

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Perfil bacteriológico de las infecciones del pie diabético y su tratamiento antibiótico de elección

Bacteriological profile of diabetic foot infections and their antibiotic treatment of choice

Paul Alexis Chuquitarco Marín¹  , Luis Mario Chunchi Ayala¹  , Kelly Paola Gómez Guapizaca¹  ,
Carla María Taimal Sáñez¹  

¹Universidad Católica de Cuenca. Carrera de Medicina - Campus Cuenca. Cuenca, Ecuador.

Citar como: Chuquitarco Marín PA, Chunchi Ayala LM, Gómez Guapizaca KP, Taimal Sáñez CM. Perfil bacteriológico de las infecciones del pie diabético y su tratamiento antibiótico de elección. Salud Cienc. Tecnol. 2022;2(S1):215. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2022215>

Enviado: 05-12-2022

Revisado: 20-12-2022

Aceptado: 29-12-2022

Publicado: 30-12-2022

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

RESUMEN

Introducción: la diabetes mellitus es una enfermedad metabólica en constante aumento y con proyecciones alarmantes en cuanto a su incidencia; asimismo, las complicaciones que conlleva esta patología son muy frecuentes, como el desarrollo de úlceras a nivel del pie y su infección, que representan los principales motivos de hospitalización y amputaciones de miembros inferiores.

Objetivo: describir el perfil bacteriológico de las infecciones del pie diabético y su tratamiento antibiótico de elección.

Métodos: el estudio fue no experimental de tipo revisión sistemática siguiendo la metodología PRISMA, en bases de datos como Pubmed, ScienceDirect, Scopus, Lilacs y Dialnet, considerando determinados criterios de inclusión como artículos publicados entre enero 2017 - diciembre 2022.

Resultados: se identificaron un total de 9 artículos que cumplían con los criterios de elegibilidad, identificándose cinco bacterias más frecuentes como *Staphylococcus* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, entre otras. Por otra parte, los grupos antibióticos como penicilinas asociadas a los inhibidores de las betalactamasas, cefalosporinas de tercera generación, entre otros, son fármacos con alta sensibilidad antibiótica para los agentes más frecuentes de las infecciones del pie diabético.

Conclusiones: en base a la revisión realizada es posible concluir que las infecciones del pie diabético generalmente son polimicrobianas, siendo las bacterias del grupo Gram negativo las más predominantes en comparación a las del grupo Gram positivo; adicionalmente, para el tratamiento antibiótico de las infecciones del pie diabético, se debe considerar cubrir los agentes infecciosos más frecuentes.

Palabras claves: Antibióticos; Bacterias; Infección; Pie Diabético.

ABSTRACT

Introduction: diabetes mellitus is a metabolic disease in constant increase and with alarming projections in terms of incidence; likewise, the complications associated with this pathology are very frequent, such as the development of ulcers at foot level and their infection, which represent the main reasons for hospitalization and lower limb amputations.

Aim: to describe the bacteriological profile of diabetic foot infections and their antibiotic treatment of choice.

Methods: the study was non-experimental systematic review type following PRISMA methodology, in databases such as Pubmed, ScienceDirect, Scopus, Lilacs and Dialnet, considering certain inclusion criteria as articles published between January 2017 - December 2022.

Results: a total of 9 articles were identified that met the eligibility criteria, identifying five most frequent bacteria such as *Staphylococcus* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, among others. On the other hand, antibiotic

groups such as penicillins associated with beta-lactamase inhibitors, third generation cephalosporins, among others, are drugs with high antibiotic sensitivity for the most frequent agents of diabetic foot infections.

Conclusions: based on the review performed, it is possible to conclude that diabetic foot infections are generally polymicrobial, being the Gram-negative group bacteria the most predominant compared to the Gram-positive group; additionally, for the antibiotic treatment of diabetic foot infections, it should be considered to cover the most frequent infectious agents.

Keywords: Antibiotics; Bacteria; Diabetic Foot; Infection.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es considerada como una pandemia y en la actualidad afecta alrededor de 500 millones de personas a nivel mundial; además, se estima que su prevalencia continúe en aumento para el 2025 representando así un grave problema de salud pública debido a su elevada morbilidad y mortalidad.^(1,2)

Esta patología desencadena complicaciones producto del estado hiperglucémico como: estrés oxidativo, neuropatía y afección micro-macrovasculares, comprometiendo el sistema cardiovascular, riñones, ojos y nervios.^(1,2)

Entre sus complicaciones de mayor riesgo se menciona el desarrollo de úlceras en el pie diabético que se relaciona a dos patologías como son la neuropatía y la isquemia en forma de enfermedad arterial periférica.⁽³⁾

Se estima que alrededor de 9,1 y 26,1 millones de personas diabéticas a nivel mundial desarrollan úlceras en el pie cada año, existiendo una mayor prevalencia en aquellos pacientes con neuropatía establecida y su consecuente complicación son las infecciones que se presentan en las úlceras.⁽⁴⁾ Por otra parte, alrededor del 15 % de los pacientes con DM que presentan infecciones de las úlceras pueden complicarse al progresar a osteomielitis.⁽⁵⁾

Asimismo, del 50 al 60 % de las úlceras del pie diabético (UPD) se infectan y el 80 % de las amputaciones no traumáticas de las extremidades inferiores son a causa de las infecciones de las UPD.⁽⁶⁾

Las infecciones pueden ser mono o polimicrobianas, asilándose con frecuencia cocos Gram positivos particularmente estafilococos, y organismos Gram negativos.⁽⁷⁾ Otro aspecto importante es la aparición de patógenos resistentes a los antibióticos como *Staphylococcus* resistente a la meticilina y *B* de espectro extendido, generando modificaciones en la cobertura antibiótica empírica inicial.^(8,9)

Además de la resistencia antibiótica, una terapia inadecuada y prolongada genera efectos secundarios y en última instancia la amputación, aumentando la mortalidad del paciente en un 30,5 %, y acrecentando los costos asociados a la enfermedad.^(4,10)

El pie diabético supone un grave problema de salud colectivo, por aumentar la necesidad de realizar amputaciones para preservar la vida del paciente, lo cual conlleva incapacidad, exacerbación de la invalidez, además de un impacto financiero considerable para el estado y los pacientes que afrontan particularmente esta enfermedad.⁽¹¹⁾

Identificar los agentes infecciosos más frecuentes entorno al pie diabético permitirá seleccionar el tratamiento antibiótico adecuado, lo cual se traduciría en evitar, en la medida de lo posible, las amputaciones de los miembros inferiores, reducir el fracaso terapéutico, el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos, los eventos adversos y los costos; pero principalmente mejorar la calidad de vida de los pacientes con DM y dirigir el desarrollo de nuevas terapias.⁽¹²⁾

Es por ello que este trabajo tiene como finalidad describir los agentes bacterianos más comunes de las infecciones del pie diabético y delinear el tratamiento antibiótico considerando la sensibilidad de los agentes infecciosos.

MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática, tomando en consideración los siguientes criterios de inclusión: artículos publicados entre enero del 2017 - diciembre del 2022, estudios publicados en revistas de cuartil Q1 y Q2, artículos originales en todos los idiomas; por otra parte, se excluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis y cartas al editor.

Bases de datos utilizadas: Pubmed, Scopus, ScienceDirect, Lilacs y Dialnet.

Se utilizaron palabras claves consideradas en el DeCS como: "Pie diabético", "Infección", "Bacterias", "Antibióticos"; y términos del MeSH como: "Diabetic foot", "Infection", "Bacteria", "Antibiotics". Además, se emplearon operadores booleanos como "AND", "OR" y "NOT".

Se identificaron 638 artículos durante el periodo de búsqueda establecido, obteniendo un total de 9 estudios que cumplían con los criterios de inclusión (Figura 1).

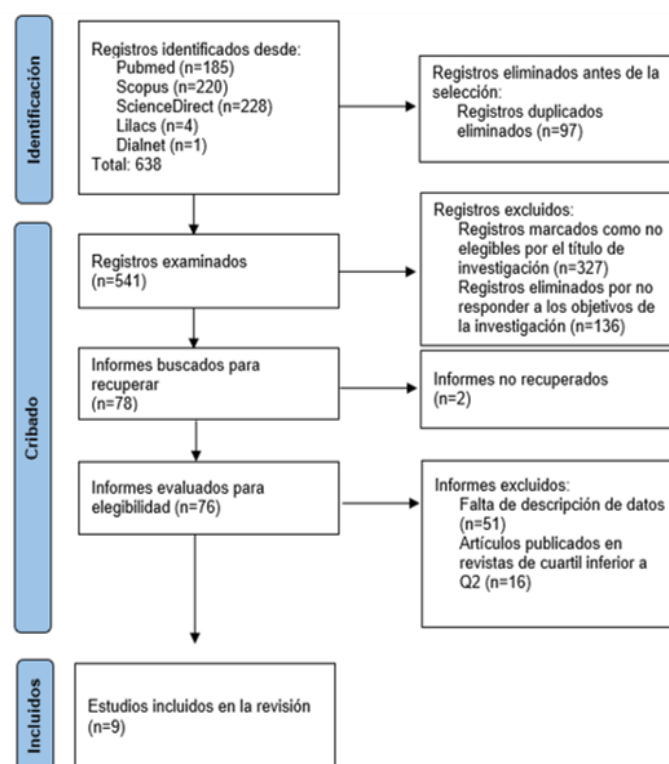


Figura 1. Proceso de selección según el flujograma PRISMA

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las infecciones del pie diabético (IPD) pueden estar causadas por múltiples organismos, solos o en combinación, siendo un factor que retrasa el proceso de cicatrización, que de no tratarse adecuadamente pueden llegar a provocar un compromiso sistémico.⁽⁶⁾

La microbiología bacteriana implicada en las infecciones es muy diversa como se puede advertir en los resultados de cultivos de estudios que brindaban la descripción de la microbiología presente en las IPD en varios centros de atención de salud.^(1,8,13,14,15,16,17,18,19)

En el metaanálisis realizado por Macdonald et al.⁽⁷⁾ mencionan que los organismos que se identifican con mayor frecuencia en las IPD son *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona* spp, *Escherichia coli*, *Proteus* spp, *Klebsiella* spp y *Enterococcus* spp; agentes similares a los obtenidos en la presente revisión bibliográfica^(1,8,13,14,15,16,17,18,19) (Tabla 1) y en la mayoría de los artículos revisados, como el estudio realizado por Costa et al.⁽⁸⁾ en el cual se aislaron 112 bacterias de muestras tomadas de IPD, identificándose con mayor frecuencia los mismos agentes bacterianos, aunque hubo una mayor presencia de *Streptococcus* spp en relación a las especies de *Proteus*.

Datos similares se obtuvieron en el estudio realizado por Goh et al.⁽¹⁾ en el cual se aisló una gran cantidad de patógenos, un total de 1040, de los cuales los de mayor presencia fueron *Pseudomona aeruginosa*, *S. aureus*, especies de *Proteus* y *Klebsiella*, a diferencia de los anteriores estudios en éste hubo una mayor presencia de especies de *Bacteroides*. De igual manera, Saltoglu et al.⁽¹⁷⁾ realizaron un estudio que incluyó 791 pacientes y se aislaron un total de 536 microorganismos, las bacterias Gram negativas constituyeron el mayor porcentaje (56,1 %) y los agentes bacterianos más frecuentes fueron *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp y *Proteus* spp.

En cuanto a la proporción de los grupos Gram positivos y Gram negativos, en la presente revisión se determinó que las bacterias Gram negativas constituyeron el grupo de mayor predominio en el 67 % de los artículos revisados, por ejemplo Saltoglu et al.⁽¹⁷⁾ realizaron un estudio que incluyó 791 pacientes y se aislaron un total de 536 microorganismos, donde las bacterias Gram negativas constituyeron el mayor porcentaje (56,1 %) y los agentes bacterianos más frecuentes fueron *Staphylococcus aureus* (20 %), *Pseudomona aeruginosa* (18 %), *Escherichia coli* (12,3 %), *Enterococcus* spp (11,9 %) y *Proteus* spp (5,9 %). Esto coincide con el trabajo de revisión de la literatura de Fang Du, et al.⁽²⁰⁾ que reportaron un predominio de organismo Gram negativos (52,4 %) de un global de 12292 cepas de bacterias aisladas tras la recopilación de 63 artículos revisados.

En contraste con lo antes mencionado, Macdonald et al.⁽⁷⁾ reportan que las IDP, son tanto mono como polimicrobianas, y mencionan que un predominio de organismo Gram positivos como *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus*, entre otros, en las infecciones del pie diabético en países más desarrollados y por el contrario una mayor prevalencia de Gram negativos como *Pseudomonas*, *E. coli*, entre otros, en países menos desarrollados, aunque se menciona que esta diferencia no fue siempre significativa y que tenía relación con factores como

la higiene, saneamiento y el uso de calzado inadecuado. Además, dentro de los estudios analizados^(1,13,14,17,18,19) llevados a cabo en países considerados en vías de desarrollo como Rumania, Malasia, Etiopía, Turquía e India, y otros dos estudios realizados en Ecuador y Argentina,^(21,22) se identificó que el grupo predominante en las IPD son los Gram negativos, ratificando lo mencionado con anterioridad, pero no se corrobora lo mismo en cuanto al predominio de los Gram positivos, ya que tres autores^(8,15,16) en diferentes estudios identificaron un predominio de los Gram positivos en países como Portugal, Brasil y Escocia, que no son considerados países desarrollados.

Por otra parte, en cuanto al tratamiento antibiótico de elección para las IPD Gabriela et al.⁽²²⁾ concluyeron que debido al aumento de los gérmenes Gram negativos como agentes causales de la infección del pie diabético, el esquema antibiótico amoxicilina/ácido clavulánico más ciprofloxacino fue el que presenta una cobertura del 77,9 (p=0,45) en casos de infección de partes blandas, aunque se menciona que la utilización de este último de forma habitual puede generar resistencia antimicrobiana en este grupo, y en el caso de osteomielitis cuyo agente principal es *S. aureus* que suele generar resistencia antimicrobiana durante el transcurso del tratamiento; en base a ello recomiendan optar por la combinación amoxicilina/ácido clavulánico más trimetoprima/sulfametoxazol.

De igual manera, las directrices en cuanto al diagnóstico y tratamiento de las IPD elaborado por el Grupo de trabajo internacional sobre el Pie Diabético (IWGDF) recomiendan un régimen terapéutico para cubrir tanto Gram positivos como Gram negativos, en caso de infección leve amoxicilina/ácido clavulánico, trimetoprima/sulfametoxazol o fluoroquinolonas (levofloxacino o moxifloxacino), en las infecciones moderada o severa sin complicaciones amoxicilina/ácido clavulánico, cefalosporinas de segunda y tercera generación, y en casos de agentes resistentes piperacilina/tazobactam, penicilina semisintética resistente a la penicilinasas más ceftazidima, penicilina semisintética resistente a la penicilinasas más ciprofloxacina o carbapenémicos (meropenem, Imipenem).⁽²³⁾

Los antimicrobianos recomendados anteriormente son similares a los mencionados en los estudios analizados en base a la sensibilidad demostrada por los agentes bacterianos, considerando los más frecuentes en las IPD, se pueden emplear glucopéptidos (Vancomicina, Teicoplanina), quinolonas (Ciprofloxacina, Levofloxacina, Norfloxacina), Rifampicina, oxazolidinonas (Linezolid) o Sulfametoxazol/Trimetoprima para *Staphylococcus* spp; *Pseudomonas aeruginosa* se pueden emplear cefalosporinas de tercera generación (Ceftazidima, Cefuroxima, Cefepima), colistina, aminoglucósidos (Amikacina, Gentamicina) o Piperacilina/Tazobactam; *Proteus* spp. se puede emplear cefalosporinas de tercera generación (Cefixima, Ceftriaxona), carbapenem (Imipenem, Meropenem), Piperacilina/Tazobactam, aminoglucósidos (Amikacina) o Amoxicilina/Ácido clavulánico; *Escherichia coli* se puede optar por las cefalosporinas de tercera generación (Cefuroxima, Ceftazidima, Cefixima, Cefepima) o Piperacilina/Tazobactam; y finalmente para la *Klebsiella* spp. se puede optar por las cefalosporinas de segunda (Cefoxitina) y tercera generación (Cefotaxima, Ceftazidima, Cefuroxima), carbapenem (Imipenem, Ertapenem) o quinolonas (Levofloxacina)^(1,13,15,18,19) (Tabla 2).

Fortalezas

Los datos aportados en el presente trabajo pueden servir como una guía al momento de instaurar el tratamiento antibiótico en primera instancia, hasta la obtención del cultivo microbiológico de la muestra del paciente.

Limitaciones

La implementación de estudios a nivel sudamericano fueron escasos debido a la falta de investigación en este campo y/o publicaciones de los mismos para accesibilidad en revistas de alto impacto.

Tabla 1. Perfil bacteriológico de las infecciones del pie diabético

AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	MUESTRA DE ESTUDIO	RESULTADOS			
			AGENTES INFECCIOSOS	N (%)	AGENTES INFECCIOSOS	N (%)
Uivaraseanu et al. ⁽¹³⁾	Retrospectivo	Se incluyeron 252 pacientes y se obtuvieron 333 aislados bacterianos.	GRAM POSITIVOS	146 (43,84)	GRAM NEGATIVO	187 (56.15)
			<i>Staphylococcus aureus</i>	24,32	<i>Escherichia coli</i>	14,41
			<i>Streptococcus</i> spp	7,2	<i>Proteus</i> spp.	12,31
			<i>Enterococcus faecalis</i>	6,60	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9
			<i>Enterococcus faecium</i>	1,2	<i>Klebsiella</i> spp.	7,80
			Especies <i>Bacillus</i>	0,9	<i>Acinetobacter baumannii</i>	3,90
			<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo	3,60	<i>Enterobacter</i> spp.	3,30

				<u>GRAM POSITIVO</u>	65 (58)	<u>GRAM NEGATIVO</u>	47 (42)
Pessoa et al. ⁽⁸⁾	et Cohorte retrospectivo	Se incluyeron 96 pacientes y se aislaron 112 bacteria.	Staphylococcus aureus		34 (52)	Pseudomonas spp (n=12)	12 (26)
			Staphylococcus aureus sensible a la meticilina (n=26)			P. aeruginosa (n=11)	
			Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (n=8)			P. putida (n=1)	
			Streptococcus spp		17 (26)	Enterobacter spp	8 (17)
			S. agalactiae (n=11)			E. cloacae (n=5)	
			S. anginosus (n=5)			E. aerogenes (n=2)	
			S. dysgalactiae subesp. equisimilis (n=1)			E. hormaechei (n=2)	
			Enterococcus spp		14 (22)	Klebsiella spp	8 (17)
			Enterococcus faecalis			K. pneumoniae (n=6)	
						K. oxytoca (n=2)	
Goh et al. ⁽¹⁾	Retrospectivo	Se incluyeron 550 pacientes y se aislaron 1040 patógenos	<u>GRAM POSITIVO</u>		348 (33)	<u>GRAM NEGATIVO</u>	125 (12)
			Staphylococcus aureus		116 (11)	Bacteroides spp.	84 (8)
			S. aureus resistente a la meticilina		86 (8)	Estreptococos anaerobios	15 (2)
			Enterococcus spp.		63 (6)	Estreptococos Microaerop	8 (1)
			Estreptococos del grupo B		47 (4)	Cándida spp.	8 (1)
			Otros estreptococos		27 (3)	Clostridium spp.	5 (0,5)
			Otros Staphylococcus spp.		9 (1)	Fusobacterium spp	5 (0,5)
			<u>GRAM NEGATIVO</u>		558 (54)		
			Pseudomonas aeruginosa		192 (19)		
			Proteus mirabilis		74 (7)		
Yan et al. ⁽¹⁴⁾	Retrospectivo transversal	Se incluyeron 180 pacientes, 146 resultaron positivos para el	Klebsiella pneumonia		71 (7)		
			Enterobacter spp.		69 (6)		
			Escherichia coli		60 (6)		
			No fermentadores		29 (3)		
			Morgenella spp.		20 (2)		
			Otros Gram-negativos		16 (2)		
			Serratia marcescens		15 (1)		
			Citrobacter spp.		12 (1)		
			<u>GRAM POSITIVAS</u>		75 (41,21)	<u>GRAM NEGATIVO</u>	107 (58,79)
			Staphylococcus aureus		51	Escherichia coli	44
Yan et al. ⁽¹⁴⁾	Retrospectivo transversal	Se incluyeron 180 pacientes, 146 resultaron positivos para el	Staphylococcus coagulasa negativo		5	Pseudomonas aeruginosa	41
			Enterococcus		17	Acinetobacter	10

Palomo et al. ⁽¹⁵⁾	et	Retrospectivo transversal	cultivo y se aislaron 182 cepas de bacterias.	Streptococcus B hemolítico del grupo B	2	Transmorfobacterias	8
						Enterobacteria	2
						Morganifella	2
				GRAM POSITIVOS	188 (68,1)	GRAM NEGATIVOS	88 (31,9)
				Enterococcus faecalis	68	Pseudomonas aeruginosa	21
				Staphylococcus aureus	47	Proteus spp.	13
				Otros Staphylococcus coagulasa negativo	40	Otros Enterobacterales	13
				S. epidermidis	21	Klebsiella pneumoniae	12
				Enterococcus faecium	5	E. coli	9
				Enterococcus spp.	4	Enterobacter spp.	8
				S. agalactiae	3	Acinetobacter spp.	6
						Stenotrophomonas maltophilia	5
						Burkholderia cepacia	1
				GRAM POSITIVO	74 (37)	GRAM NEGATIVOS	3 (1,5)
				Staphylococcus aureus	65	Enterobacter hormaechei	1
Macdonald et al. ⁽¹⁶⁾	Cohorte retrospectivo	Se incluyeron 73 pacientes y 200 resultados microbiológicos.		Staphylococcus epidermidis	1	Escherichia coli	1
				Staphylococcus lugdenensis	2	Pseudomonas aeruginosa	1
				Streptococcus grupo B	2	Levaduras	1
				Streptococcus grupo C	1	Aeróbico mixto	40
				Streptococcus grupo F	1	Anaeróbico mixto	6
				Streptococcus grupo G	1	Sin crecimiento significativo	76
				Streptococcus constellatus	1		
				GRAM POSITIVO		GRAM NEGATIVOS	
				Staphylococcus aureus	107	Escherichia coli	66
				Staphylococcus coagulasa negativos	43	Pseudomonas aeruginosa	99
				Streptococcus spp.	24	Proteus spp.	32
				Enterococcus spp.	64	Klebsiella	19
						Enterobacter spp.	15
						Anaerobios	15
						Otros	52
Saltoglu et al. ⁽¹⁷⁾	et	Observacional multicéntrico	Se incluyeron 791 pacientes y se aislaron 536 microorganismos.	GRAM POSITIVOS	41 (32)	GRAM NEGATIVOS	86 (68)
				S. aureus	32	Pseudomonas spp	24
				Enterococos spp.	4	Escherichia coli	21
				Streptococcus viridans	3	Acinetobacter spp.	12
				Streptococcus pyogenes	2	Klebsiella pneumoniae	10
						Serratia	6
						Proteus vulgar	4
						Proteus mirabilis	4
						Citrobacter spp.	4
						Klebsiella oxytoca	1
				GRAM POSTIVOS	40 (27)	GRAM NEGATIVOS	107 (73)
				Staphylococcus aureus	31	Pseudomona aeruginosa	28
				Staphylococcus coagulasa negativo	5	Klebsiella oxytoca	25
				Streptococcus pyogenes	2	Klebsiella pneumoniae	22
				Enterococcus	2	Escherichia coli	7
Atlaw al. ⁽¹⁸⁾	et	Transversal multicéntrico	Se incluyeron 130 pacientes y se identificaron 127 aislados bacterianos				
Jaju al. ⁽¹⁹⁾	et	Transversal	Se incluyeron 140 pacientes, 125 muestras resultaron positivas y				

se obtuvieron 147 aislados de bacterias.	Citrobacter spp.	7
	Proteus vulgaris	6
	Proteus mirabilis	6
	Acinetobacter spp.	6
Spp: especies		

Tabla 2. Sensibilidad antibiótica de los agentes más frecuentes en infecciones del pie diabético

AUTOR	SENSIBILIDAD		SENSIBILIDAD		SENSIBILIDAD	
	AGENTES INFECCIOSOS	(%)	Agentes infecciosos	(%)	AGENTES INFECCIOSOS	(%)
Uivaraseanu et al. ⁽¹³⁾	<u>GRAM POSITIVOS</u>		<u>GRAM NEGATIVOS</u>		<u>Pseudomonas aeruginosa</u>	
	Staphylococcus aureus		Escherichia coli		Ceftazidima	
	Vancomicina	100	Cefixima	100	Meropenem	80
	Levofloxacino	100	Amikacina	92	Cefepima	77,8
	Linezolid	98,4	Ertapenem	95,2	Imipenem	77,8
	Teicoplanina	93,8	Imipenem	93,8	Levofloxacino	75
	Gentamicina	91,5	Cefuroxima	90	Amikacina	73,7
	Amoxicilina/clavulánico	88,9	Meropenem	88,9	Klebsiella spp.	
			Piperacilina/tazobactam	85	Levofloxacino	100
			Proteus spp.		Ertapenem	100
			Cefixima	100	Amikacina	92,3
			Meropenem	100	Imipenem	90
			Piperacilina/tazobactam	94,7	Meropenem	85,7
			Ceftriaxona	97,5	Cefepima	72,7
			Ertapenem	86,7		
			Gentamicina	86,4		
			Cefotaxima	83,3		
Goh et al. ⁽¹⁾	<u>GRAM POSITIVOS</u>		<u>GRAM NEGATIVOS</u>		<u>Klebsiella pneumoniae</u>	
	Staphylococcus aureus		Pseudomonas aeruginosa		Amikacina	
	Vancomicina	100	Cefuroxima	99	Imipenem	100
	Rifampicina	99,2	Gentamicina	92	Piperacilina- tazobactam	96
	Sulfametoxazol-trimetoprima	74,2	Amikacina	92	Cefotaxima	93
	Gentamicina	55,2	Imipenem	91	Cefuroxima	92
	Clindamicina	51,8	Piperacilina	91		
	Ampicilina	49,2	Proteus Spp.			
	Amoxicilina/ácido clavulánico	49,2	Imipenem	100		
			Amikacina	100		
			Piperacilina-tazobactam	100		
			Cefotaxima	100		
Palomo al. ⁽¹⁵⁾	<u>GRAM POSITIVOS</u>		<u>GRAM NEGATIVOS</u>		<u>Klebsiella pneumoniae</u>	
	Sensibles la Oxacilina		Pseudomonas aeruginosa		Klebsiella pneumoniae	
	S. aureus	47,7	Meropenem	76,1	Meropenem	75
	S. epidermidis	15	Ceftazidima	76,1	Piperacilina/tazobactam	50
	Otros estafilococos coagulasa negativos	5,5	Cefepima	71,4	Cefepima	50
			Proteus spp.		E. coli	
			Meropenem	100	Meropenem	100
			Cefepima	84,6	Piperacilina/tazobactam	100
			Piperacilina/tazobactam	61,5	Cefepima	88,8

Palomo et al. ⁽¹⁵⁾					Ceftazidima	77,7
					Ceftriaxona	77,7
	<u>GRAM POSITIVOS</u>		<u>GRAM NEGATIVOS</u>		<u>Proteus mirabilis</u>	
	<u>Staphylococcus aureus</u>		<u>Pseudomonas spp</u>		Imipenem	75
	Cloranfenicol	100	Amikacina	54,2	Meropenem	75
	Amikacina	82	Imipenem	54,2	Amikacina	50
	Vancomicina	63	<u>Klebsiella pneumoniae</u>		Ciprofloxacina	50
	Clindamicina	62	Aztreonam	80	Trimetoprima/sulfametoxazol	50
	Ciprofloxacina	50	Cloranfenicol	70	Cloranfenicol	50
			Ciprofloxacina	60	<u>Proteus vulgaris</u>	
Atlaw et al. ⁽¹⁸⁾			Ceftazidima	60	Cloranfenicol	100
			Piperacilina/tazobactam	60	Ceftazidima	100
			Meropenem	60	Piperacilina/tazobactam	100
			<u>E. coli</u>		Imipenem	100
			Cloranfenicol	90,5	Amikacina	50
			Amikacina	76,2	Ciprofloxacina	50
			Aztreonam	76,2		
			Imipenem	76,2		
			Meropenem	71,5		
			<u>GRAM NEGATIVOS</u>		<u>Escherichia coli</u>	
Jaju et al. ⁽¹⁹⁾	<u>GRAM POSITIVOS</u>		<u>Pseudomona aeruginosa</u>		Imipenem	85,71
	<u>Staphylococcus aureus</u>		Imipenem	71,43	Amikacina	57,14
	Linezolid	100	Amikacina	50	<u>Proteus vulgaris</u>	
	Gentamicina	80,65	<u>Klebsiella oxytoca</u>		Imipenem	50
	Vancomicina	70,97	Imipenem	80	Amikacina	50
	Tetraciclina	70,97	<u>Klebsiella pneumoniae</u>		<u>Proteus mirabilis</u>	
	<u>Staphylococcus coagulasa negativo</u>		Imipenem	86,36	Imipenem	66,67
	Linezolid	100	Amikacina	50	Meropenem	50
	Gentamicina	80			Piperacilina/tazobactam	50
	Levofloxacina	60			Gentamicina	50
					Levofloxacina	50
					Ciprofloxacina	50
					Ceftazidima	50

CONCLUSIONES

Tras la revisión de los artículos originales se concluye que las bacterias mayormente identificadas en las infecciones del pie diabético, fueron cinco: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeruginosa*, *Proteus spp*, *Escherichia coli* y *Klebsiella spp*.

El tratamiento de las infecciones del pie diabético debe incluir un esquema antibiótico de amplio espectro por cuanto son infecciones polimicrobianas, por lo cual al momento de instaurar el tratamiento se debe considerar oportuno iniciar con antibióticos que cubran la mayoría de los gérmenes mencionados anteriormente. Entre los que destacan, por su sensibilidad, las Penicilinas asociadas a los inhibidores de las betalactamasas (Amoxicilina más Ácido Clavulánico), las Quinolonas como la ciprofloxacina y levofloxacina, y las Cefalosporinas de tercera generación (Ceftazidima o Cefuroxima).

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Goh TC, Bajuri MY, C. Nadarajah S, Abdul Rashid AH, Baharuddin S, Zamri KS. Clinical and bacteriological profile of diabetic foot infections in a tertiary care. J Foot Ankle Res. 2020;13:36. <https://doi.org/10.1186/s13047-020-00406-y>.
2. Burgess JL, Wyant WA, Abdo Abujamra B, Kirsner RS, Jozic I. Diabetic Wound-Healing Science. Med Kaunas Lith. 2021;57(10):1072. <https://doi.org/10.3390/medicina57101072>.

3. Li M. Guidelines and standards for comprehensive clinical diagnosis and interventional treatment for diabetic foot in China (Issue 7.0). *J Interv Med*. 2021;4(3):117-29. <https://doi.org/10.1016/j.jimed.2021.07.003>.
4. Edmonds M, Manu C, Vas P. The current burden of diabetic foot disease. *J Clin Orthop Trauma*. 2021;17:88-93. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2021.01.017>.
5. Maurer SM, Hepp ZS, McCallin S, Waibel FWA, Romero FC, Zorman Y, et al. Short and oral antimicrobial therapy for diabetic foot infection: a narrative review of current knowledge. *J Bone Jt Infect*. 2022;7(2):61-70. <https://doi.org/10.5194/jbji-7-61-2022>.
6. Ramirez-Acuña JM, Cardenas-Cadena SA, Marquez-Salas PA, Garza-Veloz I, Perez-Favila A, Cid-Baez MA, et al. Diabetic Foot Ulcers: Current Advances in Antimicrobial Therapies and Emerging Treatments. *Antibiotics*. 2019;8(4):193. <https://doi.org/10.3390/antibiotics8040193>.
7. Macdonald KE, Boeckh S, Stacey HJ, Jones JD. The microbiology of diabetic foot infections: a meta-analysis. *BMC Infect Dis*. 2021;21:770. <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06516-7>.
8. Pessoa E Costa T, Duarte B, João AL, Coelho M, Formiga A, Pinto M, et al. Multidrug-resistant bacteria in diabetic foot infections: Experience from a portuguese tertiary centre. *Int Wound J*. 2020;17(6):1835-9. <https://doi.org/10.1111/iwj.13473>.
9. Wu M, Pan H, Leng W, Lei X, Chen L, Liang Z. Distribution of Microbes and Drug Susceptibility in Patients with Diabetic Foot Infections in Southwest China. *J Diabetes Res*. 2018;2018:9817308. <https://doi.org/10.1155/2018/9817308>.
10. Waibel F, Berli M, Catanzaro S, Sairanen K, Schöni M, Böni T, et al. Optimization of the antibiotic management of diabetic foot infections: protocol for two randomized controlled trials. *Trials*. 2020;21(1):54. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-4006-z>.
11. Barbosa Marques AD, Sales da Silva LM, Magalhães Moreira TM, Martins Torres RA, Barbosa Marques AD, Sales da Silva LM, et al. Asociación entre hospitalización por diabetes mellitus y amputación de pie diabéticos. *Enferm Glob*. 2018;17(51):238-66. <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.17.3.286181>.
12. Kwon KT, Armstrong DG. Microbiology and Antimicrobial Therapy for Diabetic Foot Infections. *Infect Chemother*. 2018;50(1):11-20. <https://doi.org/10.3947/ic.2018.50.1.11>.
13. Uivaraseanu B, Bungau S, Tit DM, Fratila O, Rus M, Maghiar TA, et al. Clinical, Pathological and Microbiological Evaluation of Diabetic Foot Syndrome. *Med Kaunas Lith*. 2020;56(8):E380. <https://doi.org/10.3390%2Fmedicina56080380>.
14. Yan X, Song J fang, Zhang L, Li X. Analysis of risk factors for multidrug-resistant organisms in diabetic foot infection. *BMC Endocr Disord*. 2022;22:46. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-00957-0>.
15. Palomo AT, Pires APM, Matielo MF, de Athayde Soares R, Pecego C, Sacilotto R, et al. Microbiology of Diabetic Foot Infections in a Tertiary Care Hospital in São Paulo, Brazil. *Antibiotics*. 2022;11(8):1125. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11081125>.
16. Macdonald KE, Jordan CY, Crichton E, Barnes JE, Harkin GE, Hall LML, et al. A retrospective analysis of the microbiology of diabetic foot infections at a Scottish tertiary hospital. *BMC Infect Dis*. 2020;20:218. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-4923-1>.
17. Saltoglu N, Ergonul O, Tulek N, Yemisen M, Kadanali A, Karagoz G, et al. Influence of multidrug resistant organisms on the outcome of diabetic foot infection. *Int J Infect Dis*. 2018;70:10-4. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2018.02.013>.
18. Atlaw A, Kebede HB, Abdela AA, Woldeamanuel Y. Bacterial isolates from diabetic foot ulcers and their antimicrobial resistance profile from selected hospitals in Addis Ababa, Ethiopia. *Front Endocrinol*. 2022;13:987487. <https://doi.org/10.3389%2Ffendo.2022.987487>.

19. Jaju K, Pichare A, Davane M, Nagoba B. Profile and Antibiotic Susceptibility of Bacterial Pathogens Associated With Diabetic Foot Ulcers From a Rural Area. *Wounds Compend Clin Res Pract*. 2019;31(6):158-62.
20. Du F, Ma J, Gong H, Bista R, Zha P, Ren Y, et al. Microbial Infection and Antibiotic Susceptibility of Diabetic Foot Ulcer in China: Literature Review. *Front Endocrinol*. 2022;13:881659. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.881659>.
21. Parrales EGP, Mora EAS, Meza MAZ. Microorganismos de importancia epidemiológica en pacientes con pie diabético infectado en la localidad de Portoviejo. *Dominio Las Cienc*. 2019;5(Extra 2):123-42. <https://doi.org/10.23857/dc.v5i2.1081>.
22. Carro GV, Carlucci E, Priore G, Gette F, Llanos M de LA, Dicatarina Losada MV, et al. Infections in diabetic foot. Choice of empirical antibiotic regimen. *Medicina (Mex)*. 2019;79(3):167-73.
23. Lipsky BA, Senneville É, Abbas ZG, Aragón-Sánchez J, Diggle M, Embil JM, et al. Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*. 2020;36:e3280. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3280>.

FINANCIACIÓN

No existe financiación para el presente trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Paul Alexis Chuquitarco Marín, Luis Mario Chunchi Ayala, Kelly Paola Gómez Guapizaca, Carla María Taimal Sáez.

Investigación: Paul Alexis Chuquitarco Marín, Luis Mario Chunchi Ayala, Kelly Paola Gómez Guapizaca, Carla María Taimal Sáez.

Metodología: Paul Alexis Chuquitarco Marín, Luis Mario Chunchi Ayala, Kelly Paola Gómez Guapizaca, Carla María Taimal Sáez.

Administración del proyecto: Paul Alexis Chuquitarco Marín, Luis Mario Chunchi Ayala, Kelly Paola Gómez Guapizaca, Carla María Taimal Sáez.

Redacción-borrador original: Paul Alexis Chuquitarco Marín, Luis Mario Chunchi Ayala, Kelly Paola Gómez Guapizaca, Carla María Taimal Sáez.

Redacción- revisión y edición: Paul Alexis Chuquitarco Marín, Luis Mario Chunchi Ayala, Kelly Paola Gómez Guapizaca, Carla María Taimal Sáez.