



Sensibilidad antimicrobiana y mortalidad intrahospitalaria de infecciones comunitarias y nosocomiales en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Ángeles del Carmen

Antimicrobial susceptibility and mortality of community and nosocomial acquired infections in the Intensive Care Unit at Hospital Ángeles del Carmen

Susceptibilidade antimicrobiana e mortalidade hospital por infecções comunitárias e nosocomiais na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Ángeles del Carmen

Juan Carlos Corona Meléndez,* Christian Gerardo Alfaro Rivera,* Carlos Yehudi Piña Hernández*

RESUMEN

Introducción: el manejo de antibióticos en las unidades de cuidados intensivos (UCI) es un tema prioritario. Conocer la epidemiología bacteriana y su sensibilidad es fundamental para aumentar la sobrevida de nuestros pacientes.

Material y métodos: se realizó un estudio tipo cohorte retrospectiva en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Ángeles del Carmen durante el periodo de 2018 a 2020 en pacientes con infección documentada y con cultivo positivo. Se obtuvo el patrón de sensibilidad antimicrobiana y se analizó de acuerdo al origen Gram, tipo de infección, reactantes de fase aguda y mortalidad. Se realizó comparación de medias y proporciones con χ^2 , t de Student y ANOVA. Se obtuvieron razones de desventajas (OR) para identificar variables asociadas a resolución. Se consideró un valor de $p < 0.05$ para significancia estadística.

Resultados: se analizaron 308 cultivos bacterianos obtenidos de 188 pacientes, principalmente de origen respiratorio, urinario y torrente sanguíneo (76.7%), de origen nosocomial (65.3%), con predominio de gram-negativos (65%) multidrogorresistentes. La procedencia comunitaria se asoció más a infección que la nosocomial (85 versus 61.7%, OR 3.5, IC 95% 1.93-6.45, $p < 0.001$). El porcentaje de infección fue mayor en gram-negativos (71.8 versus 66%, OR 1.10, IC 95% de 0.91-1.32, $p = 0.297$). Las infecciones por gram-positivos tuvieron menor porcentaje de mortalidad que aquellas por gram-negativos (17.9 versus 30.7%, OR 0.49, IC 95% de 0.27-0.88, $p = 0.016$) así como las infecciones comunitarias en comparación con nosocomiales (17.8 versus 30.8%, OR 0.48, IC 95% de 0.27-0.86, $p = 0.013$).

Conclusión: las bacterias predominantes en nuestra unidad de cuidados críticos son bacilos gram-negativos multidrogorresistentes, provenientes de infecciones respiratorias, urinarias y de torrente sanguíneo. Las infecciones por gram-positivos y adquiridas en la comunidad se asociaron a menor riesgo de mortalidad.

Palabras clave: sensibilidad antimicrobiana, mortalidad, unidad de cuidados intensivos.

ABSTRACT

Introduction: local identification of antimicrobial susceptibility and resistance patterns must be a priority in intensive care units.

Material and methods: a cohort study was conducted in the intensive care unit from 2018 to 2020, identifying patients with an infectious diagnosis and a positive culture, with prospective clinical and laboratory follow-up. Antimicrobial resistance patterns were analyzed according to source, gram, type of infection, acute phase reactants and outcome, comparing means and proportions with χ^2 , Student t and ANOVA. OR were obtained to identify resolution-associated variables. A $p < 0.05$ value was considered as statistically significant.

Results: 308 cultures were analyzed, obtained from 188 patients. Primary sources were respiratory, urinary and bloodstream (76.7%), 65.3% were from in-hospital infections, and 65% were caused by gram-negative multi-drug resistant bacteria. Community cultures were more associated with infection compared with in-hospital cultures (85 vs 61.7%, OR 3.5, 95% CI 1.93-6.45, $p < 0.001$).

Gram-negative bacteria had a greater association with infection compared with gram-positive (71.8 vs 66%, OR 1.10, 95% CI 0.91-1.32, $p = 0.297$), but infections caused by gram-positive bacteria had a greater association with resolution (82.1 vs 68.8%, OR 2.07, 95% CI 1.16-3.70, $p = 0.019$), as well as community infections (82.2 vs 68.7%, OR 2.11, 95% CI 1.18-3.77, $p = 0.016$).

Conclusion: multi-drug resistant gram-negative bacteria were the principal isolates found in respiratory, urine and bloodstream infections in our intensive care unit. Community infections and gram-positive isolates were associated with greater resolution rates.

Keywords: antimicrobial sensitivity, mortality, intensive care unit.

RESUMO

Introdução: a gestão de antibióticos em Unidades de Cuidados Intensivos é uma questão prioritária. Conhecer a epidemiologia bacteriana e sua suscetibilidade é essencial para aumentar a sobrevida de nossos pacientes.

Material e métodos: foi realizado um estudo de coorte retrospectivo na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Ángeles del Carmen durante o período de 2018 a 2020, em pacientes com infecção documentada e com cultura positiva. O padrão de sensibilidade antimicrobiana foi obtido e analisado segundo origem, grama, tipo de infecção, reagentes de fase aguda e mortalidade. A comparação de médias e proporções foi feita com χ^2 , teste t de Student e ANOVA. Razões de desvantagem (OR) foram obtidas para identificar variáveis associadas à resolução. Um valor de $p < 0.05$ foi considerado para significância estatística.

Resultados: foram analisadas 308 culturas bacterianas obtidas de 188 pacientes, principalmente de origem respiratória, urinária e sanguínea (76.7%), de origem nosocomial (65.3%), com predominância de gram-negativos (65%) multirresistentes. A origem comunitária foi mais associada à infecção do que a nosocomial (85 vs 61.7%, OR 3.5, IC 95% 1.93-6.45, $p < 0.001$). A porcentagem de infecção foi maior para gram-negativos (71.8 vs 66%, OR 1.10, IC 95% 0.91-1.32, $p = 0.297$). As infecções Gram-positivas tiveram uma taxa de mortalidade menor do que as infecções Gram-negativas (17.9 vs 30.7%, OR 0.49, IC 95% de 0.27-0.88, $p = 0.016$), bem como infecções comunitárias em comparação com as nosocomiais (17.8 vs 30.8%, OR 0.48, IC 95% de 0.27-0.86, $p = 0.013$).

Conclusão: as bactérias predominantes em nossa unidade de terapia intensiva são bacilos gram-negativos multirresistentes, originários de infecções respiratórias, urinárias e de corrente sanguínea. As infecções gram-positivas e adquiridas na comunidade foram associadas a um menor risco de mortalidade.

Palavras-chave: suscetibilidade antimicrobiana, mortalidade, unidade de terapia intensiva.

* Hospital Ángeles del Carmen. Guadalajara, Jal.

Recibido: 14/10/2021. Aceptado: 11/08/2022.

Citar como: Corona MJ, Alfaro RCG, Piña HC. Sensibilidad antimicrobiana y mortalidad intrahospitalaria de infecciones comunitarias y nosocomiales en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Ángeles del Carmen. Med Crit. 2022;36(8):514-520. <https://dx.doi.org/10.35366/109172>

INTRODUCCIÓN

La sensibilidad y resistencia antimicrobiana es un tema de salud pública mundial que cobra cada vez mayor relevancia con el aumento en la esperanza de vida, la pluriopatología en pacientes ancianos, la automedicación y el uso indiscriminado de esquemas antimicrobianos en pacientes hospitalizados, entre otros factores.¹

La identificación de organismos específicos que causan gran morbilidad y mortalidad a nivel mundial (por ejemplo, organismos productores de β -lactamasas de espectro

extendido (BLEE) o aquéllos con el acrónimo ESKAPE (acrónimo para las siguientes bacterias: *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter spp.*) ha logrado enfocar los esfuerzos multidisciplinarios en su monitoreo epidemiológico y la búsqueda de estrategias terapéuticas que reduzcan su prevalencia. La creciente resistencia a carbapenémicos, sobre todo en Latinoamérica y otras regiones del mundo de países en vías de desarrollo, crea una problemática adicional por la limitación económica en las opciones terapéuticas disponibles.^{2,3}

Las enterobacterias BLEE se han considerado como la principal causa de infecciones nosocomiales por décadas; sin embargo, también ha aumentado su prevalencia en infecciones comunitarias. La atención de pacientes en unidades de cuidados intensivos (UCI) por procesos infecciosos severos, ya sea de origen comunitario o nosocomial, impone un reto adicional. En las UCI es común que la mayoría de los pacientes tengan algún antibiótico como parte de su terapéutica por cursar con una infección severa, confirmada o bajo sospecha, que ocasionó su ingreso a dicha unidad, o por tratarse de pacientes graves, pluripatológicos con alto riesgo de adquirir una infección nosocomial.⁴

El perfil de resistencias bacterianas puede diferir de acuerdo al lugar, población y situaciones ambientales. Por lo tanto, todas las guías de recomendaciones terapéuticas de enfermedades infecciosas hacen hincapié en la necesidad de conocer la microbiología y perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiana locales. Existe una relación causal entre el uso de cierto antibiótico y la emergencia de resistencia al mismo, por lo que se espera que el índice de resistencias locales sea más alto con respecto a los antibióticos que más se utilizan. Anteriormente el uso de antibióticos de espectro reducido controlaba la presión selectiva de resistencia, pero se perdió con el uso cada vez mayor de antibióticos de amplio espectro. Todo esto contribuye a que los agen-

tes causales de infecciones en pacientes en las UCI sean multidrogorresistentes.^{5,6}

El objetivo del presente estudio fue documentar el perfil de sensibilidad en la unidad de cuidados intensivos adultos (UCIA) de nuestro hospital, comparando infecciones comunitarias con nosocomiales, infección con colonización, antibióticos con mayor uso y factores asociados a resolución del proceso infeccioso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte, observacional y analítico en pacientes ingresados a la UCIA de 2018 a 2020 a quienes se les solicitó cultivos. Se incluyeron sólo pacientes con aislamientos bacterianos, y se excluyeron los cultivos negativos y repetidos. Se identificó desde su solicitud el tipo de cultivo solicitado, el sitio de cultivo, el diagnóstico del paciente y su estado clínico, documentando variables clínicas (fiebre o hipotermia, hipotensión, taquicardia, alteración del estado de alerta), bioquímicas (leucocitos en biometría hemática, proteína C reactiva y procalcitonina) e imagenológicas (radiografías, ultrasonido, tomografías). A cada paciente a quien se le realizó algún cultivo, se le siguió de manera prospectiva, vigilando su comportamiento y evolución de las variables clínicas, bioquímicas e imagenológicas durante su estancia. Una vez que se obtenía el resultado del cultivo, se analizó a la luz de la evolución del paciente y se determinó si correspondía a infección o colonización/contaminación. De los casos que correspondían a infección, se documentó la evolución de acuerdo al esquema antimicrobiano utilizado, si se realizaron ajustes con base en el antibiograma, y al desenlace del proceso infeccioso.

Los aislamientos bacterianos y su sensibilidad antimicrobiana fueron identificados con el equipo automatizado VITEK 2 Compac (*bioMérieux Marcy l'Étoile, France*), siguiendo los criterios del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) para reportar los aisla-

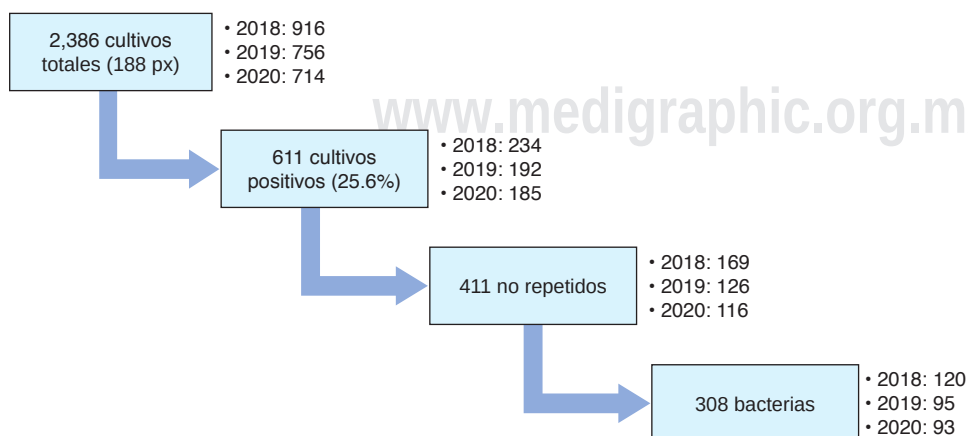


Figura 1:

Distribución y selección de cultivos.

mientos como susceptibles o resistentes, y realizando controles de calidad de manera estandarizada.

Se creó una base de datos en Excel para la captura de datos para su posterior análisis.

Los resultados se expresan como cantidades (n), porcentajes (%), valores de referencia de acuerdo al nivel de medición, y se hizo una comparación de medias y proporciones con χ^2 , t de Student y ANOVA. Se obtuvieron razones de desventajas (OR) para identificar variables asociadas a resolución. Se consideró un valor de $p < 0.05$ para significancia estadística. Se utilizó el paquete IBM®SPSS®Statistics V24 para en análisis estadístico.

RESULTADOS

La purga y selección de cultivos a lo largo de 3 años se describe en la [Figura 1](#). Se enfatiza que el análisis final se realizó con 308 aislamientos bacterianos.

Las bacterias gram-negativas predominaron en todo el periodo de estudio, con relación de 65 a 35%. Al considerar los principales aislamientos, las bacterias más frecuentes fueron *Escherichia coli* (n = 59, 19.16%), *Pseudomonas aeruginosa* (n = 40, 12.99%) y *Klebsiella pneumoniae* (n = 28, 9.09%) ([Tabla 1](#)).

Los cultivos realizados fueron principalmente de origen respiratorio (expectoración, aspirado traqueal y lavado bronquioalveolar), seguido de urocultivo y hemocultivos. En conjunto representaron 76.7% del total. Las [Tablas 2 y 3](#) resumen el promedio de sensibilidad a las principales bacterias, tanto gram-positivas como gram-negativas, a los antibióticos con mayor uso en nuestra unidad.

El porcentaje general de infección comparado con colonización/contaminación fue de 69.8 versus 30.2%, y comparando gram-positivos con gram-negativos, el porcentaje de infección fue mayor en bacterias gram-negativas (71.8 versus 66%, OR 1.10, IC 95% de 0.913-1.32, $p = 0.297$). Las bacterias que se asociaron a infección con mayor frecuencia (> 75%) fueron *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecium*. En cambio, aquéllas con mayor asociación a colonización ($\geq 50\%$) fueron *Serratia marcescens* y *Staphylococcus epidermidis* ([Tabla 4](#)). Por sitio de origen del cultivo, los que se asociaron con mayor frecuencia a infección (> 80%) fueron bilis (100%), líquido pleural (91%), sitio quirúrgico (89%), hemocultivo por punción (83%) y líquido peritoneal (82%). En cambio, el cultivo de expectoración y de punta de catéter venoso central tuvo < 50% de asociación a infección ([Tabla 5](#)).

Al discernir entre infección y colonización, la procedencia comunitaria se asoció más a infección que la nosocomial (85 versus 61.7%, OR 3.5, IC 95% 1.93-6.45, $p < 0.001$).

Tabla 1: Principales aislamientos por año.

	2018	2019	2020	Total n (%)
<i>Escherichia coli</i>	33	11	15	59 (19.16)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	18	9	13	40 (12.99)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14	7	7	28 (9.09)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8	11	6	25 (8.12)
<i>Enterococcus faecalis</i>	7	12	5	24 (7.79)
<i>Enterococcus faecium</i>	3	5	8	16 (5.19)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	6	2	5	13 (4.22)
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	7	3	13 (4.22)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	2	5	10 (3.25)
<i>Staphylococcus hominis</i>	2	5	1	8 (2.60)
<i>Proteus mirabilis</i>	2	3	2	7 (2.27)
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	2	3	7 (2.27)
<i>Serratia marcescens</i>	1	1	4	6 (1.95)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	1	3	6 (1.95)

La comparativa entre el patrón de sensibilidad a los principales antibióticos utilizados de infecciones comunitarias y nosocomiales se presenta en la [Tabla 6](#).

En cuanto al uso de antibióticos en la unidad, el antimicrobiano que más se utilizó fue meropenem, con 56% en los pacientes con cultivo positivo, con una media de 8.47 días de duración del tratamiento, seguido de linezolid (30%), vancomicina (20%), piperacilina/tazobactam (19%) y metronidazol (19%), ceftriaxona (16%), tedizolid (15%), ertapenem (13%) tigeciclina (13%), y ciprofloxacino (12%), para completar la lista de los 10 antimicrobianos más utilizados en la UCIA. Se identificaron seis antibióticos (meropenem, colistina, daptomicina, vancomicina, ceftazidima/avibactam y tobramicina nebulizada) que tuvieron un máximo de administración ≥ 28 días.

De los 187 aislamientos en los que se realizó antibiograma para meropenem, 48 fueron resistentes (25.7%), pero 26 (54.2%) de ellos recibió meropenem como tratamiento, y sólo en 13 (50%) se realizó ajuste de antibiótico al tener disponible el resultado del antibiograma.

En cuanto a resolución, la [Tabla 7](#) muestra las variables asociadas. Las infecciones por bacterias gram-positivas tuvieron mayor porcentaje de resolución.

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue documentar el perfil de sensibilidad en la UCIA de nuestro hospital, comparando infecciones comunitarias con nosocomiales, infección con colonización, los antibióticos con mayor uso y los factores asociados a resolución del proceso infeccioso.

El porcentaje de cultivos positivos se mantuvo constante durante los tres años, en promedio de 25%, así como el predominio en la proporción de gram-negativos contra gram-positivos de 65.35%, lo cual es una referencia de estabilidad y homogeneidad de las condicio-

nes generales durante el periodo de estudio. Comparando los resultados con otro reporte de resistencias bacterianas en México (a pesar de tomar en cuenta sólo infecciones nosocomiales y de haberse realizado tanto en pacientes de la terapia intensiva como de piso general de todas las edades), la proporción de gram-negativos y gram-positivos es muy similar (67:33%).⁷

Casi la mitad de los cultivos eran provenientes del tracto respiratorio (43%), y la combinación de respiratorio, urinario y hemocultivo representaron 76.7% del total, por lo que los resultados del presente estudio aplican sobre todo a infecciones relacionadas a esos aparatos o sistemas. Dicho hallazgo se relaciona también con el hecho de que los principales aislamientos encontrados (41% del total) fueron bacterias gram-negativas: *E. coli* (19.2%), *P. aeruginosa* (13%) y *K. pneumoniae* (9.1%), que suelen detectarse en cultivos respiratorios y urinarios.

El sitio de origen de los cultivos es muy parecido al reportado en el estudio mencionado previamente de Gutiérrez-Muñoz y colaboradores (respiratorio 40.7%, hemocultivo 18.1% y urocultivo 10.1%, y su sumatoria de 68.9%).⁷

En cuanto a los principales agentes aislados, tanto en el estudio de Gutiérrez-Muñoz como en el Informe Anual 2015 de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica de la Dirección General de Epidemiología (este último reportó sólo los aislamientos de las UCIA), el principal aislamiento fue *Pseudomonas aeruginosa* (24 y 17%, respectivamente), seguido de *Acinetobacter baumannii* (12 y 14%, respectivamente). La *E. coli* aparece en tercer lugar en el informe de la RHOVE (11%) y en sexto lugar en el estudio de Gutiérrez-Muñoz (7.5%).^{7,8}

Al realizar un comparativo con el reporte de otro estudio nacional contemporáneo, se observa que en *E.*

Tabla 2: Mapa de sensibilidad a aislamientos principales (gram-positivos).

	<i>Staphylococcus epidermidis</i> , % N = 25	<i>Enterococcus faecalis</i> , % N = 24	<i>Enterococcus faecium</i> , % N = 16	<i>Staphylococcus aureus</i> , % N = 13	<i>Staphylococcus hominis</i> , % N = 8	<i>Staphylococcus haemolyticus</i> , % N = 6
Gentamicina	52	53	39	83	88	0
Tigeciclina	100	100	100	100	100	80
Ceftarolina	100	0	0	100	0	100
Clindamicina	13	0	0	54	0	0
Levofloxacin	21	62	38	54	29	0
Moxifloxacin	26	62	71	54	43	0
Linezolid	86	100	87	100	100	83
Oxacilina	17	50	0	62	0	0
Rifampicina	92	0	0	92	71	40
Tetraciclina	79	30	19	92	86	67
Vancomicina	96	100	94	100	100	100
Daptomicina	100	100	0	100	0	100
Doxiciclina	67	50	67	100	100	100

Tabla 3: Mapa de sensibilidad a aislamientos principales (gram-negativos).

	<i>Escherichia coli</i> , % N = 59	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , % N = 40	<i>Klebsiella pneumoniae</i> , % N = 28	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , % N = 13	<i>Acinetobacter baumannii</i> , % N = 10	<i>Proteus mirabilis</i> , % N = 7	<i>Enterobacter cloacae</i> , % N = 7	<i>Serratia marcescens</i> , % N = 6
Amikacina	93	77	92	46	0	100	100	80
Aztreonam	32	0	47	0	0	50	67	–
Cefepima	43	60	56	39	30	57	86	60
Ceftazidima	61	47	63	40	20	33	75	50
Ceftriaxona	43	0	54	0	13	57	71	60
Ertapenem	95	0	96	100	–	100	86	100
Meropenem	96	45	96	15	–	86	100	80
Piperacilina/tazobactam	82	56	59	14	0	100	50	–
Tobramicina	43	71	63	57	33	100	100	100
Colistina	100	100	100	83	100	0	100	0
Ciprofloxacin	16	72	50	46	20	67	86	80
Fosfomicina	86	75	64	50	22	50	50	100
Tigeciclina	100	0	75	75	63	0	100	100
Ceftolozano/tazobactam	89	89	80	75	25	–	–	100
Ceftazidima/avibactam	94	90	86	71	22	100	100	100

Tabla 4: Proporción de infección y colonización por aislamiento.

	Infección, %	Colonización, %	N
<i>Enterococcus faecalis</i>	83.3	16.7	24
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	83.3	16.7	6
<i>Acinetobacter baumannii</i>	80.0	20.0	10
<i>Escherichia coli</i>	79.7	20.3	59
<i>Staphylococcus aureus</i>	76.9	23.1	13
<i>Enterococcus faecium</i>	75.0	25.0	16
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	71.4	28.6	28
<i>Proteus mirabilis</i>	71.4	28.6	7
<i>Enterobacter cloacae</i>	71.4	28.6	7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	65.0	35.0	40
<i>Staphylococcus hominis</i>	62.5	37.5	8
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	61.5	38.5	13
<i>Serratia marcescens</i>	50.0	50.0	6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	28.0	72.0	25
Total	68.5	31.5	262

Tabla 5: Infección/colonización por sitio de origen del cultivo.

Tipo de cultivo	Infección, %	Colonización, %	N
Bilis	100.0	0.0	13
Líquido pleural	90.9	9.1	11
Herida quirúrgica	89.3	10.7	28
Hemocultivo por punción	83.3	16.7	24
Líquido peritoneal	81.8	18.2	22
Hemocultivo por CVC	69.0	31.0	29
LBA	64.3	35.7	28
Urocultivo	57.8	42.2	83
Aspirado traqueal	52.9	47.1	102
Expectoración	44.9	55.1	49
Punta de CVC	9.1	90.9	11

CVC = catéter venoso central.

coli y *Klebsiella pneumoniae* en nuestra UCI hay mayor sensibilidad a cefalosporinas (cefepime y ceftriaxona 43 versus 31% y ceftazidima 61 versus 31%, respectivamente) y piperacilina/tazobactam (82 versus 77%), pero menor sensibilidad a ciprofloxacino (16 versus 30%), amikacina (93 versus 98%) y carbapenémicos (95 versus 100%). Sin embargo, el porcentaje de sensibilidad a cefalosporinas y quinolonas, incluso a piperacilina/tazobactam es muy bajo.⁹

En *Pseudomonas aeruginosa* es muy evidente la baja sensibilidad en nuestro medio a todos los fármacos analizados (amikacina 77%, cefepime 60%, ceftazidima 47%, ciprofloxacino 72%, meropenem 45% y piperacilina/tazobactam 56%), en comparación con lo reportado en el estudio mencionado (amikacina 85%, cefepime 78%, ceftazidima 76%, ciprofloxacino 82%, meropenem 70% y piperacilina/tazobactam 78%). Para *Acinetobacter baumannii* es aún peor el escenario en ambos estudios, sobre todo en el nuestro, con sensibilidad de 0% a amikacina y piperacilina/tazobactam (comparado con 53 y 40%, respectivamente) y 30% a cefepime y 20% a ciprofloxacino (comparado con 32 y 29%, respecti-

vamente). Otros estudios revisados, tanto nacionales como internacionales, también son consistentes con estos resultados.¹⁰⁻¹³

El porcentaje general de infección comparado con colonización/contaminación fue de 69.8 versus 30.2%. A pesar de que aislar una bacteria gram-negativa se relacionó con mayor frecuencia a infección (71.8 versus 66%), las bacterias que de manera individual tuvieron mayor asociación con infección fueron gram-positivos (*E. faecalis* y *S. haemolyticus*, 83.3%). Esto puede explicarse en parte por la ausencia de significancia estadística en la diferencia porcentual observada (OR 1.10, IC 95% de 0.913-1.32, $p = 0.297$) así como por el sitio de origen de los mismos, ya que dichas bacterias se aislaron con mayor frecuencia en los cultivos con mayor tasa de infección (Tabla 7).

En el comparativo de infecciones comunitarias y nosocomiales fue evidente mayor asociación entre el aislamiento de un cultivo de origen comunitario con infección comparado con uno nosocomial (85 versus 61.7%, OR 3.5, IC 95% 1.93-6.45, $p < 0.001$). Esto podría relacionarse con el hecho de que los pacientes hospitalizados, sobre todo aquéllos con larga estancia, suelen colonizarse con flora nosocomial y resultan con cultivos positivos a pesar de no tener algún síndrome

Tabla 6: Sensibilidad a infecciones comunitarias y nosocomiales.

	Origen		p
	Comunitario n (%)	Nosocomial n (%)	
Amikacina	69 (89.9)	113 (73.5)	0.022
Aztreonam	35 (34.3)	32 (34.4)	0.994
Cefepima	69 (52.2)	120 (56.7)	0.430
Ceftazidima	22 (59.1)	56 (58.9)	0.787
Ceftriaxona	61 (41.0)	86 (40.7)	0.334
Ertapenem	54 (96.3)	54 (92.6)	0.401
Meropenem	68 (91.2)	112 (65.2)	< 0.001
Piperacilina/tazobactam	46 (71.7)	60 (51.7)	0.073
Colistina	23 (100.0)	64 (87.5)	0.075
Ciprofloxacino	95 (46.3)	181 (44.8)	0.742
Gentamicina	91 (67.0)	176 (54.0)	0.036
Fosfomicina	28 (64.3)	73 (68.5)	0.906
Trimetoprim/sulfametoxazol	71 (46.5)	108 (54.6)	0.556
Tigeciclina	79 (81.0)	133 (74.4)	0.543
Ceftolozano/tazobactam	13 (84.6)	32 (81.3)	0.286
Ceftazidima/avibactam	20 (90.0)	63 (81.0)	0.539
Ceftarolina	9 (22.2)	35 (40.0)	0.406
Clindamicina	17 (47.1)	42 (11.9)	0.012
Levofloxacino	35 (57.1)	67 (37.3)	0.154
Moxifloxacino	24 (62.5)	54 (38.9)	0.142
Linezolid	32 (100.0)	60 (91.7)	0.244
Oxacilina	11 (72.7)	41 (14.6)	< 0.001
Rifampicina	13 (100.0)	39 (82.1)	0.260
Tetraciclina	32 (50.0)	64 (59.4)	0.383
Vancomicina	32 (96.9)	62 (100.0)	0.162
Daptomicina	5 (100.0)	8 (100.0)	0.000
Doxiciclina	3 (66.7)	12 (83.3)	0.519

Tabla 7: Variables relacionadas con resolución.

	Resolución		OR	IC 95%		p
	%	%		Inferior	Superior	
Gram positivo vs gram negativo	82.1	68.8	2.07	1.16	3.70	0.019
Infección comunitaria vs nosocomial	82.2	68.7	2.11	1.18	3.77	0.016
Infección vs colonización	70.7	80.0	0.6	0.33	1.09	0.09
Procalcitonina ≥ 0.5 ng/mL vs < 0.5	72.5	79.1	0.69	0.038	1.25	0.23
PCR ≥ 6 mg/L vs < 6	76.3	87.5	0.45	0.05	3.89	0.46
Leucocitos $\geq 12,000$ o $\leq 4,000$ /mcL vs 4,000-12,000	74.7	75.5	0.96	0.55	1.67	0.88

PCR = proteína C reactiva.

infeccioso. El mayor número de cultivos realizados en pacientes hospitalizados obedece a la conducta de realizar cultivos ante la ausencia de criterios de infección, o como comúnmente suele denominarse: «por rutina». A pesar de que desde hace décadas se ha insistido por parte de infectología y microbiología en la optimización de la toma de cultivos y la calidad de los mismos, ha sido difícil su implementación en el ámbito clínico cotidiano.¹⁴ El enfoque de medicina defensiva en la práctica actual de la medicina occidental también influye en la toma deliberada de cultivos, sobre todo en el contexto de pacientes críticos. La identificación de criterios predictores de elevada probabilidad pre-prueba para procesos infecciosos se ha identificado sobre todo para hemocultivos, por lo que su implementación sería de gran ayuda en este contexto.^{15,16}

El concepto comúnmente aceptado de que infecciones comunitarias tienen un perfil de sensibilidad mayor que el de infecciones nosocomiales, no se pudo sostener en nuestros resultados. Aunado a la baja sensibilidad a los antimicrobianos, las bacterias comunitarias muestran comportamiento muy parecido a las nosocomiales en la mayoría de los casos. En el análisis realizado sólo se obtuvo mayor sensibilidad con significancia estadística en infecciones comunitarias versus nosocomiales en amikacina (89.9 versus 73.5%, $p = 0.022$), meropenem (91.2 versus 65.2%, $p < 0.001$), clindamicina (47.1 versus 11.9%, $p = 0.012$) y oxacilina (72.7 versus 14.6%, $p < 0.001$). No es algo aislado que pasa sólo en nuestro medio. Martin-Loeches y colaboradores también lo mencionan en su revisión, destacando el hecho de la migración de la atención hospitalaria al domicilio del paciente o a asilos, así como la mayor interacción de manera frecuente con centros de atención médica (unidades de hemodiálisis o quimioterapia) y el reingreso hospitalario cada vez más frecuente en población añosa y con pluripatología crónica.⁶

Sin embargo, a pesar de la similitud en la sensibilidad entre infecciones comunitarias y nosocomiales, las primeras tuvieron mayor probabilidad de resolución (82.2 versus 68.7%, OR 2.11, IC 95% de 1.18-3.77, $p = 0.016$), al igual que las infecciones causadas por bacterias gram-

positivas (82.1 versus 68.8%, OR 2.07, IC 95% de 1.16-3.70, $p = 0.019$). Esto deja en evidencia la influencia de múltiples factores en el desenlace clínico del proceso infeccioso más allá de la sensibilidad antimicrobiana.

Derivado de los mismos resultados, las opciones para tratamiento empírico con sensibilidad mayor de 80% en infecciones comunitarias fueron amikacina (89.9%), ertapenem (96.3%), meropenem (91.2%), colistina (100%), tigeciclina (81%), ceftolozano/tazobactam (84.6%), ceftazidima/avibactam (90%), linezolid (100%), rifampicina (100%), vancomicina (96.9%) y daptomicina (100%). Para infecciones nosocomiales, la lista se reduce a ertapenem (92.6%), colistina (87.5%), ceftolozano/tazobactam (81.3%), ceftazidima/avibactam (81%), linezolid (91.7%), rifampicina (82.1%), vancomicina (100%), daptomicina (100%) y doxiciclina (83.3%).

Dichas opciones son congruentes con las recomendaciones de las guías internacionales de tratamiento empírico en la UCI en el contexto de la alta prevalencia de *Pseudomonas aeruginosa* y enterobacterias gram-negativas multirresistentes en nuestro medio. Y debido a nuestra baja prevalencia de cocos gram-positivos, y de manera específica de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, las opciones empíricas para su tratamiento también son congruentes y suficientes.^{17,18}

CONCLUSIONES

Las bacterias predominantes en nuestra unidad de cuidados críticos son bacilos gram-negativos multidrogoresistentes, provenientes principalmente de infecciones respiratorias, urinarias y de torrente sanguíneo. Es más probable encontrar cultivos positivos relacionados a infección en pacientes con infecciones comunitarias que en nosocomiales. La tasa de sensibilidad es muy similar en infecciones comunitarias y nosocomiales, siendo muy baja en cefalosporinas y quinolonas, y cada vez más en piperacilina/tazobactam, amikacina y carbapenémicos. Dichos antibióticos también fueron los más utilizados. Las infecciones por gram-positivos y adquiridas en la comunidad tuvieron mayor posibilidad de resolución.

REFERENCIAS

1. Laxminarayan R, Duse A, Wattal C, Zaidi AK, Wertheim HF, Sumpradit N, et al. Antibiotic resistance-the need for global solutions. *Lancet Infect Dis*. 2013;13(12):1057-1098.
2. O'Neill J. *Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. The review on antimicrobial resistance*. UK: Wellcome Trust, HM Government 2016. Available in: https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf
3. Adler A, Friedman ND, Marchaim D. Multidrug-resistant Gram-negative bacilli: Infection control implications. *Infect Dis Clin North Am*. 2016;30(4):967-997. doi: 10.1016/j.idc.2016.08.001.
4. Magira EE, Islam S, Niederman MS. Multi-drug resistant organism infections in a medical ICU: Association to clinical features and impact upon outcome. *Med Intensiva*. 2018;42(4):225-234. doi: 10.1016/j.medin.2017.07.006.
5. Fowler LH, Lee S. Antibiotic trends amid multidrug-resistant Gram-negative infections in Intensive Care Units. *Crit Care Nurs Clin N Am*. 2017;29:111-118. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cnc.2016.09.010>.
6. Martín-Loeches I, Díaz E, Vallés J. Risks for multidrug resistant pathogens in the UCI. *Curr Opin Crit Care*. 2014;20:516-524.
7. Gutiérrez-Muñoz J, Morayta-Ramírez-Corona A, Martínez-Bustamante MA, Coria-Lorenzo JJ, Armenta-Gallegos L, Ayala-Franco JR, et al. Estudio multicéntrico de resistencias bacterianas en México. *Rev Latin Infect Pediatr*. 2017;30(2):68-75.
8. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica. *Informe anual 2015. Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud*. Primera edición, México, 2016. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/212974/infoanual_rhove_2015.pdf
9. Miranda-Novales MG, Flores-Moreno K, López-Vidal Y, Rodríguez-Álvarez M, Solórzano-Santos F, Soto-Hernández JL, Ponce de León-Rosales S. Antimicrobial resistance and antibiotic consumption in Mexican hospitals. *Salud Pública Mex*. 2020;62:42-49.
10. Liu YM, Chen YS, Toh HS, Huang CC, Lee YL, Ho CM, et al. *In vitro* susceptibilities of non-enterobacteriaceae isolates from patients with intra-abdominal infections in the Asia-Pacific region from 2003-2010: results from the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART). *Int J Antimicrob Ag*. 2012;40S1:S11-S17.
11. Villegas MV, Guzmán-Blanco M, Sifuentes-Osornio J, Rossi F. Increasing prevalence of extended-spectrum-beta-lactamase among Gram-negative bacilli in Latin America-2008 update from the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART). *Braz J Infect Dis*. 2011;15(1):34-39.
12. Morfin-Otero R, Tinoco-Favila JC, Sader HS, Salcido-Gutiérrez L, Pérez-Gómez HR, González-Díaz E, et al. Resistance trends in gram-negative bacteria: surveillance results from two Mexican hospitals, 2005-2010. *BMC Res Notes*. 2012;5:277.
13. Ponce-de-León A, Rodríguez-Noriega E, Morfin-Otero R, Cornejo-Juárez DP, Tinoco JC, Martínez-Gamboa A, et al. Antimicrobial susceptibility of gram-negative bacilli isolated from intra-abdominal and urinary-tract infections in Mexico from 2009 to 2015: Results from the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART). *PLoS One*. 2018;13(6):e0198621.
14. Wilson M. Clinically relevant, cost-effective clinical microbiology. *Am J Clin Pathol*. 1997;107(2):154-167. doi: 10.1093/ajcp/107.2.154.
15. Coburn B, Morris AM, Tomlinson G, Detsky AS. Does this adult patient with suspected bacteremia require blood cultures? *JAMA*. 2012;308(5):502-511. doi: 10.1001/jama.2012.8262.
16. Fabre V, Sharara SL, Salinas AB, Carroll KC, Desai S, Cosgrove SE. Does this patient need blood cultures? A scoping review of indications for blood cultures in adult nonneutropenic inpatients. *Clin Infect Dis*. 2020;71(5):1339-1347. doi: 10.1093/cid/ciaa039.
17. Khilnani GC, Zirpe K, Hadda V, Mehta Y, Madan K, Kulkarni A, Mohan A, Dixit S, Guleria R, Bhattacharya P. Guidelines for antibiotic prescription in Intensive Care Unit. *Indian J Crit Care Med*. 2019;23(Suppl 1):S1-S63.
18. Timsit JF, Bassetti M, Cremer O, Daikos G, de Waele J, Kallil A, et al. Rationalizing antimicrobial therapy in the ICU: a narrative review. *Intensive Care Med*. 2019;45(2):172-189. doi: 10.1007/s00134-019-05520-5.

Conflicto de intereses: Ninguno.

Correspondencia:

Dr. Juan Carlos Corona Meléndez

E-mail: jccorona2003@yahoo.com.mx