

Tipos de Bacterias en Cultivos de Secreción de Pie Diabético en Pacientes de Manzanillo, Colima, México

Types of Bacteria in Diabetic Foot Secretion Cultures in Patients from Manzanillo, Colima, Mexico

Emmanuel Medina-Ochoa¹,
Elda Lorena García-González¹,
Raúl López-Ascencio² and
Clemente Vásquez^{3*}

- 1 Unidad de Salud Urbana, Secretaría de Salud, Manzanillo, Colima, México
- 2 Facultad de Medicina, Universidad de Colima, Colima, Colima, México
- 3 Centro Universitario de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Colim, Colima, Colima, México

Resumen

Introducción: Las infecciones del pie diabético son una de las principales causas de asistencia a la clínica de heridas, así como de interconsulta a traumatología y cirugía general. Los costos por tratamiento, son altos, así como los costos día hombre por las incapacidades que estos representan así como las repercusiones por invalidez. En numerosas ocasiones las bacterias de estas infecciones no son identificadas rápidamente o adecuadamente o incluso ni siquiera son buscadas, esto es un riesgo ya que retrasa el manejo oportuno y aumenta el riesgo de complicaciones a corto y largo plazo. Las infecciones son causadas por diversas bacterias, también no siempre es un solo patógeno el que se encuentra en la infección, por tal es imprescindible el estudio de las infecciones mediante el cultivo.

Objetivos: Analizar la microbiología de las heridas por pie diabético, mediante cultivo y valorar su resistencia y sensibilidad a diferentes fármacos.

Material y métodos: Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal, en un periodo de 6 meses, en la Clínica de Heridas de una unidad de salud urbana, en Manzanillo, Colima, México, incluyendo muestras de 25 pacientes de entre 50 y 70 años de edad, con diagnóstico de pie Diabético en diferentes fases, todas con sospecha de infección bacteriana.

Resultados y conclusiones: Se encontraron diferencias en la tipificación Gram, así como en los tipos de bacterias encontrados, las resistencias fueron las esperadas en algunos tipos de cepas, sin embargo se encontraron grandes resistencias a fármacos de segunda y tercera línea pero también se pudo observar que aún existen fármacos de primera línea con los que se pueden contar y fármacos poco utilizados que aún, no generan resistencia a ningún tipo de bacteria. Sea cual sea el patógeno causante de la infección en las heridas por pie diabético, es de vital importancia realizar protocolos de detección al momento que el paciente asiste a la consulta, ya que esto marcará la diferencia entre una pronta recuperación por intervención temprana y no una complicación o graves secuelas.

Palabras clave: Pie diabético; Bacterias; México; Sensibilidad; Resistencia

*Correspondencia: Clemente Vásquez

✉ clemvas@uacol.mx

Abstract

Introduction: Diabetic foot infections are one of the main causes of assistance to the wound clinic, as well as interconsultation to traumatology and general surgery. The costs for treatment are high, as well as the man-day costs for the disabilities that these represent as well as the repercussions for handicap. In many cases the bacteria of these infections are not quickly or adequately identified or even not even searched, this is a risk since it delays the timely management and increases the risk of short and long term complications. Infections are caused by various bacteria, it is also not always a single pathogen that is found in the infection, so it is essential to study infections through culture.

Objectives: To analyze the microbiology of wounds by diabetic foot, by culture and assess their resistance and sensitivity to different drugs.

Material and methods: A cross-sectional descriptive study was carried out, in a period of 6 months, in the Wound Clinic of an urban health unit, in Manzanillo, Colima, Mexico, including samples of 25 patients between 50 and 70 years of age, with diagnosis Diabetic standing in different phases, all with suspected bacterial infection.

Results and conclusions: Differences were found in the Gram typing, as well as in the types of bacteria found, the resistances were the expected in some types of strains, however great resistances were found to second and third line drugs but it could also be observed that there are still drugs first line with those that can be counted and drugs little used that still do not generate resistance to any type of bacteria. Whatever the causative agent of infection in diabetic foot wounds, it is of vital importance to carry out detection protocols at the time the patient attends the consultation, since this will mark the difference between a prompt recovery by early intervention and not a complication or serious sequelae.

Keywords: Diabetic foot; Bacteria; Mexico; Sensibility; Resistance

Fecha de recepción: April 20, 2018; **Fecha de aceptación:** June 06, 2018; **Fecha de publicación:** June 12, 2018

Introducción

La Organización Mundial de la Salud define al pie diabético como la infección, ulceración y destrucción de tejidos profundos de la extremidad inferior, asociada con alteraciones neurológicas y diversos grados de enfermedad vascular periférica. Otros autores lo definen como un 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, las cuales condicionan la infección, ulceración y gangrena de la extremidades inferiores, cuyo principal desenlace es la hospitalización o cirugía mutilante capaz de incapacitar parcial o definitivamente al paciente. En la actualidad su frecuencia de aparición es elevada y presenta altas tasas de recidiva, además se estima que el 25% de los diabéticos desarrollan una lesión en el pie a lo largo de su vida [1,2], y también es la complicación que mayores causas de discapacidad ocasiona ya que origina el 85% de las amputaciones no traumáticas [3]. El cuadro de infección de un pie diabético va desde la sola celulitis localizada o extendida, hasta la fascitis y

necrosis, cayendo en su última instancia en la osteomielitis. La presencia de inflamación local, supuración o crepitación indica infección, pero su ausencia no la descarta y puede observarse osteomielitis bajo una úlcera no inflamatoria. En ausencia de úlceras, el 60% de las infecciones comienza en los espacios interdigitales, seguido de la región periungueal en 30% y el restante 10% en otras zonas. La infección se extiende a planos profundos con celulitis, fasciitis y/u osteomielitis [4]. Los agentes participantes en la infección del pie diabético varían según se trate de una infección superficial o profunda. Las infecciones superficiales agudas (úlceras no complicadas, celulitis) adquiridas en la comunidad y sin tratamiento antibacteriano previo son, en su mayoría, mono microbianas [4]. Las infecciones profundas y/o crónicas son poli microbianas en más de 50% de los casos, con participación promedio de 2 a 3 agentes. En ellas siempre debe intentarse un diagnóstico bacteriológico preciso, mediante la obtención y procesamiento adecuados de muestras para cultivo. Aunque el cultivo podría ser innecesario para una persona con datos de infección leve [3]. La necesidad de realizar un estudio profundo de estos pacientes es de vital importancia además,

existen evidencias, de que de los estudios a tiempo, depende en un gran porcentaje, la mejoría del paciente o la amputación, incluso cambios radicales, si el manejo se da en conjunto de un control metabólico [5]. De tal manera que, Espinoza-Tavera y col. (2014) detectan en Tamaulipas, México, más de 1134 cultivos positivos de bacterias patógenas en pies diabéticos infectados [6]. Sin embargo, los estudios en nuestro país son pocos, y es precisamente la falta de estudios locales sobre la morbilidad de los diferentes patógenos detectados en los pies diabéticos lo que resalta el interés de realizar el presente, teniendo como objetivos determinar los tipos de bacterias patógenas en las secreciones, enlistar las bacterias más frecuentes y determinar el fármaco con mayor sensibilidad y resistencia, en los cultivos realizados de pacientes diabéticos en Manzanillo, Colima, México.

Material y Metodos

Se realizó un estudio descriptivo transversal en el periodo que comprende de septiembre del 2016 a marzo del 2017. Participaron pacientes con DM2 que cursaron con pie diabético, tratados en la clínica de heridas del Centro de Salud Urbano de la Secretaria de Salud en Manzanillo, Colima, México. El tamaño muestral fue por conveniencia, de acuerdo al número de pacientes que acudieron en el periodo mencionado. Los criterios de inclusión fueron, pacientes con DM2 con pie diabético como lesión de base y que tuvieron cultivo de secreción. Los criterios de exclusión fueron pacientes con lesiones mixtas (úlceras por presión, ulcera varicosa más pie diabético) y pacientes que no tuvieron cultivo de secreción.

Recoleccion de muestras microbiologicas: Para el proceso de toma de muestra en el Centro de Salud Urbano se utilizó la siguiente técnica: Técnica Levine; consiste en rotar la torunda de algodón a través de un área de 1 cm² de la úlcera durante 5 segundos, ejerciendo la presión suficiente para extraer fluido (exudado) del lecho de lesión, o de los tejidos peri lesionales. Para la toma de la muestra se utilizó un tubo de plástico estéril transparente con tapón de rosca y un hisopo de punta de algodón con mango de madera o plástico. Medio de transporte Stuart. Las muestras de lesiones llegaban con hisopo impregnado en medio de transporte Stuart con tapón de rosca, anexado con extendidos para tinción de Gram y BAAR. Para el proceso de la muestra, se realizó en el Laboratorio Estatal de la Secretaria de Salud, del Estado de Colima, México, utilizando las técnicas estandarizadas por el Laboratorio Estatal de Salud Pública de Colima Departamento de Control Microbiológico Laboratorio de Microbiología Medica. Las muestras fueron identificadas con los datos del paciente y el código asignado. Se registraba la muestra recibida por el Área de Recepción de Muestras, en la bitácora FO-06-18-2401, anotando el numero consecutivo correspondiente y los datos del paciente registrados en la solicitud. Antes de iniciar el proceso, se tomaron las medidas de bioseguridad necesarias tales como el uso de guantes de látex, cubre-bocas, lentes de seguridad y bata de manga larga. Se limpió y desinfectó el área de trabajo con solución germicida siguiendo las instrucciones del fabricante. Se sacaron los medios de cultivo a utilizar: Agar Gelosa Chocolate (AGCh), Agar Salado Manitol (ASM), Agar McConkey (Mc) y/o Agar Eosina-Azul de Metileno (EMB), Agar

Sangre al 5% (AS); Agar Mycoceol y/u hongos patógenos se atemperó en la incubadora de 36 ± 1°C o cerca del mechero [7-13]. Se preparó el material a usar: pinzas, asas de nicromo, mechero, pipetas Pasteur estériles, los medios rotulados con la clave correspondiente, dos portaobjetos una para Gram y otra para BAAR y la muestra. En el caso de cultivo de líquido, se centrifugó la muestra a 2500 rpm por 10 minutos; transcurrido el tiempo, se desechó el sobrenadante con una Pipeta Pasteur estéril en un frasco de desecho con solución germicida. Se conservó el sedimento. Las muestras para cultivo de lesiones se tomaron con pinzas Kelly, el hisopo se inoculó directamente en los medios de cultivo. Posteriormente el hisopo se depositó en caldo de enriquecimiento BHI. Los tubos con caldo BHI inoculados se incubaron a 36 ± 1°C por 24 horas y en caso de no haber desarrollo en las placas inoculadas, se realizó una siembra en AS, a partir del caldo BHI después del periodo de incubación. Una vez inoculados los medios, se estiraron por agotamiento los medios de AGCh, AS, ASM, EMB y el Agar Mycoceol y/u Hongos Patógenos. Se colocó un disco de Bacitracina de 10 U en la placa con AGCh entre la descarga y la primera estría. Se incubó en condiciones de microaerofilia las placas de AGCh y el AS a 36 ± 1°C por 24 horas. Se incubó el ASM a 36 ± 1°C por 48 horas. Se incubó el EMB a 36 ± 1°C por 24 horas. Se aseguraron con una cinta los extremos de la placa de Agar Mycoceol y/u Hongos Patógenos y se incubó a temperatura ambiente de 3-5 días, revisando desarrollo todos los días. Se procedió la identificación bacteriana y hongos. Se reportó en la bitácora FO-06-18-2401 de Bacteriología Médica. Después del reporte en la bitácora correspondiente, se realizó el reporte en el sistema electrónico con los datos solicitados por el programa y se enlazó la información a la red de laboratorios para su validación. Posteriormente las muestras remitidas a la red de laboratorios, se realizó la validación en el sistema electrónico, para su posterior impresión en las Unidades correspondientes (Laboratorio Estatal de Salud Pública de Colima).

Análisis estadístico: Se utilizaron los paquetes básicos de Excel y SPSS para el análisis estadístico. Se empleó estadística descriptiva (frecuencias, porcentajes, media, desviación estándar y valores mínimo y máximo).

Resultados

El número de pacientes estudiados durante el tiempo del estudio fue de 25. El total de bacterias Gram positivas fue de 21 (55%), Gram negativas 14 (37%) y otras 3 (8%) que fue *Candida zeylanoides* y ssp, un hongo *Sacharomicetes*, siendo un total de 38 oportunistas tipificados. En cuanto al sexo, se encontraron 17 masculinos (68%) y 8 femeninos (32%). La media de la edad fue 53.28 años y la desviación estándar fue 7.41 años. Teniendo valor mínimo 42 años y valor máximo 72 años. Cabe mencionar que ninguno de los pacientes presentaba patologías cardiacas, renales u oftálmicas asociadas a la diabetes.

El tipo de muestra recogida durante el estudio fue exudado en el 100%. En dichas muestras se encontró tanto infecciones mono microbianas en 13 pacientes (52%) como poli microbianas en 12 pacientes (48%). Se observó una diferencia en las mono infecciones sobre las poli infecciones, cabe mencionar que solo

un paciente presento 3 diferentes cepas como poli infección, el resto fueron solo 2 tipos por paciente, siendo las siguientes *Candida ssp/Escherichia coli/Staphylococcus aureus*.

En cuanto a la bacteriología de las lesiones del pie diabético, la especie más frecuente, fue *Staphylococcus aureus* con presencia en 6 cultivos representando el 15.79%, seguido de *Staphylococcus epidermidis* en 3 cultivos representando el 7.89%, *Candida zeylanoides* y *Acinetobacter baumannii complex hemolyticus* biotipo 02063720 ambas en dos cultivos representando el 5.26%, el resto de las bacterias solo se presentó en un cultivo (*Escherichia coli* biotipo 77115002, *Streptococcus bovis*, *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus warneri* biotipo 322122, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* metiliclin resistente, *Proteus mirabilis*, *Escherichia coli* eslb, *Staphylococcus auricularis*, *Staphylococcus hemolyticus*, *Pseudomona fluorescens putida* biotipo 02041722, *Klebsiella pneumoniae* eslb, *Staphylococcus hemolyticus* biotipo 322346, *Acinetobacter baumannii complex hemolyticus* biotipo 62660, *Staphylococcus hemolyticus* biotipo 202146, *Streptococcus agalactiae* (grupo B) biotipo 617101447, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus* biotipo 217176, *Proteus mirabilis* eslb, *Klebsiella oxytoca* biotipo 77754376, *Staphylococcus aureus* 217177, *Candida ssp*, *Escherichia coli*), representando en conjunto el 65.8%. Aunque los tipos de bacterias mencionadas fueron las que con más frecuencia se presentaron en los cultivos, se puede observar que la especie *Staphylococcus*, fue la predominante presentándose en el 24% de los cultivos realizados, sin embargo se encontraron diferentes cepas tipificadas de esta misma especie.

Sensibilidad y resistencia a antibióticos

Cada cultivo presentó diferentes bacterias así como diferentes fármacos sensibles y resistentes, que se reportan según su actividad bactericida ya sea alta, baja o nula.

Tipos de bacterias encontradas en los cultivos y cantidad de fármacos resistentes por bacteria

En la **Tabla 1** se puede observar como el *Staphylococcus hemolyticus* sin biotipificar es la bacteria que presentó el mayor número de fármacos resistentes, encontramos al *Staphylococcus auricularis* y *Escherichia coli* eslb en segundo lugar con 14 fármacos resistentes, así como el *Staphylococcus epidermidis* en tercer lugar, dominando las resistencias la familia de *Staphylococcus*. *Proteus mirabilis* que aunque causante de infección y presencia en el cultivo, todos los fármacos fueron sensibles.

Tipos de bacterias encontradas en los cultivos y cantidad de fármacos sensibles por bacteria

En la **Tabla 2** se puede observar como *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* biotipo 77115002 junto con *Staphylococcus aureus*, fueron las bacterias con más fármacos sensibles. Se observa como el *Staphylococcus aureus* se presenta en múltiples ocasiones en los cultivos, más que las dos bacterias con mayor sensibilidad a fármacos, sin embargo esta mantiene en los diferentes cultivos en los que dio positividad, la cantidad de fármacos sensibles.

Las bacterias encontradas en cultivo con resistencia intermedia

a diversos fármacos fueron *Pseudomona fluorescens putida* biotipo 02041722, *Staphylococcus aureus* metiliclin resistente y *Staphylococcus epidermidis* con 1; *Acinetobacter baumannii complex hemolyticus*, *Klebsiella pneumoniae* eslb y *Staphylococcus hemolyticus* biotipo 322346 con 2 y *Staphylococcus aureus* 3.

Realizando una comparación entre los fármacos resistentes y los sensibles obtenidos en este estudio, resalta el hecho de que se tiene una gran variedad de fármacos que solo presentan sensibilidad y que no aparentan tener resistencias, así como otros que solo se presentaron en pocas ocasiones como resistentes (**Figura 1**). Se puede observar como levofloxacin aparece como sensible en 23 cultivos (5.98%), en segundo lugar el moxifloxacin sensible en 19 cultivos (5.16%), en tercer lugar daptomicina, linezolid y vancomicina, los tres 18 cultivos con sensibilidad cada uno (4.89% cada uno, total 14.67%). Por otro lado, la ampicilina presentó resistencia en 24 cultivos (13.26%), seguida por penicilina en 17 cultivos (9.39%) y sorprendentemente por la ceftriaxona en 15 cultivos (8.29%). Aunque no de las principales,

Tabla 1 Cantidad de fármacos resistentes por bacterias.

<i>Staphylococcus hemolyticus</i>	15
<i>Escherichia coli</i> eslb	14
<i>Staphylococcus auricularis</i>	14
<i>Klebsiella pneumoniae</i> eslb	13
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	13
<i>Staphylococcus hemolyticus</i> biotipo 202146	12
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10
<i>Staphylococcus aureus</i> metiliclin resistente	10
<i>Staphylococcus cohnii</i>	8
<i>Staphylococcus hemolyticus</i> biotipo 322346	8
<i>Escherichia coli</i> biotipo 77115002	8
<i>Streptococcus bovis</i>	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	4
<i>Pseudomona fluorescens putida</i> biotipo 02041722	4
<i>Staphylococcus warneri</i> biotipo 322122	3
<i>Staphylococcus aureus</i>	3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1

Tabla 2 Cantidad de fármacos sensibles por bacterias.

<i>Proteus mirabilis</i>	21
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	20
<i>Escherichia coli</i> biotipo 77115002	17
<i>Staphylococcus aureus</i>	17
<i>Staphylococcus warneri</i> biotipo 322122	16
<i>Staphylococcus cohnii</i>	11
<i>Acinetobacter baumannii complex hemolyticus</i>	11
<i>Pseudomona fluorescens putida</i> biotipo 02041722	10
<i>Staphylococcus aureus</i> metiliclin resistente	8
<i>Escherichia coli</i> eslb	7
<i>Staphylococcus hemolyticus</i> biotipo 202146	7
<i>Staphylococcus hemolyticus</i> biotipo 322346	6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	6
<i>Streptococcus bovis</i>	5
<i>Staphylococcus auricularis</i>	5
<i>Klebsiella pneumoniae</i> eslb	5

Cantidad de veces que presentan resistencia y sensibilidad los fármacos utilizados en los cultivos de pies diabéticos

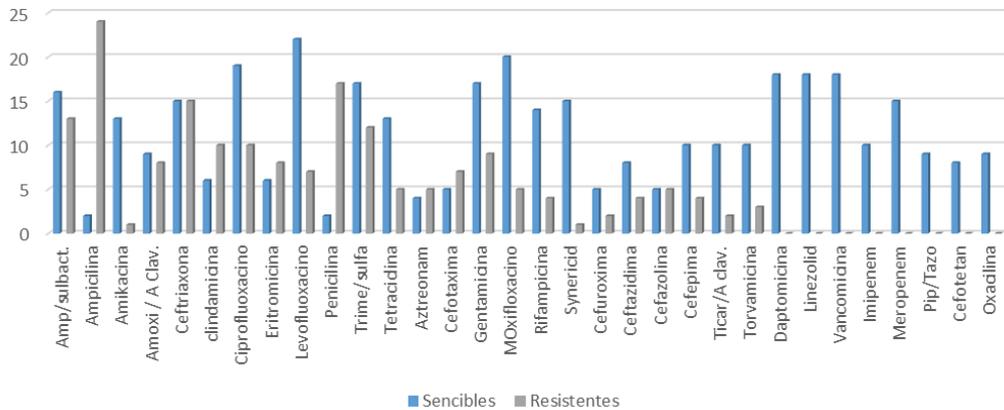


Figura 1 Resistencia versus sensibilidad de los fármacos utilizados.

pero sí de manera considerable se encontró al ciprofloxacino con 10 cultivos. Así también fármacos de poco uso común, como aztreonam y torvamicina, ya presentaron resistencia.

Cabe mencionar que por las características clínicas que presentaron los pacientes participantes, todos se encontraban en estatus de infección, la mayoría de ellos de manera subsecuente, sin embargo no se registra por no ser objetivo del estudio, otros tuvieron infección de primera vez, pero ya con datos de isquemia y neuropatía.

Discusión

Durante la realización del presente trabajo de investigación, se observó que la mayor frecuencia de heridas es causada por infección en diabéticos como lo fue en el 100% de los pacientes participantes en este estudio. Se planteó el presente estudio debido a que no hay registros ni estadísticas de las características bacterianas en las infecciones de pies diabéticos de los pacientes, así como también la falta de un protocolo interno de acción al momento de recepción del paciente.

En diversos estudios realizados en otras regiones del país o del mundo en pie diabético, existen diferentes tipos de bacterias encontradas en los cultivos, pero el *Staphylococcus aureus* es el germen más frecuente [6,14-16]. De forma muy similar a lo que encontramos en el presente estudio. Otro germen que coincide con resultados previamente publicados por diversos autores [14,17-19] es la *Pseudomona aeruginosa* en nuestro trabajo con un 24%, comparado con 46.1% de otro estudio realizado en México y a la familia de las enterobacterias en similares proporciones a estudios diversos locales e internacionales [14,20-22]. Sin embargo en un estudio peruano solo fue del 4.7% [23].

En cuanto a la diferenciación de bacterias Gram negativas y Gram positivas, en nuestro estudio las Gram positivas mostraron una superioridad con el 55%, mientras que las Gram negativas solo un 37% y las levaduras 8%. En estudios como el de Espinoza-Tavera y cols. realizado en la Universidad Autónoma de Tamaulipas en

el 2014, el 48.6% de las bacterias fueron Gram positivas y 47.7% fueron Gram negativas y 3.6% levadura diversas, aunque el porcentaje de levaduras fue similar a nuestro estudio, la diferencia de resultados en Gram fue muy diferente, siendo en nuestro estudio polarizado a Gram positivo y en el de Tamaulipas los porcentajes muy equilibrados. Tomando en cuenta que aunque las dos están en regiones costeras, los climas son distintos ya que en la región del pacifico la humedad es mayor, que la región del norte de México. Esto podría ser un factor de tal diferencia en los estudios [14].

La edad de los participantes no fue un factor determinante en este estudio, ya que aunque el tiempo de captura de los pacientes fue suficiente, la población de mayores de 50 años solo nos permitió obtener 25 muestras para cultivos cuyos pacientes eran portadores de pie diabético, 20 pacientes fueron de 50 a 59 años y solo 5 de 60 y más. Sin embargo solo 1 de los 5 pacientes de 60 y más, presento infección mixta y los demás mono infección, de los pacientes con 50 y más 9, presentaron infección por más de una bacteria y 11 mono infección, es decir solo 20% de los pacientes con 60 y más, con infección mixta y el 45% de los pacientes entre 50 y 59 años presentó infección mixta. En cuanto al género, se observó solamente 8 mujeres contra 17 hombres.

En la sensibilidad que se observó de los antibióticos, la ampicilina se presentó 24 veces como resistente en los cultivos y solamente en 2 sensible, seguido por ceftriaxona 15 veces resistente a bacteria, sin embargo también presento 15 veces sensible a una bacteria, seguidos por la clindamicina y el ciprofloxacino con 10 bacterias resistentes cada uno. Se encontró que el fármaco que presento sensibilidad a mas bacterias fue el levofloxacino con 22 bacterias sensibles, seguido de moxifloxacino con 20 y daptomicina, linezolid, vancomicina con 18 bacterias, es importante comentar que existieron fármacos que no presentaron ni una sola resistencia, daptomicina, linezolid, vancomicina, imipenem, meropenem, pip/tazo, cefotetan, oxacilina, otorgando un margen de fármacos para utilizar en futuras atenciones de infección.

Conclusiones

- La infección por *Staphylococcus aureus* fue la que se presentó con mayor frecuencia.
- La bacteria que presentó mayor número de fármacos resistentes fue el *Staphylococcus hemolyticus*.

Referencias

- 1 Ríos JM (2010) Pie diabético y cómo prevenirlo. La Nación Ciencia y Salud p: 15.
- 2 Edmonds M (2005) Infection in the neuroischemic foot. Int J Low Extrem Wounds 4: 145-153.
- 3 Audi EG, Moreira RC, Moreira ACG, Pinheiro EFC, Mantovani MF, et al. (2011) Avaliação dos pés e classificação do risco para pé diabético: Contribuições da enfermagem. Cogitare Enferm 16: 240-246.
- 4 OMS (2012) Centro de prensa: Diabetes.
- 5 Perez Rodríguez MC, Simone de Mazzo G, Nogueira A, Trevizan PC, Mendes MA (2013) Cuidado de los pies diabéticos antes y después de la intervención educativa. Enfermería Global 29: 43-52.
- 6 Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos (2011) Guía De Protocolos de pie diabético. (1ª Edn.).
- 7 NOM-017-SSA2-2012, para la Vigilancia Epidemiológica.
- 8 NOM-007-SSA3-2011, para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos.
- 9 NOM-006-SSA2-2013, para la prevención y control de la Tuberculosis en la Atención Primaria a la Salud.
- 10 NOM-087-ECOL-SSA1-2002, para la protección ambiental-salud. Ambiente-residuo peligroso biológico infeccioso. Clasificación y especificaciones de manejo.
- 11 Manual de Bioseguridad en el Laboratorio, Organización Mundial de la Salud Ginebra 2005 tercera edición.
- 12 NMX-CC-9001-IMNC-2008, Sistema de Gestión de Calidad.
- 13 NMX-EC-15189-IMNC-2008, para Laboratorios Clínicos.
- 14 Espinoza-Tavera A, Hernández-Gracia G, Cantú-Ramírez RC, Díaz-López A, Ávila-Aguilar S, et al. (2014) Prevalencia y perfil de resistencia a antibióticos de microorganismos aislados de infecciones en pie diabético. Ciencia UAT 9: 84-89.
- 15 Lavery LA, Sariaya M, Ashry H, Harkless LB (1995) Microbiology of osteomyelitis in diabetic foot infections. J Foot Ankle Surg 34: 61-64.
- 16 Elguera Falcón F, Solís Villanueva J, Neyra Arizmendiz L (2006) Estudio bacteriológico de pacientes con pie diabético infectado en el Hospital Arzobispo Loayza. Rev Soc Per Med Intern 19: 5-9.
- 17 Williams DT, Hilton JR, Harding KG (2004) Diagnosing foot infection in diabetes. Clin Infect Dis 39: S83-S86.
- 18 Eron L (1999) Antimicrobial wound management in the emergency department. An educational supplement. J Emerg Med 17: 189-195.
- 19 Lipsky B (1999) Evidence-based therapy of diabetic foot infections. Immunol Med Microbiol 26: 267-276.
- 20 Barberán J (2009) Infecciones en el pie diabético: Importancia de las resistencias bacterianas. Enferm Infecc Microbiol Clin 27: 315-316.
- 21 Ertugrul MB, Baktiroglu S, Salman S, Unal S, Aksoy M, et al. (2008) Pathogens isolated from deep soft tissue and bone in patients with diabetic foot infections. J Am Pediatr Med Ass 98: 290-295.
- 22 Aragón-Sánchez J, Lipsky BA, Lázaro-Martínez JL (2013) Gram-negative diabetic foot osteomyelitis: Risk factors and clinical presentation. Int J LowExtrem Wounds 12: 63-68.
- 23 Yovera-Aldana M, Rodríguez A, Vargas M, Heredia P, Huamán MO, et al. (2017) Bacterial resistance and associated factors in patients with infected diabetic foot with no major amputation outcomes in a Peruvian national hospital. Acta Med Peru 34: 173-181.