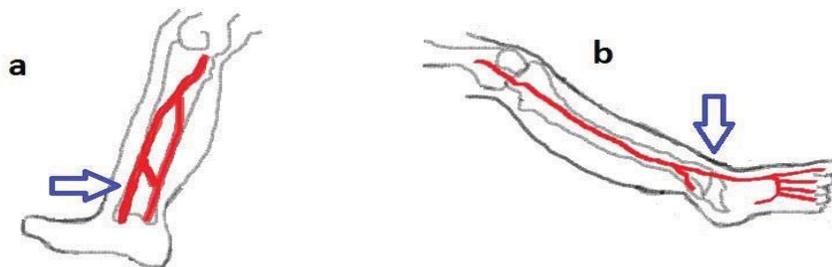
La prueba del pinchazo se realiza utilizando una aguja desechable, ejerciendo una presión sobre la piel en el dorso del pie, en la región proximal a la uña, si no se percibe el pinchazo la prueba se considera anormal.

La ausencia del reflejo Aquileo también se ha asociado con incremento del riesgo de ulceración en pie. El tendón de Aquiles deberá ser estirado hasta que el tobillo este en posición neutral antes de ser estimulado. La ausencia total del reflejo se considera anormal.

La evaluación del umbral de sensibilidad vibratoria se realiza con un neurotensómetro se aplica en 3 puntos: en el maléolo radial de la mano y en el primer y quinto dedos del pie, y se realiza la media de las 3 mediciones en cada localización. El paciente debe decir cuándo empieza a notar la vibración, y en ese momento el neurotensómetro indica el valor en milivoltios. Los pacientes que presenta un umbral mayor de 25 mV tienen pérdida de la sensibilidad y un riesgo de presentar una úlcera en el pie superior al 20% anual.<sup>14, 21, 23, 24.</sup>

Para la evaluación de la enfermedad arterial periférica deberá incluir la palpación de los pulsos tibial posterior y pedio, describiéndose como presentes o ausentes. En los pacientes diabéticos con signos o síntomas de enfermedad arterial periférica se deberá calcular el índice tobillo- braquial (ABI: ankle- brachial pressure index), el cual es un método diagnóstico de insuficiencia vascular en extremidades inferiores, simple y fácil de realizar. La presión sistólica del tobillo (arteria pedio o tibial posterior) se mide con USG Doppler, esta técnica se ilustra en la figura 3.

El índice se obtiene dividiendo la presión sistólica del tobillo entre la presión sistólica braquial, un índice  $> 0.9$  es normal,  $< 0.8$  se asocia con claudicación y uno  $< 0.4$  se asocia comúnmente a isquemia y necrosis tisular.<sup>21</sup> Existe la posibilidad de no encontrar la típica historia de claudicación y puede asociarse a neuropatía o falta de actividad física.



**Figura 3**—Prueba de Índice Tobillo-Braquial en extremidad inferior. Colocar el Doppler sobre el pulso de la arteria tibial posterior (a) o de la arteria pedio (b). El índice se calcula dividiendo la presión sistólica del tobillo entre la presión sistólica de la arteria braquial. (Valor normal  $>0.9$ ) (modificado de referencia 21)

La ADA (American Diabetes Association) recomienda el cálculo del índice tobillo-braquial (ABI) en pacientes con diabetes mayores de 50 años y en pacientes más jóvenes con múltiples factores de riesgo para enfermedad arterial periférica, repitiéndola cada 5 años si la prueba es normal.

La medición del ABI puede ser errónea en pacientes diabéticos por la presencia de calcinosis en la media, lo que hace incompresibles las arterias, dando resultados falsos. Otra prueba sugerida es la medición transcutánea de oxígeno (TcPO<sub>2</sub>) útil para valorar el adecuado flujo arterial.<sup>21. 25.</sup>

El tratamiento de los síntomas de la enfermedad arterial periférica incluye suspender el tabaquismo, y el uso de cilostazol, el cual ha mostrado una mejoría significativa de la tolerancia del ejercicio, ya que la pentoxifilina no ha mostrado ser mejor cuando se compara con placebo.<sup>5.</sup>

Una vez que los pacientes son adecuadamente evaluados, debe asignarse una categoría de riesgo, clasificándose del 0 al 3, y que se definen según el tipo de alteración que presenta (ver tabla 4). Estas categorías se designan para elegir la terapia subsecuente y la frecuencia en el seguimiento por médicos generales o especialistas. Al incrementarse la categoría aumenta el riesgo de ulceración, hospitalización y amputación.<sup>7. 21. 26.</sup>

**Tabla 4. Clasificación de riesgo basado en la exploración del pie**

| Riesgo | Hallazgo   | Seguimiento Sugerido                           |
|--------|--|--|
| 0      | Sin pérdida de la sensibilidad, sin enfermedad arterial periférica, sin deformidad | Revisión anual (medico general o especialista) |
| 1      | Perdida de la sensibilidad + Deformidad  | Cada 3-6 meses (medico general o especialista) |
| 2      | Enfermedad arterial periférica + Perdida de la sensibilidad                        | Cada 2-3 meses (médico especialista)           |
| 3      | Úlcera o amputación previa   | Cada 1-2 meses (médico especialista)           |

Modificado de referencia 28

Se ha desarrollado la filosofía de primero restablecer una adecuada perfusión en una extremidad que presente alguna lesión ulcerativa y con riesgo de isquemia, las opciones endovasculares incluyen, angioplastia percutánea, con o sin colocación de stent, arterectomía laser o reseccional. En un grupo de pacientes estudiados en un periodo de 12 meses, se reporto que las extremidades salvadas en pacientes que recibieron algún procedimiento endovascular fueron de 92%.<sup>6.</sup>

Cuando se ha desarrollado la ulceración en el pie de un paciente con diabetes se debe realizar una descripción de la misma, evaluando el tamaño, la profundidad, el aspecto de los bordes, de la base y su localización. Actualmente existen clasificaciones que han sido adoptadas universalmente para este propósito.

Una de las mas conocidas es la clasificación de Wagner ( ver Cuadro 4), la cual divide las lesiones en 6 grados basados en la profundidad de la herida y la extensión del tejido necrótico, ya que estos grados no consideran ni la infección ni la isquemia u otros factores de comorbilidad, se han desarrollado modificaciones a este sistema de clasificación.<sup>18</sup>

**Cuadro 4 Sistema de Clasificación de Wagner**

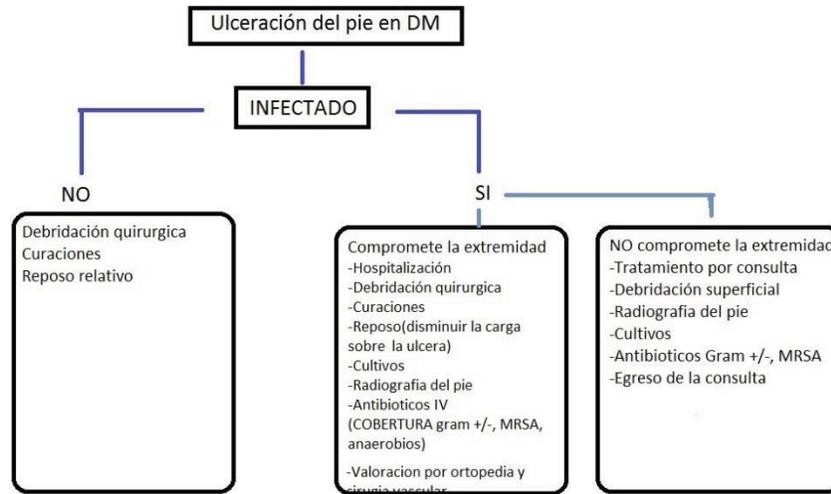
| <b>Grado</b> | <b>Lesión</b>   |
|--------------|---|
| 0            | Sin lesión  |
| 1            | Úlcera superficial                                    |
| 2            | Úlcera profunda que compromete tendón                 |
| 3            | Úlcera profunda con absceso u osteomielitis           |
| 4            | Necrosis localizada (tercio anterior del pie o talón) |
| 5            | Necrosis extensa                                      |

Por ejemplo el sistema de clasificación de la Universidad de San Antonio Texas asocia la profundidad de la lesión con isquemia e infección (Ver Tabla 5). Con el incremento en el grado, las heridas son menos propensas a sanar sin revascularización o amputación.<sup>18, 27.</sup>

**Tabla 5 Sistema de clasificación de la Universidad de Texas.**

| <b>Estadio</b> | <b>Grado</b>                    | <b>Grado</b>                            | <b>Grado</b>                      | <b>Grado</b>                                 |
|----------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|--|
|                | 0                               | I                                       | II                                | III  |
| A              | Lesiones pre o post ulcerativas | Úlcera superficial no compromete tendón | Úlcera profunda compromete tendón | Úlcera profunda afecta hueso o articulación. |
| B              | Infectado                       | Infectado                               | Infectado                         | Infectado                                    |
| C              | Isquemia                        | Isquemia                                | Isquemia                          | Isquemia                                     |
| D              | Infección e isquemia            | Infección e isquemia                    | Infección e isquemia              | Infección e isquemia                         |

Durante el manejo de una úlcera en el pie de un paciente diabético además de analizar si la úlcera esta o no infectada, debe analizarse si la lesión compromete la viabilidad de la extremidad o no, con el fin de establecer un método para el abordaje (ver figura 4).<sup>5.</sup>



**Figura 4. Algoritmo para la evaluación y el manejo de ulcera en pie diabético**  
Modificado de referencia 28.

Se deberá evaluar si la ulcera se asocia a signos de infección local o sistémica, así como la vascularidad de la extremidad, la presencia de tejido necrótico, secreción purulenta, absceso, etc. La sociedad Americana de enfermedades Infecciosas (Infectious Disease Society of America, IDSA) recomienda categorizar la severidad, tomando en cuenta las características de la herida infectada. <sup>5.7. 26. 28, 29.</sup>

Así una ulcera no infectada es aquella que no presenta secreción purulenta y no tiene ningún dato de inflamación deberá tratarse con curaciones y apósitos. <sup>30</sup>

La ulcera con infección leve presenta 2 o más manifestaciones de inflamación (eritema, calor, induración, dolor) con eritema que mida <2cm alrededor de la ulcera, y que la infección se limite a la piel y tejido celular subcutáneo, sin manifestaciones sistémicas.

La infección moderada comprende lesiones con las siguientes características: celulitis que se extiende a > de 2cm, que se extienda por debajo de la fascia superficial, presencia de absceso o isquemia que involucre musculo, tendón, articulación o hueso.

La infección severa se presenta con manifestaciones sistémicas, inestabilidad metabólica (ejemplo: taquicardia, leucocitosis, fiebre, hipotensión, acidosis, hiperglucemia o hiperazoemia). <sup>5. 26. 28,</sup>

Se requiere entender la forma en la que una infección puede extenderse dentro del pie, para poder elegir el mejor tratamiento para los pacientes. Esto puede explicarse por la división anatómica de los compartimentos del pie, los cuales son el compartimento dorsal y el plantar que se divide en central, medial y lateral.

Estos son importantes para la extensión de la infección ya que debido a esta hay aumento en la presión compartamental lo cual genera isquemia y necrosis, que aunado a la infección y la respuesta inmune alterada del paciente provoca daño a los tejidos. <sup>31</sup>

Una vez que se cuenta con la presencia de una ulcera infectada, el paso a seguir es el cultivo del tejido para poder identificar el agente infeccioso implicado, para ello existen indicaciones precisas entre las cuales se menciona: limpiar y debridar la lesión antes de tomar la muestra para cultivo, de preferencia tomar biopsia del tejido y en lo posible evitar muestras de secreción, así como enviar el espécimen al laboratorio en soluciones estériles o adecuados medios de cultivo. <sup>28, 32.</sup>

Los cocos gram positivos son los microorganismos que colonizan y pueden provocar infecciones en la piel. *S. Aureus* y el *Streptococo β- Hemolítico grupos A, C y G*, pero especialmente del grupo B, son los patógenos más aislados. Las úlceras que se desarrollan de forma aguda, casi siempre cursan con infecciones monomicrobianas, y los responsables son cocos gram positivos. Las úlceras crónicas casi siempre cursan con infecciones polimicrobianas, entre las cuales se incluyen enterococos, varias Enterobacterias, Pseudomonas Aeruginosa.

Existen factores como la hospitalización, procedimientos quirúrgicos y especialmente el tratamiento antibiótico prolongado que predisponen a que los pacientes presenten colonizaciones o infecciones por organismos resistentes a los antibióticos, como el *S. Aureus* resistente a metilcilina (MRSA por sus siglas en inglés Methicillin resistant *S. aureus*) y a los Enterococos resistentes a vancomicina (VRE por sus siglas en inglés vancomycin resistant enterococci). <sup>28, 33.</sup>

En la secuencia de decisiones la elección del antibiótico dependerá de si la ulcera infectada presenta datos de infección sistémica o localizada, ya que las úlceras no infectadas no requieren antibióticos y pueden tratarse solo con apósitos y técnicas que descarguen el peso sobre el pie (Ver Figura 4). Los pacientes con datos de infección local (categoría leve) y sin presentar compromiso de la extremidad después de una debridación pueden tratarse con antibióticos orales con una revaloración 72 horas después de iniciarlos. La elección del antibiótico debe incluir cobertura para gram-positivos y gram- negativos.

Existen varios esquemas de antibiótico para el tratamiento empírico, por ejemplo para las infecciones leves el tratamiento antibiótico vía oral con clindamicina, cefalexina, amoxicilina con ácido clavulánico o levofloxacino; para infecciones moderadas aplicación intravenosa u oral dependiendo de la presentación del antibiótico, como ceftriaxona, ampicilina-sulbactam, linezolid, ertapenem, cefuroxima con o sin metronidazol, y para las infecciones severas se indica Piperacilina-Tazobactam, levofloxacino o ciprofloxacino con clindamicina, Imipenem y Vancomicina con o sin metronidazol. <sup>28.</sup>

La reciente prevalencia de *Staphylococcus aureus* (MRSA) en pacientes ambulatorios ha cambiado el uso empírico de los antibióticos eligiendo trimetropin/ sulfametoxazol, doxiciclina, clindamicina y levofloxacino en lugar de cefalexina y amoxicilina/ácido clavulanico.<sup>5</sup>

La duración del tratamiento dependerá del grado de la infección, siendo esta en promedio de 1-2 semanas si la infección es leve y de 2-4 si es severa, extendiéndose de 6 semanas hasta más de 3 meses si hay infección en hueso.<sup>28</sup>

La osteomielitis se considera como una complicación de una úlcera profunda sobre alguna saliente ósea, sospechándose siempre asociado a una úlcera que después de 6 semanas de adecuado tratamiento no cursa con adecuada evolución. Uno de los diagnósticos diferenciales debe hacerse con la neuro osteoartropatía, ya que en etapas iniciales puede ser muy similar en los estudios de imagen. El diagnóstico definitivo es por cultivo de una biopsia de hueso.<sup>4, 20, 28, 34.</sup>

Se dispone actualmente de una variedad de técnicas de imagen para la evaluación de las complicaciones del pie de pacientes con Diabetes Mellitus, estos son de utilidad para diferenciar una osteomielitis y la detección temprana de un absceso en formación, las técnicas más comúnmente utilizadas son: la radiografía simple, el ultrasonido, la resonancia magnética.<sup>1</sup>

La radiografía es una de las técnicas más utilizadas por su bajo costo, sin embargo alteraciones en los tejidos blandos como presencia de celulitis, fascitis, o abscesos son difíciles de detectar, para el diagnóstico de osteomielitis la radiografía tiene una sensibilidad baja (40-60%) y una especificidad 60-90%.<sup>1</sup>

El ultrasonido está disponible como una técnica no invasiva, pero su función para la evaluación del pie diabético es limitado, es útil para detectar, inflamación o infección en tejidos blandos, para localizar cuerpos extraños, para el diagnóstico de tenosinovitis, derrames articulares, también sirve para guiar procedimientos como aspiración de abscesos y quistes.<sup>1</sup>

La Resonancia Magnética es actualmente el estudio de imagen más recomendado para evaluar cambios en los tejidos blandos y hueso relacionados a complicaciones de la Diabetes. El edema de la medula ósea es un hallazgo temprano en la neuroartropatía y la osteomielitis, siendo detectada con la Resonancia Magnética con una elevada sensibilidad y especificidad (90-100 y 40-100% respectivamente), a pesar de ello es difícil diferenciar entre estas dos patologías, por medio de esta técnica, por lo que se sugieren otras como el uso de leucocitos marcados.<sup>1, 28, 35.</sup>

El tratamiento de esta complicación comprende la terapia prolongada con antibióticos, con lo cual se reporta una mejoría en un 65-80% de los casos, sin embargo cuando no se resuelve la osteomielitis el tratamiento definitivo comprende el manejo quirúrgico (amputación).<sup>28</sup>

Debido al incremento para establecer un tratamiento de bajo costo para la curación de úlceras relacionadas al pie diabético, se ha producido el resurgimiento del tratamiento con miel para uso tópico, ya que cuenta con propiedades antibacteriales y curación de tejidos. Su mecanismo de acción se basa en ser una sustancia hiperosmolar con lo que puede disminuir el edema en los tejidos, mejorando la circulación, así como limitando la disponibilidad de agua para el crecimiento bacteriano. Es también una sustancia ácida que contiene la enzima glucosa oxidasa la cual produce pequeñas cantidades de peróxido de hidrógeno lo cual elimina a las bacterias sin dañar a los tejidos. Se han aislado de la miel sustancias como flavonoides y ácido fenólico, lo que contribuye a su actividad antimicrobiana. Debido a su multifactorial actividad antibacteriana es muy improbable que las bacterias desarrollen resistencia a la miel.<sup>28, 36, 37.</sup>

Debido a que la infección y la hipoxia tisular, son los principales factores de la no curación de las úlceras en el pie de pacientes con diabetes, la terapia con oxígeno hiperbárico se ha pensado como tratamiento benéfico para estas lesiones. El incremento en los niveles de oxígeno en los tejidos hipoxicos induce mecanismos de angiogénesis, replicación de fibroblastos, síntesis de colágeno, revascularización, epitelización e incremento de la actividad bactericida de los leucocitos. El uso del oxígeno hiperbárico para el tratamiento de las úlceras del pie diabético combinado con los tratamientos estándar se han usado desde 1980 para sanar las extremidades afectadas. A pesar de esto, la información que existe acerca de la eficacia de la terapia con oxígeno hiperbárico es limitada.<sup>28, 38.</sup>

Existe alrededor del mundo un creciente interés por terapias que promuevan de forma eficaz la curación de heridas complicadas. En recientes estudios *in vitro* con células madre se han identificado numerosos mecanismos por los cuales estas células pueden promover el proceso de curación de heridas, existiendo un gran interés en su aplicación clínica basado en terapias con células madre que promuevan la regeneración de piel, en las lesiones ulcerativas de pacientes con diabetes.<sup>40</sup>

El objetivo principal de esta revisión fue la de reportar el manejo diagnóstico y terapéutico inicial de pacientes con Diabetes Mellitus y ulceración en pie al ingreso a Medicina Interna, para identificar el desenlace de estos, ya que tiene un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes, así como en el modelo económico del sistema de salud en México.

## **Material y métodos.**

Se trató de un estudio de tipo observacional retrospectivo transversal analítico, donde se incluyeron expedientes clínicos de pacientes diabéticos con presencia de ulceración en sus pies y que cubrieran los siguientes criterios de inclusión: apego a la NOM 004 del Expediente Clínico, diagnóstico de Diabetes Mellitus, reporte del grado de la lesión ulcerativa en pie y que el paciente hubiera sido atendido en su totalidad en el H. R. 1° de Octubre.

De los criterios de exclusión fueron: ser considerado como reingreso por ulceración del pie, egreso por alta voluntaria, desarrollo de ulceración dentro de su internamiento, antecedente de cáncer.

Las variables incluidas para el análisis de este trabajo fueron: edad, sexo, escolaridad, religión, evolución en años de la duración de la Diabetes Mellitus, duración mayor de 10 años de evolución, presencia de comorbilidades, nivel de hemoglobina glucosilada (HbA1c%) y tratamientos, clasificaciones empleadas para categorizar el grado de lesión, servicio de procedencia, días de estancia hospitalaria, así como métodos de diagnóstico y tratamiento utilizados en los diferentes casos.

Se efectuó un análisis descriptivo utilizando frecuencias, porcentajes, promedios, desviación estándar, para el análisis comparativo se utilizó estadística paramétrica y no paramétrica, con alfa de 0.05.

El protocolo fue aprobado por el comité de investigación del hospital.

## Resultados

En el período de estudio se identificaron 56 expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Regional 1° de Octubre, durante el periodo de marzo del 2011 a marzo del 2012, de los cuales solo se incluyeron para el análisis 39 expedientes clínicos que cubrieron los criterios de inclusión.

Las características generales de estos pacientes se resumen en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Características generales de la población estudiada.**

| <b>Característica</b>                        | <b>Frecuencia<br/>(n=39)</b> |
|--|------------------------------|
| Edad (años cumplidos).                       | 65.03 ± 11.7                 |
| Sexo   |                              |
| Masculino                                    | 31 (80)                      |
| Femenino                                     | 8 (20)                       |
| Escolaridad                                  |                              |
| Analfabeta                                   | 3 (8)                        |
| Primaria                                     | 13 (33)                      |
| Secundaria                                   | 8 (21)                       |
| Técnico                                      | 1 (2)                        |
| Preparatoria                                 | 7 (18)                       |
| Licenciatura                                 | 7 (18)                       |
| Religión                                     |                              |
| Católica                                     | 37 (95)                      |
| Evangelista                                  | 1 (3)                        |
| No reportada                                 | 1 (2)                        |
| Presencia de comorbilidad.                   | 35 (90)                      |
| Tiempo de evolución de la Diabetes Mellitus. | 19.23 ± 7.3                  |
| Hemoglobina glucosilada (HbA1c %).           | 9.69 ± 2.1                   |

Con relación a las comorbilidades estas fueron diferentes y con distinta presentación como se aprecia en el cuadro 2.

Cuadro 2. Tipos de comorbilidad

| <b>Tipo de comorbilidad</b>                                  | <b>Frecuencia<br/>(n=39)</b> |
|--|------------------------------|
| Hipertensión arterial  | 9 (23)                       |
| IRC  | 2 (5)                        |
| Hipertensión arterial + glaucoma                             | 1 (3)                        |
| Hipertensión arterial + IRC                                  | 3 (8)                        |
| Hipertensión arterial + IRC + Anemia                         | 6 (15)                       |
| Hipertensión arterial + IRC + Anemia + Cardiopatía isquémica | 2 (5)                        |
| Hipertensión arterial + Cardiopatía isquémica                | 1 (3)                        |
| Hipertensión arterial + IRC + Anemia + Retinopatía           | 3 (8)                        |
| Anemia + IRC   | 2 (5)                        |
| Anemia   | 1 (3)                        |
| Hipertensión arterial + Cardiopatía isquémica + Retinopatía  | 2 (5)                        |
| Hipertensión arterial + Anemia + Retinopatía                 | 1 (3)                        |
| Hipertensión arterial + Dislipidemia + IRC                   | 2 (5)                        |
| Sin comorbilidad   | 4 (10)                       |
| <b>Total</b>   | <b>39</b>                    |

Se reportan frecuencias y porcentajes  
Abreviaturas: IRC, insuficiencia renal crónica.

Los factores de riesgo para desarrollar una ulceración en los pies se presenta en el cuadro 3.

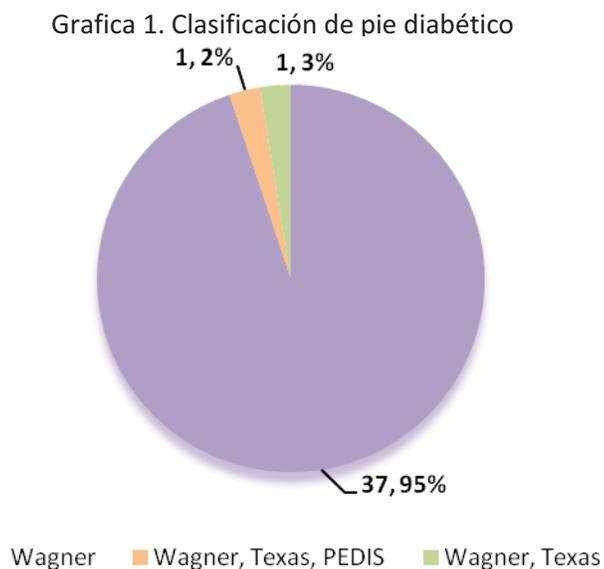
Cuadro 3. Factores de riesgo

| <b>Factores de Riesgo para desarrollo de Pie Diabético</b> | <b>Frecuencia<br/>(n= 39)</b> |
|--|-------------------------------|
| Sexo   |                               |
| Masculino  | 31 (80)                       |
| Diabetes Mellitus >=10 años                                | 37 (95)                       |
| HbA1c >= 6.5%  | 22 (56)                       |
| Edad > 45 años   | 38 (97)                       |
| Neuropatía   | 18 (46)                       |
| Comorbilidades   | 35 (90)                       |

Abreviaturas: HbA1c, Hemoglobina glucosilada

Los servicios por los que ingresaron los pacientes fueron la Consulta Externa de Medicina Interna el cual contribuyo con 4 de los 39 casos y el servicio de Urgencias adultos que ingreso a un total 35 pacientes.

La clasificación mas empleada, para determinar el tipo de lesión se muestra en la grafica 1.



De acuerdo a la clasificación mas empleada (Wagner), se categorizo la gravedad de la ulcera en el pie de acuerdo a 5 grados, expuesto en el cuadro 4.

**Cuadro 4. Grado de lesión\***

| <b>Grado de lesión<br/>Clasificación de Wagner</b> | <b>Frecuencia<br/>(n= 39)</b> |
|--|-------------------------------|
| Grado 2  | 4 (10)                        |
| Grado 3  | 13 (34)                       |
| Grado 4  | 21 (54)                       |
| Grado 5  | 1 (2)                         |

\* Se reportan frecuencias y porcentajes

De los 39 expedientes revisados, solo 36 contaban con Ultrasonido Doppler, 2 no presentaron obstrucción, el resto lo presento a diferentes porcentajes, llama la atención la diversidad de formato de reporte (ver cuadro 5).

**Cuadro 5. Grado de obstrucción**

| <b>Grado de obstrucción<br/>USG Doppler arterial (%)</b> | <b>Frecuencia*<br/>(n=34)</b> |
|--|-------------------------------|
| 25   | 4 (12)                        |
| 25 – 50  | 5 (14)                        |
| 50   | 13 (38)                       |
| 50 – 75  | 3 (9)                         |
| 50 – 100   | 4 (12)                        |
| 75   | 2 (6)                         |
| 100  | 1 (3)                         |
| Sin obstrucción  | 2 (6)                         |

\* Se reportan frecuencias y porcentajes

De los 39 expedientes, 17 no presentaron afectación sistémica y 22 cursaron con un cuadro de sepsis leve.

Los servicios participantes en la atención mutidisciplinaria, se muestra en el cuadro 6.

**Cuadro 6. Servicios implicados en la atención hospitalaria**

| <b>Servicios implicados</b>           | <b>Frecuencia*<br/>(No =39)</b> |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| Urgencias+MI+Ortopedia +Angiología    | 26 (67)                         |
| Urgencias+MI+Angiología               | 4 (10)                          |
| Urgencias + MI                        | 3 (8)                           |
| Medicina Interna+Ortopedia+Angiología | 2 (6)                           |
| Urgencias +Medicina Interna+Ortopedia | 1 (3)                           |
| Medicina Interna+Angiología           | 1 (3)                           |
| Urgencias+MI+ Cirugía General         | 1 (3)                           |

\* Se reportan frecuencias y porcentajes

Abreviaturas: MI, Medicina Interna

Se realizo, el aislamiento del agente infeccioso en 26 de los 39 casos, siendo reportados 6 como Gram +, 9 Gram -, 10 Mixto, 1 reporte como contaminado.

Se otorgaron varias técnicas de tratamiento, relacionadas al grado de lesión reportada en el expediente, como se observa en el cuadro 7.

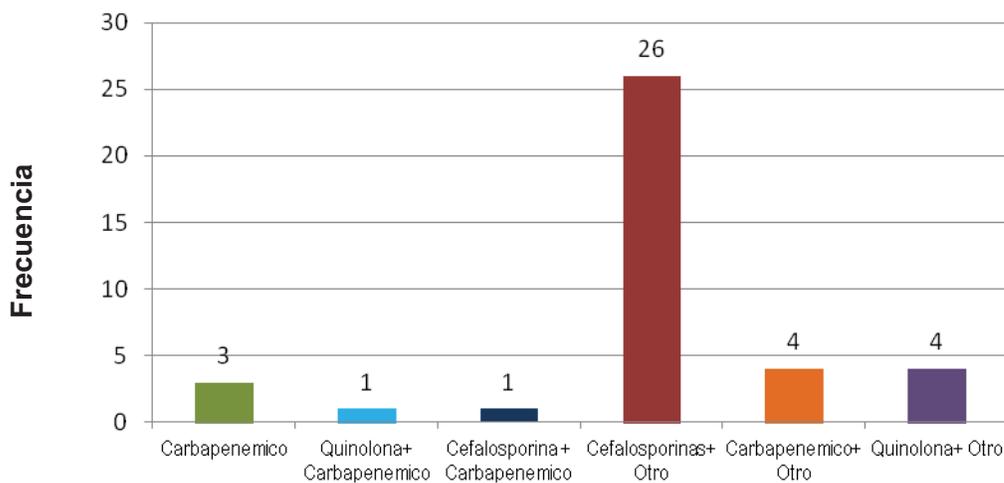
**Cuadro 7. Tratamiento de las lesiones del pie del diabético de acuerdo a su grado de lesión.**

| Grado de lesión | Tratamientos *         |                                      |  | Total     |
|-----------------|------------------------|--------------------------------------|--|-----------|
|                 | Curación + antibiótico | Curación + antibiótico + debridación | Curación + antibiótico + lavado quirúrgico |           |
| II              | 3 (75)                 | 1 (25)                               | 0  | 4         |
| III             | 13 (100)               | 0 (0)                                | 0 (0)                                      | 13        |
| IV              | 19 (90)                | 0 (0)                                | 2 (10)                                     | 21        |
| V               | 1(100)                 | 0(0)                                 | 0 (0)                                      | 1         |
| <b>Total</b>    | <b>36</b>              | <b>1</b>                             | <b>2</b>                                   | <b>39</b> |

\* Se reportan frecuencias y porcentajes por columna  
 $p= 0.236$

No hay diferencia significativa, con relación al manejo y al grado de lesión.

El esquema antibiótico, utilizado con más frecuencia, corresponde a lo señalado en la grafica 2.



**Grafica 2. Esquema antibiótico en pie**

Finalmente, cuando no hubo respuesta a los tratamientos convencionales, con persistencia de la infección y la necrosis, se requirió de métodos quirúrgicos radicales como tratamiento definitivo, como se presenta en el cuadro 8.

**Cuadro 8. Requerimiento de amputación de acuerdo a grado de lesión**

| Grado de lesión | Amputación* |           | Total     |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|
|                 | No          | Si        |           |
| II              | 2 (15)      | 2 (8)     | 4         |
| III             | 8 (62)      | 5 (19)    | 13        |
| IV              | 3 (23)      | 18 (69)†  | 21        |
| V               | 0 (0)       | 1 (4)     | 1         |
| <b>Total</b>    | <b>13</b>   | <b>26</b> | <b>39</b> |

\* Se reportan frecuencias y porcentajes por columna,  
 †p = 0.028

La resolución quirúrgica por medio de amputación se reporto en 26 de los 39 casos, con la siguiente distribución: en raqueta 7, transtibial 2 y supracondilea 26.

## Discusión

La diabetes mellitus representa un reto para su atención y manejo adecuado para nuestro país, por lo que se han desarrollado campañas con la intención de disminuir su incidencia. Lo anterior obedece a razones de salud y además a los costos que representa a largo plazo su atención.

En el caso de la atención a la ulceración de los pies del diabético es prioritario en principio las medidas preventivas para su desarrollo, pero una vez que se presenta se requiere de una correcta valoración inicial lo cual permitirá tomar decisiones adecuadas.

En el caso de este trabajo se identificaron los siguientes factores de riesgo para desarrollo de una ulceración: género masculino, años de evolución de la Diabetes Mellitus, el inadecuado control glucémico de acuerdo a los niveles de Hb A1c, sobretodo en mayores de 45 años de edad y con presencia de neuropatía, lo que es similar a lo ya reportado por otros autores.<sup>39</sup>

La atención de la ulceración de los pies del diabético continúa siendo un reto tanto para el médico así como para los sistemas de salud de cada país.

Si a lo anterior aunamos el incremento de la prevalencia de pacientes diabéticos, la no implementación de políticas preventivas traerá como consecuencia un gran gasto económico y de salud en los diabéticos que desarrollen ulceración en sus pies.

Ahora bien, con relación a los resultados de nuestra investigación los factores de riesgo para haber desarrollado una ulceración de sus pies fueron el tiempo de evolución de la diabetes mellitus, los niveles incrementados de la hemoglobina glucosilada y ser adultos mayores de 45 años, lo anterior está acorde a lo reportado por otros autores.

Parte importante en el abordaje de estos pacientes es la adecuada realización de historia clínica. Sin embargo, la información obtenida es escasa dado que no se consigna, el reporte no es acorde con los estándares internacionales, por ejemplo reportar pulsos incrementados o disminuidos cuando solo debiese describirse como presentes o ausentes.<sup>21</sup>

Frykberg y colaboradores mencionan las limitaciones que presenta la clasificación de Wagner para categorizar las lesiones del pie diabético, ya que no evalúa datos de infección o isquemia, sin embargo la mayoría de los expedientes reportaron el grado de lesión de acuerdo a la Clasificación de Wagner. Frykber también

menciona que otras clasificaciones como la de la Universidad de Texas incluye otras variables como datos locales o sistémicos de infección, mejorando la evaluación y clasificación de las lesiones. En el grupo de pacientes estudiados continua siendo la clasificación de Wagener la más utilizada, esto puede explicarse por su facilidad de aplicación.

Ahora bien con respecto a la valoración vascular y comparándola con los hallazgos de la ultrasonografía parecen ser poco consistentes, pudiendo explicarse por manejar diferentes clasificaciones en sus reportes.

Es de llamar la atención que varios autores reportan que el grado 2 de la clasificación de Wagner es ambulatorio, y en caso de nuestros pacientes el 50% fueron amputados, esto puede explicarse porque el grado de clasificación que se reporta en este trabajo es el inicial, o bien existe una mala clasificación desde su ingreso.<sup>39</sup>

Para con nuestro centro de estudio se encontró que no se llevan a cabo medidas de diagnóstico oportuno para identificar a los pacientes con diabetes y riesgo de desarrollar una úlcera en los pies, de lo que se deriva una gran incidencia de esta patología en la población de diabéticos.

Al ser una alteración que afecta a individuos en todo el mundo, el pie del diabético se ha estudiado de forma profunda, contando con una amplia disponibilidad de métodos de diagnóstico, clasificación y tratamiento, de ello deriva la necesidad de que en nuestro centro hospitalario se realice un algoritmo para identificar de manera correcta a los pacientes con esta alteración, esto para lograr clasificarlos de forma adecuada y por lo tanto otorgar el tratamiento multidisciplinario específico en cada caso, con el fin de mantener la viabilidad de la extremidad afectada y de la calidad de vida de los pacientes con esta patología.

Una vez que los pacientes ingresaron al servicio de Medicina Interna fueron evaluados por el servicio de angiología para realizar una evaluación de la integridad del sistema arterial, utilizando para ello el USG Doppler, método no invasivo que aporta información acerca del grado de obstrucción arterial.

Con ello, se identifico a los pacientes candidatos a realizarse métodos invasivos como la angioplastia, para mejorar la perfusión arterial de las extremidades afectadas, las cuales se reportaron como satisfactorias, sin embargo en la mayoría se requirió amputación entre otras cosas por inadecuada respuesta al tratamiento antibiótico, persistencia de isquemia y de la infección con compromiso sistémico.

El esquema antibiótico empírico recomendado, dependerá del grado de clasificación, como lo sugiere la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA, por sus siglas en inglés), encontrándose que en nuestro centro de estudio se trato de forma frecuente estas infecciones con un esquema que incluyo el uso de cefalosporinas de tercera generación y carbapenemicos en combinación con otros antibióticos principalmente metronidazol y dicloxacilina.

La elección adecuada de los esquemas antibióticos empíricos, así como un reporte de cultivo oportuno será un objetivo importante para la unificación de criterios en cuanto al uso de los antibióticos, teniendo a favor que nuestro centro de investigación dispone de una amplia variedad de estos medicamentos.

**Conclusiones:**

- ✓ Se requieren estandarizar la evaluación clínica y de gabinete para abordar estos pacientes.
- ✓ Realizar estudios prospectivos una vez ya habiendo cubierto lo señalado en el párrafo anterior, permitirá establecer algoritmos diagnóstico – terapéutico aplicables a nuestro medio hospitalario.
- ✓ Debe favorecerse programas en pos de la prevención.
- ✓ Se requiere realizar una capacitación continua para la correcta evaluación integral del paciente diabético con ulceración en sus pies.
- ✓ Proponer además de la clasificación de Wagener la aplicación de otras como la de la Universidad de Texas.
- ✓ Aplicar una guía de toma de decisiones para el abordaje diagnóstico y terapéutico específico.
- ✓ Favorecer el abordaje multidisciplinario.

## Bibliografía

1. Sanverdi SE, Ergen FB, Oznur A. Current challenges in imaging of the diabetic foot. *Diabetic Foot Ankle* 2012; 3: 1-15.
2. Roug IK, Pierre Jerome C. MRI spectrum of bone changes in the diabetic foot. *Eur J Radiol* 2012; 81: 1625-9.
3. Gupta S, Koirala J, Khardori R, Khadori N. Infections in Diabetes Mellitus and Hyperglycemia. *Infect Dis Clin N Am* 2007; 21: 617-38.
4. Pectasides M, Kalva SP, Diabetes Revelead: Multisystem Danger, *AJR* 2011; 196. 274-86.
5. Sharon PE, Stewart G A. Diabetic foot management in the elderly. *Clin Geriatr Med* 2008; 24:551-67
6. Andersen CA, Roukis TS. The Diabetic Foot. *Surg Clin N Am* 2007; 87: 1149-77
7. Lozano F, Clará A, Alcalá D, Blanes JI, Doiz E, Merino R, et al. Consensus documento n treatment of infections in diabetic foot. *Rev Esp Quimioter* 2011; 24(4): 233-62.
8. Mendoza RMA, Ramirez AMC, Velazco CJF, Nieva JRN, Rodriguez PCV, Valdez JLA. Sensitivity and specificity of a utility of the detection of diabetic neuropathy. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2013;51(1):34-41
9. Castro G, Liceaga G, Arrijoja A, Calleja JM, Espejel A, Flores J, et al. Guia clínica basada en evidencia para el manejo del pie diabético. *Med Int Mex* 2009; 25(6): 481-526.
10. Jirkovska A. Care of patients with the diabetic foot syndrome based on an international consensus. *Cas Lek Cesk* 2001, 40. 230-33.
11. Jeffcoate WJ, Macfarlane RM, Fletcher EM. The description and classification of diabetic foot lesions. *Diabet Med* 1993; 10: 676-79.
12. Prompers L, Huijberts M, Apelqvist J. Optimal organization of health care in diabetic foot disease: introduction to the Eurodiale study. *Int J Low Extrem Wounds* 2007; 6:11-17.
13. Reparaz AL, Sanchez GC. El pie diabético. *An Med Interna (Madrid)* 2004; 21:417-419.

14. Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. *Diabetes Metab Res Rev* 2012; 28 (suppl 1): 225-31
15. Davis WA, Norman PE, Bruce DG. Predictors, consequences, and costs of diabetes-related lower extremity amputation complicating type 2 diabetes: The Fremantle Diabetes Study. *Diabetologia* 2006; 49: 2634-41
16. Veves A, Giurini JM, LoGerfo FW. *The Diabetic Foot*. 2° edicion. New Jersey: Humana Press: 2006.
17. Wrobel SJ, Najafi B, Diabetic Foot Biomechanics and Gait Dysfunction. *J Diabetes Sci Technol* 2010;4(4):833-45.
18. Frykberg RG, Zgonis Thomas, Armstrong DG, Driver VR, Giurini JM, Kravitz SR, et al. Diabetic Foot Disorders: a clinical practice guideline. *The Journal of foot and Ankle surgery*. 2006; 45
19. Mier N, Ory M, Zahan D, Villareal E, Alen M, Bolin j. Ethnic and health correlates of diabetes-related amputations at the Texas- Mexico border. *Rev Panam Salud Publica* 28(3), 2010: 214-20.
20. Lopez AS, Lopez AFJ. Diabetes Mellitus y lesions del pie. *Salud publica de Mexico*. Vol 40. No 3, 1998: 281-92.
21. Boulton AJM, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirman MS, et al. Comprehensive Foot Examination an Risk Assessment. *Diabetes Care* 2008; 31: 1679-85
22. Argoff EC, Cloe E, Fishbain AD, Irving AG. Diabetic Peripheral Neuropathic Pain: Clinical and Quality of life issues. *Mayo Clin Proc*. 2006;81(4):S3-S11.
23. Arad Y, Fonseca V, Peters A, Vinik A. Beyond the Monofilament for the insensate Diabetic Foot. *Diabetes Care* 2011; 34: 1041-46.
24. Gomez HE, Levy E, Diaz PA, Cuesta HM, Montañez Zorrilla C, Calle PA. Pie Diabetico. *Semin Fund Esp Reumatol*. 2012; 13(4):119–29.
25. Crawford F, Inkster M, Kleijnen J, Fahey T. Predicting foot ulcers in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *QJMed* 2007; 100:65-86.
26. Capobianco MC, Stapleton JJ. Diabetic foot infections a team-oriented review of medical and surgical management. *Diabetic Foot Anckle* 2010,1-7.

27. Armstrong GD, Lavery AL, Harkless BL. Validation of a Diabetic Wound Classification System. *Diabetes Care* 1998; 21(5):855-59.
28. Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, Embil JM, Joseph WS, Karchmer AW, et al. Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections. *Clinical Infectious Disease* 2004; 39: 885-910
29. Napolitano LM. Severe soft tissue infections. *Infect Dis Clin N Am* 2009; 23: 571-91.
30. Dumville CJ, Soares OM, O Meara S, Cullum N. Systematic review and mixed treatment comparison dressings to heal diabetic foot ulcers. *Diabetologia* 2012, 55:1902-10.
31. Aragon J, Lazaro JL, Pulido J, Maynar M. From the diabetic foot ulcer and beyond: how do foot infections spread in patients with diabetes?. *Diabetic Foot Ankle* 2012; 3: 1-7.
32. Nelson EA, Ross BM, Bhogal M, Wright-Hughes A, Lipsky BA, Nixon J, et al. Concordance in diabetic foot ulcer infection. *BMJ Open* 2012: 1-8.
33. Kandemir O, Akbay E, Shain E. Risk factors for infection of the diabetic foot with multiantibiotic resistant microorganisms. *J Infect* 2007;54: 439-45.
34. Widatalla HA, Mahadi ies, Shower AM, Mahmoud MS, Abdelmageed EA, Ahmed EM. Diabetic foot infections with osteomyelitis: efficacy of combined surgical an medical treatment. *Diabetic Foot Ankle* 2012: 1-6.
35. Dinh TM, Abad LC, Safdar N. Diagnostic Accuracy of the Physical Examination and Imaging Tests for Osteomyelitis Underlyng Diabetic Foot Ulcers: Meta- Analysis. *CID* 2008;47:519-27.
36. Eddy JJ, Gideonsen MD, Mack GP. Practical Considerations of Using Topical Honey for Neuropathic Diabetic Foot Ulcers: A Review. *Wisconsin Medical Journal* 2008; volume 107, No 4: 187-90
37. Biswas A, BhararaM, Hurst C, Gruessner R, Amstrong D, Rilo H. Use of sugar on the healing of diabetic ulcers: A review. *J Diabetes Sci Technol* 2010; 4(5): 1139-45.
38. Kaya A, Aydin F, Taskin A, Karapinar L, Ozturk H, Karakuzu C. Can major amputation rates be decreased in diabetic foot ulcers with hyperbaric oxygen oxygen therapy?. *International Orthopaedics* 2009; 33: 441-46.

39. Martinez FR. Pie diabetico atención integral. 2° edición. México: McGraw Hill. México.
40. Jackson WM, Nesti LJ, Tuan RS. Concise Review: clinical translation of wound healing therapies based on mesenchymal stem cells.