



Resistencia antimicrobiana: estudio de reportes de cultivo en Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca

Microbial resistance: A study from culture reports in Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca

Resistência antimicrobiana: estudo de relatos de cultura em Teotitlán de Flores Magón, em Oaxaca

Verónica Castro Bear¹

<https://orcid.org/0000-0002-5056-8564>

Francisco L. Balderas Gómez¹

Oscar Zuñiga Lemus²

<https://orcid.org/0000-0001-5874-7041>

¹ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
Puebla, México.

² Instituto de Farmacobiología, Universidad de
la Cañada, Oaxaca, México.

Autor de correspondencia: Oscar Zúñiga Lemus
Correo electrónico: oscarlemus@unca.edu.mx

Recibido: 29 abril 2024
Aceptado: 20 junio 2024
Publicado: 28 noviembre 2024

ISSN: 2954-4459

Resumen

Introducción: La resistencia a antibióticos es un problema de salud a nivel mundial, ocasionado principalmente por las bacterias denominadas ESKAPE, las cuales, en México son tratadas de acuerdo al Cuadro Básico de Medicamentos que establece la secretaria de salud, sin embargo, su eficacia no siempre es la mejor, ya que hay reportes previos que muestran la resistencia generada por estas bacterias a los antibióticos, por ello, este trabajo se enfocó en determinar cuáles son los principales géneros bacterianos que se encuentran en muestras de pacientes de Teotitlán de Flores Magón,

Oaxaca, así como la resistencia bacteriana que poseen.

Objetivo: Identificar el nivel de resistencia antimicrobiana de las bacterias más comunes, encontradas en muestras de pacientes del municipio Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca.

Metodología: Se analizaron 86 muestras de pacientes que acudieron a un laboratorio privado entre julio y diciembre de 2021; las muestras obtenidas consistieron, predominantemente, en exudados faríngeos, urocultivos y coprocultivos: en cada caso, fueron sembradas de acuerdo con sus respectivos

tipos de muestra, con los protocolos establecidos y en todos los casos se utilizó el método Kirby-Bauer para determinar la resistencia antimicrobiana.

Resultados: Los datos muestran que el estudio más solicitado fue el urocultivo, con un 53.6% del total de muestras procesadas. Asimismo, la bacteria más aislada en las muestras fue *Klebsiella pneumoniae*, seguida de *Staphylococcus aureus*; se evidencia que el antibiótico que presentó mayor resistencia fue la ampicilina, cuya resistencia alcanzó casi el 100%, independientemente de la bacteria aislada y muestra de la que se obtuvo. En el caso contrario, la amikacina, junto con la nitrofurantoína son los antibióticos que presentan mayor inhibición bacteriana, independientemente de la bacteria y muestra de estudio.

Discusión y conclusiones: La resistencia antimicrobiana es un problema de salud pública que debe atenderse. Nuestros resultados muestran que algunos de los antibióticos más usados en el cuadro básico de medicamentos, propuesto por el Consejo de Salubridad General (CSG), presentan poca efectividad contra un número importante de bacterias. Entre ellas: la ampicilina, cefotaxima, cefalotina y la ciprofloxacina.

Palabras clave: Bacteria, sensibilidad, antibiótico.

Abstract

Introduction: The antibiotic resistance is a global health problem caused by the ES-KAPE bacteria, which in Mexico are treated according to the Basic Schedule of Drugs established by the Secretary of Health. However, their effectiveness is not always

the best as previous reports have shown the resistance to antibiotics generated by these bacteria. Therefore, this work focused on determining what the main bacterial genera are in samples from patients from Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca, as well as the bacterial resistance.

Objective: To identify the level of antimicrobial resistance of the most common bacteria found in patients' samples from the municipality Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca.

Method: 86 patient samples were analyzed. They went to a private laboratory between July and December 2021. The samples were mostly pharyngeal exudates, urine cultures, and stool cultures, in each case they were seeded according to the type of sample in question, following the established protocols and in all the cases the Kirby-Bauer method was used to determine antimicrobial susceptibility.

Results: Data show the most requested study was urine culture with 53.6% of the total samples. Likewise, the most isolated bacterium in the samples was *Klebsiella pneumoniae*, followed by *Staphylococcus aureus*. It is evident that the antibiotic with the highest resistance was ampicillin, reaching almost 100%, regardless of the isolated bacterium and the sample it was obtained from. Otherwise, the amikacin together with nitrofurantoin are the antibiotics that show the greatest bacterial inhibition, regardless of the bacterium and the study sample.

Dissemination and conclusions: Antimicrobial resistance is a public health problem that must be addressed. Our results show that some of the most used antibiotics in

the Basic Schedule of Drugs proposed by the General Health Council of the Mexican government, have little effectiveness against a significant number of bacteria. These antibiotics are ampicillin, cefotaxime, cephalothin and ciprofloxacin.

Keywords: Bacteria, sensitivity, antibiotic.

Resumo

Introdução: A resistência aos antibióticos é um problema de saúde mundial, causado principalmente pelas bactérias chamadas ESKAPE, que, no México, são tratadas de acordo com a Tabela Básica de Medicamentos estabelecida pelo Ministério da Saúde, no entanto, a sua eficácia nem sempre é a melhor, uma vez que existem relatos prévios que mostram a resistência gerada por essas bactérias aos antibióticos. Por conseguinte, este trabalho concentrou-se em determinar quais são os principais gêneros bacterianos encontrados nas amostras dos pacientes de Teotitlán de Flores Magón, em Oaxaca, bem como a resistência bacteriana que eles possuem.

Objetivo: Identificar o nível de resistência antimicrobiana das bactérias mais comuns encontradas nas amostras dos pacientes do município de Teotitlán de Flores Magón, em Oaxaca.

Metodologia: Foram analisadas 86 amostras dos pacientes que compareceram numa clínica privada entre julho e dezembro de 2021; as amostras obtidas consistiram, predominantemente, dos exsudados faríngeos, uroculturas e coproculturas: em cada caso, foram semeadas de acordo com os seus respectivos tipos de amostra, com os protocolos estabelecidos e em todos os casos

foi utilizado o método de Kirby-Bauer para determinar a resistência antimicrobiana.

Resultados: Os dados mostram que o estudo mais solicitado foi a urocultura, com 53,6% do total de amostras processadas. Da mesma forma, a bactéria mais isolada nas amostras foi a *Klebsiella pneumoniae*, seguida pela *Staphylococcus aureus*; É evidente que o antibiótico que apresentou maior resistência foi à ampicilina, cuja resistência atingiu quase o 100%, independentemente da bactéria isolada e da amostra da qual foi obtida. No caso oposto, a amicacina, junto com a nitrofurantoína, são os antibióticos que apresentam maior inibição bacteriana, independentemente da bactéria e da amostra estudada.

Discussão e conclusão: A resistência antimicrobiana é um problema de saúde pública que tem de ser resolvido. Os nossos resultados mostram que alguns dos antibióticos mais usados na lista básica de medicamentos, proposta pelo Conselho Geral de Saúde (CSG), são ineficazes contra um número significativo de bactérias. Entre eles: ampicilina, cefotaxima, cefalotina e ciprofloxacin.

Palavras-chave: Bactérias, sensibilidade, antibiótico.

Introducción

La resistencia antimicrobiana es un problema de salud mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que para el 2050 habrá 10 millones de muertes debido a la farmacoresistencia. En la actualidad, las infecciones más graves que amenazan la vida de los seres humanos, y que poseen mecanismos de resistencia evolucionados,

son causadas por un grupo de bacterias resistentes a los antibióticos, denominado ESKAPE. El nombre surge por las iniciales de los nombres científicos de seis bacterias: *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter cloacae*¹.

Es por ello que, desde el 2017, la OMS desarrolló la herramienta AWaRe (Access, Watch, Reserve) para frenar el aumento de la resistencia antimicrobiana, pues para ese año se estimaba que el 50% del total de antibióticos usados a nivel mundial se utilizaban de forma inadecuada, ya fuese por error en el diagnóstico o por un tratamiento inadecuado².

En este sentido, y en búsqueda de tratamientos adecuados para las enfermedades infecciosas, México cuenta con el Cuadro Básico de Medicamentos³, así como con el Cuadro Básico y Catálogo de Insumos del Sector Salud, documentos que agrupan y codifican los medicamentos (entre otros insumos) empleados por las instituciones públicas del Sistema Nacional de Salud; ambos tienen como objetivo la optimización de los recursos públicos destinados a la atención de los problemas de salud del país, así como la seguridad, eficacia terapéutica y eficiencia de los insumos analizados⁴.

Sin embargo, aún con estas medidas, varios estudios publicados en México han demostrado que ESKAPE se encuentra presente en los cultivos de muestras clínicas. Por ejemplo: el aislamiento de *A. baumannii* y *P. aeruginosa* en la unidad de cuidados intensivos en un hospital de Monterrey⁵ o el aislamiento de *K. pneumoniae* y *P. aeruginosa* en 33 mil hemocultivos en el Instituto Nacional

de Cardiología⁶; en 2019, un estudio hecho en conjunto por veinte estados de la República Mexicana encontró que las principales bacterias multirresistentes pertenecían al grupo de Gram-negativas como *A. baumannii*, *P. aeruginosa* y *K. pneumoniae*⁷.

De acuerdo con lo anterior, este estudio tenía como objetivos: la identificación de los géneros bacterianos más comunes, presentes en pacientes del municipio de Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca; encontrar el porcentaje de resistencia que presentan estos géneros, así como descubrir cuáles son los antibióticos con menor sensibilidad.

Metodología

Este estudio fue descriptivo, retrospectivo y transversal. Se trabajaron 86 muestras de pacientes, procedentes de un laboratorio particular en Teotitlán de Flores Magón, entre julio y diciembre de 2021, con indicación de urocultivo, exudado faríngeo, coprocultivo y estudios de secreción.

Exclusión de muestras:

Los siguientes aspectos fueron contemplados para rechazar las muestras. Tanto en urocultivo como en coprocultivo, el uso de frascos sin esterilizar y que hayan transcurrido más de tres horas desde la toma; para el exudado faríngeo, haber consumido alimentos previos a la toma o haber realizado aseo bucal; y para las secreciones, haber aseado previamente la zona de toma de muestra. Para este estudio no hubo exclusión por rango de edad o sexo.

Aislamiento bacteriano

Las muestras de urocultivo fueron sembradas en agar sangre (AS), agar CLED y agar McConkey. Se utilizó una asa calibrada estéril de 10µL y las placas se incubaron a 37 °C entre 18 a 24 horas (se permitió la incubación hasta las 48 horas en los casos de presentar cultivos negativos a las 14 horas). La identificación de las cepas se llevó a cabo mediante pruebas bioquímicas y características de las colonias. La susceptibilidad se determinó por el método de Kirby-Bauer.

En el caso de los cultivos faríngeos, las muestras fueron tomadas y almacenadas hasta su procesamiento en medio de transporte Stuart. Todos los cultivos se sembraron en AS y en agar sales y manitol, y fueron incubados a 35 °C entre 18 a 24 horas. Las colonias con características correspondientes a *Staphylococcus sp.* fueron identificadas mediante el uso de pruebas bioquímicas y la susceptibilidad se determinó por el método de Kirby-Bauer.

En el caso de haber obtenido cepas sugestivas de *Streptococcus sp.*, las muestras se sembraron en AS y en tubos de caldo Todd-Hewitt para su incubación a 37 °C por 24 horas. Para diferenciar *S. pyogenes* de otros beta-hemolíticos se usaron discos de bacitracina (0.4U) y la hidrólisis de L-pirrolidonil-beta-naftilamida (PYR). La susceptibilidad se determinó por el método de Kirby-Bauer.

Las muestras de coprocultivo se sembraron en diversos medios selectivos como: MacConkey, Salmonella-shigella, agar xilosa-lisina-desoxicolato y agar tiosulfato-citrato sales biliares (TCSB) una vez inoculados, se incubaron a 36 °C durante 24 horas. La

identificación de la cepa se realizó mediante pruebas bioquímicas y por la morfología colonial. La susceptibilidad se determinó por el método de Kirby-Bauer.

Determinación de la sensibilidad antimicrobiana

La determinación de la susceptibilidad de las cepas aisladas de las muestras se realizó mediante el método de Kirby-Bauer, siguiendo las sugerencias del Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). A partir de un cultivo fresco de la cepa, se realizó una suspensión, la cual se ajustó a la escala 0.5 de Mc Farland, posteriormente fue inoculada en agar Mueller Hinton y se incubó a 35 ± 2 °C bajo condiciones aeróbicas entre 18 a 24 h. De acuerdo con el tamaño del halo de inhibición, y a criterios definidos por el CLSI⁸, las cepas fueron catalogadas como sensibles o resistentes (en esta última clasificación se incluyeron cepas definitivamente resistentes, así como con resistencia intermedia). Éstos son los antimicrobianos incluidos en el estudio: en el grupo de inhibidores de la pared celular, ampicilina (10µg), cefotaxima (30µg), carbenicilina (100µg), cefalotina (30µg); del grupo de las quinolonas, norfloxacin (10µg), ciprofloxacina (5µg), amikacina (30µg) y gentamicina (10µg); inhibidores del metabolismo de ácido fólico, trimetoprima con sulfametoxazol (25µg); la netilmicina (30µg) dentro de los aminoglucósidos, el cloranfenicol (30µg) en los inhibidores de la subunidad 50S y al nitrofurano, nitrofurantoína (300µg) inhibidores del metabolismo de carbohidratos.

Análisis estadístico

Se realizó por medio del Software SPSS (versión 19.0), a través del cual se contabilizó

el total de estudios con crecimiento bacteriano. Este número fue considerado el 100%. De esta forma se obtuvo el porcentaje de cada valor.

Las comparaciones entre los grupos se estimaron mediante la prueba de ANOVA y las diferencias se consideraron significativas cuando el cálculo $P < 0.05$.

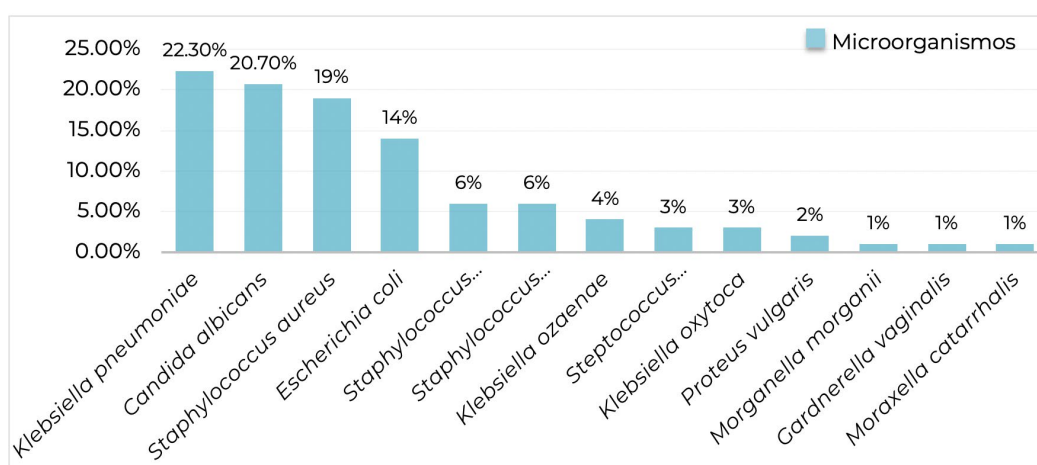
Resultados

Se trabajó con 86 ($n=86$) de las 90 muestras, pues 4 de ellas fueron descartadas al no

presentar crecimiento bacteriano. Del total de muestras procesadas: el 69.8% correspondió al sexo femenino, con 60 muestras; y el 30.2% al masculino, con 26 muestras.

Del total de muestras, el 53.5% ($n=46$) correspondió a urocultivos, el 23.6% ($n=28$) a exudados faríngeos, el 11.6% ($n=10$) a coprocultivos y el 2.3% ($n=2$) a secreciones. Los microorganismos aislados corresponden a *Klebsiella pneumoniae* con un 22.3%, *Candida albicans* con 20.7%, *Staphylococcus aureus* con 19% y a *Escherichia coli* con 14% (Gráfica n.º 1).

Gráfica n.º 1
Porcentaje de microorganismos aislados en el total de muestras



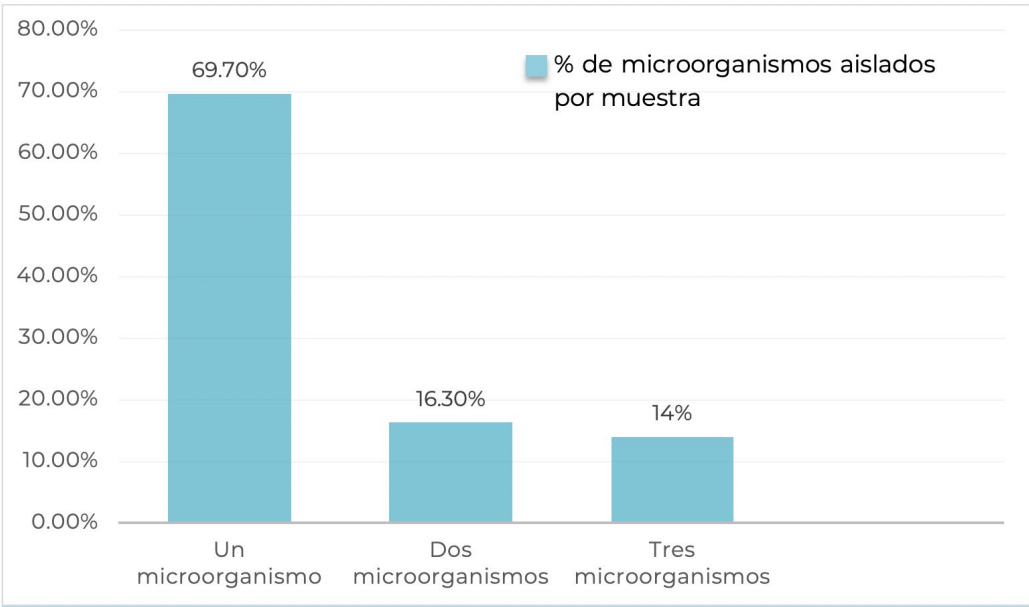
Fuente: Elaboración propia

Fue posible identificar en los cultivos realizados que un 69.7% ($n=60$) presentaba un solo microorganismo causante de infección, mientras que en el 16.3% ($n=14$) se obtuvieron dos microorganismos posibles agentes

de enfermedad; y un 14% de cultivos ($n=12$) presentó crecimiento de tres microorganismos patógenos posibles agentes causales de la infección (Gráfica n.º 2).

Gráfica n.º 2

Porcentaje de microorganismos aislados en los cultivos



Fuente: elaboración propia

Del total de los cultivos con crecimiento de más de un microorganismo: la combinación de *Klebsiella pneumoniae* con *Candida albicans* fue la que se presentó, en mayor cantidad, con un 7.8%; mientras que *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*, con un 6.4% (Tabla n.º 1). Es importante

resaltar que existen reportes previos que mencionan la coexistencia de la levadura con otros patógenos en el ser humano, como biopelículas polimicrobianas⁹⁻¹⁰ que protegen a los microorganismos de moléculas antimicrobianas, fuerzas de tracción e incluso del sistema inmunitario¹¹.

Tabla n.º 1.

Porcentaje de dos o más microorganismos aislados en los cultivos

Microorganismos aislados	n=86	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i> / <i>Candida albicans</i>	11	7.8
<i>Staphylococcus aureus</i> / <i>Candida albicans</i>	9	6.4
<i>Staphylococcus epidermidis</i> / <i>Escherichia coli</i>	2	2.3
<i>Klebsiella pneumoniae</i> / <i>Staphylococcus aureus</i> / <i>Candida albicans</i>	2	2.3
<i>Klebsiella pneumoniae</i> / <i>Candida albicans</i>	2	2.3

La Tabla n.º 2 muestra el porcentaje de resistencia antimicrobiana de los principales microorganismos aislados. Así pues, los antibióticos que presentan menor actividad

son: ampicilina, carbenicilina, cefotaxima, trimetoprima con sulfametoxazol, seguido del ciprofloxacino tanto para Gram-positivas como negativas.

Tabla n.º 2.

Resistencia antimicrobiana en los géneros bacterianos más identificados

	<i>Klebsiella pneumoniae</i> n=25, (%)	<i>Escherichia coli</i> n=15, (%)	<i>Staphylococcus aureus</i> n=19, (%)
Ampicilina	22, (88.0)	14, (93.3)	19, (100.0)
Amikacina	1, (4.0)	1, (6.7)	1, (5.3)
Carbenicilina	23, (92.0)	14, (93.3)	12, (63.2)
Cefalotina	17, (68.0)	9, (60.0)	1, (5.3)
Cefotaxima	24, (96.0)	11, (73.3)	17, (89.5)
Ciprofloxacina	18, (72.0)	9, (60.0)	13, (68.4)
Cloranfenicol	8, (32.0)	7, (46.7)	3, (15.8)
Gentamicina	9, (36.0)	6, (40.0)	5, (26.3)
Netilmicina	7, (28.0)	3, (20.0)	4, (21.1)
Nitrofurantoina	7, (28.0)	2, (13.3)	2, (10.5)
Norfloxacin	10, (40.0)	6, (40.0)	4, (21.1)
Trimetoprima/ Sulfametoxazol	20, (80.0)	11, (73.3)	8, (42.1)

Estos resultados concuerdan con estudios previos¹² que mencionan que la cepa de *Klebsiella pneumoniae* presenta mayor resistencia a la ampicilina, las cefalosporinas y menor resistencia a la amikacina y nitrofurantoína. De igual manera, se aprecia el mismo fenómeno en los resultados del presente estudio: resistencia del 88% a ampicilina, 96% a cefotaxima, pero disminuye a 28% en el caso de amikacina y nitrofurantoína; así también en el caso de *Escherichia coli*, se aprecia una resistencia a ampicilina (93.3%), cefotaxima (73.3%), carbenicilina (93.30%) y cefalotina (60%) y menor resistencia a nitrofurantoína (13.3%) y amikacina (6.7%).

En el caso del *Staphylococcus aureus*, después de la ampicilina (que muestra un 100% de cepas resistentes) presenta mayor resistencia a cefotaxima, ciprofloxacina y carbenicilina con un 89.5%, 68.4% y 63.2%, respectivamente. Sin embargo, la cefalotina y amikacina presentan una resistencia bacteriana baja con un 5.3%, lo mismo que la nitrofurantoína con un 10.5%.

La Tabla 3 muestra el porcentaje de resistencia bacteriana agrupado en Gram-negativos y Gram-positivos. Se aprecia que, para ambos géneros bacterianos, la ampicilina es un antibiótico que presenta una resistencia bacteriana superior al 95%. Al realizar el

análisis completo de las resistencias entre Gram-positivos y Gram-negativos, se nota que los antibióticos con menor sensibilidad

bacteriana son los primeros antibióticos mostrados en la Tabla n.º 3.

Tabla n.º 3.

Distribución de la resistencia antimicrobiana mostrada en porcentaje de acuerdo con el grupo bacteriano Gram-negativos y Gram-positivos

Antibiótico	Gram-negativos (%)	Gram-positivos (%)
Ampicilina	96.3	95.6
Trimetoprima/Sulfametoxazol	90.7	69.6
Carbenicilina	90.4	85.5
Cefotaxima	75.5	96.5
Ciprofloxacina	74.7	65.0
Cefalotina	48.9	16.1
Cloranfenicol	47.4	14.2
Norfloxacina	42.7	40.3
Gentamicina	36.9	57.7
Netilmicina	26.3	58.1
Nitrofurantoina	18.3	16.8
Amikacina	8.8	6.2

La Tabla n.º 4 muestra el porcentaje de resistencia bacteriana de acuerdo al sexo (en su mayoría, los antibióticos no muestran una diferencia significativa): para *Kelbsiella pneumoniae* los antibióticos carbenicilina, norfloxacina y trimetoprima con sulfametoxazol mostraron diferencias significativas, pues se presentó mayor resistencia en el sexo femenino; con *Staphylococcus aureus* los antibióticos que presentaron diferencia significativa fueron norfloxacina (16.7% en el sexo femenino y 40% para el masculino), cloranfenicol (8.3% para el sexo

femenino y un 20% de resistencia para el masculino), cefotaxima (100% de cepas resistentes en el sexo femenino, contra un 60% para el sexo masculino); para *Escherichia coli* se mostró que las cepas aisladas en el sexo femenino presentan una menor resistencia antimicrobiana con los antibióticos gentamicina, netilmicina, ciprofloxacina y norfloxacina con un 20%, 0.0%, 20% y 0.0%, respectivamente. Sin embargo, con el sexo masculino la resistencia oscila entre 50% para netilmicina y hasta 75% para gentamicina, ciprofloxacina y norfloxacina.

Tabla n.º 4.

Porcentaje de resistencia bacteriana con relación al sexo

	<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Escherichia coli</i>	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
Ampicilina	88.9	100.0	100.0	100.0	80.0	100.0
Amikacina	5.6	0.0	0.0	20.0	20.0	0.0
Carbencilina	100.0*	66.7*	58.3	80.0	80.0	100.0
Gentamicina	33.3	33.3	25.0	40.0	20.0*	75.0*
Cefalotina	77.8	66.7	0.0	20.0	60.0	50.0
Cefotaxima	94.4	100.0	100.0*	60.0*	40.0	57.0
Netilmicina	27.8	33.3	16.7*	40.0*	0.0*	50.0*
Ciprofloxacina	66.7	66.7	66.7	60.0	20.0*	75.0*
Norfloxacina	50.0*	0.0*	16.7*	40.0*	0.0*	75.0*
Cloranfenicol	22.2	33.3	8.3*	20.0*	40.0	50.0
Trime/Sulfametoxazol	94.4*	66.7*	50.0	40.0	60.0	50.0
Nitrofurantoína	27.8	33.3	0.0	20.0	20.0*	0.0*

Nota: El * denota diferencia significativa ($P < 0.05$) comparada entre hombres y mujeres

Conclusiones

En este estudio se corrobora la resistencia antibacteriana que se presenta a nivel nacional desde hace más de 10 años. En el municipio de Teotitlán de Flores Magón se obtuvo resistencia a antimicrobianos desde 5%, para la amikacina, hasta 100%, para la ampicilina. Los grupos de mayor resistencia fueron los lactámicos (como la carbencilina con un 93.3% de resistencia para *E. coli*) y las cefalosporinas (como la cefotaxima con un 96% para *K. pneumoniae*).

Asimismo, los fármacos con menor desarrollo de resistencia son la amikacina y cefalotina con 5.3%, seguidos de la nitrofurantoína con 10.5%. Estos datos coinciden con los previamente reportados en 2022 en Oaxaca, lo que nos permite sugerir que las resistencias persistentes en Teotitlán son semejantes a las ya reportadas y que los rangos de susceptibilidad varían entre el 40% y el 60%. Cabe mencionar que este

la cefotaxima es uno de los parámetros utilizados para clasificar las bacterias BLEE-CTX-M por lo que se considera que en Teotitlán de Flores Magón ya se tiene presencia de bacterias multirresistentes¹³⁻¹⁵.

Se aprecian pocas diferencias al analizar la resistencia antimicrobiana con respecto al sexo del paciente. En su mayoría, los antibióticos mostraron la misma resistencia independientemente de este factor, lo cual difiere de estudios previos, en los que se sugiere que es un factor a considerar para las cepas aisladas.

Referencias

1. Ante la lentitud de los progresos realizados, la OMS ofrece una nueva herramienta y establece un objetivo para acelerar las medidas contra la resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Who.int. [Acceso: 16 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/antimicrobial-resistance-2024>

[who.int/es/news/item/18-06-2019-in-the-face-of-slow-progress-who-offers-a-new-tool-and-sets-a-target-to-accelerate-action-against-antimicrobial-resistance](https://www.who.int/es/news/item/18-06-2019-in-the-face-of-slow-progress-who-offers-a-new-tool-and-sets-a-target-to-accelerate-action-against-antimicrobial-resistance)

2. Un nuevo informe insta a actuar con urgencia para prevenir una crisis causada por la resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Who.int. [Acceso: 16 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/29-04-2019new-report-calls-for-urgent-action-to-avert-antimicrobial-resistance-crisis>

3. Consejo de Salubridad General. Gobierno de México. Cuadro Básico y Catálogo de medicamentos - Google Search [Internet]. Google.com. [Acceso: 16 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=Consejo+de+Salubridad+General.+Gobierno%20+de+M%C3%A9xico.+Cuadro+B%C3%A1sico+y+Cat%C3%A1logo+de+medi%20camentos&oq=Consejo+de+Salubridad+General.+Gobierno+de+M%C3%A9xico%20+Cuadro+B%C3%A1sico+y+Cat%C3%A1logo+de+medicamentos&aqs=chrome%20me.0.69i59.2640857j-0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

4. DOF - Diario Oficial de la Federación [Internet]. Gob.mx. [Acceso: 16 de febrero de 2024]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5197525&fecha=22/06/2011

5. Llaca-Díaz JM, Mendoza-Olazarán S, Camacho-Ortiz A, Flores S, Garza-González E. One-year surveillance

of ESKAPE pathogens in an intensive care unit of Monterrey, Mexico. Chemotherapy [Internet]. 2012;58(6):475-481. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000346352>

6. Velázquez-Acosta C, Cornejo-Juárez P, Volkow-Fernández P. Cepas ESKAPE multidrogoresistentes aisladas en hemocultivos de pacientes con cáncer. Salud Publica Mex [Internet]. 2018;60(2):151-157. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21149/8767>

7. Garza-González E, Morfín-Otero R, Mendoza-Olazarán S, Bocanegra-Ibarias P, Flores-Treviño S, Rodríguez-Noriega E, et al. A snapshot of antimicrobial resistance in Mexico. Results from 47 centers from 20 states during a six-month period. PLoS One [Internet]. 2019;14(3): e0209865. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0209865>

8. M100Ed33 [Internet]. Clinical & Laboratory Standards Institute. [Acceso: 16 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m100/>

9. Welp AL, Bomberger JM. Bacterial community interactions during chronic respiratory disease. Front Cell Infect Microbiol [Internet]. 2020;10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fcimb.2020.00213>

10. Invernizzi-Mendoza CR, Ortiz-Mendoza WM, Flores-Alatorre JF. Presencia de Bacilos Gram-negativos y Candida albicans en provisionales de polimetilmetacrilato (PMM) en

pacientes de Clínica Integrada de la Universidad Autónoma de Asunción. Mem Inst Investig Cienc Salud [Internet]. 2020;18(1):32-37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18004/mem.iics/18129528/2020.018.01.32-037>

11. Guerra MES, Destro G, Vieira B, Lima AS, Ferraz LFC, Hakansson AP, et al. Klebsiella pneumoniae biofilms and their role in disease pathogenesis. Front Cell Infect Microbiol [Internet]. 2022; 12: 877995. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fcimb.2022.877995>

12. Reyes, J. J. M., & Ortiz, J. G. (2021). Mecanismos de resistencia en aislados clínicos de Klebsiella pneumoniae. Vive, 4(12): 443-456. Disponible en: <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.105>

13. Chipa-Paucar, Y. (2019). Comorbilidades asociadas a infección de

tracto urinario por Escherichia Coli Blee positivo del Hospital Vitarte. 2017 - 2018. Revista De La Facultad De Medicina Humana, 19(3), 48-52. Disponible en: <https://doi.org/10.25176/rfmh.v19i3.2162>

14. Caracterización molecular y patrón de susceptibilidad antimicrobiana de Escherichia coli productora de β -lactamasas de espectro extendido en infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. Revista Chilena De Infectología [Internet]. 35(1):29-35. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000100029>

15. Galindo Méndez M, Gómez Pardo A, Sánchez Mawcinitt I, Ramírez Cervantes R. Influencia del sexo en la resistencia antimicrobiana de Escherichia coli uropatógena. Med Gen Fam [Internet]. 2022;11(1):9-15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24038/mgyf.2022.002>