

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
UNAN-LEÓN



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE DOCTOR EN MEDICINA Y CIRUGIA:
Bacterias Gram positivas y Gram negativas aislados en pacientes con el diagnóstico de pie diabético ingresados en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello. Junio – Noviembre 2011 y Enero – Marzo 2014.

Autoras:

Bra.Leydin Lestania Alfaro Castellón

Bra.Geovania Patricia Argeñal Martínez.

Tutores:

Dr. Armando Matute.

Especialista en Infectología.

Dr. Álvaro Baldizón.

Especialista en Ortopedia y Traumatología.

Dr. Gregorio Matus Lacayo.

Especialista en Salud Pública.

Asesor Metodológico.

León, 8 de Agosto del 2014.

2014: “A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”

DEDICATORIA

A DIOS; nuestro Padre y redentor; por ofrecernos la oportunidad de estudiar en esta Universidad, una carrera de gran empeño, que nos ayudará a desarrollarnos profesional y socialmente. Y que gracias a sus bendiciones adquirimos la fuerza necesaria para culminar con éxito ésta Investigación.

A NUESTROS PADRES; que son nuestro eje y centro de apoyo. A ellos, porque nos han sabido acompañar fielmente y con gran sacrificio, para vernos realizar nuestros sueños, brindándonos su amor incondicional. Ya que sin ellos no podríamos haber llegado hasta ésta etapa de nuestra formación académica.

A NUESTROS TUTORES: Dr. Armando Matute, Dr. Álvaro Baldizón, Dr. Gregorio Matus Lacayo, quienes supieron guiarnos en la realización de este trabajo, brindándonos tiempo, conocimientos y experiencia, para la formación de esta investigación, al Dr. Hernández que aunque no pertenecía al marco de tutores también colaboro para que este trabajo se llevara a cabo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios; fuerza e iluminación en el sendero del estudio, por darnos perseverancia y sabiduría.

A nuestros Padres; por brindarnos su apoyo incondicional en la elaboración de nuestra investigación.

Bra. Leydin Lestania Alfaro: Ing. Josefa Alfaro.

Bra. Geovania Patricia Argeñal: Sr. Asdrubal Argeñal y Sra. Aurora Martínez.

A nuestros tutores; por dedicarnos un poco de su tiempo, en su elogiada labor y corregirnos mediante la ciencia y sus experiencias, para llevar a cabo este trabajo.

A todas las personas que directa o indirectamente colaboraron a que se realizara este documento entre ellos: los pacientes ingresados en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA.

RESUMEN

Alfaro Castellón, Leydin Lestania, Argeñal Martínez, Geovania Patricia. Tutores: Dr. Armando Matute, Dr. Álvaro Baldizón, Dr. Gregorio Matus Lacayo. Junio – Noviembre 2011 y Enero – Marzo 2014. León.

La Diabetes Mellitus es una enfermedad que afecta a millones de personas, incrementando su prevalencia en los países en vías de desarrollo, constituye uno de los problemas sanitarios de mayor trascendencia, tanto por su extraordinaria frecuencia, como por su enorme repercusión socio-económica; por lo descrito anteriormente consideramos que realizar este estudio, donde se pretende conocer la flora bacteriana presente en el pie diabético infectado, tiene un gran valor ya que si se conoce los principales agentes etiológicos se planteará un esquema de tratamiento más dirigido, ayudando así al proceso de recuperación del paciente, así como también disminuir un porcentaje de las amputaciones. Se estudiaron 100 pacientes con diagnóstico de pie diabético en el HEODRA, junio-noviembre 2011 y Enero – Marzo 2014, utilizando tipo de estudio descriptivo de corte transversal. Según los resultados de la Tinción Gram se logró determinar que en la mayoría se aislo cocos gram positivo con un 67% y en el 29% no se observó estructura bacteriana, luego al realizar el cultivo de estas muestras las bacterias que más crecieron fueron: *S. aureus* (55%), *K. Pneumoniae* (9%), *P. aeruginosa* y *S. epidermidis* con (7%) respectivamente; en cuanto a la sensibilidad antibiótica el *S. aureus* fue más sensible a Vancomicina (100%), la *K. pneumoniae* a Ceftazidima, imipenem, piperacilina + tazobactam con un 100% respectivamente. *P. aeruginosa* a imipenem, piperacilina + tazobactam 100%, el *S. epidermidis* a piperacilina + tazobactam (100%) y por último la *E. coli* 100% a ampicilina + sulbactam.

Palabras Claves: Pie diabético, transversal descriptivo

INDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	III
INDICE	IV
ABREVIATURAS/CONCEPTOS DE TÉRMINOS	VI
1 Introducción.....	1
2 Antecedentes	2
3 Justificación	5
4 Planteamiento del Problema	6
5 Objetivos.....	7
5.1 General.....	7
5.2 Especificos.....	7
6 Marco Teórico	8
6.1 concepto de pie diabético.....	8
6.2 EPIDEMIOLOGÍA DEL PIE.....	8
6.3 ASPECTOS FIDIOPATOLÓGICOS.....	9
6.4 GERMENES IMPLICADOS EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO.....	11
6.5 CLINICA DEL PIE DIABETICO.....	12
6.6 DIAGNÓSTICO DEL PIE DIABÉTICO.....	15
6.7 FACTORES DESENCADENANTES DEL PIE DIABÉTICO.....	15
6.7.1 INTRINSECOS:.....	15
6.7.2 EXTRINSECOS:	15
6.8 FACTORES PRESDISPONENTES:.....	16
6.9 FACTORES DESENCADENANTES:.....	16
6.10 FACTORES AGRAVANTES:.....	16
6.11 TRATAMIENTO DEL PIE DIABETICO INFECTADO.....	16
6.12 TRATAMIENTO SEGÚN CLASIFICACIÓN WAGNER.....	17
6.13 ANTIBIÓTICOS DE LAS INFECCIONES DEL PIE DIABÉTICO.....	19
7 DISEÑO METODOLÓGICO.....	20
7.1 tipo de estudio.....	20
7.2 area de estudio.....	20
7.3 población en estudio.....	20
7.4 selección y tamaño de la muestra.....	20
7.5 criterios de inclusión.....	20
7.6 criterios de exclusión.....	21
7.7 instrumento.....	21
7.8 FUENTE DE INFORMACIÓN.....	21

7.9	PRECEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.	21
7.10	TOMA Y MANEJO DE LA MUESTRA.	21
7.11	PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA.....	22
7.12	ELABORACIÓN DEL PLAN DE ANÁLISIS.	22
7.13	OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	22
8	Resultados.....	25
9	Discusión de los resultados.....	32
10	Conclusiones	36
11	Recomendaciones.....	37
12	Anexos.....	38
13	Referencias bibliográficas:	40

ABREVIATURAS/CONCEPTOS DE TÉRMINOS

Términos	Concepto
Anhidrosis:	Trastorno caracterizado por una transpiración insuficiente.
Artropatía:	Enfermedad o alteración que afecta una articulación.
Atrofia:	Desgaste o disminución del tamaño o de la actividad fisiológica de una parte del cuerpo, como consecuencia de una enfermedad o de otros factores.
Citotóxica:	Relativo a un compuesto farmacológico u otro agente que destruye o lesiona las células tisulares.
Diapédesis:	Paso de corpúsculos blancos o rojos de la sangre a través de las paredes de los vasos que los contienen, sin dañar los vasos.
Desbridamiento:	Técnica que consiste en la eliminación de tejido muerto o necrótico de una herida o ulcera por medios quirúrgicos o médicos.
EVAS:	Esperanza de vida ajustada a la salud.
EVN:	Esperanza de vida al nacer.
Extrínsecos:	Relativo a lo externo o lo originado fuera de una estructura del organismo, incluyendo partes de un órgano que no están completamente contenidas en él, como la musculatura extrínseca.
Gangrena:	Necrosis o muerte tisular, normalmente secundaria a isquemia (falta de aporte sanguíneo), invasión bacteriana y putrefacción ulterior.
HGRAA:	Hospital General Dr. Raymundo Abarca Alarcón.
Hiperfibrinogénemia:	Deficiencia de fibrinógeno plasmático, un factor de coagulación de la sangre.
Hipoxémia:	Déficit anormal de oxígeno en la sangre arterial. Algunos síntomas de hipoxemia aguda son la cianosis, la inquietud, el estupor, el coma, la apnea etc.
Intrínsecos:	Que denota una parte o cualidad natural o inherente, que se origina en un órgano o tejido, o está situado en su interior.
Isquémia:	Disminución del aporte de sangre a una parte u órgano del cuerpo, frecuentemente marcada por dolor y disfunción orgánica.
ISSSTE:	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

Neuropatía: Trastorno caracterizado por inflamación y degeneración de los nervios periféricos

Patógenos: Todo microorganismo capaz de producir enfermedad.

Necrosis: Muerte tisular que se produce en grupos de células como respuesta a enfermedades o lesiones.

Necrotizante: Que causa la muerte de organismos o tejidos.

Quimiotaxis: Respuesta que implica el movimiento positivo (hacia) o negativo (alejándose de) frente a un estímulo químico.

Shunt: Comunicación anormal que permite el pasaje anómalo de fluidos de un lado a otro.



1 INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus es una enfermedad que afecta a millones de personas, incrementando su prevalencia en los países en vías de desarrollo, constituye uno de los problemas sanitarios de mayor trascendencia, tanto por su extraordinaria frecuencia, como por su enorme repercusión socio-económica. Uno de los problemas más temidos, que afecta a la calidad de vida de los diabéticos, es la aparición de úlceras en sus pies, como secuela de dos de las complicaciones crónicas más habituales de esta enfermedad, la neuropatía periférica y la insuficiencia vascular.

Entre el 40% - 50% de los diabéticos desarrollan a lo largo de su vida una úlcera en el pie, que en un 20% de los casos es la causa de la amputación de la extremidad¹.

La neuropatía y la vasculopatía o mixto, es el hábitat principal de bacterias y hongo, la mayoría desarrollan una infección polimicrobiana con lo que favorece la disminución de los mecanismos de defensa en estos pacientes, que una vez ya establecida según su magnitud puede ser resistente a los antibióticos y altera el requerimiento de insulina y es la mayor causa de la estancia hospitalaria de los pacientes y en algunos se llega a terapéutica radical como es la amputación del miembro inferior, ésta dependerá de la extensión de la necrosis, infección y el estado de la vasculatura del miembro del paciente que provoca invalidez y deja marcado para toda su vida al paciente; afecta principalmente a varones con Diabetes Mellitus de larga evolución que no reciben la información requerida para los cuidados de sus pies ya que estos pacientes pierden la sensibilidad y no son capaces de percibir dolores como son los traumatismos de los pies¹.

La Organización Panamericana de la Salud revela que la polineuropatía afecta casi al 50% de los pacientes que padecen Diabetes Mellitus². Para prevenir complicaciones de infecciones en el paciente con el diagnóstico de pie diabético, es importante plantearse un tratamiento integral siendo la clave fundamental la detección de los microorganismos patógenos para la medicación de una antibioticoterapia ante gérmenes³.



2 ANTECEDENTES

Un estudio realizado en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, León, sobre el Manejo Quirúrgico de pacientes con pie diabético en el Departamento de Ortopedia y Traumatología 2004-2006, se analizaron un total de 75 expedientes, se encontró que el procedimiento inicial que se practicó al ingreso de los pacientes fue lavado quirúrgico y desbridamiento a 30 pacientes (40.0%) de ellos el grado 2 de Wagner representó el 43.4%; las amputaciones menores se les practicó a 32 (42.6%), de éstas el 75% correspondía al grado 3 de la clasificación, y las amputaciones mayores, que es un procedimiento radical, se les practicó a 13 (17.3%) pacientes, siendo el 61.5% de las mismas pertenecientes al grado 4 de la clasificación de Wagner y el 38.5% fueron grado 5².

La Diabetes Mellitus es una enfermedad que va aumentando su prevalencia en todo el mundo y es una causa importante de morbilidad, se estima que el 15% de los que son diagnosticados desarrollan síndrome de pie diabético hasta llegar a amputación con repercusiones en su calidad de vida ⁴.

En dos Hospitales de Chilpancingo, Guerrero – México, se realizó un estudio sobre la frecuencia de infecciones bacterianas en pacientes con pie diabético en un periodo de Enero - Marzo 2009, Clínica del ISSSTE (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado) Y HGRAA (Hospital General Dr. Raymundo Abarca Alarcón); encontrando que los microorganismos más frecuentemente aislados fueron: *Pseudomonas aeruginosa* con un 20%, seguido de *Staphylococcus haemolyticus* con 11%, y *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis* con 9%. En la evaluación de la susceptibilidad microbiana, entre los principales antibióticos a los cuales los microorganismos fueron resistentes destaca la penicilina con 83.33%, ofloxacina con 75% y clindamicina con 72.72% ⁴.

En el Hospital Arzobispo Loayza de Lima, Perú, se realizó un estudio bacteriológico de pacientes con pie diabético infectado, entre Junio del 2000 a Mayo del 2005. Se estudiaron 95 pacientes y se aislaron 132 gérmenes. Los microorganismos más frecuentes fueron Gram (+), predominando el *S.*



aureus (26,5%). La frecuencia de *S. aureus meticilino resistente* (SAMR) fue 68%. Los factores de riesgo para infecciones por Gram (+) y Gram (-) fueron la úlcera profunda grado II al grado V según la clasificación de Wagner. Factores de riesgo para infecciones por Gram (+) meticilino resistentes fueron neuropatía y enfermedad vascular periférica ⁵.

En Honduras, entre Mayo - Agosto del 2007 la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) realizó un estudio sobre el perfil bacteriológico del pie diabético y conocimiento de cuidados preventivos en el Hospital Escuela, estudiaron a 103 pacientes donde la bacteria que se aisló con mayor frecuencia fue *s. aureus* en un 14.6% de los casos, con sensibilidad del 100% para vancomicina y resistencia de 42.9% para oxacilina, seguida de *P. aeruginosa* en 6.8%; con sensibilidad de 60% para ceftazidime y 100% para imipenem *Stenotrophomona maltophila* se encontró en tercer lugar con 4.9% de los casos con sensibilidad del 100% para ceftriaxone e imipenem ⁶.

En Argentina, Julio - Septiembre del 2002 en el Colegio Médico de San Luis de Tucumán se realizó un estudio bacteriológico por cultivo de biopsia del tejido periulceroso donde se estudiaron 50 úlceras, correspondientes a 47 pacientes diabéticos, la realización de esta técnica arrojó un 68% de cultivos monomicrobianos y un 32% de polimicrobianos. Los gérmenes predominantes en los cultivos de las biopsias fueron los cocos Gram (+), *Staphylococcus spp meticilino sensibles*, seguidos de *Staphylococcus meticilino resistentes*, *Enterococcus spp* y *Streptococcus pyogenes*; bacilos Gram (-) se presentaron en un bajo porcentaje y acompañaron a los cocos Gram (+) en los recuentos elevados ⁷.

En México se realizó un estudio sobre microorganismos bacteriológicos más frecuentes y resistencia en las infecciones de pie diabético en el Hospital Regional “Dr. Valentín Gómez Farías”, en Octubre – Diciembre del 2007. Se incluyeron 79 pacientes, 26 (32.9%) sexo femenino y 53 (67.1%) sexo masculino, la edad fue 61.93 ± 11.16 años. Se presentaron lesiones Wagner II en 11 (13.9%) pacientes, III en 36 (45.6%) y IV en 32 (40.5%). Se reportaron 105 bacterias; las más frecuentes: *S. aureus* 21 (27.3%), *Escherichia coli* 14 (13.33%) y *Staphylococcus epidermidis* 12



(11.42%), también las más resistentes, respectivamente. Las resistentes a la terapia empírica fueron 53 (50.47%) y en el antibiograma 65 (61.9%) a más de dos antibióticos diferentes ⁸.



3 JUSTIFICACIÓN

El pie diabético es una de las complicaciones crónicas de la Diabetes Mellitus que causa morbimortalidad, generando pérdida de la calidad de vida y de la autoestima de los pacientes, costos económicos ya que los sistemas de salud tienen que enfrentar hospitalizaciones prolongadas por la predisposición de que las lesiones provocadas por el daño vascular, neuropático se infecten y tarde su periodo de recuperación.

La cicatrización prolongada de las úlceras favorece la infección cuando esta se establece representa mayor gravedad y resistencia al tratamiento, siendo una causa principal de amputaciones no traumáticas.

Por lo descrito anteriormente consideramos que realizar este estudio, donde se pretende conocer la flora bacteriana presente en el pie diabético infectado, tiene un gran valor ya que si se conoce los principales agentes etiológicos se planteará un esquema de tratamiento más dirigido, ayudando así al proceso de recuperación del paciente, así como también disminuir un porcentaje de las amputaciones que según clasificación de Wagner el grado 3 y 4 están infectadas.

Además hay pocos estudios similares a este realizados en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA), que brinde información actualizada por lo que consideramos, que se necesitan en nuestro país un número mayor de estudios prospectivos con seguimientos a los pacientes con Diabetes Mellitus para conocer los resultados y poder demostrar a las autoridades sanitarias la importancia de esta desafiante complicación de la diabetes.



4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Diabetes Mellitus es un problema de salud pública. En el año 2012, la Federación Internacional de Diabetes (IFD) estimó que más de 371 millones de personas vivían con dicha enfermedad y que 4.8 millones de personas mueren a causa de la misma. Por otro lado a nivel mundial se estima que para el año 2030 el número de personas diabéticas se incremente a 439 millones, esta patología se caracteriza por originar graves daños y complicaciones microvasculares donde la infección de pie diabético sigue siendo una causa frecuente de hospitalización y el 85% de amputaciones son precedidas por una úlcera dichas comorbilidades conducen a una mala calidad de vida, muerte prematura, reducción de la esperanza de vida al nacer (EVN) y de la esperanza de vida ajustada por salud (EVAS).

Es por esto que es de gran importancia investigar: ¿Cuáles son las bacterias grampositivas y gramnegativas aisladas en pacientes con el diagnóstico de pie diabético ingresados en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello Junio – Noviembre 2011 y Enero – Marzo 2014?



5 OBJETIVOS

5.1 GENERAL

- Determinar la presencia de bacterias grampositivas y gramnegativas aislados en pacientes con el diagnóstico de pie diabético ingresados en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello. Junio – Noviembre 2011 y Enero – Marzo 2014.

5.2 ESPECIFICOS

1. Describir las características sociodemográficas de la población en estudio.
2. Aislar e identificar las bacterias presentes en las lesiones de los pacientes incluidos en el estudio.
3. Determinar los patrones de sensibilidad antibiótica de los gérmenes aislados.
4. Relacionar el tipo de pie diabético según clasificación de Wagner con las bacterias identificadas.



6 MARCO TEÓRICO

6.1 CONCEPTO DE PIE DIABETICO.

Se considera como una alteración clínica que tiene como base fisiopatológica, ya sea la neuropatía o la inducción por una hiperglucemia mantenida por falta de cumplimiento del tratamiento o por controles inadecuados de esta (glicemia) en la que con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, produce lesión y/o ulceración del pie. Es el sitio del organismo en el que más se hace evidente el efecto devastador de las complicaciones vasculares y neuropáticas.

6.2 EPIDEMIOLOGÍA DEL PIE.

La prevalencia del pie diabético (PD) se sitúa en torno al 8 - 13%, afectando con mayor frecuencia a la población diabética entre 45 y 65 años². La Diabetes Mellitus en el 2012 afecto a 371 millones de personas en todo el mundo y se estima que en el año 2030 habrá más de 439 millones, convirtiéndola en una pandemia¹⁰.

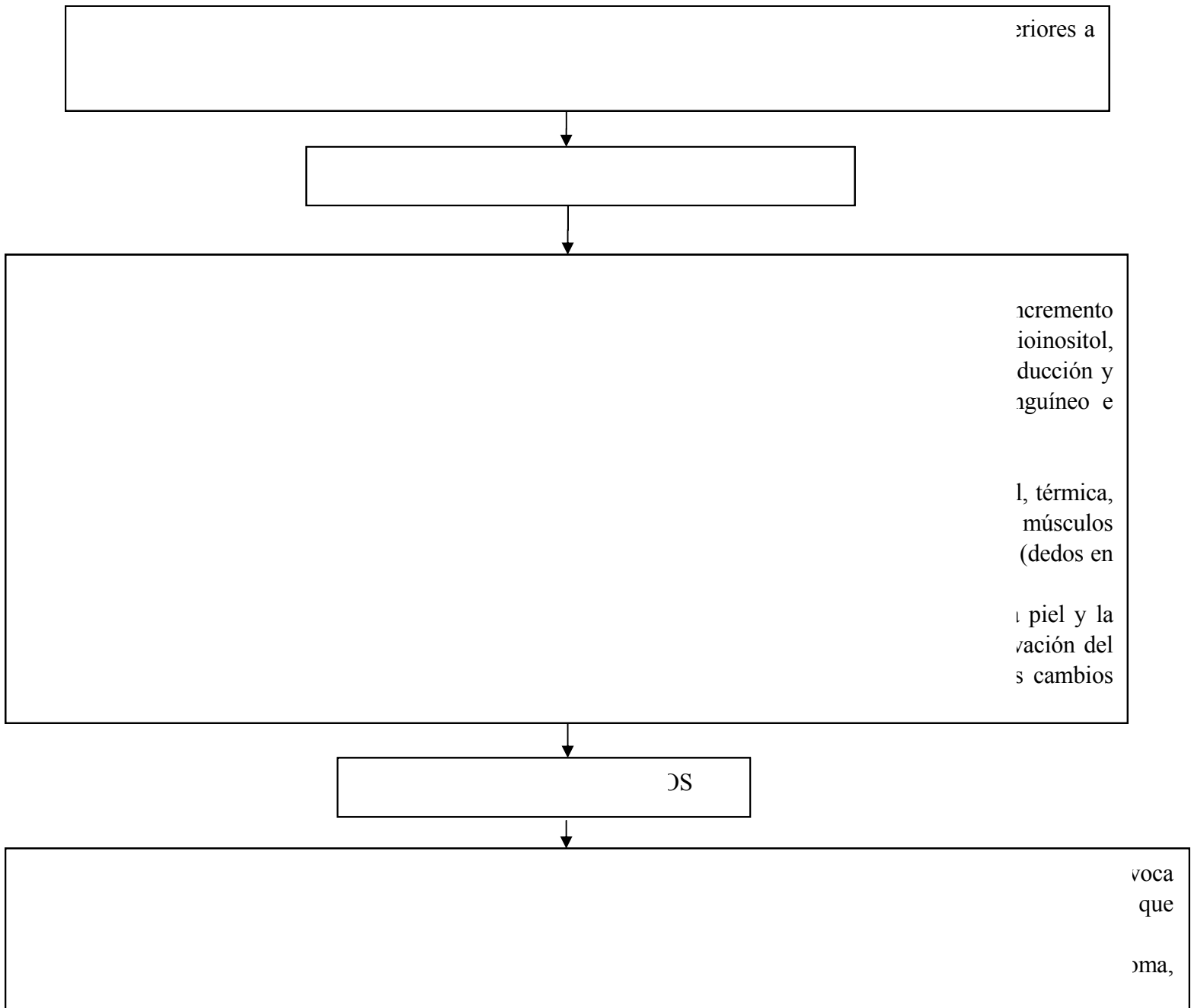
Cerca de la mitad de los enfermos diabéticos con úlceras en los pies presentan deformaciones en los mismos, y en el 12% de ellos, la deformidad es la causa directa de la lesión.

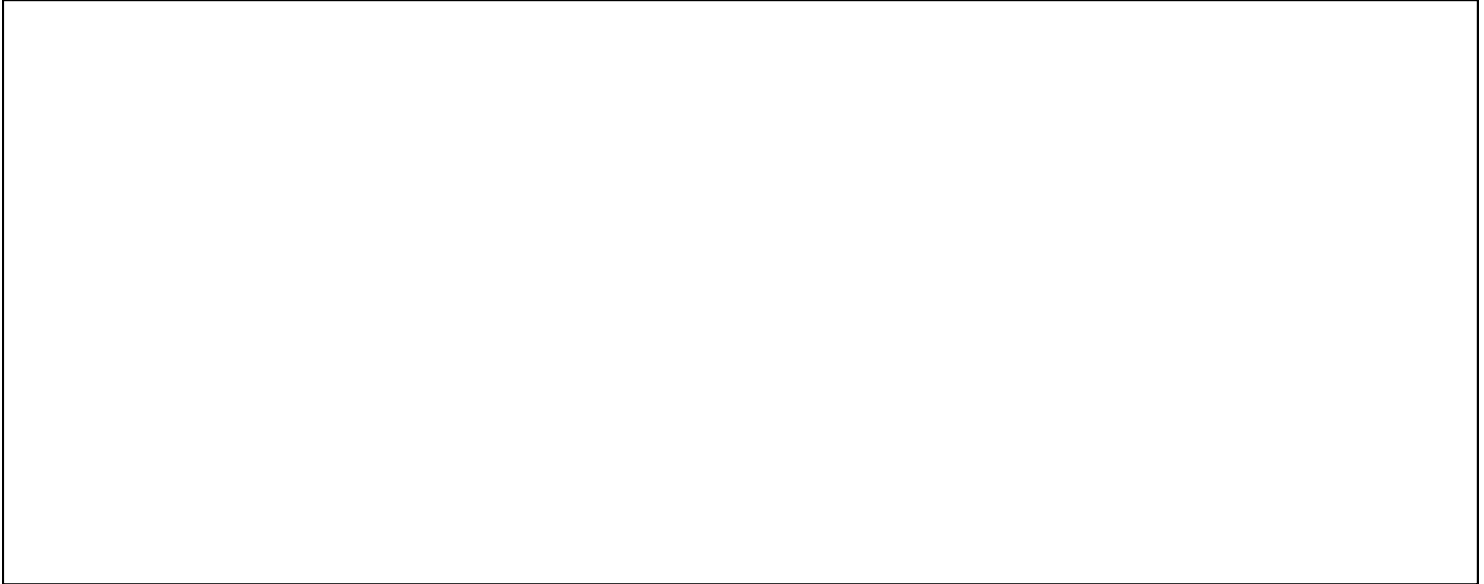
Constituye un problema clínico de consideración especial porque se encuentra entre los motivos más frecuentes de ingresos de pacientes con diabetes de acuerdo con publicaciones de la Organización Panamericana de la Salud, la cual revela que la polineuropatía se presenta en casi el 50% de pacientes que padecen diabetes. Se ha demostrado que la Diabetes Mellitus, especialmente el tipo 2, incrementa el riesgo de amputación del miembro inferior y se estima que tienen entre 10 y 24 veces más probabilidad de sufrir este procedimiento que los no diabéticos (6,7). En los Estados Unidos, la Diabetes Mellitus es responsable del 45 - 60% de todas las amputaciones del miembro inferior no traumáticas, la mitad ocurren en personas con una edad promedio de 65 años. Las úlceras pueden tener un origen neuropático (70%), vasculopático (20%) o mixto (10%); se sabe que



85% de los diabéticos que sufren amputaciones, previamente han padecido una úlcera en la mayoría infectadas por múltiples microorganismos patógenos¹².

6.3 ASPECTOS FIDIOPATOLÓGICOS.





6.3 Clasificación de Wagner del Pie Diabético

Grado 0:

Ausencia de úlceras en un pie de alto riesgo.

Grado 1:

Úlceras superficiales, no infectadas, que puede incluir todo el espesor de la piel; suele aparecer en la superficie plantar, en la cabeza de los metatarsianos o en los espacios interdigitales, el factor etiológico más común suele ser la presión ejercida sobre la piel que ocasiona la lesión.

Grado 2:

Úlcera profunda, casi siempre acompañada de infección que penetra en el tejido celular subcutáneo, afecta tendones y ligamentos, sin afección ósea (osteomielitis) ni abscesos, con cambios de coloración (eritema). Los signos locales de una úlcera del pie infectada son: eritema, calor, tumefacción, exudado purulento, herida que desprenda mal olor; los signos generales como fiebre, dolor y leucocitosis pueden faltar en el paciente con diabetes.

Grado 3:



Úlcera profunda acompañada de celulitis, infección con formación de abscesos y osteomielitis, con cambios de coloración.

Grado 4:

La gangrena siempre forma parte del cuadro; ésta puede localizarse generalmente en el talón, dedos, dorso o zonas distales del pie. Los pacientes con este grado de lesión deben ser hospitalizados para una valoración urgente de la circulación periférica, mediante arteriografía y estudios doppler, aún si son palpables los pulsos distales.

Grado 5:

La característica principal es la gangrena extensa del pie, que amerita realizar una amputación mayor con carácter de urgencia.

El factor más importante que predispone a la infección en el pie de los pacientes diabéticos es la pérdida de la integridad de la barrera cutánea¹³. Como consecuencia de la neuropatía diabética, se pierde la sensación protectora, lo que favorece la aparición de lesiones en la piel, principalmente de origen traumático, con lo que se rompe la barrera cutánea y puede producirse la penetración de microorganismos. Junto a la neuropatía, con frecuencia hay un factor isquémico que contribuye a dificultar la curación de la herida y de la infección.

Las alteraciones en la función leucocitaria, secundarias a la hiperglucemia, como disminución de su capacidad quimiotáctica, fagocitaria y citotóxica, pueden conducir a un polinuclear “tolerante” o “quemado” que responde menos vigorosamente de lo normal frente a los estímulos patógenos, lo que aumenta el riesgo de infección. Se ha encontrado una significativa correlación negativa entre la concentración de hemoglobina glucosilada y la actividad bactericida de los polinucleares¹⁴.

6.4 GERMENES IMPLICADOS EN PACIENTES CON PIE DIABÉTICO.

El patógeno más importante en las infecciones del pie diabético es *S. aureus*, ya sea como agente único o como parte de una infección mixta. Las infecciones leves o no complicadas, como la celulitis, la úlcera crónica con infección aguda, la paroniquia y los abscesos superficiales que no



ponen en peligro la extremidad, tienen unas características microbiológicas diferentes de las lesiones complicadas, graves, que ponen en peligro la extremidad. En pacientes sin tratamiento antibiótico previo, estas lesiones están predominantemente causadas por cocos grampositivos aerobios (*S. aureus*, *Estafilococo coagulasa negativo*, *Streptococo* y *Enterococo*), gérmenes que se cultivan en más del 90% de los casos¹⁴.

Las infecciones graves o complicadas son las que ponen en peligro el miembro inferior o incluso la vida. Clínicamente se refieren a las celulitis intensas, presencia de gangrena o necrosis de la piel, fascitis necrotizante, abscesos profundos y afección osteoarticular (osteomielitis) ¹³. Estas infecciones son casi siempre polimicrobianas. De hecho, se cultivan una media de 5 gérmenes distintos por muestra, de los que, en promedio, 3 son aerobios y 2 son anaerobios¹⁴.

6.5 CLINICA DEL PIE DIABETICO.

Debe incluir la revisión minuciosa del componente vascular del pie que incluye:

* Valoración de los pulsos y del llenado capilar en el que su valor normal debe ser menor de 2 segundos.

*Hay que auxiliarse de medios diagnósticos como radiografía simple, en la que podemos encontrar signos de destrucción del hueso (osteolisis) como son descalcificación y desmineralización ósea.

*Ultrasonido Doppler.

*Arteriografía: estos medios dan una visión más certera del compromiso vascular que presentan los pacientes y nos sirven de parámetro para la toma de decisión a cerca de un procedimiento quirúrgico.

Pie diabético sin lesión trófica.	Es denominado pie de riesgo, aquí se
--	--------------------------------------



	<p>incluye a cualquier enfermo con Diabetes Mellitus ya que siempre tienen un grado de neuropatía, disestesias, parestesias, hiperestesia o anestesia, sequedad cutánea, alteración ungueal, atrofia de tejido celular subcutáneo.</p>
Úlcera neuropática.	<p>En este ya hay existencia de ulceración de forma redondeada callosidad periulcerosa e indolora en un punto de presión o deformidad del pie puede presentar tres posibles localizaciones: primer y quinto metatarsiano y calcáneo. En el tobillo, posterior al maléolo lateral, hay todavía existencia de pulsos tibiales.</p>
Artropatía neuropática.	<p>Hay presencia de fracturas espontáneas que son asintomáticas.</p>
Úlcera neuro-isquémica.	<p>Es una necrosis habitualmente seca de localización latero-digital que suele progresar rápidamente a húmeda y supurativa en caso de que exista infección sobreañadida. Los pulsos tibiales generalmente se encuentran abolidos y existe neuropatía previa.</p>



<p>Pie diabético infectado.</p>	<p>Puede cursar de tres formas:</p> <p>*Celulitis superficial: Generalmente el germen implicado es el <i>S. aureus</i> o el <i>Estreptococo</i> puede ser autolimitada o progresar a formas más extensas.</p> <p>*Infección necrotizante: es polimicrobiana y afecta a tejidos blandos el proceso puede extenderse a los compartimentos plantares cuando hay presencia de un absceso. Los gérmenes más frecuentes son el <i>S. aureus coagulasa negativo</i>, <i>Estreptococos</i> y <i>Enterococos</i> y Gram negativos como <i>E. coli</i>, <i>Proteus</i>, <i>Klebsiella</i>, <i>Enterobacter</i>, <i>P. aeruginosa</i>. La gangrena digital es una forma evolucionada y se produce por trombosis arteriovenosa a nivel digital causada por la linfangitis.</p> <p>*Osteomielitis: localizada frecuentemente en 1, 2 y 5 dedo, es infrecuente que falten los signos y síntomas que acompañan la inflamación a menudo tiende a confundirse con la artropatía no séptica.</p>
--	---



6.6 DIAGNÓSTICO DEL PIE DIABÉTICO.

La valoración debe de realizarse desde el grado 1 porque ya se considera como un pie de riesgo.

Se valoran los componentes neuropáticos, artropáticos, vascular y dérmico:

Neuropático: Valoración de los reflejos Aquileo y plantar, se valora la sensibilidad superficial con el test del algodón o del monofilamento.

Vascular: La exploración de base consta de: valoración de pulsos, temperatura y color, debe incluir la exploración mediante Doppler y gradientes tensionales.

La arteriopatía del diabético tiene muchos datos angiográficos que se pueden diferenciar de los patrones del enfermo ateromatoso no diabético.

Dérmico: La degradación de la glucosa de las proteínas del colágeno y de la queratina provoca una alteración en el tejido conectivo, con endurecimiento y falta de flexibilidad y alteración de la queratina plantar aumentando así el riesgo de lesiones¹⁴.

6.7 FACTORES DESENCADENANTES DEL PIE DIABÉTICO.

6.7.1 INTRINSECOS:

- Desfiguración o imperfección ósea.
- Restricción o reducción del grado normal de movimiento.

6.7.2 EXTRINSECOS:

- Lesión física ya sea de tipo mecánico, físico, químico o biológico. La neuropatía es la que hace que el pie sea vulnerable a estos factores externos y una vez ya establecida la úlcera actúan los factores agravantes como: la infección, la propia isquemia que dificultará la



autolimitación y la cicatrización y el trastorno caracterizado por inflamación y degeneración de los nervios periféricos (neuropatía) que provocará la pérdida de sensibilidad.

6.8 FACTORES PRESDISPONENTES:

Neuropatía, microangiopatía, macroangiopatía.

- Reducción funcional del flujo.
- Deformidad estructural.
- Sobrecarga.
- Aumento de la presión plantar.
- Neuropatía (Charcot) isquémica.
- Pie de riesgo.

6.9 FACTORES DESENCADENANTES:

- Imperfección y traumatismo.
- Úlcera.

6.10 FACTORES AGRAVANTES:

- Invasión del pie por gérmenes patógenos (infección).
- Disminución del aporte de sangre al pie (isquemia).
- Muerte tisular o necrosis como respuesta a la extensión de la lesión ¹⁵.

6.11 TRATAMIENTO DEL PIE DIABETICO INFECTADO.

Como primeros pasos para un adecuado tratamiento debe de hacerse la corrección correcta metabólica, siempre alterada de un pie diabético infectado, el control de los factores de riesgo y el reposo funcional de la zona afectada son básicos.

Una vez establecido el diagnóstico de infección en el pie diabético, deberá elegirse una antibioterapia, inicialmente de modo empírico, aunque con posterioridad podrá modificarse según la respuesta clínica y el resultado del cultivo y el antibiograma. En cada hospital debe optarse por



una pauta antibiótica que tenga en consideración los distintos patrones de resistencia a los antimicrobianos detectados localmente.

Se aceptan como correctos distintos agentes antimicrobianos, orales o intravenosos, usados aislados o en combinación, sin que los estudios comparativos disponibles demuestren una clara superioridad de unas pautas sobre otras. Hay bastante consenso en utilizar pautas basadas en la gravedad de la infección. Así, los antibióticos elegidos siempre deberán ser activos contra *Estafilococos* y *Streptococos*, y cuando se sospecha la presencia de gérmenes gramnegativos y/o anaerobios, deberán utilizarse agentes de amplio espectro con la cobertura adecuada ¹⁴.

6.12 TRATAMIENTO SEGÚN CLASIFICACIÓN WAGNER.

Grado 0: Pie de riesgo, la educación socio-sanitaria y adopción de medidas profilácticas, en esta fase debe realizarse exploración de base vascular, radiología simple y balance analítico como estudios de referencia en el seguimiento evolutivo.

Grado I: Debe de iniciarse pauta antibiótica, modificación de los puntos de apoyo y valorar la incidencia del componente isquémico por la clínica.

Grado II: El desbridamiento precoz de los trayectos fistulizados en primera instancia es de enorme efectividad en el pie infectado, debe de realizarse sea cual sea la situación de perfusión del pie, no adoptar esta actitud supone en todos los casos abordar posteriormente un cuadro clínico más complicado.

Un cierto grado de desbridamiento menor es necesario en casi todas las úlceras del pie diabético con infección. Se trata de eliminar las zonas con escaras, necrosis y tejido desvitalizado en general. El objetivo es transformar una úlcera crónica en una herida aguda.



Grado III: Por lo general la desbridación en este caso debe de realizarse en quirófano porque las lesiones son más extensas; se realizan en presencia de una infección que amenaza la extremidad, a menudo asociada a isquemia crítica. Se trata de drenar los abscesos con un adecuado destechamiento de éstos, así como extirpar todo el tejido necrótico o isquémico superficial y profundo, especialmente el hueso destruido y los secuestros resultantes. En presencia de infección grave, los tejidos poco vascularizados, como los cartílagos articulares y los tendones no funcionales, deben resecarse, pues en caso contrario actúa como cuerpos extraños y retrasan la curación de la herida.

Dependiendo de la gravedad y la extensión de la infección y el tejido extirpado, puede ser preciso dejar la herida resultante completamente abierta (para un cierre diferido a los 3-4 días o esperar a un cierre por segunda intención).

Grado IV y V: La alternativa es la amputación¹⁵.



6.13 ANTIBIÓTICOS DE LAS INFECCIONES DEL PIE DIABÉTICO.

TIPO DE INFECCIÓN.	BACTERIAS HABITUALES.	ANTIBIÓTICOS A EMPLEAR.
<p>No severa. (antibióticos vía oral durante 1-2 semanas) -No complicada. -Reciente antibioticoterapia. -Alergia a los antibióticos.</p>	<p>Gram(+) Gram(-) y/o Gram(+)</p>	<p>Penicilinas semisintéticas, cefalosporina de primera generación Fluoroquinolonas, *b- lactámicos inhibidores de b- lactamasa. Clindamicina, fluoroquinolonas, trimetropin/sulfametazol.</p>
<p>Severa. (Vía IV durante 1-2 semanas y continuar vía oral 1-2 semanas más.) -No complicada. -Reciente antibiótico/ necrosis.</p>	<p>Gram(+) y/o Gram(-) Gran(+) y Gram(-) Anaerobios</p>	<p>b- lactámicos inhibidores de b- lactamasa, cefalosporina de segunda y tercera generación. Cefalosporina de cuarta y tercera generación, fluoroquinolonas+ clindamicina.</p>
<p>Peligro vital.(vía IV prolongada)</p>	<p>Gram (+) y Gram (-) y Anaerobios.</p>	<p>Carbapenem, clindamicina+ aminoglucosidos. Glicopéptidos o linezolid+ cefalosporina de tercera o cuarta generación o fluoroquinolonas+ metronidazol¹⁶.</p>



7 DISEÑO METODOLÓGICO.

7.1 TIPO DE ESTUDIO.

Estudio Retrospectivo Descriptivo de corte transversal.

7.2 AREA DE ESTUDIO.

Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello (HEODRA) de la ciudad de León, Nicaragua.

7.3 POBLACIÓN EN ESTUDIO.

La conformaron los pacientes hospitalizados con diagnóstico de pie diabético en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA, en el periodo junio-noviembre 2011 y Enero – Marzo 2014.

7.4 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.

La muestra la conformaron 100 pacientes los cuales fueron seleccionados por conveniencia ya que no todos los pacientes que ingresaron fueron tomados en cuenta, la limitación para esto fue que el laboratorio solo nos garantizó procesar 100 muestras por falta de reactivos y materiales necesarios para realizar estos procedimientos.

7.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Todo paciente ingresado en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del HEODRA con diagnóstico de pie diabético infectado en el periodo junio - noviembre 2011 y Enero – Marzo 2014. A cada paciente se le solicitó su autorización por medio de un consentimiento informado.



7.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Pacientes que ingresen al Departamento de Ortopedia y Traumatología fuera del periodo de estudio.
- Pacientes con datos clínicos, epidemiológicos y de laboratorio incompletos.
- Pacientes que no se pueda dar seguimiento de la infección por haber sido dados de alta, transferidos a otra unidad de salud o abandono.
- Pacientes a los que no se les realizó cultivo y tinción Gram.

7.7 INSTRUMENTO.

Ficha de recolección de datos: la cual fue elaborada para la recolección de datos de este trabajo (ver anexos).

7.8 FUENTE DE INFORMACIÓN.

La información se recolectó a través de una fuente primaria por medio de una entrevista que se realizó a los pacientes con pie diabético. Como fuentes secundarias utilizamos los expedientes de los cuales contienen información complementaria a la entrevista.

7.9 PRECEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Se solicitó por escrito autorización a la Dirección del Hospital para tener acceso a los expedientes clínicos de los pacientes ingresados con diagnósticos de pie diabético, los mismos se identificaron a través de la oficina de estadística del centro hospitalario.

7.10 TOMA Y MANEJO DE LA MUESTRA.

Se limpió con desinfectante el área donde se tomó la muestra, luego de tomarla, se entregó en frascos de boca ancha de cierre a rosca o en recipiente de plástico estéril y seco al personal del laboratorio, sin agregar agua ni solución fisiológica.



7.11 PROCESAMIENTO DE LA MUESTRA.

Luego de tomar la muestra, esta fue transportada al laboratorio del HEODRA donde fue procesada por los métodos de rutina, control de calidad utilizados en ese servicio. El estudio especifica que sólo se identificaron microorganismos aerobios ya que en este laboratorio no cuentan con los medios requeridos para aislar microorganismos anaerobios.

7.12 ELABORACIÓN DEL PLAN DE ANÁLISIS.

Se utilizó el programa EPI- INFO, en donde se proceso la información y a la vez se realizó el análisis de nuestras variables, describimos el comportamiento de cada una de ellas lo cual expusimos a través de tablas, gráficos.

Para el análisis de los datos se utilizó medidas de frecuencia a través de distribución porcentual.

7.13 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.

Variable	Concepto	Indicador	Valor/ Escala
Edad	El tiempo en años transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual.	Expediente Clínico.	<45 (menor de 45) ≥45 (mayor o igual a 45)
Sexo	División del género humano en dos grupos: mujer y hombre.	Expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino
Escolaridad	Nivel académico de las Pacientes en estudio.	Expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> • Primaria • Secundaria • Universitario • Técnica • Profesional • Analfabeta • Alfabeto



Ocupación	Conjunto de funciones, obligaciones y tareas que desempeñan un individuo.	Expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultor. • Domestica. • Obrero. • Ama de casa. • Profesional. • Otros.
Días entre el ingreso y la toma de muestra.	Tiempo que el paciente estuvo hospitalizado antes de la toma de muestra para cultivo y tinción gram.	Expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> • 0 a 2 días. • 3 a 5 días. • 6 a 8 días. • 9 a 10 días.
Clasificación de Wagner	Escala para clasificar el daño que presentan los pacientes diabéticos en sus pies, existen 6 tipos	Expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> • Grado 0. • Grado 1. • Grado 2. • Grado 3. • Grado 4. • Grado 5.
Antibióticos previos a la Toma de Muestra	Lista de antibióticos que el paciente estaba tomando antes de la toma de muestra de cultivo y tinción gram.	Expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> • Clindamicina /Ciprofloxacina. • Metronidazol /Ciprofloxacina. • Gentamicina / Dicloxacilina. • Ceftazidima / Ciprofloxacina



Días de Antibioticoterapia Previa a la toma de muestra.	Tiempo que el paciente recibió tratamiento antibiótico antes de la toma de muestra para cultivo y tinción.	Expediente clínico.	<ul style="list-style-type: none"> • 0 a 2 días. • 3 a 5 días. • 6 a 8 días. • 9 a 10 días.
Descripción morfológica de las bacterias.	Prueba de laboratorio útil para describir a las bacterias según sus formas, tamaños, morfología celulares y reacción gram (color).	Tinción Gram.	<ul style="list-style-type: none"> • Gram positivos. • Gram negativos.
Sensibilidad de los microorganismos aislados.	Capacidad de un antibiótico para inhibir el crecimiento o muerte de una bacteria.	Antibiograma.	<ul style="list-style-type: none"> • Betalactámicos. • Inhibidores de betalactamasa. • Fluoroquinolonas. • Clindamicina. • Glicopéptidos o linezolid. • Carbapenem. • Aminoglucosidos. • Otros.



8 RESULTADOS

Al analizar la población en estudio según el sexo la mayoría eran masculino con un 63%.

La mayoría de los pacientes eran mayores de 45 años con un 72%.

En cuanto a la ocupación en el sexo femenino la mayoría era ama de casa con un 43% y del sexo masculino la mayoría eran obreros con un 33% y agricultores con 32%.

La mayor parte de la población curso hasta la primaria representada con un 33%.

Cuadro 1: Distribución porcentual de datos sociodemográficas de pacientes con pie diabético.

Datos	Frecuencia		%	
Sexo				
Masculino	63		63	
Femenino	37		37	
Edad				
≤ 45 años	28		28	
>45 años	72		72	
Ocupación				
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Agricultor	20		32	
Doméstica		5		14
Obrero	21		33	
Profesional	9	2	14	5
Ama de casa		16		43
Otros	13	14	21	57
Escolaridad				
Alfabeto	3		3	
Analfabeto	17		17	
Primaria	33		33	

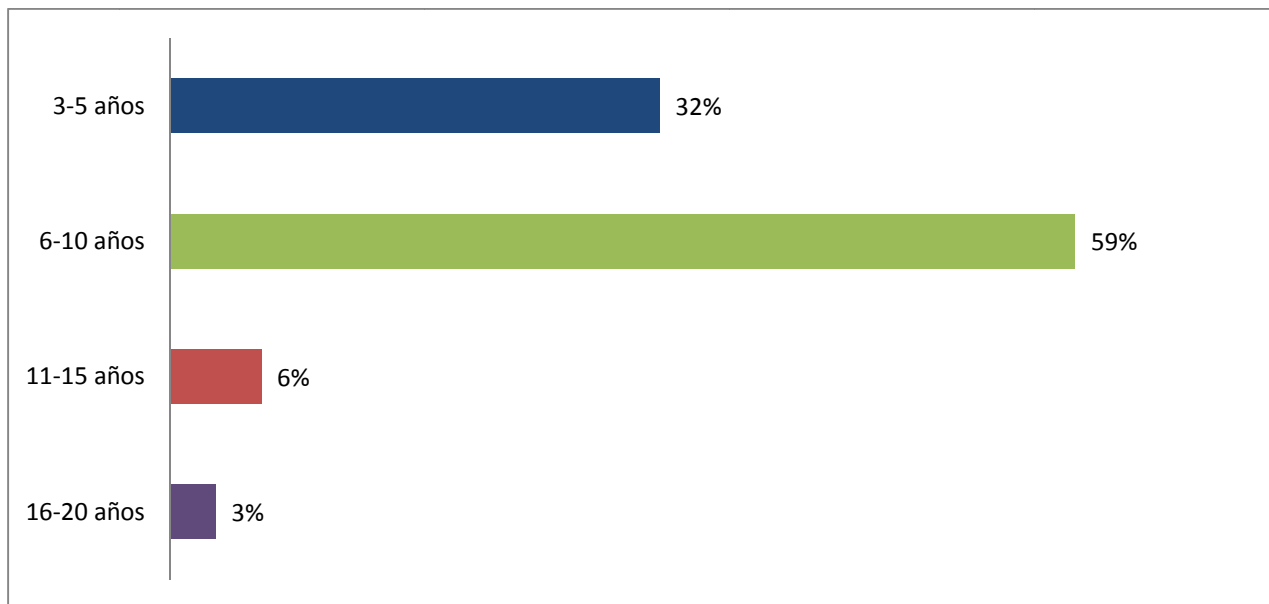


Secundaria	19	19
Universitario	9	9
Técnico	9	9
Profesional	10	10

Fuente: expedientes clínicos HEODRA

Los resultados demuestran que del total de los pacientes un 59% tenían entre 6 y 10 años de evolución de Diabetes Mellitus lo que corresponde a la mayoría de la población.

Grafico 1: Distribución según Años de evolución de Diabetes Mellitus en pacientes con pie diabético.



Fuente: Expediente clínico HEODRA.



En los resultados de la tinción Gram los más frecuentes fueron cocos gram positivos con un 67% y en el 29% no se observó estructura bacteriana.

Tabla 2: Características de las bacterias según la tinción Gram de los pacientes con pie diabético.

Características	Número	Porcentaje
Bacilos Gram positivos	1	1%
Bacilos Gram negativos	2	2%
Cocos Gram negativos	1	1%
Cocos Gram positivos	67	67%
No se observó estructura bacteriana	29	29%
Total	100	100%

Fuente: Expediente clínico HEODRA



Según el reporte del cultivo las bacterias más frecuentes fueron: *S. aureus* (55%), *K. pneumoniae* (9%), *P. aeruginosa* y *S. epidermidis* con (7%) respectivamente.

Tabla 3: Bacterias Gram positivas y Gram negativas aisladas en el cultivo de los pacientes con pie diabético.

Bacteria	Cantidad	Porcentaje
<i>E. coli</i>	5	5%
<i>K. pneumoniae</i>	9	9%
<i>Kluyvera cryocrescens.</i>	2	2%
<i>P. mirabilis</i>	3	3%
<i>P. aeruginosa</i>	7	7%
<i>S. aureus.</i>	55	55%
<i>A. baumannii</i>	3	3%
<i>S. epidermidis</i>	7	7%
No se observo crecimiento	9	9%
Total	100	100%

Fuente. Expediente clínico HEODRA.



Relacionando el tipo de pie diabético y la clasificación Wagner en el grado III fue donde se encontraron más bacterias con un 37%, seguido el grado II con un 27% y por último el grado IV con un 18% siendo el S. Aureus la bacteria que predominó en todos los grados con 24%, 15%, 12% respectivamente.

Tabla 4: Relación entre tipo de pie diabético según clasificación Wagner y las bacterias Gram positivas y Gram negativas aisladas en el cultivo.

Bacterias	Grados II	Grado III	Grado IV	Grado V	Porcentaje
<i>A. baumannii</i>	0	0	2%	1%	3%
<i>E. coli</i>	2%	3%	0	0	5%
<i>K. pneumoniae</i>	2%	5%	1%	1%	9%
<i>K. cryocrescens.</i>	1%	0	0	1%	2%
<i>P. mirabilis</i>	1%	1%	1%	0	3%
<i>P. aeruginosa</i>	0	3%	2%	2%	7%
<i>S. aureus</i>	15%	24%	12%	4%	55%
<i>S. epidermidis</i>	6%	1%	0	0	7%
Total	27%	37%	18%	9%	91%

Fuente. Expediente clínico HEODRA.



El *S. aureus* fue más sensible a vancomicina con un 100%, la *K. pneumoniae* en mayor proporción fue sensible a Cefazidima, imipenem, piperacilina + tazobactam con un 100% respectivamente. *P. aeruginosa* fue más sensible a imipenem, piperacilina + tazobactam con un 100%, el *S. epidermidis* presento mayor sensibilidad a piperacilina + tazobactam con 100% y por último la *E. coli* presento 100% de sensibilidad a ampicilina + sulbactam.

Tabla 5: Sensibilidad antibiótica de las Bacterias Gram positivas y Gram negativas más frecuentes en los pacientes con pie diabético.

Antibiótico	<i>S.aureus</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. epidermidis.</i>
Vancomicina	100%				
Clindamicina	42%				75%
Amoxicilina + A. clavulánico	62%	65%	71%		63%
Ceftazidima		100%	85%	80%	88%
Amikacina		78%			
Gentamicina	70%		75%		
Ampicilina + sulbactam			100%		
Imipenem		100%		100%	
Piperaciclina + tazobactam		100%		100%	100%
Ciprofloxacina			70%	30%	45%
Ampicilina			29%		
Doxiciclina	25%				
Ceftriaxona	40%	75%			78%
Oxacilina	32%				

Fuente. Expediente clínico HEODRA.



De los 100 pacientes en estudio la minoría (45%) recibieron antibiótico previo a la toma de muestra para cultivo, de este porcentaje las combinaciones más usadas fueron clindamicina + Ciprofloxacina (16%) y Gentamicina + Dicloxacilina (11%).

Tabla 6: Días de antibiótico previo a la toma de muestra de cultivo y tinción gram en los pacientes con pie diabético.

Tratamiento antibiótico previo	Pacientes	Porcentaje
Metronidazol + Ciprofloxacina	9	9%
Ciprofloxacina + Clindamicina	16	16%
Gentamicina + Dicloxacilina	11	11%
Ceftazidima + Ciprofloxacina	9	9%
Total	45	45%

Fuente. Expediente clínico HEODRA.



9. DISCUSION DE LOS RESULTADOS.

El pie diabético es un síndrome que engloba las alteraciones anatómicas y/o funcionales que ocurren en los pies de las personas con Diabetes Mellitus como consecuencia de su enfermedad metabólica. Representa una causa muy importante de morbilidad en este grupo de población ya que se estima que el 50% de los diabéticos desarrollará una lesión en sus pies a lo largo de su vida. El costo en pérdida de calidad de vida y de autoestima es difícil de calcular pero muy fácil de imaginar ya que unas de las complicaciones más frecuentes en los pacientes con Diabetes Mellitus es la infección del pie diabético, siendo esta la causa principal de amputaciones no traumáticas.

En cuanto al sexo, en este estudio, el 63% de los pacientes fueron masculinos comparable con el 74% encontrado en un estudio bacteriológico por cultivo de biopsia del tejido periulceroso en Argentina en el año 2002, esta similitud se debe a que la población que se estudio tiene características similares a la población Nicaragüense en cuanto a la edad, además cabe señalar que el sexo masculino realiza actividades con mayor riesgo de someter a traumatismos a las extremidades inferiores y son los que menos acuden a las consultas de control en los centros de salud en relación al sexo femenino⁷.

Comparando la edad, el 72% eran mayores de 50 años, lo que coincide con lo encontrado en el hospital Arzobispo Loayza de Lima, Perú, donde se realizó un estudio bacteriológico a 95 pacientes con pie diabético infectado, entre junio del 2000 a mayo del 2005, cuyo promedio de edad de los pacientes fue de 62 años. La edad avanzada está directamente relacionada con el tiempo mayor de diabetes y de sus complicaciones, así mismo la literatura describe que en pacientes mayores hay más incidencia de complicaciones de pie diabético⁵.

En cuanto a la escolaridad la mayor parte de la población cursó hasta la primaria (33%) dato que coincide con el estudio realizado en el periodo entre 2004- 2006 en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello donde en su mayoría cursó hasta la primaria (57.3%), la importancia radica en que tienen un nivel educativo bajo hecho que puede tener relevancia en la poca sensibilidad que tienen los pacientes hacia el cuidado de su salud y a minimizar la gravedad de su



enfermedad, lo que genera el incumplimiento de las orientaciones dirigidas al control de la Diabetes Mellitus por falta de un programa amplio y fluido que incluya a este problema social y por consiguiente cuando acuden a las unidades de salud pueden presentar un grado avanzado de afectación².

En el análisis microbiológico el *S. aureus* (55%) fue el más predominante seguido de *K. pneumoniae* (9%), *P. aeruginosa* (7%), *S. epidermidis* (7%), y por último *E. coli* (5%), en el Estudio bacteriológico de pacientes con pie diabético infectado en el Hospital Arzobispo Loayza sobre 95 pacientes, el germen que prevaleció fue el *S. aureus* seguido por *Enterococo* y *S. coagulasa negativo*, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) realizó un estudio sobre el Perfil bacteriológico del pie diabético y conocimiento de cuidados preventivos en el Hospital Escuela, estudiaron a 103 pacientes donde la bacteria que se aisló con mayor frecuencia fue *S. Aureus* en un 14.6% de los casos, seguida de *P. aeruginosa* en 6.8%, *Stenotrophomona maltophila* se encontró en tercer lugar con 4.9%, en México se realizó un estudio sobre Microorganismos bacteriológicos más frecuentes y resistencia en las infecciones de pie del diabético en el Hospital Regional “Dr. Valentín Gómez Farías”, Se reportaron 105 bacterias; las más frecuentes: *S. aureus* (27.3%), *E. Coli* (13.33%) y *S. epidermidis* (11.42%). como podemos ver hubo alguna similitud en los resultados, sin embargo también no coincidió con otros estudios, esto se puede atribuir al hecho de que hay pacientes con uso de antibióticos previos y hospitalizaciones prolongadas.

Además la literatura describe que el *S. aureus* es el agente causal más común en infecciones en el pie diabético seguido de la *P. aeruginosa*, etc. por los días de hospitalización que un paciente diabético requiere, por la cicatrización prolongada y la disminución de los mecanismos de defensa^{5, 6, 8}.

Al relacionar el tipo de pie diabético según clasificación de Wagner con las bacterias aisladas en el grado III fue donde se encontraron más bacterias, seguido el grado II siendo el *S. aureus* la bacteria que predominó en ambos grados, comparables con lo encontrado en el estudio bacteriológico de pacientes con pie diabético infectado en el Hospital Arzobispo Loayza donde los pacientes con Wagner III presentaron más frecuencia de infecciones con bacterias Gram (+) como el *S. aureus*⁵.



Algunos autores han descrito que las infecciones superficiales agudas (Wagner III) (úlceras no complicadas, celulitis) adquiridas en la comunidad y sin tratamiento antibacteriano previo son en su mayoría aislándose principalmente *S. aureus*, *Streptococo spp*, *S. coagulasa negativo* y *Enterococos* y si la úlcera es más profunda y se extiende hasta el tejido celular subcutáneo (Wagner IV), es más frecuente encontrar agentes Gram (-).

En este estudio se ha demostrado que las infecciones superficiales se asocian más a la presencia de bacterias Gram (+) como agentes causales, tal como lo exponen algunos autores.

En cuanto a la sensibilidad el *S. aureus* fue más sensible a vancomicina (100%), la *K. pneumoniae* fue sensible a Cefotaxima (100%), *P. aeruginosa* fue más sensible a imipenem (100%), el *S. epidermidis* presentó mayor sensibilidad a piperacilina + tazobactam, coincidiendo en la revisión de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) que realizó un estudio sobre el Perfil bacteriológico del pie diabético y conocimiento de cuidados preventivos en el Hospital Escuela, donde el *S. aureus*, fue sensible en un 100% para Vancomicina y seguida de *P. aeruginosa* con sensibilidad de 60% para Cefotaxime y 100% para Imipenem⁶.

En cuanto a la *K. pneumoniae* y *S. epidermidis* no se encontró otro estudio con el cual compararlos ya que no fueron uno de los agentes etiológicos predominantes.

Se encontró que la mayor población tenía entre 6 y 10 años de evolución de la enfermedad resultado similar al que se encontró en el estudio bacteriológico de pacientes con pie diabético infectado en el Hospital Arzobispo Loayza sobre 95 pacientes donde el promedio de años de Diabetes Mellitus fue de 10.75, otro estudio realizado en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, León, sobre el Manejo Quirúrgico de pacientes con pie diabético, donde el tiempo de evolución de la enfermedad en los pacientes era en promedio de 11.8 años^{5,2}.

La duración de la Diabetes Mellitus está considerada entre los factores que predicen a una amputación en los pacientes diabéticos no insulino dependientes según el trabajo presentado por el



grupo de Lehto, de Finlandia en el 5° Congreso de la Federación Internacional de Diabetes Japón 1994. Importante mencionar que las infecciones en el pie diabético incrementa directamente el riesgo de las amputaciones.



10 CONCLUSIONES

1- De la población estudiada encontramos que el sexo masculino es predominante, la mayoría de los pacientes son mayores de 50 años, la ocupación en la que se desempeñan la mayoría de las mujeres son amas de casa y en cuanto a los varones la mayoría son Obreros y Agricultores, la mayor parte de estas personas cursaron hasta la primaria.

2- Según los resultados de la Tinción Gram se logró determinar que en la mayoría se aisló Cocos Gram positivos, luego al realizar el cultivo de estas muestras las bacterias que más crecieron fueron; *S. aureus*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *S. epidermidis* y por último *E. coli*.

3- Relacionado con el tipo de pie diabético y clasificación Wagner fue en el grado III, seguido del grado II y por último grado IV donde se encontraron más bacterias predominado el *S. aureus* respectivamente y de estos pacientes la mayoría tenía 6 y 10 años de evolución de la Diabetes.

4- De los pacientes estudiados la minoría recibieron tratamiento antibiótico previo a la toma de muestra para cultivo de pie diabético, las combinaciones más usadas fueron Clindamicina + Ciprofloxacina y Gentamicina + Dicloxacilina.

5- En cuanto a la sensibilidad antibiótica el *S. aureus* fue más sensible a vancomicina, la *K. pneumoniae* en mayor proporción fue sensible a Ceftazidima y en cuanto a *P. aeruginosa* fue más sensible a imipenem, el *S. epidermidis* a piperacilina + tazobactam y por último *E. coli* a ampicilina + sulbactam.



11 RECOMENDACIONES

- 1- Dar seguimiento en los centros de atención primaria a los pacientes del sexo masculino ya que son los que menos acuden a centros de salud y que realizan trabajos de mayor riesgo no excluyendo a pacientes del sexo femenino.
- 2- Realizar tinción Gram y cultivo de los pacientes con pie diabético al momento del ingreso antes de iniciar antibioticoterapia ya que esto interfiere en los resultados
- 3- Tomar en cuenta los resultados de este estudio en cuanto a la sensibilidad de los antibióticos ya que actualmente se prescriben antibióticos con muy baja sensibilidad y esto repercute en la evolución de los pacientes.
- 4- Dar seguimiento a este estudio y comparar la respuesta de los antibióticos reflejados en el antibiograma y observar la evolución de los pacientes.
- 5- Realizar vigilancia en este centro Hospitalario de los pacientes ingresados con Diagnóstico de Pie Diabético ya que según este estudio prevalecieron bacterias de transmisión nosocomial.



12 ANEXOS

Ficha de recolección de datos. Bacterias Gram positivas y Gram negativas aisladas en pacientes con el diagnóstico de pie diabético ingresados en el Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello. Junio – Noviembre 2011 y Enero – Marzo 2014.

Ficha N°: _____ Días entre el ingreso y la toma de muestra: _____

Nombre: _____

N° de Expediente: _____ Edad: _____

Sexo: _____

Ocupación: _____ Escolaridad: _____

Años de Evolución de Diabetes Mellitus: _____

Clasificación de pie diabético según Wagner: _____

Antibióticos previos a la Toma de Muestra: _____

Días de Antibioticoterapia Previa a la toma de muestra: _____

Resultados de cultivo: _____

Resultados de Tinción Gram: _____

Sensibilidad de los Antibióticos: _____



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Los objetivos y procedimientos del estudio se me ha explicado y he quedado satisfecho (a) con todas las respuestas a mis preguntas relacionadas con los procedimientos de la investigación.

Autorizo a la Bra. Leydin Alfaro y Bra. Geovania Argeñal, a las autoridades del MINSA y la Facultad de Medicina de la UNAN León, para que tengan acceso a mi expediente médico.

En base a la información arriba mencionada, yo estoy de acuerdo en forma voluntaria en permitir en que se me incluya en este estudio.

NOMBRE:

DOMICILIO:

FIRMA:

FECHA:

INVESTIGADORAS:

Leydin Lestania Alfaro Castellón

Geovania Argeñal Martínez



13. REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS:

1. Best Practice Guidelines: *Wound Management in Diabetic Foot Ulcers*. Wounds International. Disponible en: www.woundsinternational.com , 2013
2. Dr. Munguía Flores Gerald Ulises. Manejo Quirúrgico de Pacientes con Pie Diabético en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HEODRA-León. (Tesis para optar al título de especialista en Ortopedia y Traumatología) León, Nicaragua 2004-2006.
3. Clinical care of the Diabetic foot. David G, Amstrong and Lawrence, VA: American Diabetes Association, 2005.
4. Laura Janet Bravo Maceda, Dolores Maricela Cortez Salgado, Frecuencia de infecciones bacterianas en pacientes con Pie Diabético en dos Hospitales de Chilpancingo, Guerrero Bioquímica, vol. 34, núm. asociación mexicana de bioquímica clínica, a.c. 1, enero-marzo, 2009, p. 98,
5. Elguera Falcón Federico, Solís Villanueva José. Estudio bacteriológico de pacientes con pie diabético infectado en el Hospital Arzobispo Loayza. Lima Perú. Entre Junio del 2000 a Mayo del 2005.
6. Martínez V Jorge Luis V, López Lutz Elmer. Perfil bacteriológico del pie diabético y conocimientos de cuidados preventivos en el Hospital Escuela. Revista Médica de los Post Grados de Medicina. Honduras, Mayo - Agosto 2007.
7. Del Castillo, Lourdes; Chávez, Nilda. Pie diabético: Estudio Bacteriológico por Cultivo de Biopsia del Tejido Periulceroso. Colombia. Revista Médica Tukiman. 8(3):127-136, jul.-sept. 2002.



-
8. Dr. Héctor Ruiz Mercado, Dr. Salvador Andrés Miranda Sosa. Microorganismos bacteriológicos más frecuentes y resistencia en las infecciones de pie del diabético en el Hospital Regional “Dr. Valentín Gómez Farías” del ISSSTE, Zapopan, Jalisco. Revista mexicana de Angiología, Vol. 35, Núm. 4, Octubre – Diciembre 2007, pp 177-184.
 9. Procedimientos diagnósticos en el pie diabético”. Marinello J., Carreño P., Estadella B. capítulo VI
 10. Harrison, Principios de Medicina Interna, Capítulo 323, 16Ed, Editorial México, Mac Graw Hill.
 11. Diccionario Médico Mosby. Editorial Grupo Océano Barcelona España.
 12. Medina E, Villena A. Características clínicas del pie diabético. Bol Soc. per Med Int 2000; 13: 3-7.
 13. Villena J, Mazeti P, Pimentel R, Aguirre T. neuropatía periférica diabética y factores asociados en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Libro de resúmenes XII Congreso Nacional y XXIV Curso Internacional de Medicina Interna 2002.
 14. Tratamiento médico del síndrome de pie diabético”. Sell JL. Jornada Nacional de Diagnóstico y Tratamiento del pie diabético 2001: CD ISBN 959-7164-01-9
 15. Yadlapalli NG, Vaishnav A, Sheehan P. Conservative management of diabetic foot ulcers complicated by osteomyelitis. Wounds 2002 14:31-5.
 16. Lipsky BA. Evidence-based antibiotic therapy of diabetic foot infections. FEMS Immunol Med Microbiol 1999; 26:267-76.