



Artículo de investigación

Factores clínicos asociados con multirresistencia bacteriana

Clinical factors associated to multidrug-resistant bacteria

Jaime Lorduy^a
Giovanny Diaz^b
Stephanye Carrillo^c
María Paula Arroyo^d

^a Bacteriólogo. Esp. en Microbiología Clínica, MSc. Epidemiología, Corporación Universitaria Rafael Núñez, Cartagena, Colombia.

^b Bacteriólogo, M.Sc Bioquímica Clínica, Corporación Universitaria Rafael Núñez. Cartagena, Colombia.

^c Instrumentación Quirúrgica, Esp. en Bioética. M.Sc en Bioética. Corporación Universitaria Rafael Núñez. Cartagena, Colombia.

^d Instrumentación Quirúrgica, Corporación Universitaria Rafael Núñez. Cartagena, Colombia.

RESUMEN

Introducción: en los entornos hospitalarios las infecciones causadas por bacterias multirresistentes además de limitar el éxito de la antibioticoterapia se asocian con altos costos de atención y elevadas tasas de mortalidad. Se han priorizado algunos microorganismos como amenazas para la salud pública por su multirresistencia. **Objetivo:** establecer la asociación de factores clínicos con la presencia de aislamientos de bacterias multirresistentes en pacientes de un hospital en Cartagena, Colombia. **Materiales y métodos:** estudio de casos y controles retrospectivos, con una muestra proyectada de 210 casos y 210 controles, en los que se realizaron análisis bi y multivariados con método de regresión logística binaria. **Resultados:** se evidenció mayor riesgo de infecciones por bacterias multirresistentes en los pacientes hospitalizados sometidos a cirugía previa (ORa 1,58 IC 95% 1,08-2,49), que recibieron antibioticoterapia antes del cultivo (ORa 2,16 IC 95% 1,41-3,32), con edad entre 18 y 32 años (ORa 1,72 IC 95% 1,05-2,83), anemia (ORa 2,32 IC 95% 1,38-3,89) y aislamientos bacterianos en muestras de hemocultivos y/o retrocultivos (ORa 1,76 IC 95% 1,06-2,91), datos que contrastan con los reportados en otras investigaciones en el contexto

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Fecha recibido: 22 de enero 2025
Fecha aceptado: 20 de mayo 2025

Autor para correspondencia.
Sr. Jaime Lorduy
jaime.lorduy@curnvirtual.edu.co

DOI
10.31260/RepertMedCir.01217372.1641

Citar este artículo así: J Lorduy, G Diaz, S Carrillo, MP Arroyo. Factores clínicos asociados con multirresistencia bacteriana. Repert Med Cir. <https://doi.org/10.31260/Repert Med Cir.01217372.1641>

local, nacional e internacional. *Discusión:* los resultados de esta investigación son comparables con los observados a nivel nacional e internacional. *Conclusión:* los pacientes adultos jóvenes, atendidos en los servicios de hospitalización y UCI, con antecedentes clínicos de cirugía y terapia antibiótica previa, anemia y hemocultivos positivos, muestran fuerte asociación con un mayor riesgo de infección causada por bacterias multirresistentes.

Palabras clave: farmacoresistencia bacteriana, farmacoresistencia bacteriana múltiple, variables clínicas, infecciones por bacterias gramnegativas, infecciones por bacterias grampositivas.

© 2025 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ABSTRACT

Introduction: in hospital settings, infection by multidrug -resistant bacteria apart from limiting antibiotic therapy success is associated with high care costs and high mortality rates. Some microorganisms have been prioritized as posing a threat to public health due to their multidrug resistance. *Objective:* to establish the association of clinical factors with multidrug-resistant bacteria isolation in in-patients of a hospital in Cartagena, Colombia. *Materials and methods:* a retrospective case control study, with a projected sample of 210 cases and 210 controls, in which bi and multivariate analyses were performed using the binary logistic regression method. *Results:* a higher risk of infections by multidrug-resistant bacteria was evidenced in hospitalized patients who had undergone surgery (OR: 1.58 95% CI: 1.08-2.49), received antibiotic therapy before blood culture collection (OR: 2.16 95% CI: 1.41-3.32), aged 18 to 32 years (OR: 1.72 95% CI: 1.05-2.83), had anemia (OR: 2.32 95% CI: 1.38-3.89) and blood culture and/or retro culture positivity for bacterial isolates (OR: 1.76 CI 95%: 1.06-2.91), featuring data contrasting with that reported in other local, national and international researches. *Discussion:* our results are comparable with national and international results. *Conclusion:* Young adult patients, in the hospitalization ward and ICU, with a clinical history of surgery and previous antibiotic therapy, anemia and blood culture positivity, show a strong association with a higher risk of infection by multidrug-resistant bacteria.

Key words: bacterial drug resistance, multiple bacterial drug resistance, clinical variables, gram-negative bacterial infections, gram-positive bacterial infections.

© 2025 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La carga de infecciones por bacterias resistentes a los antibióticos aumenta año tras año. Se estima que en países de bajos y medianos ingresos el mayor número de vidas se perderán como resultado de estas infecciones. En 2015 la Organización Mundial de la Salud (OMS) aprobó el plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos (RAM) e instó a los países a fortalecer la vigilancia de la RAM. Es imperativo mejorarla para poder evaluar la escala del problema con precisión y guiar la toma de decisiones y medidas de intervención.¹ Las bacterias resistentes a múltiples fármacos (MDR) suelen asociarse con la atención sanitaria y suponen una carga considerable. Se necesitan estimaciones nacionales actualizadas para estas infecciones con el fin de fortalecer las medidas de salud pública.² Organizaciones nacionales e internacionales reconocen la importancia de formular planes de acción para prevenir la propagación de patógenos resistentes, desarrollar medidas integrales relacionadas con los costos de atención, los beneficios económicos derivados de la prevención y las muertes asociadas con estas infecciones, lo cual facilitaría la priorización de las inversiones y las medidas que necesitan

los hospitales para promover actividades destinadas a evitar la resistencia a los antibióticos.³

Varios tipos de bacterias son responsables de estas infecciones, la OMS ha priorizado algunas gramnegativas como amenazas críticas relacionadas con la resistencia a los antimicrobianos a nivel mundial.⁴ Las infecciones causadas por bacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) han estado cada vez más sujetas a limitaciones terapéuticas por alto riesgo de fracaso, largas estancias hospitalarias, altos costos de atención médica y elevada mortalidad.⁵ Las bacterias gram negativas no fermentadoras (NFGNB) se están convirtiendo en una amenaza para los sistemas de atención médica, porque se asocian principalmente con infecciones oportunistas en pacientes graves e inmunodeprimidos.⁶ Las infecciones causadas por bacterias gramnegativas resistentes a múltiples fármacos (MDR) y en extremo resistentes a fármacos (XDR), incluidos los carbapenémicos (CR), son otro desafío importante para la salud pública debido a la elección limitada de antibióticos y las altas tasas de letalidad.⁷

Las bacterias grampositivas, entre ellas *Staphylococcus aureus* meticilinorresistente (SARM), también se relacionan con infecciones nosocomiales y bacteriemias, con cepas resistentes que aumentan el riesgo de mortalidad y los costos de atención.⁸

La OMS advierte sobre una era posantibiótica, cuando estos fármacos no serán efectivos. De no controlarse el problema de resistencia, en 2050 se presentarían más de 10 millones de muertes por esta causa, mayor que la ocasionada por enfermedades crónicas como la diabetes y el cáncer.^{9,10}

El objetivo del presente estudio es asociar los principales factores clínicos con la presencia de aislamientos de bacterias multirresistentes en pacientes de un hospital de alta complejidad de Cartagena, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de casos y controles retrospectivo en pacientes de un hospital de alta complejidad de Cartagena, Colombia. Se tomó como caso todo paciente que presentó infección por cualquier tipo de bacteria multirresistente y como sujeto control los que presentaron infección por gérmenes no multirresistentes durante el mismo periodo de tiempo.

El criterio de inclusión de los casos involucró a todo paciente adulto con presencia de multirresistencia definida por criterios de laboratorio microbiológico, tomando como base el resultado de los antibiogramas realizados de los hemocultivos, urocultivos, cultivos de esputo, de líquido cefalorraquídeo y otros líquidos corporales. Los criterios de inclusión de los controles correspondieron a todos los pacientes adultos hospitalizados que presentaron infección bacteriana y que por el resultado del antibiograma no se evidenciaron mecanismos de resistencia. Los criterios de exclusión de los casos y controles fueron los pacientes con infección por *Mycobacterium tuberculosis* en cualquiera de sus formas clínicas, incluyendo las multirresistentes.

El cálculo del tamaño muestral se realizó en el programa Epidat 4.2 definiendo un nivel de confianza de 95%, un poder de 80% con una relación caso control de 1:1 para muestras independientes. Se consideraron los factores de riesgo de un estudio publicado por la Asociación Colombiana de Infectología en el Centro Especializado de San Vicente Fundación, Rionegro, Colombia.¹¹ Se evidenció que entre los factores de riesgo que contribuyeron en menor proporción a generar los casos de pacientes con aislamientos de bacterias multirresistentes, estaba la realización de una cirugía tres meses antes a la aparición de la infección. La prevalencia de los expuestos en los casos y controles fue de 53,7% y 39,6% respectivamente, y su OR de 1,78. La muestra proyectada fue de 210 casos y 210 controles, obteniendo una relación evidente 1:1 y aplicando la corrección de continuidad de Yates.

Los datos se tomaron solo de fuentes secundarias, las cuales se suministraron por la entidad de salud de alta complejidad

con información de la historia clínica durante 2018. La base de datos que suministró la institución proporcionó la información referente a las macrovariables principales del estudio. Se efectuó un análisis bivariado en el software SPSS versión 25. Con el fin de evidenciar la asociación estadística se realizó el análisis de chi-cuadrado y se consideraron las variables asociadas estadísticamente con el fin de realizar el análisis multivariado, utilizando métodos de regresión logística binaria y determinando la fuerza de asociación con los valores de la razón de disparidad (OR ajustado) con sus respectivos intervalos de confianza.

Este estudio de acuerdo con la resolución 008430 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia Título II, de la investigación en seres humanos capítulo 1, de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos artículo 11, fue catalogado “sin riesgo” debido a que la fuente de información es secundaria y no se estableció contacto directo con las personas, además se garantizó la confidencialidad de la información.

El proyecto fue avalado por el comité de ética en investigación de la Corporación Universitaria Rafael Núñez, bajo el código CURN-09-2018 el día 15 de mayo de 2018.

RESULTADOS

Al final en la recolección de la información se superó el límite establecido y se obtuvo un total de 211 casos y 219 controles para un total de 430 pacientes. En relación con las características sociodemográficas como la edad, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,008$) entre las medianas de los casos (53 años $\pm 19,7$) y de los controles (58 años $\pm 18,8$).

Cuando se organizaron los grupos de edades en categorías se observó que en el que existía una asociación significativa ($p=0,020$) y mayor riesgo (OR 1,748 IC 95% 1,090-2,805) de aparición de infecciones por bacterias multirresistentes era el comprendido entre 18 a 32 años. En relación con el género ($p=0,237$) y la procedencia ($p=0,489$), no hubo asociación significativa con este tipo de infecciones (**tabla 1**).

En cuanto al tiempo de hospitalización, es importante resaltar que se evidenciaron diferencias estadísticas significativas ($p=0,016$) entre las medianas de los casos (27,5 días $\pm 25,2$) respecto a los controles (15,5 días $\pm 22,2$). Cuando se evaluó la categoría de los pacientes que tenían más de 5 días de hospitalización respecto a la posibilidad de desarrollar una infección por bacterias multirresistentes, no se evidenció ninguna relación significativa ($p=0,298$), sin embargo, al incluir la categoría relacionada con tener más de 10 días de hospitalización se vió una asociación significativa ($p=0,002$) y mayor riesgo (OR 1,226 IC 95% 1,239-2,678).

En relación con el tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI), se hallaron diferencias estadísticas significativas ($p=0,006$) entre las medianas de los casos (12,5 días $\pm 14,6$) respecto a la de los controles

Tabla 1. Asociación de las características sociodemográficas con la aparición de infecciones por bacterias multirresistentes

| VARIABLES | Casos | | | | | Controles | | | | | P- Valor |
|-----------|-------|-------|---------|------|-------|-----------|-------|---------|------|-------|----------|
| | n | Media | Mediana | DS | RIC | n | Media | Mediana | DS | RIC | |
| Edad | 211 | 51,4 | 53 | 19,7 | 31-67 | 219 | 56,4 | 58 | 18,8 | 43-70 | 0,008** |

| VARIABLES | Categorías | Casos | | Controles | | OR Crudo | Intervalo de confianza 95% | P- Valor |
|-------------------------|------------|-------|-------|-----------|-------|----------|----------------------------|----------|
| | | N | % | N | % | | | |
| Sexo | Masculino | 118 | 51,8% | 110 | 48,2% | 1,257 | 0,860-1,838 | 0,237* |
| | Femenino | 93 | 46,0% | 109 | 54,0% | | | |
| Edad entre 17 a 32 años | Si | 54 | 60,0% | 36 | 40,0% | 1,748 | 1,090-2,805 | 0,020* |
| | No | 157 | 46,2% | 183 | 53,8% | | | |
| Edad entre 33 a 47 años | Si | 31 | 52,5% | 28 | 47,5% | 1,175 | 0,678-2,036 | 0,566* |
| | No | 180 | 48,5% | 191 | 51,5% | | | |
| Edad entre 48 a 63 años | Si | 58 | 44,6% | 72 | 55,4% | 0,774 | 0,512-1,170 | 0,224* |
| | No | 153 | 51,0% | 147 | 49,0% | | | |
| Edad entre 64 a 79 años | Si | 57 | 48,7% | 60 | 51,3% | 0,981 | 0,641-1,500 | 0,929* |
| | No | 154 | 49,2% | 159 | 50,8% | | | |
| Edad entre 80 a 96 años | Si | 11 | 32,4% | 23 | 67,6% | 0,469 | 0,223-0,987 | 0,042* |
| | No | 200 | 50,5% | 196 | 49,5% | | | |
| Procedencia | Rural | 47 | 46,1% | 55 | 53,9% | 0,855 | 0,547-1,334 | 0,489* |
| | Urbana | 164 | 50,0% | 164 | 50,0% | | | |

Fuente: datos obtenidos del proyecto: asociación de los factores clínicos con aislamientos de bacterias multirresistentes en pacientes de un hospital de alta complejidad de la ciudad de Cartagena

*Chi cuadrado corrección Pearson **U Mann-Whitney

(10 días \pm 10,7). Cuando se evaluó la categoría de los pacientes que tuvieron más de 5 días de estancia en la UCI se observó asociación significativa ($p=0,028$) y riesgo mayor (OR 2,639 IC 95% 1,095-6,358) de desarrollar infección por una bacteria multirresistente.

Teniendo en cuenta algunos procedimientos médicos efectuados a este conjunto de pacientes, es interesante apreciar una asociación significativa ($p= 0,021$) en sujetos sometidos a cirugía previa, presentando al mismo tiempo un riesgo mayor (OR 1,592 IC 95% 1,070-2,368). De igual forma se observó una asociación importante ($p=0,0001$) en los casos que recibieron tratamiento antibiótico previo, demostrando un riesgo mayor (OR 2,303 IC 95% 1,550-3,422) para este grupo.

Para el caso de otros procedimientos médicos no se evidenciaron asociaciones estadísticas significativas con la posibilidad de desarrollar infección por gérmenes multirresistentes. Con el uso de dispositivos médicos solo se encontraron diferencias estadísticas significativas entre casos y controles en los sometidos a ventilación mecánica. En los individuos en que se usaron catéter venoso central (CVC) y sonda vesical no hubo diferencias importantes.

En los días de ventilación mecánica se evidenciaron diferencias estadísticas significativas ($p=0,039$) en las medianas de los casos (11,5 días \pm 8,9) respecto a los

controles (8 días \pm 11,7). Cuando se evaluó la categoría más de 8 días de ventilación mecánica se observó una asociación significativa ($p=0,026$) y un riesgo mayor (OR 5,417 IC 95% 1,249 - 23,48) (tabla 2).

En quienes tenían antecedente de infección comunitaria o en los casos de bacteriemia por uso del catéter, neumonía por el ventilador mecánico, infección del sitio operatorio (ISO) y aquellos en los que se demostró infección urinaria por la sonda vesical, no se demostró ninguna asociación estadísticamente significativa con la posibilidad de desarrollar infecciones por bacterias multirresistentes.

Teniendo en cuenta las condiciones clínicas del paciente, se observó una asociación significativa ($p=0,0001$) en quienes tenían anemia, con un riesgo mayor (OR 2,743 IC 95% 1,690-4,452), además se evidenció una asociación importante ($p=0,021$) en los que presentaron alguna forma de inmunosupresión con un riesgo mayor (OR 3,547 IC 95% 1,138-11,06) de adquirir infección por algún tipo de germen con características de multirresistencia. Sin embargo, es importante resaltar que, en los individuos con diabetes, hipertensión, cáncer, incluso los sometidos a quimioterapia, aquellos con EPOC, desnutrición, insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular (ACV) y demencia, no se evidenció ninguna asociación estadística (tabla 3).

Tabla 2. Asociación de los procedimientos y uso de dispositivos médicos con la aparición de infecciones por bacterias multirresistentes

| VARIABLES | Casos | | | | | Controles | | | | | P- Valor |
|------------------------------|-------|-------|---------|------|-----------|-----------|-------|---------|------|--------|-----------|
| | n | Media | Mediana | DS | RIC | n | Media | Mediana | DS | RIC | |
| Días de hospitalización | 50 | 34,4 | 27,5 | 25,2 | 15,7-47,7 | 44 | 23,8 | 15,5 | 22,2 | 9-34,7 | 0,016*** |
| Días en UCI | 50 | 16,8 | 12,5 | 14,6 | 5,7-24 | 44 | 10,0 | 6,0 | 10,7 | 4,0-11 | 0,006*** |
| Días de uso de CVC | 6 | 8,5 | 8,0 | 3,2 | 6,25-11,5 | 13 | 8,2 | 6,0 | 4,5 | 4,5-11 | 0,868**** |
| Días de ventilación mecánica | 18 | 14,9 | 11,5 | 8,9 | 9,75-21,7 | 25 | 11,0 | 8,0 | 11,7 | 4,5-12 | 0,039*** |
| Días de uso de sonda vesical | 8 | 13,9 | 13,0 | 9,2 | 4,75-20,7 | 20 | 10,1 | 6,0 | 10,3 | 5-10,7 | 0,283*** |

| VARIABLES | Categorías | Casos | | Controles | | OR | Intervalo de confianza 95% | P- Valor |
|---|------------|-------|-------|-----------|-------|-------|----------------------------|----------|
| | | N | % | N | % | | | |
| Más de 5 días de hospitalización | Si | 128 | 51.2% | 122 | 48.8% | 1,226 | 0,835-1,800 | 0,298* |
| | No | 83 | 46.1% | 97 | 53.9% | | | |
| Más de 10 días de hospitalización | Si | 108 | 57.4% | 80 | 42.6% | 1,822 | 1,239-2,678 | 0,002* |
| | No | 103 | 42.6% | 139 | 57.4% | | | |
| Más de 8 días de ventilación mecánica | Si | 15 | 56% | 12 | 44% | 5,417 | 1,249 - 23,48 | 0,026** |
| | No | 3 | 19% | 13 | 81% | | | |
| Nutrición enteral | Si | 16 | 39.0% | 25 | 61.0% | 0,637 | 0,330-1,230 | 0,176* |
| | No | 195 | 50.1% | 194 | 49.9% | | | |
| Nutrición parenteral | Si | 21 | 61.8% | 13 | 38.2% | 1,751 | 0,853-3,595 | 0,123* |
| | No | 190 | 48.0% | 206 | 52.0% | | | |
| Permanencia previa más de 5 días en UCI | Si | 38 | 61.3% | 24 | 38.7% | 2,639 | 1,095-6,358 | 0,028* |
| | No | 12 | 37.5% | 20 | 62.5% | | | |
| Cirugía previa | Si | 87 | 56.5% | 67 | 43.5% | 1,592 | 1,070-2,368 | 0,021* |
| | No | 124 | 44.9% | 152 | 55.1% | | | |
| Hemodiálisis | Si | 26 | 63.4% | 15 | 36.6% | 1,911 | 0,982-3,720 | 0,053* |
| | No | 185 | 47.6% | 204 | 52.4% | | | |
| Uso previo de antibióticos | Si | 104 | 61.5% | 65 | 38.5% | 2,303 | 1,550-3,422 | 0,0001* |
| | No | 107 | 41% | 154 | 59.0% | | | |

Fuente: datos obtenidos del proyecto: asociación de los factores clínicos con aislamientos de bacterias multirresistentes en pacientes de un Hospital de alta complejidad de la ciudad de Cartagena

*Chi cuadrado corrección Pearson ** Chi cuadrado corrección Fisher *** U Mann-Whitney **** Prueba T-Student RIC: Rango Intercuartílico DS: Desviación Estándar

En lo relativo al tipo de muestra para hacer el diagnóstico, es importante resaltar que la posibilidad de aislar bacterias multirresistentes se encuentra asociada con muestras de hemocultivos y catéter ($p=0,022$), el riesgo es mayor (OR 1,708 IC 95% 1,078-2,708) que para los que se le toman otro tipo de muestras clínicas con el fin de hacer el diagnóstico microbiológico.

Para el caso de los otros tipos de muestras como orina, material de vía respiratoria, líquidos y biopsias, úlceras, hueso, músculo, heridas o secreciones, no se observó ninguna asociación.

En relación con el análisis multivariado, se ajustaron las variables independientes en el modelo inicial, con las variables que pudieran considerarse potenciales confusores.

Por lo anterior y previo al análisis multivariado, se realizó el de multicolinealidad y se decidió incluir en el multivariado las variables cirugía previa, uso previo de antibióticos, tener edad entre 17 y 32 años, tener anemia y aislar bacterias de una muestra de hemocultivos y/o catéter.

Por todo lo anterior se pudo definir el riesgo para cirugía previa (OR 1,58 IC 95% 1,08-2,49), uso de antibióticos antes del cultivo (OR 2,16 IC 95% 1,41-3,32), tener edad entre 17 y 32 años (OR 1,72 IC 95% 1,05-2,83), padecer anemia (OR 2,32 IC 95% 1,38-3,89) y el de aislar un germen multirresistente en un hemocultivo o catéter respecto a otro tipo de muestras (OR 1,76 IC 95% 1,06-2,91) (tabla 4).

Tabla 3. Asociación de los antecedentes clínicos con la aparición de infecciones por bacterias multirresistentes

| VARIABLES | Categorías | Casos | | Controles | | OR | Intervalo de confianza 95% | P- Valor |
|--|------------|-------|-------|-----------|-------|-------|----------------------------|----------|
| | | N | % | N | % | | | |
| Infección comunitaria | Si | 179 | 50.0% | 179 | 50.0% | 1,250 | 0,751-2,079 | 0,390* |
| | No | 32 | 44.4% | 40 | 55.6% | | | |
| Diabetes | Si | 53 | 49.1% | 55 | 50.9% | 1,000 | 0,647-1,547 | 0,999* |
| | No | 158 | 49.1% | 164 | 50.9% | | | |
| Hipertensión | Si | 65 | 46.4% | 75 | 53.6% | 0,855 | 0,571-1,280 | 0,447* |
| | No | 146 | 50.3% | 144 | 49.7% | | | |
| Cáncer | Si | 33 | 57.9% | 24 | 42.1% | 1,515 | 0,862-2,662 | 0,147* |
| | No | 177 | 47.6% | 195 | 52.4% | | | |
| EPOC | Si | 5 | 33.3% | 10 | 66.7% | 0,507 | 0,170-1,510 | 0,215* |
| | No | 206 | 49.6% | 209 | 50.4% | | | |
| ISO | Si | 17 | 60.7% | 11 | 39.3% | 1,766 | 0,677-4,605 | 0,243* |
| | No | 21 | 46.7% | 24 | 53.3% | | | |
| Bacteremia por uso catéter | Si | 11 | 57.9% | 8 | 42.1% | 1,375 | 0,479-3,951 | 0,554* |
| | No | 27 | 50.0% | 27 | 50.0% | | | |
| Neumonía por uso del ventilador mecánico | Si | 5 | 41.7% | 7 | 58.3% | 0,606 | 0,173-2,122 | 0,431* |
| | No | 33 | 54.1% | 28 | 45.9% | | | |
| ITU por uso de sonda vesical | Si | 1 | 14.3% | 6 | 85.7% | 0,131 | 0,015-1,146 | 0,50** |
| | No | 37 | 56.1% | 29 | 43.9% | | | |
| Anemia | Si | 64 | 68.1% | 30 | 31.9% | 2,743 | 1,690-4,452 | 0,0001* |
| | No | 147 | 43.8% | 189 | 56.3% | | | |
| Inmunosupresión | Si | 13 | 76.5% | 4 | 23.5% | 3,547 | 1,138-11,06 | 0,021* |
| | No | 197 | 47.8% | 215 | 52.2% | | | |
| Desnutrición | Si | 5 | 41.7% | 7 | 58.3% | 0,735 | 0,230-2,353 | 0,603* |
| | No | 206 | 49.2% | 212 | 50.8% | | | |
| Quimioterapia | Si | 2 | 40.0% | 3 | 60.0% | 0,689 | 0,114-4,165 | 1,000** |
| | No | 209 | 49.2% | 216 | 50.8% | | | |
| Insuficiencia cardíaca | Si | 31 | 39.7% | 47 | 60.3% | 0,630 | 0,383-1,038 | 0,690 |
| | No | 180 | 51.1% | 172 | 48.9% | | | |
| ACV | Si | 9 | 45.0% | 11 | 55.0% | 0,842 | 0,342-2,076 | 0,709* |
| | No | 202 | 49.3% | 208 | 50.7% | | | |
| Demencia | Si | 5 | 27.8% | 13 | 72.2% | 0,385 | 0,135-1,098 | 0,065* |
| | No | 206 | 50.0% | 206 | 50.0% | | | |

Fuente: datos obtenidos del proyecto: asociación de los factores clínicos con aislamientos de bacterias multirresistentes en pacientes de un Hospital de alta complejidad de la ciudad de Cartagena

*Chi cuadrado corrección Pearson ** Chi cuadrado corrección Fisher

Tabla 4. Análisis de regresión logística del efecto de las variables independientes sobre el desarrollo de multirresistencia bacteriana

| VARIABLES | OR Crudo | IC 95% | | OR Ajustado (Exp β) | IC 95% para (Exp β) | |
|-----------------------------------|----------|--------|-------|---------------------|---------------------|-------|
| | | LI | LS | | LI | LS |
| Cirugía previa | 1,592 | 1,070 | 2,368 | 1,585 | 1,008 | 2,490 |
| Uso previo de antibióticos | 2,303 | 1,550 | 3,422 | 2,167 | 1,413 | 3,322 |
| Edad entre 17 a 32 años | 1,748 | 1,090 | 2,805 | 1,726 | 1,050 | 2,838 |
| Anemia | 2,743 | 1,690 | 4,452 | 2,323 | 1,384 | 3,899 |
| Muestra de hemocultivos y catéter | 1,708 | 1,078 | 2,708 | 1,762 | 1,066 | 2,910 |

Ajuste por las variables independientes asociadas, la permanencia en la UCI y el estado de inmunosupresión del paciente.

Fuente: datos obtenidos del proyecto: asociación de los factores clínicos con aislamientos de bacterias multirresistentes en pacientes de un Hospital de alta complejidad de la ciudad de Cartagena.

DISCUSIÓN

La resistencia bacteriana a los antimicrobianos en un problema de salud pública mundial, se asocia con altas tasas de mortalidad y elevados costos de atención en salud.^{12,13} Teniendo en cuenta la preocupación e interés científico nacional e internacional por la temática y haciendo énfasis en los resultados de este trabajo, podemos resaltar por ejemplo que a nivel local Lorduy, Diaz y col. reportaron un alto riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados con infecciones por bacterias productoras de carbapenemasas, tipo de resistencia reportada en esta investigación.¹⁴ En otro estudio de pacientes con antecedentes quirúrgicos y necesidad de hospitalización, también revelaron algunos factores clínicos como largas estancias en UCI, ventilación mecánica, anemia e inmunosupresión asociados con multiresistencia, pero al contrario reportan que el grupo etario de mayor riesgo es el de edad avanzada.¹⁵

A nivel nacional Ramos y col. también hallaron algunos factores asociados con infecciones por microorganismos multiresistentes como la edad avanzada y largos periodos de hospitalización.¹⁶ Valderrama y col. en un estudio de casos y controles con pacientes hospitalizados por infecciones causadas por SARM, mencionaron otros factores de riesgo, pero descartaron un grupo etario (18-44 años) con edades cercanas al reportado en esta investigación en condición de mayor riesgo.¹⁷ A nivel internacional en España, Padilla, y col. en un estudio observacional de cohortes prospectivo, notaron una asociación de variables como cirugía previa, antecedentes de antibióticoterapia y hospitalización en UCI con colonización por microorganismos multiresistentes.¹⁸ Melo do Rêgo y col. reportaron que los aislamientos de bacterias multiresistentes se asociaban con muestras de sangre, orina y secreción traqueal.¹⁹

Sánchez LA y col. en un estudio documental retrospectivo de todos los aislamientos de *Staphylococcus aureus* causantes de procesos infecciosos, resaltaron que las muestras obtenidas de vías respiratorias y de tracto vaginal fueron los principales focos de aislamiento de SARM, a diferencia del presente estudio en donde los aislamientos de microorganismos multiresistentes incluido SARM fueron los hemocultivos.²⁰ Irala MJ y col. en un estudio cuantitativo del tipo descriptivo observacional y corte transversal, informaron que los antecedentes de hospitalización y unidad de terapia intensiva se asociaban con infecciones por bacterias multiresistentes con más frecuencia que los derivados de otros servicios, pero a diferencia del presente estudio en cuanto al tipo de muestra, primaron los urocultivos.²¹

CONCLUSIONES

Se debe considerar que los pacientes cuya hospitalización es mayor de 10 días, que hayan permanecido en la unidad de

cuidados intensivos (UCI) por más de 5 días, con ventilación mecánica superior a 8 días, terapia antibiótica previa y fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico, tienen una asociación causal y al mismo tiempo mayor riesgo de desarrollar infección por un germen multiresistente, así como quienes padecen alguna forma de inmunosupresión o anemia. Es interesante que el uso de dispositivos médicos y su relación con las infecciones asociadas con la atención en salud (IAAS), no demostraron una asociación significativa con la posibilidad de adquirir infecciones por bacterias multiresistentes, considerando que en muchos estudios realizados a nivel local e internacional, son variables determinantes de causalidad. De igual forma, algunas patologías del paciente como diabetes, hipertensión, cáncer, EPOC, accidente cerebrovascular (ACV) o insuficiencia cardiaca, no son determinantes como factores que expliquen la posibilidad de infecciones por este tipo de microorganismos. Las muestras clínicas en donde se evidenció una clara asociación con la posibilidad de aislar bacterias con resistencia a múltiples fármacos son las sanguíneas (hemocultivos y retrocultivos).

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes mexicanos de medicina y enfermería Daniela Ruelas, Alan Francisco Jiménez, Héctor Efrén Atilano, Saira Jasmin Ledezma, Diego González e Iván Moreno, participantes en el verano de investigación Delfín 2019.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio de acuerdo con la resolución 008430 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia Título II, de la investigación en seres humanos capítulo 1, de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos artículo 11, fue catalogado "sin riesgo" debido a que la fuente de información es secundaria y no se estableció contacto directo con las personas, además se garantizó la confidencialidad de la información. El proyecto fue avalado por el comité de ética en investigación de la Corporación Universitaria Rafael Núñez, bajo el código CURN-09-2018 el día 15 de mayo de 2018.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores, declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

Corporación Universitaria Rafael Núñez, Cartagena.

REFERENCIAS

1. Ashley EA, Recht J, Chua A, Dance D, Dhorda M, Thomas NV, et al. An inventory of supranational antimicrobial resistance surveillance networks involving low- and middle-income countries since 2000. *J Antimicrob Chemother.* 2018;73(7):1737-49. <https://doi.org/10.1093/jac/dky026>
2. Jernigan JA, Hatfield KM, Wolford H, Nelson RE, Olubajo B, Reddy SC, et al. Multidrug-Resistant Bacterial Infections in U.S. Hospitalized Patients, 2012-2017. *N Engl J Med.* 2020;382(14):1309-19. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1914433>
3. Nelson RE, Hyun D, Jezek A, Samore MH. Mortality, Length of Stay, and Healthcare Costs Associated With Multidrug-Resistant Bacterial Infections Among Elderly Hospitalized Patients in the United States. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am.* 2022;74(6):1070-80. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab696>
4. Henriksen TH, Abebe W, Amogne W, Getachew Y, Weedon-Fekjær H, Klein J, et al. Association between antimicrobial resistance among Enterobacteriaceae and burden of environmental bacteria in hospital acquired infections: analysis of clinical studies and national reports. *Heliyon.* 2019;5(7):e02054. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02054>
5. Yazdansetad S, Alkhudairy MK, Najafpour R, Farajtabrizi E, Al-Mosawi RM, Saki M, et al. Preliminary survey of extended-spectrum β -lactamases (ESBLs) in nosocomial uropathogen *Klebsiella pneumoniae* in north-central Iran. *Heliyon.* 2019;5(9):e02349. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02349>
6. Yadav SK, Bhujel R, Mishra SK, Sharma S, Sherchand JB. Emergence of multidrug-resistant non-fermentative gram negative bacterial infection in hospitalized patients in a tertiary care center of Nepal. *BMC Res Notes.* 2020;13(1):319. <https://doi.org/10.1186/s13104-020-05163-6>
7. Jean SS, Harnod D, Hsueh PR. Global Threat of Carbapenem-Resistant Gram-Negative Bacteria. *Front Cell Infect Microbiol.* 2022;12:823684. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.823684>
8. Kot B, Wierzchowska K, Piechota M, Gruzewska A. Antimicrobial Resistance Patterns in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* from Patients Hospitalized during 2015-2017 in Hospitals in Poland. *Med Princ Pract.* 2020;29(1):61-8. <https://doi.org/10.1159/000501788>
9. Múnera JMV, Quiceno JNJ. Resistencia antimicrobiana en el siglo XXI: ¿hacia una era postantibiótica? *Rev Fac Nac Salud Pública.* 2020;38(1):1-6. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v38n1e337759>
10. Camacho Silvas LA. Resistencia bacteriana, una crisis actual [Bacterial resistance, a current crisis.]. *Rev Esp Salud Pública.* 2023;97:e202302013.
11. Saldarriaga E, Echeverri-Toro L, Ospina S. Factores clínicos asociados a multirresistencia bacteriana en un hospital de cuarto nivel. *Infectio.* 2015;19(4):161-167. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.04.003>
12. Cienfuegos-Gallet AV, Ocampo de Los Ríos AM, Sierra Viana P, Ramírez Brinez F, Restrepo Castro C, Roncancio Villamil G, et al. Risk factors and survival of patients infected with carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in a KPC endemic setting: a case-control and cohort study. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):830. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4461-x>
13. Forouzani F, Khasti T, Manzouri L, Ravangard S, Shahriarirad R, Koleini M, et al. Resistance pattern of isolated microorganisms from 783 clinical specimen cultures in patients admitted to Yasuj Educational Hospitals, Iran. *BMC Microbiol.* 2023;23(1):205. <https://doi.org/10.1186/s12866-023-02952-4>
14. Lorduy Gómez J, Díaz Beltrán G, Sandoval Dueñas E, Salinas Perea R, Ascencio Díaz K, Jiménez Gómez J, et al. Factores pronósticos de mortalidad por agente infeccioso en un hospital de alta complejidad de Cartagena-Colombia. *Rev Habanera Cienc Méd.* 2021;e3647-e3647
15. Lorduy Gómez J, Díaz Beltrán G, González S de JC, Calderón MM. Factores clínicos asociados con mortalidad y multirresistencia en pacientes quirúrgicos de un hospital de alta complejidad. *Rev Repert Med Cir.* 2023;32(3):241-6. <https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.01217372.1415>
16. Ramos-Castaneda JA, Ruano-Ravina A, Salinas DF, Osorio-Manrique J, Segura-Cardona AM, Lemos-Luengas EV. Factors associated with multidrug-resistant bacteria in a cohort of patients with asymptomatic bacteriuria who underwent urological surgery. *Am J Infect Control.* 2019;47(12):1479-83. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.06.005>
17. Valderrama-Beltrán S, Gualtero S, Álvarez-Moreno C, Gil F, Ruiz AJ, Rodríguez JY, et al. Risk factors associated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* skin and soft tissue infections in hospitalized patients in Colombia. *Int J Infect Dis.* 2019;87:60-6. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.07.007>
18. Padilla-Serrano A, Serrano-Castañeda JJ, Carranza-González R, García-Bonillo MP. [Clinical significance and risk factors for multidrug resistant Enterobacteriaceae colonization]. *Rev Esp Quimioter.* 2018;31(3):257-62.
19. Melo do Rêgo Barros GR, Melo CE dos SE, Oliveira MIS de, Germinio JES, Santos RJ dos, Oliveira SR de, et al. Impacto financiero de la terapia con antibióticos en la resistencia a múltiples fármacos bacterianos en un hospital de emergencia en Pernambuco, Brasil. *Ars Pharm.* 2020;61(2):121-6. <https://doi.org/10.30827/ars.v61i2.115337>
20. Sánchez-Huerta LA, Flores-Arenales I. Aislamiento y resistencia a los antimicrobianos de *Staphylococcus aureus* en pacientes de un hospital de Tlaxcala. *Salud Quintana Roo.* 2018;11(40):21-7.
21. Irala Espínola MJ, Cuevas M, Irala Benítez CM, Chávez Santacruz PA, Ugarte Rodas MJ, Urrustarazu Borja FA, et al. Manejo de las infecciones por gérmenes gram negativos multirresistentes en el Hospital Regional de Villarrica de enero a junio 2019. *Rev Investig Científica Tecnológica.* 2019;3(2):19-29.