







Patrones de resistencia bacteriana en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Ambato del IESS, Ecuador

Patterns of bacterial resistance in the intensive care unit of the Hospital General Ambato del IESS, Ecuador

 Alex Morales Carrasco, MD, MgSc^{1,2*}  Fausto Sánchez Sanaguano, MD^{1,2}  Ivanna Agreda Orellana. Lic. Esp^{1,3,4}  Carlos Maldonado Robles, MD¹  Liliana Morales Torres, MD¹  Manuel Gallegos Paredes, MD^{1,2}  Rubí Arias Villalva, MD¹  Freddy Chango Cando, MD¹  Esmeralda Estrada Zamora, MD, PhD^{5,6}  Jorge Andrade Altamirano, MD¹  Carlos Jaramillo Palacios, MD¹  Brian Pichucho Palacios, MD¹

¹Centro Latinoamericano de Estudios Epidemiológicos y Salud Social. Departamento de Investigaciones “Dr. Carlos J. Finlay y de Barré”. Plan de acción para reducir el riesgo de selección y diseminación de resistencia a los antimicrobianos en América Latina y el Caribe.

²Médico residente, Unidad de cuidados intensivos del Hospital IESS Ambato.

³Especialista en Microbiología Médica. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá- Colombia.

⁴Docente de la Universidad de Cuenca. Escuela de Tecnología Médica. Carrera de Laboratorio Clínico. Azuay- Ecuador.

⁵Docente de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Ambato. República del Ecuador.

⁶Doctorando en Salud Mental y Comunitaria. Universidad Nacional de Lanús, Argentina.

***Autor de correspondencia:** Alex Morales Carrasco, MD, MgSc, Centro Latinoamericano de Estudios Epidemiológicos y Salud Social. República del Ecuador. Teléfono 098 417 2302 Correo electrónico: tony2803@hotmail.es

Received/Recibido: 12/28/2020 Accepted/Aceptado: 01/15/2021 Published/Publicado: 02/10/2021 DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4676295>

Resumen

Objetivo: Evaluar los patrones de resistencia y susceptibilidad bacteriana en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Ambato del IESS, Ecuador.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo en pacientes adultos ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Ambato del IESS, durante el periodo enero a diciembre de 2019, se emplearon los datos clínicos de las historias que se encuentran en el departamento de registros médicos.

Resultados: De los 109 pacientes evaluados el promedio de edad fue 62±15, el 73,4% (n=80) fue del sexo femenino, el hemocultivo (41,3%; n=45) fue la muestra más evaluada seguida del cultivo de secreción bronquial o de esputo (23,9%; n=26). Los microorganismos más comunes fueron: *Escherichia coli* (22,3%; n=24), *Klebsiella pneumoniae* (12,8%; n=14), y el *Staphylococcus epidermidis* (10,1%; n=11). De manera general, los fármacos que mostraron mayor porcen-

taje de resistencia fueron la ciprofloxacina (31,2%), cefepima y ceftazidima (22%). En la evaluación por microorganismos, los gérmenes gram negativos fueron más resistentes a las cefalosporinas y los gram positivos a la eritromicina y clindamicina. Se observó una mayor sensibilidad de las bacterias gram negativas a los aminoglicósidos, específicamente Amikacina, y una mayor sensibilidad de las bacterias gram positivas por las fluoroquinolonas.

Conclusión: Existe un alto porcentaje de resistencia bacteriana en las muestras tomadas de pacientes de la UCI del Hospital General Ambato del IESS, Ecuador. Según los patrones de resistencia y sensibilidad, se evidenció una alta tasa de resistencia de los gérmenes gram negativos, especialmente a las cefalosporinas.

Palabras clave: infección nosocomial, resistencia bacteriana, cultivo, epidemiología.

Abstract

Objective: To evaluate the bacterial resistance and susceptibility patterns in the intensive care unit (ICU) of the Hospital General Ambato del IESS, Ecuador.

Materials and methods: An observational, retrospective, and descriptive study was carried out in adult patients admitted to the intensive care unit of the Hospital General Ambato del IESS, during the period January to December 2019; the clinical data were obtained from the medical records department.

Results: Out of the 109 patients evaluated, the overall age was 62 ± 15 , 73.4% ($n=80$) were female, blood culture (41.3%; $n=45$) was the most evaluated sample followed by culture of bronchial secretion or sputum (23.9%; $n=26$). The most common microorganisms were *Escherichia coli* (22.3%; $n=24$), *Klebsiella pneumoniae* (12.8%; $n=14$), and *Staphylococcus epidermidis* (10.1%; $n=11$). In general, the drugs that showed the highest percentage of resistance were ciprofloxacin (31.2%), cefepime, and ceftazidime (22%). In the microorganism evaluation, gram-negative germs were more resistant to cephalosporins and gram-positive to erythromycin and clindamycin. A greater sensitivity of gram-negative bacteria to aminoglycosides, specifically Amikacin, and a greater sensitivity of gram-positive bacteria to fluoroquinolones were observed.

Conclusion: There is a high percentage of bacterial resistance in samples taken from patients of the ICU from the Hospital General de Ambato, Ecuador. According to the resistance and sensitivity patterns, a high rate of resistance of gram negative germs was evidenced, especially to cephalosporins.

Keywords: nosocomial infection, bacterial resistance, culture, epidemiology.

nes de resistencia y susceptibilidad a los antibióticos en el ámbito hospitalario, aspecto que es escasamente reportado en nuestra región⁴. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar los patrones de resistencia y susceptibilidad bacteriana en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Ambato del IESS, Ecuador.

Materiales y métodos

Diseño de estudio y selección de la muestra

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo en pacientes adultos ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Ambato del IESS, Ecuador, durante el periodo enero a diciembre de 2019.

Para la evaluación de los casos, se emplearon los datos microbiológicos que se encuentran en el departamento de microbiología del mencionado hospital. Fueron excluidos los pacientes con exámenes cuyo resultado no tenía antibiograma, así como los registros cuyos reportes se encontraban incompletos. De esta manera, se obtuvo una muestra final de 109 pacientes.

El estudio fue aprobado por el comité de ética institucional, los datos obtenidos específicamente para este estudio fueron: sexo, edad, tipo de muestra, agente aislado y medicamentos que mostraron sensibilidad y resistencia.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados en el programa SPSS versión 20, las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas y relativas. Por su parte, las variables cuantitativas fueron expresadas en media \pm desviación estándar. Se utilizó la prueba Chi Cuadrado para evaluar la asociación entre variables cualitativas, siendo significativos los resultados con $p < 0,05$.

Introducción

110

En el ámbito de la infectología las unidades de cuidado intensivo (UCI) constituyen un sitio de confluencia de infecciones, los pacientes en este contexto tienen una mayor vulnerabilidad a las mismas debido a los procedimientos invasivos que se realizan rutinariamente y al uso de fármacos que aumentan el riesgo de aparición (sedantes, relajantes musculares, ...)¹. El manejo de estas infecciones es complejo, considerando que se trata de pacientes críticamente enfermos, con una elevada morbi-mortalidad y con una problemática creciente y de difícil control: la resistencia a los antimicrobianos².

La resistencia de los microorganismos hacia los antibióticos es un problema creciente en las últimas décadas, con implicaciones epidemiológicas en casi todos los países del mundo y un mayor costo para los sistemas de salud, especialmente de los países pobres. Por ello diversas organizaciones, incluyendo la Asamblea General de las Naciones Unidas, han incentivado el planteamiento de estrategias para abordar y disminuir la frecuencia de esta problemática a nivel global³. En este sentido, el paso fundamental para retrasar la aparición de resistencia es la vigilancia y monitoreo de los patro-

Resultados

De los 109 pacientes evaluados el promedio de edad fue 62 ± 15 , el 73,4% ($n=80$) fue del sexo femenino, el hemocultivo (41,3%; $n=45$) fue la muestra más evaluada seguida del cultivo de secreción bronquial o de esputo (23,9%; $n=26$). Los microorganismos más comunes fueron: *Escherichia coli* (22,3%; $n=24$), *Klebsiella pneumoniae* (12,8%; $n=14$) y el *Staphylococcus epidermidis* (10,1%; $n=11$) (**Tabla 1**).

Tabla 1. Características microbiológicas de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos. Hospital General de Ambato del IESS

	n	%
Sexo		
Femenino	80	73,4
Masculino	29	26,6
Tipo de muestra		
Hemocultivo	45	41,3
Cultivo de secreción bronquial o esputo	26	23,9
Urocultivo	16	14,7
Cultivo de catéter venoso central	12	11
Cultivo de secreción de herida	5	4,6
Cultivo de líquido pleural	2	1,8
Otros	3	2,7
Microorganismo		
<i>Escherichia coli</i>	24	22,3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14	12,8
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	11	10,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	9,2
<i>Staphylococcus hoinis</i>	8	7,3
<i>Enterococcus faecalis</i>	7	6,4
<i>Streptococcus viridans</i>	5	4,6
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	5	4,6
<i>Candida spp</i>	4	3,7
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3	2,8
<i>Acinetobacter spp</i>	2	1,8
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	1,8
<i>Enterococcus aerogenes</i>	2	1,8
<i>Staphylococcus hominis</i>	2	1,8
<i>Morganella morganii</i>	2	1,8
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	2	1,8
<i>Staphylococcus simulans</i>	2	1,8
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0,9
<i>Staphylococcus capitis</i>	1	0,9
<i>Kocuria rosacea</i>	1	0,9
Otro	1	0,9
Edad (media±DE)	62±15	
Total	109	100

DE: Desviación Estándar

De manera general, los fármacos que mostraron mayor porcentaje de resistencia fueron la ciprofloxacina (31,2%), cefepima y ceftazidima (22%) (Tabla 2).

Tabla 2. Patrones de resistencia antimicrobiana de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos. Hospital General de Ambato del IESS.

	n	%*
Betalactámicos		
Ampicilina	23	21,1
Ampicilina Sulbactam	20	18,3
Amoxicilina	1	0,9
Amoxicilina más ácido clavulánico	1	0,9
Cefepima	24	22,0
Ceftazidima	24	22,0
Ceftriaxona	22	20,2
Cefotaxima	20	18,3
Cefalotina	10	9,2
Oxacilina	5	4,6
Fluoroquinolonas		
Ciprofloxacina	34	31,2
Levofloxacina	17	15,6
Aminoglicósidos		
Gentamicina	20	18,3
Gentamicina HLAR	5	4,6
Amikacina	3	2,8
Estreptomina	1	0,9
Macrólidos		
Eritromicina	21	19,3
Azitromicina	1	0,9
Antifúngicos		
Fluconazol	3	2,8
Flucitosina	1	0,9
Otros antimicrobianos		
Clindamicina	12	11,0
Cotrimoxazol	4	3,7
Linezolid	3	2,8
Nitrofurantoina	1	0,9

*Solo se reporta el porcentaje de pacientes que muestran resistencia al fármaco

HLAR: High Level Aminoglycosides Resistance

En la **Tabla 3** se muestran los 4 microorganismos más frecuentes y sus patrones de resistencia antimicrobiana, siendo la *Escherichia coli* y la *Klebsiella pneumoniae* las bacterias con mayor frecuencia de resistencia a los antibióticos.

Mientras que en la **Tabla 4** se observa la frecuencia de sensibilidad de los mismos 4 microorganismos a los antimicrobianos.

Tabla 3. Patrones de resistencia antimicrobiana según microorganismos. Hospital General de Ambato del IESS.

	<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Resistencia a Ampicilina								
No	" "	" "	12	50,0	9	90,0	10	90,9
Si	" "	" "	12	50,0	1	10,0	1	9,1
Resistencia a Ampicilina-Sulbactam								
No	" "	" "	12	50,0	9	90,0	11	100
Si	" "	" "	12	50,0	1	10,0	0	0,0
Resistencia a Eritromicina								
No	" "	" "	" "	" "	5	50,0	10	90,9
Si	" "	" "	" "	" "	5	50,0	1	9,1
Resistencia a Cefalotina								
No	14	100,0	16	66,7	10	100,0	11	100,0
Si	0	0,0	8	33,3	0	0,0	0	0,0
Resistencia a Cefazidima								
No	7	50,0	12	50,0	10	100,0	11	100,0
Si	7	50,0	12	50,0	0	0,0	0	0,0
Resistencia a Cefotaxima								
No	10	71,4	11	45,8	10	100,0	11	100,0
Si	4	28,6	13	54,2	0	0,0	0	0,0
Resistencia a Ceftriaxona								
No	5	35,7	15	62,5	10	100,0	11	100,0
Si	9	64,3	9	37,5	0	0,0	0	0,0
Resistencia a Cefepima								
No	6	42,9	13	54,2	10	100,0	11	100,0
Si	8	57,1	11	45,8	0	0,0	0	0,0
Resistencia a Getamicina								
No	7	50,0	" "	" "	8	80,0	11	100,0
Si	7	50,0	" "	" "	2	20,0	0	0,0
Resistencia a Clindamicina								
No	" "	" "	" "	" "	6	60,0	10	90,9
Si	" "	" "	" "	" "	4	40,0	1	9,1
Resistencia a Linezolid								
No	" "	" "	" "	" "	8	80,0	11	100,0
Si	" "	" "	" "	" "	2	20,0	0	0,0

*Solo se muestras los antimicrobianos con Prueba Chi Cuadrado $p < 0,05$.

Tabla 4. Frecuencia de sensibilidad antimicrobiana según microorganismos. Hospital General de Ambato del IESS.

	<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Escherichia coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sensibilidad a Ampicilina-Sulbactam								
No	" "	" "	17	70,8	10	100,0	11	100
Si	" "	" "	7	29,2	0	0,0	0	0,0
Sensibilidad a Cefazidima								
No	13	92,9	12	50,0	10	100,0	11	100,0
Si	1	7,1	12	50,0	0	0,0	0	0,0
Sensibilidad a Cefotaxima								
No	9	64,3	10	41,7	10	100,0	11	100,0
Si	5	35,7	14	58,3	0	0,0	0	0,0
Sensibilidad a Ceftriaxona								
No	13	92,9	12	50,0	10	100,0	11	100,0
Si	1	7,1	12	50,0	0	0,0	0	0,0
Sensibilidad a Cefepima								
No	13	92,9	12	50,0	10	100,0	11	100,0
Si	1	7,1	12	50,0	0	0,0	0	0,0
Sensibilidad a Amikacina								
No	10	71,4	7	29,2	10	100,0	11	100,0
Si	4	28,6	17	70,8	0	0,0	0	0,0
Sensibilidad a Clindamicina								
No	14	100,0	24	100,0	10	100,0	9	81,8
Si	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	18,2
Sensibilidad a Ciprofloxacina								
No	12	85,7	20	83,3	7	70,0	9	81,8
Si	2	14,3	4	16,7	3	30,0	2	18,2
Sensibilidad a Levofloxacina								
No	14	100,0	24	100,0	8	80,0	9	81,8
Si	0	0,0	0	0,0	2	20,0	2	18,2
Sensibilidad a Nitrofurantoina								
No	14	100,0	24	100,0	9	90,0	8	72,7
Si	0	0,0	0	0,0	1	10,0	3	27,3

*Solo se muestras los antimicrobianos con Prueba Chi Cuadrado $p < 0,05$.

Discusión

En este análisis retrospectivo se muestran los patrones de resistencia y sensibilidad antimicrobiana de los pacientes ingresados en la UCI del Hospital General Ambato del IESS, Ecuador; un paso esencial en la evaluación de los protocolos de indicación de antibioticoterapia empírica y no empírica a nivel intrahospitalario y la creación de estrategias preventivas para la resistencia antimicrobiana.

En relación al origen de las muestras y los principales microorganismos aislados, nuestros hallazgos difieren con los mostrados por Fajardo et al.⁵, quienes en un trabajo prospectivo registrando los cultivos obtenidos de gérmenes aerobios aislados en la UCI del Hospital Universitario “Ángel Larralde”, Valencia; encontraron que las principales muestras fueron de secreción endotraqueal (41,9%) y secreción de heridas / abscesos (14,6%), siendo *Enterobacter* spp (40,8%) y *Pseudomonas* spp (19,2%) los principales microorganismos aislados. Asimismo, Amaya⁶ observó en un centro privado de Neiva, Colombia una mayor frecuencia de cultivos de secreción bronquial (43%) y urocultivos (20%), con la *Klebsiella pneumoniae* como principal germen gram negativa (36%) y *Staphylococcus aureus* como principal bacteria gram positiva (69%). Estas diferencias en los microorganismos y tipo de muestras son comunes en los reportes bacteriológicos y se ven influenciados por el perfil de patologías que tienen los pacientes ingresados a la UCI y los patógenos involucrados.

En cuanto a los antimicrobianos con mayor frecuencia de resistencia se encuentran las ciprofloxacina, las cefalosporinas y la ampicilina. Sin embargo, en la evaluación por microorganismos, los gérmenes gram negativos fueron más resistentes a las cefalosporinas de tercera generación y los gram positivos a la eritromicina y clindamicina. Estos resultados coinciden parcialmente con los exhibidos por Trujillo et al.⁷, quienes en las unidades de cuidados intensivos e intermedios de un hospital cubano evidenciaron que los gérmenes gram negativos presentaron una elevada resistencia a las cefalosporinas y los gérmenes gram positivos a la penicilina y oxacilina. Por otro lado, Tran et al.⁸, en un análisis realizado en un hospital de Vietnam observaron una mayor resistencia de los gérmenes gram negativos a cefalosporinas y fluoroquinolonas. Otros reportes muestran resultados preocupantes, Bhatia et al.⁹ en un estudio prospectivo en un hospital terciario de India evidenciaron que las bacterias gram positivas fueron resistentes principalmente a los betalactámicos y los gérmenes gram negativos fueron resistentes a casi todos los antibióticos excepto Colistina y Tigeciclina.

Finalmente, entre los patrones de sensibilidad en nuestro estudio destaca la sensibilidad de las bacterias gram negativas a los aminoglicósidos, específicamente Amikacina; y la sensibilidad de las bacterias gram positivas por las fluoroquinolonas. Esto difiere de los resultados de Sheth et al.¹⁰, que evidenciaron que los antibióticos carbapenémicos y la levofloxacina fueron los más efectivos contra gérmenes gram negativos y la vancomicina, ciprofloxacina y gentamicina los más efectivos contra gram positivos en una muestra hindú. Por su parte, Gómez y Sánchez¹¹, coincidieron en la mayor

sensibilidad de la *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* a la Amikacina y la sensibilidad de *Staphylococcus aureus* a las fluoroquinolonas.

Es importante mencionar que el diseño retrospectivo y la falta de determinación de algunas características clínicas, como el diagnóstico de ingreso, son algunas de las limitaciones de este estudio. Asimismo, el tamaño muestral imposibilita la generalización de los resultados a otras poblaciones hospitalarias. Sin embargo, este reporte demuestra los principales microorganismos aislados (*Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*) en las muestras tomadas de pacientes ingresados a la UCI del Hospital General Ambato del IESS, Ecuador; así como la distribución de sujetos según los patrones de resistencia y sensibilidad, evidenciando una alta tasa de resistencia de los gérmenes gram negativos, especialmente a las cefalosporinas.

Referencias

1. Brusselaers N, Vogelaers D, Blot S. The rising problem of antimicrobial resistance in the intensive care unit. *Ann Intensive Care*. 2011;1(1):47.
2. Bonnet V, Dupont H, Glorion S, Aupée M, Kipnis E, Gérard JL, et al. Influence of bacterial resistance on mortality in intensive care units: a registry study from 2000 to 2013 (IICU Study). *Journal of Hospital Infection*. 2019;102(3):317-24.
3. United Nations. High level meeting on antimicrobial resistance [Internet]. 2016 [citado 25 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://www.un.org/pga/70/events/high-level-meeting-on-antimicrobial-resistance-2016>
4. Dávila V. Determinación de Agentes Patógenos Causantes de Neumonías y su Relación con Resistencia Bacteriana en la Unidad de cuidados Intensivos del Hospital Docente Ambato. Tesis para optar al Título de Licenciando en Laboratorio Clínico. [Ecuador]: Universidad Técnica de Ambato; 2016.
5. Fajardo A, Núñez A, Medina M, Miranda Z. Prevalencia de bacterias aerobias y su resistencia antimicrobiana en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Hospital Universitario “Ángel Larralde”, Valencia, Venezuela. Salus Online*. 2004;8(2):6-12.
6. Amaya N. Resistencia bacteriana en unidad de cuidados intensivos adultos de la Clínica Medilaser, Neiva-Colombia, entre enero y diciembre de 2008. *RFS*. 6 de julio de 2009;1(2):31-7.
7. Trujillo Y, Fernández Alfonso A, González Lorenzo A, López García I, Delgado Pérez L. Resistencia microbiana de gérmenes aislados en pacientes de las unidades de cuidados intensivos e intermedios. *Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Comandante Faustino Pérez*. 2010. *Rev Méd Electrón [Internet]*. 2012 [citado 27 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202012/vol5%202012/tema01.htm>
8. Tran GM, Ho-Le TP, Ha DT, Tran-Nguyen CH, Nguyen TSM, Pham TTN, et al. Patterns of antimicrobial resistance in intensive care unit patients: a study in Vietnam. *BMC Infect Dis*. diciembre de 2017;17(1):429.
9. Bhatia A, Kalra J, Kohli S, Kakati B, Kaushik R. Antibiotic resistance pattern in intensive care unit of a tertiary care teaching hospital. *Int J Basic Clin Pharmacol*. 23 de abril de 2018;7(5):906.
10. Sheth K, Patel T, Malek S, Tripathi C. Antibiotic Sensitivity Pattern of Bacterial Isolates from the Intensive Care Unit of a Tertiary Care Hospital in India. *Trop J Pharm Res*. 2012;11(6):991-9.
11. Gómez-González JF, Sánchez-Duque JA. Perfil microbiológico y resistencia bacteriana en una unidad de cuidados intensivos de Pereira, Colombia, 2015. *Rev Medicas UIS*. 19 de septiembre de 2018;31(2):9-15.