

Bacterias Gram-negativas de prioridad crítica en pacientes de las UCI de un hospital de tercer nivel

Aportación original
Vol. 61
Núm. 5

Gram-negative bacteria of critical priority in ICU patients from a tertiary care hospital

Andrés Humberto Uc-Cachón^{1a}, Gloria María Molina-Salinas^{1b}, Angel de Jesús Dzul-Beh^{1c}, Rey Fernando Rosado-Manzano^{2d}, Haziél Eleazar Dzib-Baak^{1e}

Resumen

Introducción: las unidades de cuidados intensivos (UCI) son el epicentro de la resistencia a los antimicrobianos (RAM) y las infecciones en estas áreas son causadas principalmente por bacterias Gram-negativas (BGN).

Objetivo: describir la frecuencia y los patrones de RAM en BGN aisladas de muestras clínicas de pacientes de las UCI de un hospital de tercer nivel en Mérida, Yucatán.

Material y métodos: estudio que incluyó la revisión de los reportes de laboratorio de las muestras bacteriológicas obtenidas de pacientes ingresados en las UCI neonatal, pediátrica y adulta del 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2021.

Resultados: se identificaron 433 BGN y *Klebsiella pneumoniae* fue el patógeno más prevalente ($n = 117$; 27.02%). La mayoría de las BGN aisladas se obtuvieron de secreciones bronquiales ($n = 163$). En general, las BGN mostraron altas tasas de resistencia a ampicilina (89.48%), ampicilina/sulbactam (66.85%), cefalosporinas (58.52-93.81%), tobramicina (58.06%) y tetraciclina (61.73%). El 73.90% y el 68.53% de las BGN exhibieron perfiles multidrogoresistentes y microorganismos altamente resistentes a fármacos, respectivamente, y 47.54% de los aislamientos de *Acinetobacter baumannii* mostró perfil de drogorresistencia extendida. El 80.33% de los *A. baumannii* fue resistente a carbapenémicos y el 83.76% de las *K. pneumoniae* fueron productoras de BLEE.

Conclusión: nuestros datos podrían mejorar la terapia antimicrobiana empírica y el programa de control de infecciones.

Abstract

Background: Intensive care units (ICU) are the epicenter of antimicrobial resistance (AMR), and patients' infections are mainly caused by Gram-negative bacteria (GNB).

Objective: To describe the frequency and trends in AMR of GNB deriving from the clinical samples of ICU patients at a tertiary care hospital in Mérida, Yucatán.

Material and methods: Study which included the review of laboratory reports of all bacteriological samples collected from patients admitted to neonatal, pediatric and adult ICU from January 1 2019 to December 31 2021.

Results: 433 GNB isolates were recovered, with *Klebsiella pneumoniae* being the most predominant isolate ($n = 117$; 27.02%). The majority of GNB were recovered from bronchial secretions ($n = 163$). Overall, GNB showed high resistance rates to ampicillin (89.48%), ampicillin/sulbactam (66.85%), cephalosporins (58.52-93.81%), tobramycin (58.06%), and tetracycline (61.73%). Among GNB, 73.90% and 68.53% exhibited multidrug-resistant, and highly resistant microorganisms' profiles, respectively, and 47.54% of *Acinetobacter baumannii* exhibited an extensively drug-resistant profile. A total of 80.33% of *A. baumannii* was carbapenem-resistant, and 83.76% of *K. pneumoniae* strains were ESBL-producing.

Conclusion: Our data could be helpful to improve the empirical therapy and the infection-control program.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Especialidades No. 1 "Lic. Ignacio García Téllez", Unidad de Investigación Médica Yucatán. Mérida, Yucatán, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital de Especialidades No. 1 "Lic. Ignacio García Téllez", Laboratorio de Patología Clínica. Mérida, Yucatán, México

ORCID: [0000-0003-3845-7930^a](https://orcid.org/0000-0003-3845-7930), [0000-0002-3961-6449^b](https://orcid.org/0000-0002-3961-6449), [0000-0002-4971-7833^c](https://orcid.org/0000-0002-4971-7833), [0000-0003-4045-6427^d](https://orcid.org/0000-0003-4045-6427), [0000-0002-4697-9707^e](https://orcid.org/0000-0002-4697-9707)

Palabras clave

Farmacoresistencia Bacteriana
Unidad de Cuidados Intensivos
Acinetobacter baumannii
Klebsiella pneumoniae
beta-Lactamasas

Fecha de recibido: 23/12/2022

Keywords

Drug Resistance, Bacterial
Intensive Care Units
Acinetobacter baumannii
Klebsiella pneumoniae
beta-Lactamases

Fecha de aceptado: 10/03/2023

Comunicación con:

Andrés Humberto Uc Cachón

 andresuccachon@gmail.com

 99 9922 5656, extensión 616777

Cómo citar este artículo: Uc-Cachón AH, Molina-Salinas GM, Dzul-Beh AJ, *et al.* Bacterias Gram-negativas de prioridad crítica en pacientes de las UCI de un hospital de tercer nivel. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61(5):552-8. doi: [10.5281/zenodo.8316413](https://doi.org/10.5281/zenodo.8316413)

Introducción

Las *infecciones asociadas a la atención de la salud* (IAAS) comprenden una afección cada vez más común, particularmente en el entorno de salas con pacientes en estado crítico.¹ Los pacientes hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos (UCI) son más propensos a adquirir una IAAS y los principales agentes causales son bacterias Gram-negativas (BGN), como *Acinetobacter* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* spp. y *Escherichia coli*. Estos patógenos causan principalmente infecciones del torrente sanguíneo, tracto pulmonar, tracto urinario, sitios quirúrgicos, piel y tejidos blandos.² En la actualidad se reporta en las UCI un número elevado de infecciones ocasionadas por las BGN con elevadas tasas de resistencia a los antimicrobianos (RAM), lo que representa un problema de gran magnitud en estas áreas, debido a que atienden a pacientes gravemente enfermos que son altamente vulnerables a infecciones y comúnmente requieren de antibióticos para mejorar su posibilidad de supervivencia.¹ Para agravar más el problema, en las UCI se ha reportado una elevada incidencia (> 40%) de infecciones por BGN *multi-drogorresistentes* y con *drogorresistencia extendida* (MDR y XDR, por sus siglas en inglés), las cuales se asocian con una alta mortalidad.³

En el año 2017 la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió un comunicado que categorizaba a las bacterias de acuerdo con la letalidad de las infecciones que provocan, la frecuencia con que presentan resistencia a los antibióticos, las opciones terapéuticas disponibles y, por último, la investigación y el desarrollo de nuevos antibióticos. Dentro de la categoría de prioridad crítica se situaron *A. baumannii* y *P. aeruginosa* resistentes a carbapenémicos, enterobacterias resistentes a carbapenémicos o productoras beta-lactamasas (BLEE).⁴

Por otro lado, la Sociedad Holandesa de Microbiología Médica introdujo la categoría HRMO (por sus siglas en inglés *Highly Resistant Microorganisms*) para las bacterias con las siguientes características: 1) ser agentes etiológicos, 2) tener patrón de RAM que dificulta la terapia (empírica), y 3) tener potencial de propagarse si no se toman medidas adicionales además de las precauciones estándar.⁵

El conocimiento de los patógenos más frecuentes de los pacientes atendidos en la UCI, así como sus perfiles de RAM son cruciales en el proceso de la elección de una terapia efectiva y en las medidas de prevención y control de infecciones. Previamente, hemos publicado un reporte de la RAM en BGN en el periodo 2016-2018⁶ y para seguir con nuestra línea de investigación sobre la RAM en áreas hospitalarias críticas, el objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia y las tasas de resistencia de aislados clínicos de

BGN de pacientes hospitalizados en la UCI de un hospital de tercer nivel en Mérida, Yucatán, así como determinar la frecuencia de perfiles MDR, XDR, HRMO y BLEE positivos en el periodo 2019-2021.

Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo que incluyó la revisión de los reportes de laboratorio de microbiología de todas las muestras clínicas recolectadas de pacientes ingresados en UCI neonatales (UCIN), pediátricas (UCIP) y de adultos (UCIA) del Hospital de Especialidades “Lic. Ignacio García Téllez” del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en Mérida, Yucatán, México. Se analizaron las BGN de pacientes ingresados en las tres UCI del 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2021.

El protocolo fue aprobado por el Comité Local de Investigación y Ética del hospital con el número de registro R-2018-3203-021.

En el instrumento de recolección de datos se documentaron las variables de interés: especie bacteriana, muestra biológica de donde se aisló la bacteria, perfil de resistencia, producción de BLEE. Adicionalmente, con el perfil de resistencia se categorizaron las bacterias como MDR, HMRO y XDR, según los criterios documentados en la literatura científica: a) MDR: aislados clínicos que presentan resistencia *in vitro* a un antimicrobiano de tres o más grupos de antibióticos diferentes;⁷ b) XDR: aislados clínicos que presentan resistencia *in vitro* a todos los antimicrobianos, excepto a 1 o 2 grupos de antibióticos diferentes;⁷ c) HMRO: enterobacterias que son productoras de BLEE o resistentes a carbapenémicos o resistentes a fluoroquinolonas y aminoglucósidos; *Acinetobacter* spp. resistentes a carbapenémicos o resistentes a fluoroquinolonas y aminoglucósidos; *P. aeruginosa* que son resistentes al menos a 3 de los siguientes antimicrobianos o grupos: piperacilina, ceftazidima, fluoroquinolonas, aminoglucósidos y carbapenémicos.⁵

Análisis estadístico

La captura electrónica y el procesamiento de datos se llevó a cabo mediante el programa estadístico Microsoft Excel, versión 2016 (Microsoft, Redmond, WA, Estados Unidos). Se empleó estadística descriptiva para analizar la distribución de aislados bacterianos, frecuencias y tendencias de RAM para perfiles MDR, HRMO y XDR, y para cepas productoras de BLEE.

Resultados

Frecuencia y tipo de BGN

Se analizaron un total de 433 aislamientos de BGN y *K. pneumoniae* fue la especie más prevalente ($n = 117$; 27.02%), seguida de *P. aeruginosa* ($n = 99$; 22.86%) y *E. coli* ($n = 84$; 19.40%). La mayoría de los aislados bacterianos se obtuvieron de secreciones bronquiales ($n = 163$), orina ($n = 107$) y sangre ($n = 94$) (cuadro I).

Distribución de las BGN en las UCI

El análisis de la distribución de los aislados clínicos por el tipo de UCI donde se hospitalizaron los pacientes reveló que los aislamientos de *K. pneumoniae*, *E. coli* y *P. aeruginosa* fueron los más prevalentes en pacientes de la UCIN, *P. aeruginosa* de UCIP, mientras que *A. baumannii*, *K. pneumoniae* y *E. coli* fueron más prevalentes de UCIA (figura 1).

Perfil de RAM de las BGN

Como se muestra en el cuadro II, las tasas más altas de RAM (> 50%) se observaron en los fármacos ampicilina (89.48%), ampicilina/sulbactam (66.85%), cefalosporinas (58.52-93.81%), tetraciclina (61.73%), tobramicina (58.06%), ciprofloxacina (56.05%) y gentamicina (54.30%). Las enterobacterias más prevalentes (*K. pneumoniae* y *E. coli*) mostraron altas tasas de resistencia a ampicilina (91.25-100.00%), ciprofloxacina (73.27-87.50%), tetraciclina (72.46-85.19%), ampicilina/sulbactam (64.18-90.00%), cefalosporinas (57.50-

93.67%); además, los aislados clínicos de *K. pneumoniae* también presentaron altas tasas de resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol (90.74%), gentamicina (80.73%) y, por otro lado, los aislamientos de *E. coli* exhibieron una tasa de resistencia elevada a levofloxacina (91.94%). La RAM de *A. baumannii* es alarmante para los variados grupos químicos de antibióticos (100.00-57.14%): para todos los fármacos fue superior al 70%, a excepción de la ampicilina/sulbactam (cuadro II).

En el cuadro III se presentan las BGN categorizadas según su RAM. La mayoría de los aislados de enterobacterias y *A. baumannii* presentaron perfiles MDR y HMRO; además, el 47.54% de los aislados clínicos de *A. baumannii* se categorizaron como XDR. Asimismo, se observa un elevado número de aislamientos productores de BLEE en *K. pneumoniae* (83.76%) y *E. coli* (78.57%); por otra parte, el 80.3% de los *A. baumannii* fue resistente a los carbapenémicos.

Discusión

Las bacterias fármacorresistentes se han convertido en un problema mundial debido a la escasa eficacia de los agentes antimicrobianos actuales, lo que conlleva una elevada mortalidad en los pacientes.¹ En el comunicado emitido por la OMS se evidencian las amenazas que representan las BGN resistentes a múltiples antibióticos.⁴ En nuestra investigación identificamos un número elevado de aislados clínicos de *A. baumannii* (80.33%) resistentes a carbapenémicos, los cuales la OMS categoriza como de prioridad crítica de atención,⁴ debido a que se agota el arsenal terapéutico y se requiere el desarrollo de nuevos antimicrobianos. Durante las últimas décadas *A. baumannii* ha surgido como uno de los microorganismos nosocomiales

Cuadro I Distribución de las BGN aisladas de muestras clínicas de los pacientes

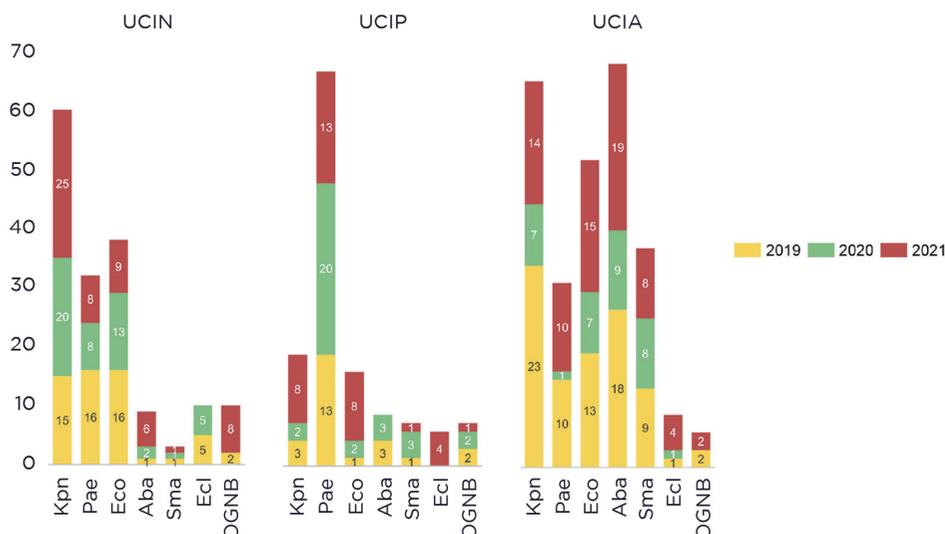
Muestra	Kpn	Pae	Eco	Aba	Sma	Ecl	OBGN	Total
SB	31	51	17	33	24	3	4	163
Orina	40	15	39	2	0	8	3	107
Sangre	28	12	20	18	6	1	9	94
Catéter	6	13	3	2	2	3	3	32
Herida	8	2	1	3	0	1	0	15
OMB	4	6	4	3	1	4	0	22
Total	117	99	84	61	33	20	19	433

Kpn: *K. pneumoniae*; Pae: *P. aeruginosa*; Eco: *E. coli*; Aba: *A. baumannii*; Sma: *Stenotrophomonas maltophilia*; Ecl: *Enterobacter cloacae*; OBGN: otras BGN; SB: secreciones bronquiales; OMB: otras muestras biológicas

OBGN incluyen: *Klebsiella aerogenes* ($n = 4$), *Acinetobacter iwoffii* ($n = 3$), *Acinetobacter baumannii-calcoaceticus complex* ($n = 2$), *Serratia marcescens* ($n = 2$), *Morganella morganii* ($n = 2$), *Pantoea agglomerans* ($n = 2$), *Pseudomonas fluorescens* ($n = 2$), *Citrobacter freundii* ($n = 1$), and *Proteus mirabilis* ($n = 1$);

OMB incluyen: ocular ($n = 7$), secreciones ($n = 4$), líquido de diálisis ($n = 3$), líquido pleural ($n = 3$), líquido cefalorraquídeo ($n = 2$), absceso ($n = 2$) y tejido ($n = 1$)

Figura 1 Frecuencia de las BGN aisladas de los pacientes hospitalizados en las UCI



Kpn: *K. pneumoniae*; Pae: *P. aeruginosa*; Eco: *E. coli*; Aba: *A. baumannii*; Sma: *Stenotrophomonas maltophilia*; Ecl: *Enterobacter cloacae*; OBN: Otros BGN; OBN incluyen: *Acinetobacter lwoffii* (n = 4), *Klebsiella aerogenes* (n = 4), el complejo *A. baumannii-calcoaceticus* (n = 3), *Serratia marcescens* (n = 2), *Morganella morganii* (n = 2), *Pantoea agglomerans* (n = 2), *Pseudomonas fluorescens* (n = 2), *Citrobacter freundii* (n = 1), y *Proteus mirabilis* (n = 1)

Cuadro II Mapa de calor de la RAM de las BGN de pacientes en las tres UCI

Antibiótico	Fármaco	Kpn	Pae	Eco	Aba	Sma	Ecl	OBN	Total
Penicilinas	AMP	100.00		91.25			100.00	66.67	89.48
	SAM	90.00		64.18	57.14		81.25	41.67	66.85
Penicilina + inhibidor de BLEE	AMC	37.78		33.33			100.00	25.00	49.03
	TZP	34.74	39.53	18.03	90.48		27.78	20.00	38.43
	CZO	93.67		92.68			100.00	88.89	93.81
Cefalosporinas	CXM	90.54		85.96			81.82	60.00	79.58
	CRO	92.31		82.14	86.05		75.00	29.41	72.98
	CAZ	64.81	51.65	57.50	93.10	76.67	60.00	31.58	62.19
	CTX	88.14		88.10	89.19		87.50	0.00	70.58
	FEP	74.36	42.42	63.10	91.80		50.00	29.41	58.52
	ERT	17.76		8.64			15.79	0.00	10.55
Carbapenémicos	IMP	8.33	48.84	6.45	95.45		10.53	13.33	30.49
	MEM	8.62	37.37	8.33	80.33		15.00	0.00	24.94
	AMK	20.72	43.96	13.92	73.58		21.05	0.00	28.87
Aminoglucósidos	GEM	80.73	43.33	41.77	81.03		47.37	31.58	54.30
	TOB		58.06						58.06
	CIP	73.27	32.61	87.50	93.10		26.32	23.53	56.05
Fluoroquinolonas	LVX	45.05	30.68	91.94	91.07	25.00	45.45	0.00	47.03
	SXT	90.74		38.75	91.23	3.23	36.84	29.41	48.37
Tetraciclina	TCY	72.46		85.19	72.22		45.45	33.33	61.73
Gliciliclinas	TGC	3.37		0.00			0.00	0.00	0.84

Kpn: *K. pneumoniae*; Pae: *P. aeruginosa*; Eco: *E. coli*; Aba: *A. baumannii*; Sma: *Stenotrophomonas maltophilia*; Ecl: *Enterobacter cloacae*; OBN: otros BGN; OBN incluyen: *A. lwoffii* (n = 4), *K. aerogenes* (n = 4), *A. baumannii-calcoaceticus* complex (n = 3), *S. marcescens* (n = 2), *M. morganii* (n = 2), *P. agglomerans* (n = 2), *P. fluorescens* (n = 2), *C. freundii* (n = 1), y *P. mirabilis* (n = 1)

AMP: ampicilina; SAM: ampicilina/sulbactam; AMC: amoxicilina/ácido clavulánico; TZP: piperacilina/tazobactam; CZO: cefazolina; CXM: cefuroxima; CRO: ceftriaxona; CAZ: ceftazidima; CTX: cefotaxima; FEP: cefepima; ETP: ertapenem; IMP: imipenem; MEM: meropenem; AMK: amikacina; GEM: gentamicina; TOB: tobramicina; CIP: ciprofloxacina; LVX: levofloxacino; SXT: trimetoprima/sulfametoxazol; TCY: tetraciclina; TGC: tigeciclina

Cuadro III Categorización de las BGN acorde a su RAM

Bacteria	MDR	XDR*	HMRO	Productor de BLEE†	Resistentes a carbapenémicos
Eco	80/84	ND	76/84	66/84	7/84
Kpn	110/117	ND	109/117	98/117	19/117
Aba	55/61	29/61	55/61	NA	49/61
Pae	48/99	ND	43/99	NA	42/99

Eco: *E. coli*; Kpn: *K. pneumoniae*; Aba: *A. baumannii*; Pae: *P. aeruginosa*

*Solo fue posible la categorización para *A. baumannii* debido al número de grupos de antibióticos evaluados

†*A. baumannii* y *P. aeruginosa* son intrínsecamente resistentes; ND: no determinado; NA: no se aplica

más difíciles de controlar y tratar.⁸ Además, este bacilo es intrínsecamente resistente a varios grupos de antibióticos y en nuestro estudio mostró altas tasas de resistencia a todos los fármacos antimicrobianos evaluados: el 93.34% de los aislados clínicos de este patógeno se categorizaron como MDR y 90.16% como HRMO. Además, nuestro estudio encontró que la eficacia de los carbapenémicos y los aminoglucósidos, que son terapias consideradas el último recurso para tratar infecciones por *A. baumannii*, fue baja, posiblemente debido a la acción de las enzimas que modifican aminoglucósidos y las carbapenemasas constantemente identificadas en aislamientos de este bacilo, lo que conduce a la ineficacia de esta última línea de antibióticos.⁸ Adicionalmente, el 47.54% de los aislados clínicos de *A. baumannii* se categorizaron como XDR, cepas que son una gran carga para las instituciones de atención de la salud, pues representan un desafío para el tratamiento clínico y se asocian con una alta mortalidad, particularmente en pacientes críticos.⁹ La prevalencia del perfil XDR en aislados clínicos de *A. baumannii* de pacientes de las UCI de nuestro hospital es alarmante, dado que fue superior a la informada para aislamientos de pacientes de las UCI de hospitales en China (17.87%)⁹ y Estados Unidos de América (10%).¹⁰ La elevada frecuencia de cepas XDR podría deberse a una inadecuada higiene de manos entre el personal de salud (lo que propaga bacterias de un paciente a otro); la estancia prolongada de los pacientes en la UCI (lo que aumenta las prescripciones innecesarias de antibióticos); una inadecuada desinfección de los espacios o material médico, y la plasticidad del genoma de *A. baumannii*, que permite que la bacteria adquiera nuevos determinantes genéticos que pueden codificar resistencia.^{11,12,13}

Otro grupo de prioridad crítica son las enterobacterias productoras de BLEE, que se han convertido en una amenaza emergente para el éxito del tratamiento con antimicrobianos β -lactámicos. Las BLEE son enzimas que están codificadas por genes que a menudo se encuentran en elementos genéticos móviles, principalmente β -lactamasas de clase A, como los de tipo CTX-M, TEM y SHV, que confieren resistencia a grupos de antibióticos como las penicilinas y las cefalosporinas.¹⁴ Los resultados de nuestro estudio

revelaron que el 83.76% de los aislados clínicos de *K. pneumoniae* y el 78.57% de *E. coli* fueron productores de BLEE, lo que concuerda con las altas tasas de RAM, como la ampicilina (91.25-100.00%) y las cefalosporinas (57.50-93.67%), ante estas dos enterobacterias.

Respecto a *K. pneumoniae*, el número de aislamientos con perfil MDR (86.53% frente a 94.02%) y HRMO (80.76% frente a 93.16%) aumentó en comparación con nuestro análisis del periodo previo.⁶ Además, la RAM se incrementó considerablemente para ciprofloxacina (30.77% frente a 73.27%), gentamicina (46.15% frente a 80.73%) y trimetoprim/sulfametoxazol (64.71% frente a 90.74%) en los aislados de *K. pneumoniae* en comparación con la RAM en el periodo 2016-2018.⁶ Parte del periodo de estudio de esta investigación incluye la pandemia por COVID-19, por lo que este incremento en la RAM pudo ser debido a la elevada utilización de agentes antimicrobianos en pacientes con COVID-19 que presentaban una tasa relativamente baja de infección concomitante o secundaria.¹⁵ Además, *K. pneumoniae* se documenta como uno de los patógenos más prevalentes en las infecciones de pacientes con COVID-19.^{16,17}

Por otro lado, la resistencia a las quinolonas en los aislamientos de *E. coli* se incrementó con respecto al informe anterior (70.00-78.31% frente a 87.50-91.94%),⁶ datos que difieren de la tasa de resistencia a ciprofloxacina (40.0%) reportada para *E. coli* aislada de pacientes atendidos en una UCI en un hospital de Etiopía.¹⁸ La *Escherichia coli* es el principal agente causal de infecciones de vías urinarias¹⁹ y en nuestro estudio la mayoría de los aislados clínicos de esta bacteria (46.43%) provenían de orinas, además de que para las infecciones de vías urinarias se usan quinolonas, por lo que el incremento en la resistencia posiblemente se debió al uso excesivo de estos antimicrobianos.²⁰

Al ser una investigación de carácter retrospectivo, nuestro estudio tiene varias limitaciones, entre ellas: 1) se analizaron reportes microbiológicos del laboratorio de análisis clínicos, 2) durante el periodo de estudio se cambió el equipo de laboratorio para determinar la susceptibilidad a los antibióticos, 3) parte del periodo del estudio abarcó la

pandemia de COVID-19. Sin embargo, a pesar de las limitaciones, se presenta un panorama actual de la RAM en los aislados clínicos de BGN de los pacientes ingresados en la UCI de nuestro hospital. Estos resultados pueden ser de utilidad para los médicos tratantes, así como futuros estudios prospectivos de implementación de medidas para controlar y reducir la propagación de patógenos con elevadas tasas de RAM.

Conclusiones

Nuestra investigación informó que de pacientes atendidos en nuestro hospital se aísla un número elevado de

A. baumannii resistentes a carbapenémicos y enterobacterias productoras de BLEE, consideradas de prioridad crítica de atención para la OMS. También se encontró una alta prevalencia de aislamientos clínicos de *E. coli*, *K. pneumoniae* y *A. baumannii* con perfiles MDR y HMRO, además de un número elevado de *A. baumannii* XDR.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

Referencias

- MacVane SH. Antimicrobial resistance in the intensive care unit : A focus on Gram-Negative bacterial infections. *J Intensive Care Med.* 2017;32(1):25-37. doi: 10.1177/0885066615619895
- Wani FA, Bandy A, Alenzi MJS, et al. Resistance patterns of Gram-negative bacteria recovered from clinical specimens of intensive care patients. *Microorganisms.* 2021;9(11):2246. doi: 10.3390/microorganisms9112246
- Tosi M, Roat E, De Biasi S, et al. Multidrug resistant bacteria in critically ill patients: a step further antibiotic therapy. *J Emerg Crit Care Med.* 2018;2:103 doi: 10.21037/jeccm.2018.11.08
- Organización Mundial de la Salud. Ginebra: La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos. [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>.
- Eikelenboom-Boskamp A, Haaijman J, Bos M, et al. Dutch guideline for preventing nosocomial transmission of Highly-Resistant Microorganisms (HRMO) in long-term care facilities (LTCFs). *Antimicrob Resist Infect Control.* 2019;8:146. doi:10.1186/s13756-019-0586-3
- Uc-Cachón AH, Gracida-Osorno C, Luna-Chi I, et al. High prevalence of antimicrobial resistance among Gram-negative isolated bacilli in intensive care units at a tertiary-care hospital in Yucatán Mexico. *Medicina.* 2019;55:588. doi: 10.3390/medicina55090588
- Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: An international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect.* 2012;18(3):268-81. doi: 10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x
- Wisplinghoff H. *Pseudomonas* spp., *Acinetobacter* spp. and miscellaneous Gram-negative bacilli. En: Cohen J, Powderly WG, Opal SM, editores. *Infectious Diseases*, Amsterdam, Netherlands: Elsevier; 2017. pp. 1579-99.
- Zheng Y, Xu N, Pang J, et al. Colonization with extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* and prognosis in critically ill patients: An observational cohort study. *Front Med.* 2021;8:667776. doi: 10.1186/s13104-020-05224-w
- Fitzpatrick MA, Suda KJ, Poggensee L, et al. Epidemiology and clinical outcomes associated with extensively drug-resistant (XDR) *Acinetobacter* in US Veterans' Affairs (VA) medical centers. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2021;42(3):305-10. doi: 10.1017/ice.2020.450
- Hafiz TA, Alghamdi SS, Mubarak MA, et al. A two-year retrospective study of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* respiratory infections in critically ill patients: Clinical and microbiological findings. *J Infect Public Health.* 2023;16(3):313-9. doi: 10.1016/j.jiph.2023.01.004
- Kardaś-Słoma L, Yazdanpanah Y, Perozziello A, et al. Hand hygiene improvement or antibiotic restriction to control the household transmission of extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli*: a mathematical modelling study. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2020;9(1):139. doi: 10.1186/s13756-020-00803-9
- Samreen, Ahmad I, Malak HA, et al. Environmental antimicrobial resistance and its drivers: a potential threat to public health. *J Glob Antimicrob Resist.* 2021;27:101-11. doi: 10.1016/j.jgar.2021.08.001
- Beyene D, Bitew A, Fantew S, et al. Multidrug-resistant profile and prevalence of extended spectrum β -lactamase and carbapenemase production in fermentative Gram-negative bacilli recovered from patients and specimens referred to National Reference Laboratory, Addis Ababa, Ethiopia. *PLoS One.* 2019;14(9):e0222911. doi: 10.1371/journal.pone.0222911
- Lai CC, Chen SY, Ko WC, et al. Increased antimicrobial resistance during the COVID-19 pandemic. *Int J Antimicrob Agents.* 2021;57(4):106324. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2021.106324
- Scott H, Zahra A, Fernandes R, et al. Bacterial infections and death among patients with Covid-19 versus non Covid-19 patients with pneumonia. *Am J Emerg Med.* 2022;51:1-5. doi: 10.1016/j.ajem.2021.09.040
- Mutua JM, Njeru JM, Musyoki AM. Multidrug resistant bacterial infections in severely ill COVID-19 patients admitted in a national referral and teaching hospital, Kenya. *BMC Infect Dis.* 2022;22(1):877. doi: 10.1186/s12879-022-07885-3
- Alebel M, Mekonnen F, Mulu W. Extended-spectrum β -lactamase and carbapenemase producing Gram-negative bacilli infections among patients in intensive care units of Felegehiwot referral hospital : A prospective cross-sectional

- study. *Infect Drug Resist.* 2021;14:391-405. doi: 10.2147/IDR.S292246
19. Dzib-Baak HE, Uc-Cachón AH, Dzul-Beh AJ, et al. Efficacy of Fosfomycin against Planktonic and Biofilm-Associated MDR Uropathogenic *Escherichia coli* Clinical Isolates. *Trop Med Infect Dis.* 2022;7(9):235. doi: 10.3390/tropicalmed7090235
20. Robles-Torres JI, Ocaña-Munguía MA, Madero-Morales PA, et al. Antimicrobial resistance and extended spectrum beta-lactamases in urinary tract infections: A serious problem in Northern Mexico. *Rev Mex Urol.* 2020;80(2):1-12