

Trabajo original

Frecuencia bacteriana y sensibilidad antibiótica *in vitro* en pacientes con diagnóstico de pie diabético en el Hospital Central del Estado de Chihuahua, Chihuahua

Dr. Ricardo Sáenz-Talavera,* Dr. Carlos Flores-Ramírez,*
Dra. Silvia Guadalupe Contreras-Rabelo**

RESUMEN

Objetivo. Determinar la frecuencia bacteriana y la sensibilidad antimicrobiana en cultivo y antibiograma en muestras de pacientes con diagnóstico de pie diabético infectado.

Material y métodos. Se seleccionaron los expedientes que cumplieron los criterios de inclusión en la población de pacientes ingresados con diagnóstico de pie diabético infectado, de enero 2015 a julio 2016 en el HCE. Se tomaron datos para el análisis estadístico.

Resultados. Se incluyeron 102 pacientes. Se aislaron 22 especies diferentes de bacterias, las tres principales fueron *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*. La sensibilidad antibiótica para las tres bacterias Gram positivas más frecuentemente aisladas comparadas con la terapia empírica basada en ciprofloxacino y clindamicina fue baja (< 50%); para las tres bacterias Gram negativas más frecuentemente aisladas, la terapia empírica basada en ceftriaxona o ciprofloxacino fue de: *Escherichia coli* 22.7 y 22.7%; *Klebsiella pneumoniae* 37.5 y 50%; *Proteus mirabilis*, 57.1 y 28.6%, respectivamente.

Conclusiones. Los antibióticos que mostraron mayor sensibilidad a las bacterias más frecuentemente aisladas fueron para Gram positivas, vancomicina, linezolid y tigeciclina, mientras que para bacterias Gram negativas se observó una mayor sensibilidad en el grupo de los carbapenémicos y gentamicina. La terapia empírica utilizada regularmente mostró baja sensibilidad ante los microorganismos aislados, por lo que se recomienda un reajuste de antibiótico al contar con el registro del antibiograma.

Palabras clave. Pie diabético, sensibilidad antibiótica, frecuencia bacteriana.

ABSTRACT

Objective. To determine the bacterial frequency and antimicrobial susceptibility in culture and antibiogram in samples from patients with diabetic foot infection.

Methods. We selected the files that met the inclusion criteria in the population of patients admitted with diagnosis of infected diabetic foot, from January 2015 to July 2016 in HCE. Data were collected for statistical analysis.

Results. A total of 102 patients were included. Twenty-two different species of bacteria were isolated, the three main ones were *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Enterococcus faecalis*. The antibiotic sensitivity for the three most frequent Gram positive bacteria isolated compared to the empirical therapy based on ciprofloxacin and clindamycin was low (< 50%), for the three most frequently isolated Gram negative bacteria, empirical therapy based on ceftriaxone or ciprofloxacin was of: *Escherichia coli* 22.7 and 22.7%; *Klebsiella pneumoniae* 37.5 and 50%; *Proteus mirabilis*, 57.1 and 28.6%, respectively.

* Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Central del Estado de Chihuahua.

** Médico pasante de Servicio Social. Universidad Autónoma de Chihuahua.

chia coli, 22.7 and 22.7%; Klebsiella pneumoniae, 37.5 and 50%; Proteus mirabilis, 57.1 and 28.6%, respectively.

Conclusions. The antibiotics that showed the highest sensitivity to the most frequently isolated Gram positive bacteria were, vancomycin, linezolid and tigecycline, whereas for gram negative bacteria a greater sensitivity was observed in the group of carbapenems and gentamicin. The empirical therapy used regularly showed low sensitivity to the isolated microorganisms, so it is recommended a readjustment of antibiotic upon having the record of the antibiogram.

Key words. Diabetic foot, antibiotic sensitivity, bacterial frequency.

INTRODUCCIÓN

A nivel nacional la diabetes mellitus y sus complicaciones han constituido la causa de muerte de 98,521 personas, según el registro del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el 2015.¹ En el 2014, en el estado de Chihuahua se registraron 2,443 defunciones a causa de la diabetes mellitus y sus complicaciones, además de presentarse 496 casos nuevos por cada 100,000 habitantes mayores de 10 años.²

En pacientes con diabetes mellitus el pie diabético aparecerá en más de 25% de los pacientes en el transcurso de su vida, aproximadamente 50% de estos pacientes sufrirá de infección y 20% de ellos requerirá amputación. Las amputaciones por complicaciones de pie diabético constituyen más de 80% de la causa de amputación no traumática a nivel general. Asimismo, aproximadamente la mitad de estos pacientes requerirá amputación contralateral por recurrencia en el periodo de cinco años luego de la primer amputación.^{3,4}

Las infecciones del pie diabético, además de ser causa de morbilidad importante, también son causa de búsqueda de atención médica frecuente, implicando grandes gastos a los servicios de salud y a los pacientes, con diferentes grados de afección, los cuales pueden llevar a la pérdida de la extremidad afectada. La atención del paciente con pie diabético requiere manejo local, así como coordinación con un equipo multidisciplinario.

Los microorganismos causales de infección tienen su principal vía de entrada a través de ulceraciones del pie causadas a su vez por el conjunto de neuropatía y angiopatía periférica. Se ha establecido que la infección como tal no constituye una causa directa, pero ésta sí puede complicar una úlcera ya establecida en un pie diabético y consecuentemente impedir su curación, lo que favorece una rápida progresión del proceso infeccioso, por lo que una rápida identificación y el inicio de un tratamiento antibiótico adecuado forma el pilar esencial en el manejo. La clínica como herramienta fundamental en el diagnóstico apoyado por paraclínicos

no debe demorar el inicio del esquema antibiótico empírico con base en la frecuencia bacteriana local y su sensibilidad, la cual debe ser confirmada posterior a la toma de cultivo.

El tratamiento del pie diabético infectado debe afrontarse de manera multidisciplinaria. Aunque el tratamiento antibiótico desempeña un papel fundamental en el control de la infección, deben valorarse las posibilidades y las necesidades de tratamientos quirúrgicos como la desbridación, drenaje de colecciones, revascularización, etc., esto en medida del ajuste personalizado del tratamiento a cada paciente. Otro punto fundamental consiste en el control metabólico para el tratamiento y prevención de descontrol y complicaciones sistémicas.⁵

La terapia antibiótica en las infecciones del pie diabético son iniciadas empíricamente y posteriormente el esquema se redirige dependiendo del reporte del cultivo y del antibiograma, el cual debe tomarse antes del inicio del tratamiento empírico.

Antimicrobianos tópicos, incluyendo sulfadiazina de plata, polimixina, gentamicina y mupirocina, han sido utilizados para el manejo de infecciones de tejidos blandos; sin embargo, las aplicaciones tópicas en infecciones del pie diabético no logran alcanzar concentraciones efectivas, por lo que este medio sólo debe ser utilizado como método adyuvante de la antibioticoterapia sistémica.⁶

La terapia empírica es para pacientes con infecciones que no ponen en riesgo la conservación de la extremidad, causadas principalmente por *Staphylococcus* y *Streptococcus*. La terapia oral con clindamicina o cefalexina en pacientes no tratados previamente con infecciones leves resulta satisfactoria, con respuesta clínica favorable en 96% y 86% respectivamente.⁷ En pacientes con úlceras superficiales presentes con celulitis más extensa, amerita hospitalización y antibioticoterapia parenteral; cefazolina debe ser efectiva. Sin embargo, si existen antecedentes de uso de antibióticos previos, pudiera sugerirse infección causada por *S. aureus* meticilin resistente, por lo que la terapia debe ser iniciada con vancomicina, alternativamente pueden ser administrados daptomicina o

linezolid.⁸ La duración del tratamiento es determinado por la evolución clínica, pero usualmente debe ser de 10 a 14 días.⁹

En el estudio realizado por Ruiz en el estado de Jalisco, las principales cepas encontradas en las úlceras del pie diabético fueron, en orden de aparición, *Staphylococcus aureus* (27.3%), *Escherichia coli* (13.33%) y *Staphylococcus epidermidis* (11.42%); el antibiótico más resistente en la terapia empírica fue ciprofloxacino con 92.4% y cefalosporinas de tercera generación con 71.5%.¹⁰ Observando los resultados encontrados por este autor, que demuestran una marcada resistencia bacteriana a los antibióticos establecidos en la terapia empírica, se consideraría importante establecer en nuestro medio el conocimiento preciso de la etiología bacteriana y más aún, la mayor sensibilidad que tienen estas mismas hacia los antibióticos que se manejan de manera empírica. Por lo tanto, la importancia de este estudio radica en establecer un régimen antibiótico adecuado con base en las características demográficas y bacteriológicas para el inicio rápido y preciso del tratamiento en las infecciones del pie diabético.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal con pacientes ingresados al Hospital Central del Estado con diagnóstico de pie diabético infectado entre enero 2015 y julio 2016. Los pacientes debían ser mayores de 18 años con diagnóstico de pie diabético infectado referido al Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del hospital; debían realizar la toma de muestra para cultivo y antibiograma antes del inicio de terapia antibiótica empírica. Aquellos pacientes con inmunodeficiencia, tratamiento con inmunodepresores, enfermedades metabólicas agudas y embarazadas fueron excluidos del protocolo.

El procedimiento de toma de muestra para cultivo se realizó a través de raspado del fondo de la úlcera infectada con un hisopo, el cual se almacenó en un tubo estéril y sin conservadores para realizar el cultivo. El cultivo se realizó en Agar chocolate y sangre, principalmente para organismos de lento crecimiento, así como medio de cultivo Mackonkey para Gram (-) y sal y manitol para Gram (+). Se colocaron muestras en cámara de incubación por periodo de 72 h, realizando control a las 24 y 48 h; en este último, si no se identificaba crecimiento bacteriano se reportó como negativo. Posterior al transcurso de 72 h, y tras detectar crecimiento bacteriano se continuó con identificación y antibiograma bacteriano, a través del uso del dispositivo Vitek 2 compact de BioMerieux.

Para variables medidas en escala de razón se utilizó media, desviación estándar, mediana y rango intercuartil. Para variables medidas en escala ordinal o nominal se presentó la frecuencia y la proporción. Dicho análisis se realizó utilizando el software STATA 11.0

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se incluyeron 102 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión del estudio.

Las características sociodemográficas de los pacientes se muestran en el cuadro I.

El rango de edad fue de una edad mínima de 27 años y una máxima de 84 años y mayor número de pacientes se presentó en la sexta década de la vida. Solamente 41.2% se reportó como económicamente activo.

Todos los pacientes incluidos en el estudio presentaron diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2. A los pacientes que se les realizó previamente el diagnóstico

CUADRO I

Características sociodemográficas de la población.

Variable	$\bar{x} \pm DE / n (%)$
Edad (años)	59.6 ± 12
Género	
Masculino	78 (76)
Femenino	24 (24)
Ocupación	
Desempleado	32 (31)
Jubilado/Pensionado	6 (6)
Hogar	22 (22)
Empleado	9 (9)
Profesional	3 (3)
Comercio	8 (8)
Transporte	3 (3)
Área agrícola	5 (5)
Otros	14 (14)
Escuela	
Analfabeta	7 (7)
Primaria	59 (58)
Secundaria	22 (22)
Preparatoria	5 (5)
Técnica/Comercio	4 (4)
Profesional	4 (4)
Posgrado	1 (1)
Nivel socioeconómico	
Bajo	79 (78)
Medio	22 (22)
Alto	1 (1)

de pie diabético tenían un tiempo medio de evolución de cinco meses. El tiempo de evolución medio del padecimiento actual de pie diabético fue de 15 días. El 57% de los pacientes presentó un diagnóstico previo de pie diabético con un tiempo de evolución medio de cinco meses, de los cuales 55% ya había sufrido una infección previa. De todos los pacientes descritos, 32% recibió anteriormente con tratamiento antibiótico (*Cuadro II*).

El descontrol de la diabetes fue notablemente evidente, ya que a su ingreso la hemoglobina glicosilada media fue de $9.3 \pm 1.9\%$, 91 de los 102 pacientes mostraron cifras de hemoglobina glicosilada por arriba de 7%. La glucemia en ayuno a su ingreso mostró una media de 201.5 mg/dL, y el conteo de leucocitos medio fue de 13,600.

Clínicamente y a la exploración física se logró percibir pulso pedio en 62% de los pacientes.

En la *figura 1* se presentan los resultados de los cultivos realizados; en 67% se aisló por lo menos un tipo de bacteria, que corresponde a 69 pacientes. En

los casos en los que se aisló más de un tipo de bacteria, la mayor parte de los cultivos presentó una combinación de bacterias positivas y negativas a la tinción de Gram.

Se aislaron 22 especies diferentes de bacterias. En primer lugar, con mayor número de cultivos, fue *Staphylococcus aureus*, seguido por *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus epidermidis* y *Morganella morganii*. El resto de las bacterias se aislaron en tres cultivos o menos (*Cuadro III*). La sensibilidad antibiótica, tanto en bacterias Gram positivas como Gram negativas, se resume en los *cuadros IV* y *V*.

Como se observa, la sensibilidad antibiótica para las tres bacterias Gram positivas más frecuentemente aisladas comparadas con la terapia empírica basada en ciprofloxacino y clindamicina fue baja. La mayoría de las bacterias Gram positivas fueron sensibles a moxifloxacino, vancomicina, linezolid y tiogeciclina.

La sensibilidad antibiótica para las tres bacterias Gram negativas más frecuentemente aisladas comparada con la terapia empírica inicial basada en ceftriaxona o ciprofloxacino fue más baja aun comparada con la observada en las bacterias Gram positivas. La mayoría de las bacterias Gram negativas

CUADRO II

Características clínicas de la población

Variable	$\bar{x} \pm DE / Md (RIC) / n (%)$
Tiempo de evolución de la diabetes mellitus (años)	15 ± 10
Diagnóstico previo de pie diabético	58 (57)
Recurrencia de infección	56 (55)
Número de infecciones previas	1 (0-1)
Tratamiento anterior	33 (32)
Leucocitos (K/mm^3)	13.6 (10.3-17.6)
Hemoglobina glicosilada (%)	9.3 ± 1.9
Glucemia (mg/dL)	201.5 (129-289)
Pulso pedio	
Sí	63 (62)
No	39 (38)

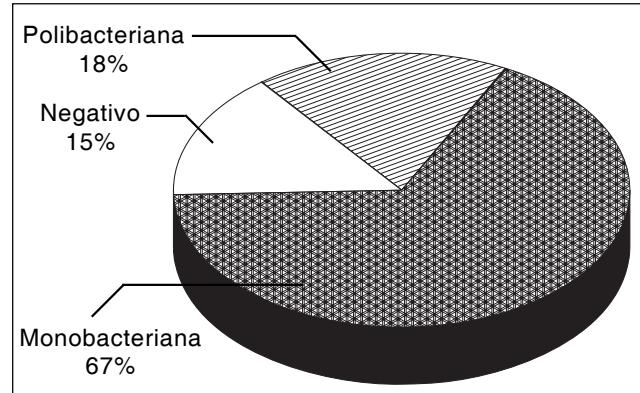


Figura 1. Frecuencia bacteriana en cultivos de pacientes con pie diabético infectado.

CUADRO III

Bacterias aisladas en cultivos de pacientes con pie diabético infectado.

Bacterias aisladas	Monobacteriana, n (%)	Polibacteriana, n (%)	Total, n = 102
<i>Staphylococcus aureus</i>	14 (22)	11 (31)	25
<i>Escherichia coli</i>	13 (20)	9 (25)	22
<i>Enterococcus faecalis</i>	10 (15)	4 (11)	14
<i>Morganella morganii</i>	1 (2)	4 (11)	5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4 (6)	4 (11)	8
Otras bacterias	23 (35)	4 (11)	27

CUADRO IV
Sensibilidad antibiótica en bacterias Gram negativas.

Bacteria aislada	Total	Ciprofloxacino n (%)	Clindamicina n (%)	Moxifloxacino n (%)	Vancomicina n (%)	Linezolid n (%)	Tigeciclina n (%)	Levofloxacina n (%)	Ertapenem n (%)	Meropenem n (%)	Gentamicina n (%)	Cefepime n (%)	Ampi/Sulba n (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	25	15 (60)	13 (52)	17 (68)	16 (64)	25 (100)	23 (92)	16 (64)	1 (4)	1 (4)	16 (64)	0 (0)	*
<i>Enterococcus faecalis</i>	14	7 (50)	0 (0)	6 (43)	12 (86)	13 (93)	13 (93)	8 (57)	1 (7.1)	1 (7.1)	1 (7.1)	1 (7.1)	1 (7.1)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	0 (0)	0 (0)	1 (20)	* (0)	2 (40)	2 (40)	0 (0)	*	*	0 (0)	0 (0)	*
<i>Corynebacterium</i>	1	0 (0)	0 (0)	* (0)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	* (0)	1 (100)	1 (100)	*	0 (0)	*
<i>Enterococcus faecium</i>	2	0 (0)	0 (0)	*	2 (100)	2 (100)	1 (50)	1 (50)	*	0 (0)	2 (100)	0 (0)	*
<i>Streptococcus</i> alfa-hemolítico	1	0 (0)	0 (0)	*	*	*	*	*	*	*	*	0 (0)	*
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2	2 (100)	0 (0)	*	2 (100)	2 (100)	2 (100)	2 (100)	1 (50)	1 (50)	1 (50)	0 (0)	*
<i>Streptococcus</i> beta-hemolítico	1	0 (0)	0 (0)	*	*	*	*	*	*	*	*	0 (0)	*
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	0 (0)	*	*	0 (0)	0 (0)	*
<i>Staphylococcus hominis</i>	1	0 (0)	0 (0)	*	1 (100)	1 (100)	1 (100)	0 (0)	*	0 (0)	*	0 (0)	*

*Antibiótico no valorado en el cultivo de la bacteria.

CUADRO V
Sensibilidad antibiótica en bacterias Gram negativas.

Bacteria aislada	Total	Ceftriaxona n (%)	Ciprofloxacino n (%)	Moxifloxacino n (%)	Tigeciclina n (%)	Levofloxacina n (%)	Ertapenem n (%)	Meropenem n (%)	Gentamicina n (%)	Piper / Tazo n (%)	Cefepime n (%)	Ampi/Sulba n (%)
<i>Escherichia coli</i>	22	5 (22.70)	5 (22.7)	1 (4.5)	21 (95.5)	0 (0)	21 (95.5)	21 (95.5)	18 (81.8)	1 (4.5)	7 (31.8)	3 (13.6)
<i>Morganella morganii</i>	5	4 (80.0)	3 (60.0)	1 (20)	1 (20)	1 (20)	2 (40.0)	4 (80.0)	4 (80.0)	*	5 (100.0)	1 (20.0)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	3 (37.5)	4 (50.0)	*	4 (50.0)	*	8 (100.0)	8 (100.0)	6 (75.0)	*	3 (37.5)	1 (12.5)
<i>Citrobacter freundii</i>	3	2 (66.7)	2 (66.7)	*	3 (100.0)	*	3 (100.0)	3 (100.0)	3 (100.0)	*	1 (33.3)	*
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	2 (100.0)	2 (100.0)	*	2 (100.0)	*	2 (100.0)	2 (100.0)	2 (100.0)	*	1 (50.0)	1 (50.0)
<i>Proteus mirabilis</i>	7	4 (57.1)	2 (28.6)	*	0 (0.0)	*	7 (100.0)	7 (100.0)	5 (71.4)	*	3 (42.9)	4 (57.1)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	0 (0)	2 (100.0)	*	0 (0.0)	*	2 (100.0)	2 (100.0)	1 (50.0)	*	1 (50.0)	0 (0.0)
<i>Proteus vulgaris</i>	1	1 (100.0)	1 (100.0)	*	0 (0.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	0 (0.0)	1 (100.0)	*	0 (0.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	0 (0.0)	0 (0.0)	*	1 (100.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	*	1 (100.0)	*
<i>Acinetobacter haemolyticus</i>	1	1 (100.0)	1 (100.0)	*	1 (100.0)	*	*	*	1 (100.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1 (100.0)	0 (0.0)	*	1 (100.0)	*	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	*	1 (100.0)	*

*Antibiótico no valorado en el cultivo de la bacteria.

fueron sensibles a tigeciclina, ertapemen, meropemen y gentamicina.

DISCUSIÓN

Las principales bacterias aisladas en cultivos de muestras en pacientes con diagnóstico de pie diabético infectado fueron *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*. La mayoría de las bacterias Gram positivas fueron sensibles a moxifloxacino, vancomicina, linezolid y tigeciclina. En el caso de las bacterias Gram negativas fueron sensibles a tigeciclina, ertapemen, meropemen y gentamicina.

La sensibilidad del esquema empírico basado en clindamicina, cefalosporinas de tercera generación y quinolonas de segunda generación fue baja, coincidiendo con Elguera con sensibilidad menor de 30%, Ruiz con una resistencia al ciprofloxacino de 92.4%.¹⁰⁻¹²

Asimismo, se observó que el sexo masculino resultó ser el más afectado por infección del pie diabético con una frecuencia de 76%.

El total corresponde al número de bacterias aisladas de la sumatoria de cultivos monobacterianos y polibacterianos.

Esto concuerda con lo reportado por otros autores de México y España, pero difiere con lo reportado por otros autores de Latinoamérica como Elguera¹¹ o Martínez,¹² donde el predominio según el sexo es tendiente hacia el sexo femenino. La edad promedio en nuestro estudio coincide con lo reportado por los autores antes mencionados (58 a 68 años).

En relación con la escolaridad de los pacientes, sólo un artículo revisado menciona la escolaridad y el estado socioeconómico del paciente (Martínez¹²), 54.4% de los pacientes procedió del medio rural y con escolaridad nula o primaria incompleta, mientras que en nuestro estudio se reportó que 65% de los pacientes contaba con primaria como grado máximo de educación y únicamente 5% con estudios universitarios, lo que sugeriría una relación entre el estado socioeconómico y la prevalencia de complicaciones del pie diabético. Martínez y cols. mencionaron la escolaridad como una variable poco significativa para la progresión o diagnóstico de la enfermedad, comparándola a su vez con el nivel socioeconómico del paciente.¹³

De acuerdo con la evolución de la diabetes mellitus, en relación con la literatura nacional e internacional, se considera una relación de mayor afección de complicaciones del pie diabético posterior a diez años del diagnóstico inicial de diabetes mellitus. Esto concuerda con lo observado en el presente estudio con una media de 15 años con una

desviación estándar de 10 años. En nuestro estudio, además, se detectó el diagnóstico previo de pie diabético en poco más de la mitad de los pacientes, así como la recurrencia de infección del pie diabético en 55% de la población estudiada, llamando la atención que en esta última, el diagnóstico previo de pie diabético se realizó en menos de un año del padecimiento actual y en algunos casos la reinfección fue en más de una ocasión. La importancia de lo antes mencionado implica el alto riesgo de los pacientes diabéticos a sufrir complicaciones como el pie diabético infectado, lo que pone en riesgo la conservación de la extremidad, inclusive la vida.

Las alteraciones en los paraclínicos principalmente, comparados con otros autores, coincidieron notablemente.¹⁰⁻¹³ Destaca leucocitosis de leve a moderada, sin mostrar una relación significativa con el reporte del tipo de bacteria aislada. Asimismo, se observa un descontrol en las cifras de glucemia y la hemoglobina glucosilada, expresando descontrol metabólico en nuestros pacientes.

Otro punto importante a considerar es el grado de lesión. Ruiz, en su estudio para la estatificación de la lesión en pie diabético, tomó en cuenta la clasificación de Wagner, en la cual menciona que los principales grados de afección se englobaron en grados II, III y IV con un porcentaje de 14, 45 y 41%, respectivamente.¹⁰ En comparación con el citado estudio se encontró una discrepancia en el porcentaje de grado de afección, ya que el grado IV tuvo mayor cantidad de pacientes, con 33, 26 y 34% en los grados II, II y IV, respectivamente. En nuestro estudio se incluyó, además, la clasificación de la Universidad de Texas, con el fin de identificar y separar a los pacientes con patología vascular isquémica de la no isquémica, logrando detectar que poco más de la tercera parte de los pacientes estudiados presentaron componente isquémico agregado a la infección.

En nuestro estudio las bacterias aisladas principalmente no tuvieron variación con las aisladas por autores tanto nacionales como internacionales. Sin embargo, existe variación en la sensibilidad como se comentó previamente, ya que se encontró gran resistencia ante la terapia empírica (clindamicina, ceftriaxona y ciprofloxacino) utilizada habitualmente para el tratamiento inicial del pie diabético infectado. Por otro lado, se observó mayor sensibilidad a los antibióticos de últimas generaciones como los carbapenémicos, linezolid y tigeciclina, así como vancomicina y los aminoglucósidos, principalmente gentamicina. Es posible que estos resultados se relacionen con el uso desmedido y en ocasiones no justificado de antibióticos de estas familias, así como la creciente resistencia bacteriana a nivel mundial hacia los antibióticos.⁵ Aunado a lo ante-

rior, consideramos un factor determinante las condiciones de los pacientes diabéticos que son atendidos en nuestro centro hospitalario; aunque no se estudió el grado de conocimiento sobre su padecimiento y sus complicaciones, es notable la falta de información y métodos preventivos, ya que la mayoría de los pacientes estudiados acude en etapas avanzadas del pie diabético y para muchos se requiere de amputación mayor.

Las fortalezas de este estudio yacen en que para nuestro conocimiento y de acuerdo con la literatura revisada no existe un registro previo de la región, considerando nuestro centro hospitalario como centro de referencia estatal.

Como limitantes consideramos que a pesar de reportar un número de pacientes semejante a otros autores, la muestra es pequeña para considerarla como guía única en el manejo empírico del pie diabético infectado, además, debido a dificultad técnica y falta de insumos no se logró realizar cultivo para microorganismos anaerobios y de esta forma determinar de una manera más amplia la utilización de antibióticos con espectro contra estos últimos, tales como la clindamicina que se observó con poca sensibilidad hacia organismos Gram positivos, pero bien conocida y utilizada contra organismos anaerobios.

Sin embargo, consideramos que la información recabada en este estudio puede brindar información para la elaboración y elección de una terapia empírica para los pacientes ingresados en el hospital con infección del pie diabético basado en la severidad del padecimiento.

CONCLUSIONES

En este estudio la mayoría de los cultivos que se reportaron fueron monobacterianos, siendo los microorganismos aislados con mayor frecuencia *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*. Los antibióticos que mostraron mayor sensibilidad a las bacterias más frecuentemente aisladas fueron: para Gram positivas, vancomicina, linezolid y tigeciclina; mientras que para bacterias Gram negativas se observó una mayor sensibilidad en el grupo de los carbapenémicos y gentamicina. Frente a la terapia empírica los microorganismos Gram positivos tuvieron una sensibilidad sólo alrededor de la mitad para clindamicina y ciprofloxacino. Se encontró una sensibilidad relativamente baja hacia ceftriaxona y ciprofloxacino contra *Escherichia coli*. La terapia empírica utilizada regularmente mostró

baja sensibilidad ante los microorganismos aislados, por lo que se recomienda un reajuste de antibiótico al contar con el registro del antibiograma.

REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/vitales/mortalidad/tabcuadros/ConsultaMortalidad.asp>
2. Gobierno de México, Dirección General de Epidemiología, Anuario de Morbilidad 1984-2015. Disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>
3. King H AR, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025: Prevalence, numerical estimates, and projections. *Diab Care* 1998; 21(9): 1414-31.
4. Boulton A. The diabetic foot: a global view. *Diabetes Metab Res Rev* 2000;16(1).
5. Lipsky AB, Cornia PB, Pile JC. Infectious Diseases Society of America Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections. *Clin Infect Dis* 2012; 54(12): 1679-84.
6. Diabetic foot problems: prevention and management, NICE (National Institute of Health and Care Excellence), NICE guideline Published: 26 August 2015, Diabetic foot ulcer, Treatment, 27.
7. International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). Guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. 2015, 43-4.
8. Stevens DL HD, Lampiris H, et al. Linezolid versus vancomycin for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *Clin Infect Dis* 2002; 34: 1481-90.
9. Veves A, Giurini JM, LoGerfo FW. The Diabetic Foot. 2nd Ed. 2006.
10. Ruiz Mercado H, González Higuera JA, Ochoa González FJ. Microorganismos bacteriológicos más frecuentes y resistencia en las infecciones de pie del diabético en el Hospital Regional "Dr. Valentín Gómez Farias" del ISSSTE, Zapopan, Jalisco. *Rev Mex Angiol* 2007; 35(4).
11. Elguera Falcon F, Solís Villanueva J, Neyra Arizmendiz L. Bacteriologic study of diabetic foot infected at Arzobispo Loayza Hospital. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna* 2006; 19(1): 5-9.
12. Martínez VJL, López Lutz E. Perfil bacteriológico de pie diabético y conocimiento de cuidados preventivos en el Hospital Escuela. *Revista Médica de los Post Grados de Medicina UNAH* 2007; 10(2): 150-6.
13. Martínez Gómez DdA, Ramírez Almagro C, Campillo Soto Á. Infecciones del pie diabético. Prevalencia de los distintos microorganismos y sensibilidad a los antimicrobianos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2009; 27(6): 317-21.

Correspondencia:

Dr. Ricardo Sáenz-Talavera
Hospital Central del Estado de Chihuahua
Calle 15 norte, Núm. 110
Col. Del Empleado.
Cd. Delicias. C.P. 33059, Chihuahua
Correo electrónico:
saenzfalaiera@gmail.com