

**Bacteremia due to carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*,
secondary to SARS-COV-2 respiratory infection**
**Bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas
tipo KPC, secundaria a infección respiratoria por SARS-COV-2**

Autores:

González-Romero, Ana Carolina
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO (UNACH)
Ph.D en Ciencias Médicas Fundamentales
Riobamba-Ecuador



ana.gonzalez@unach.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-4899-6076>

Salgado, Laura Paola
CENTRO INTEGRAL DE SALUD EN LABORATORIO (CISLAB)
Licenciada en Laboratorio Clínico
Riobamba-Ecuador



laura.salgado.manrique@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0009-0110-5182>

Rivera-Cabay, Romina
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
Maestrante en Calidad en Salud y Seguridad del Paciente Education
Ecuador



rbrivera@puce.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0000-8851-5591>

Cabay-García, Matilde
HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA
Magíster en Gerencia en Salud para el Desarrollo Local
Ecuador



matilde-cabay@live.com



<https://orcid.org/0009-0006-0942-7395>

Fechas de recepción: 05-FEB-2025 aceptación: 05-MAR-2025 publicación: 15-MAR-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Introducción: Los pacientes con COVID-19 pueden tener un mayor riesgo de contraer infecciones bacterianas secundarias con *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas. La coinfección y sobreinfección bacteriana constituye un marcador de la evolución en pacientes infectados por SARS-Cov-2. **Objetivo:** Describir un caso clínico de un paciente con COVID-19 que desarrolló una infección bacteriana secundaria con *K. pneumoniae* productora de carbapenemasas. **Caso Clínico:** Se presenta el caso de un hombre de 78 años ingresado a la unidad de cuidados intensivos por síndrome de insuficiencia respiratoria aguda causado por SARS-CoV-2 con evolución desfavorablemente, se realiza intubación para soporte ventilatorio mecánico, colocación de sonda vesical y cateterización intravenosa para administración de líquidos y corticoides. Se procesaron muestras de aspirado traqueal y hemocultivo de catéter venoso central para descartar bacteriemia, resultando positivo el hemocultivo, la identificación y susceptibilidad antimicrobiana se realizó por el sistema Vitek 2C®, reportándose a *K. pneumoniae* productora de KPC, se instaure una terapia con colistina sin mejoría. **Conclusiones:** A pesar de los esfuerzos del personal médico, el paciente falleció debido a bacteriemia y compromiso multisistémico. Este caso resalta la relevancia de la coinfección y sobreinfección bacteriana como marcador pronóstico en pacientes con infección por SARS-CoV-2.

Palabras clave: Bacteriemia; Enfermedad por Coronavirus 2019-nCoV; *Klebsiella pneumoniae*; carbapenemasas



Abstract

Introduction: Patients with COVID-19 may have a higher risk of developing secondary bacterial infections with carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*. Bacterial coinfection and superinfection constitute a marker of evolution in patients infected with SARS-CoV-2. **Objective:** To describe a clinical case of a patient with COVID-19 who developed a secondary bacterial infection with carbapenemase-producing *K. pneumoniae*. **Clinical Case:** The case of a 78-year-old man admitted to the intensive care unit for acute respiratory failure syndrome caused by SARS-CoV-2 with unfavorable evolution is presented. Intubation for mechanical ventilatory support, placement of a urinary catheter, and intravenous catheterization for fluid and corticosteroid administration were performed. Samples of tracheal aspirate and central venous catheter blood cultures were processed to rule out bacteremia, with the blood culture being positive. Identification and antimicrobial susceptibility were performed using the Vitek 2C® system, with *K. pneumoniae* producing KPC being reported. Therapy with colistin was initiated without improvement. **Conclusions:** Despite the efforts of the medical staff, the patient died due to bacteremia and multisystemic compromise. This case highlights the relevance of bacterial coinfection and superinfection as a prognostic marker in patients with SARS-CoV-2 infection.

Keywords: Bacteremia; Coronavirus Disease 2019-nCoV; *Klebsiella pneumoniae*; carbapenemases.



Introducción

La pandemia por COVID-19, causada por SARS-CoV-2, es probable que vaya acompañada de infecciones bacterianas secundarias. Los datos disponibles indican que las infecciones secundarias probadas por cultivo se producen en el 4%-15% de los pacientes hospitalizados y están significativamente asociadas a la mortalidad (Huang et al., 2020; Zhou et al., 2020; Hughes et al., 2020; Nori et al., 2021).

Varios estudios han encontrado que un número significativo de pacientes hospitalizados con COVID-19 desarrollan coinfecciones bacterianas secundarias, como neumonías y sepsis. Las pruebas de diagnóstico microbiológico identifican la presencia de infecciones bacterianas y/o fúngicas, además de la resistencia a los fármacos, lo cual desempeña un papel fundamental en la respuesta de salud pública a COVID-19 (Zhou et al., 2021; Kim et al., 2021; Aguilera-Calzadilla et al., 2020).

Las coinfecciones bacterianas en las neumonías representan una seria amenaza para los pacientes de alto riesgo con COVID-19. Muchos factores se unen para crear complicaciones graves, potencialmente mortales, que la comunidad de atención médica no puede ignorar. Los investigadores han aseverado que corren mayor riesgo los adultos mayores y aquellos con afecciones preexistentes (Aguilera-Calzadilla et al., 2020).

Cuando los pacientes de alto riesgo terminan en las unidades de cuidados intensivos, es probable que permanezcan allí durante un período prolongado, lo cual aumenta el riesgo de exposición a infecciones bacterianas secundarias (Chen et al., 2020). Son pocos los estudios que caracterizan los correspondientes datos clínicos y microbiológicos. Además, el uso de antibióticos se ha generalizado en los pacientes con COVID-19, lo que ha suscitado la aparición de organismos multidrogo resistentes (MDR) (Gomez-Simmonds et al., 2020).

La propagación de patógenos MDR es un grave problema y un reto para toda la comunidad médica. Las infecciones por *K. pneumoniae* resistente a los carbapenemes en pacientes inmunodeprimidos tienen un curso grave y pueden ser mortales. Cada vez más, estas bacterias muestran resistencia a los antibióticos carbapenem, que se han utilizado como los llamados fármacos de último recurso (Mędrzycka-Dąbrowska et al., 2021).

Los datos reportados de estudios realizados en diferentes continentes señalan que la prevalencia de la coinfección por *K. pneumoniae* productora de carbapenemasas en los



pacientes con COVID-19 osciló entre el 0,35% y el 53%. El gen de resistencia más frecuentemente aislado fue el KPC, seguido del OXY-48, CTX-M, TEM, NDM y SHV. El principal tipo de infección fue la pulmonar y la sanguínea, lo que puede estar relacionado con el uso de ventilación mecánica y catéteres centrales en las UCI (Mędrzycka-Dąbrowska et al., 2021; Li et al., 2021).

En un estudio llevado a cabo en España, García-Meniño et al. (2021) reportaron la presencia del gen OXA-48 en las cepas de *K. pneumoniae* aisladas entre sus pacientes y destacaron el hecho de que, hasta el momento, ninguno de los pacientes había sido colonizado previamente por Enterobacteriales productoras de KPC.

Por otro lado, en Perú, se ha informado el primer reporte de aislamiento de *K. pneumoniae* doble productora de carbapenemasa tipo NDM y KPC y resistencia a colistina en un paciente con COVID-19 (Champi-Merino et al., 2020).

Las consecuencias de la colonización/infección por bacterias multirresistentes en los pacientes afectados por la COVID-19 son preocupantes por varias razones. En primer lugar, la ya mencionada disfunción del sistema inmunitario en estos pacientes debido a la propia enfermedad y al enfoque terapéutico inmunomodulador adoptado; en segundo lugar, por factores como su edad a menudo avanzada, las comorbilidades, las largas estancias hospitalarias y los numerosos procedimientos invasivos a los que se ven sometidos, todos ellos factores de riesgo en relación con la colonización/infección por bacterias MDR (Tacconelli et al., 2014).

Se presenta el caso de un paciente masculino de 78 años de edad, que ingresa a la unidad de cuidados intensivos por síndrome de insuficiencia respiratoria aguda causado por SARS-CoV-2, con infección sistémica secundaria por *K. pneumoniae* productora de KPC, se insta una terapia con colistina sin mejoría, el paciente fallece por bacteriemia y compromiso multisistémico. El objetivo de presentar este caso fue destacar la gravedad de las infecciones secundarias por *K. pneumoniae* productora de carbapenemasa KPC en el curso de una infección por SARS – CoV2, y las estrategias terapéuticas al respecto.

Caso clínico



Paciente masculino de 78 años de edad, que ingresa, por síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) causada por SARS-CoV-2, que evoluciona desfavorablemente a COVID-19 complicada. Es trasladado a la unidad de cuidados intensivos (UCI), donde se le realiza intubación para soporte ventilatorio mecánico, colocación de sonda vesical y cateterización intravenosa para administración de líquidos y corticoides.

Como protocolo de diagnóstico, se enviaron al laboratorio muestras de aspirado traqueal y hemocultivo de catéter venoso central para descartar bacteriemia. Se procesó el aspirado traqueal, sembrando el líquido en Agar Sangre y Agar MacConkey e incubando durante 48 horas a 37°C, con resultados negativos.

El hemocultivo se procesó mediante sistema BacT/ALERT, el frasco inoculado se introdujo en el equipo, donde se incubó y sometió a un control continuo para detectar el posible crecimiento de microorganismos. El hemocultivo resultó positivo al segundo día de incubación, por lo cual se retira del equipo y se procede a extraer la muestra con una jeringa estéril para realizar un frotis que fue teñido con Gram observándose bacilos Gram negativos, haciéndose el reporte preliminar al médico (figura 1).

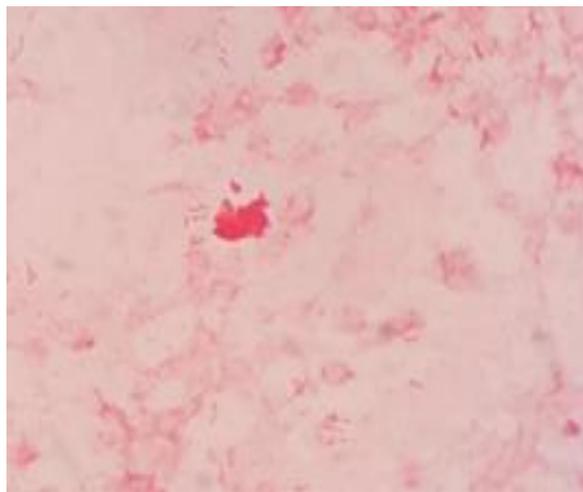


Figura 1. Tinción Gram. Bacilos Gram negativos.

Luego se realizó la siembra en Agar Sangre y Agar MacConkey para confirmar el reporte preliminar y aislar colonias del microorganismo. Tras 24 horas de incubación se observó crecimiento bacteriano en ambos medios de cultivo. En el agar MacConkey, hubo desarrollo de bacterias fermentadoras de la lactosa.

La identificación de los aislamientos bacterianos y las pruebas de sensibilidad fueron realizadas de acuerdo con los protocolos estandarizados a nivel internacional, utilizando el sistema Vitek 2C® (bioMérieux). Para la interpretación de los resultados de sensibilidad se usaron las recomendaciones del Clinical and Laboratory Standards (CLSI., 2021). Previo a la inoculación de las tarjetas del equipo Vitek 2C®, se realizó la coloración de Gram, y reacción de oxidasa.

Tras el procesamiento se identificó *Klebsiella pneumoniae* ssp *pneumoniae*, con el siguiente antibiograma (figura 2).

MICROBIOLOGIA

HEMOCULTIVO 1ERA MUESTRA

REPORTE DATO CRITICO RESULTADO DE VALOR CRITICO EN HEMOCULTIVO VIA CENTRAL

MUESTRA: [sa] Sangre HEMOCULTIVO VIA CENTRAL 1
 ORGANISMO IDENTIFICADO: Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae

INFORMACION DE SENSIBILIDAD

Antibiotico	CMI	Interpretacion
BLEE.....	Neg	
Ampicilina/Sulbactam.....	>=32	RESISTENTE
Piperacilina/Tazobactam.....	>=128	RESISTENTE
Cefoxitina.....	>=64	RESISTENTE
Ceftazidima.....	>=64	RESISTENTE
Ceftriaxona.....	>=64	RESISTENTE
Cefepima.....	>=64	RESISTENTE
Doripenem.....	>=8	RESISTENTE
Ertapenem.....	>=8	RESISTENTE
Imipenem.....	>=16	RESISTENTE
Meropenem.....	>=16	RESISTENTE
Amicacina.....	>=64	RESISTENTE
Gentamicina.....	>=16	RESISTENTE
Ciprofloxacino.....	>=4	RESISTENTE
Tigeciclina.....	>=8	RESISTENTE
Colistina.....	<=0,5	SENSIBLE

Figura 2. Informe de hemocultivo positivo, con reporte de dato crítico, identificación del microorganismo y antibiograma

En el antibiograma se reportó resistencia a todos los antibióticos betalactámicos probados (ampicilina/sulbactam, piperacilina /tazobactam, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona, cefepime, doripenem, ertapenem, imipenem), aminoglucósidos (amicacina, gentamicina), quinolonas (ciprofloxacina) y tigeciclina. Mostrándose sensible sólo a colistina.

La detección de carbapenemasa tipo KPC fue realizada siguiendo las recomendaciones propuestas por el INEI-ANLIS INEI-ANLIS “Dr. Carlos G. Malbrán”, Buenos Aires,



consensuado para la red Latinoamericana de vigilancia de la resistencia antimicrobiana (RELAVRA). Se consideraron sospechosos de producción de carbapenemasa cuando, por el sistema automatizado, se documentó CMI de imipenem ≥ 16 mg/L y a la vez una CMI de meropenem ≥ 16 mg/L. La confirmación de la producción de carbapenemasa tipo KPC fue realizada mediante la demostración del efecto inhibitorio del disco de 3-aminofenil-borónico (APB).

Se llevó a cabo un test rápido para detectar OXA-48, KPC y NDM en los aislamientos bacterianos (RESISTET-3 O.K.N. K-Set/Coris BioConcept). Se obtuvo un resultado positivo para KPC, el cual fue posteriormente enviado al laboratorio de referencia, para su confirmación.

Se instauró una terapia con colistín y posteriormente se realiza un hemocultivo con el mismo resultado. El paciente persistió febril, grave, inmunocomprometido, con lo cual en los días subsiguientes presenta un cuadro de insuficiencia renal y finalmente fallece con compromiso multisistémico y bacteremia no controlada.

Consideraciones éticas

Los datos obtenidos del paciente se manejaron con estricta confidencialidad. La investigación se enmarca en los principios fundamentales de la bioética para las investigaciones médicas en seres humanos según la declaración de Helsinki.

Discusión

Durante la pandemia de COVID-19, con el uso progresivo de antimicrobianos de amplio espectro en pacientes complicados clínicamente, surgieron aislamientos bacterianos MDR en pacientes hospitalizados. Los Enterobacterales resistentes a carbapenémicos están considerados en un nivel de riesgo alto y son un problema importante de salud pública, siendo los carbapenémicos y colistín una última opción de tratamiento (Champi-Merino et al., 2020). Se presenta un caso de un paciente de 78 años ingresado a la Unidad de Cuidados Intensivos por SARS-CoV-2, que posteriormente presentó bacteriemia por *K. pneumoniae* productora de carbapenemasas tipo KPC, sensible a colistín. Se indicó una terapia con colistín; sin embargo, los hemocultivos posteriores permanecieron persistentemente positivos. El



paciente continuó con fiebre, inmunocomprometido, y en los días posteriores presentó un cuadro de insuficiencia renal. Finalmente, falleció con compromiso multisistémico y bacteriemia no controlada. En un estudio previo llevado a cabo en Perú, se describió la coexpresión de dos carbapenemasas (KPC y NDM) y resistencia a colistín en un aislamiento de *K. pneumoniae* en un paciente hospitalizado con diagnóstico de COVID-19, con sensibilidad a minociclina, fosfomicina y amikacina, a diferencia de la cepa aislada en el presente caso (Champi-Merino et al., 2020).

El aumento de la resistencia a colistín dificulta la elección de un tratamiento empírico para Kp-KPC (Oliveira et al., 2020). La colistín se utiliza a menudo en combinación con otros antibióticos, como tigeciclina, meropenem, gentamicina o fosfomicina, para mejorar su espectro y efectividad (Naomi-Matsuoka et al., 2020). Sin embargo, en los últimos años, están aumentando los reportes de *K. pneumoniae* con sensibilidad disminuida a colistín en todo el mundo (Longo et al., 2019). En vista de que los carbapenémicos han disminuido su actividad antimicrobiana, el CLSI (2021) ha propuesto como método alternativo la elución de discos para la determinación de la susceptibilidad a colistín, método que no fue probado en este caso.

En este estudio, se evaluaron los niveles de concentración inhibitoria mínima (CMI) de meropenem, tigeciclina y gentamicina mediante el sistema Vitek 2C® como una posible opción de combinación con colistín. Se encontró que la cepa analizada era resistente a estos antimicrobianos, con valores de CMI ≥ 16 $\mu\text{g/mL}$ para meropenem, CMI ≥ 8 $\mu\text{g/mL}$ para tigeciclina y CMI ≥ 16 $\mu\text{g/mL}$ para gentamicina. Estos resultados indican que la cepa presenta un pronóstico desfavorable para una terapia combinada de meropenem, tigeciclina, gentamicina y colistín, lo que podría resultar en una falla terapéutica y explicar la falta de control de la infección en el paciente.

Para que la combinación de colistín con meropenem sea considerada como una alternativa terapéutica, la CMI de colistín debe ser ≤ 2 $\mu\text{g/mL}$ con meropenem ≤ 8 $\mu\text{g/mL}$. Mientras que una CMI entre 12-16 $\mu\text{g/mL}$ de meropenem puede o no funcionar, con una CMI ≥ 32 $\mu\text{g/mL}$ de meropenem, la combinación no es efectiva (Oliveira et al., 2020).

Por otro lado, es importante destacar que el uso de ceftazidima/avibactam para el tratamiento de infecciones por *K. pneumoniae* productora de KPC secundarias a COVID-19 ha sido objeto de estudio y se ha documentado en la literatura científica. Según un estudio publicado por Gómez-Simmonds et al. (2020), se observó que una proporción significativa de pacientes con COVID-19 y este tipo de infecciones no respondieron al tratamiento con ceftazidima/avibactam, mostrando cultivos persistentemente positivos. Además, se registró un caso en el que el tratamiento fracasó debido al desarrollo de resistencia a ceftazidima causado por una mutación en el gen bla. Estos hallazgos resaltan la importancia de evaluar cuidadosamente la eficacia de ceftazidima/avibactam en cada caso y considerar otras opciones de tratamiento si se sospecha o se confirma resistencia.

Las infecciones causadas por Enterobacterales productoras de carbapenemasas, especialmente *K. pneumoniae*, conllevan un aumento en la mortalidad debido a su resistencia a múltiples clases de antibióticos, lo que representa una carga adicional para los sistemas de salud (García-Meniño et al., 2021). Es probable que diversos factores hayan contribuido al desarrollo de estas infecciones en esta población de pacientes. La enfermedad subyacente, como la lesión pulmonar grave que requiere ventilación mecánica, junto con la desregulación inmunológica en la enfermedad crítica y el uso de terapias inmunomoduladoras como corticosteroides e inhibidores de la IL-6, sin duda aumentan el riesgo de sobreinfección bacteriana (Gomez-Simmonds et al., 2020; Phelan et al., 2020).

Conclusiones

El caso clínico presentado resalta la importancia de prestar atención a las infecciones causadas por *K. pneumoniae* resistente a los carbapenemos, especialmente en pacientes con COVID-19 en estado crítico, cuyos mecanismos inmunitarios parecen estar debilitados por la infección viral. Es fundamental maximizar las medidas de control, no solo enfocándose en minimizar la propagación del SARS-CoV-2, sino también en reducir la transmisión cruzada de bacterias, especialmente de organismos multirresistentes. El desarrollo de enfoques para mitigar el impacto de las infecciones multirresistentes en esta población de pacientes debe ser un componente necesario de las estrategias de manejo para pacientes con COVID-19.



Referencias bibliográficas

- Aguilera-Calzadilla, Y., Díaz-Morales, Y., Ortiz-Díaz, L., González-Martínez, O., Lovelle-Enríquez, O., & Sánchez-Álvarez, M. (2020). Infecciones bacterianas asociadas a la COVID-19 en pacientes de una unidad de cuidados intensivos. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 49(3), 0200793. <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/793/539>
- Antimicrobianos.com.ar. (2016). Algoritmos 2016 - Enterobacterias. <http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wp-content/uploads/2014/10/>
- Champi-Merino, R., Hurtado-Vilcatoma, J., & Sierra-Chávez, E. (2020). Primer reporte de aislamiento de *Klebsiella pneumoniae* con doble carbapenemasa y resistencia a colistina en paciente con COVID-19, Lima-Perú. *Chromagar*. <https://www.chromagar.com/uploads/2021/10>
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., et al. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study. *The Lancet*, 395(10223), 507–513. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32007143/>
- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2021). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; thirty-one informational supplement. CLSI Document M100-S31. Clinical and Laboratory Standards Institute.
- García-Meniño, I., Forcelledo, L., Rosete, Y., García-Prieto, E., Escudero, D., & Fernández, J. (2021). Spread of OXA-48-producing *Klebsiella pneumoniae* among COVID-19-infected patients: The storm after the storm. *Journal of Infection and Public Health*, 14(1), 50–52. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7713590/>
- Gomez-Simmonds, A., Annavajhala, M. K., McConville, T. H., Dietz, D. E., Shoucri, S. M., Laracy, J. C., et al. (2021). Carbapenemase-producing Enterobacterales causing secondary infections during the COVID-19 crisis at a New York City hospital. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33202023/>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., et al. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(497–506). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31986264/>



Hughes, S., Troise, O., Donaldson, H., Mughal, S., & Moore, L. S. P. (2020). Bacterial and fungal coinfection among hospitalized patients with COVID-19: A retrospective cohort study in a UK secondary-care setting. *Clinical Microbiology and Infection*, 26(10), 1395–1399. <http://www.sci-hub.tw/>

Kim, D., Quinn, J., Pinsky, B., Shah, N. H., & Brown, I. (2021). Rates of co-infection between SARS-CoV-2 and other respiratory pathogens. *JAMA*, 323(20), 2085–2086. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32293646/>

Li, J., Wang, J., Yang, Y., Cai, P., Cao, J., Cai, X., et al. (2021). Etiology and antimicrobial resistance of secondary bacterial infections in patients hospitalized with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective analysis. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 9(153), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13756-020-00819-1>

Longo, L., de Sousa, V., Kraychete, G., Justo-da-Silva, L. H., Rocha, J. A., & Superti, S. V. (2019). Colistin resistance emerges in pandrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* epidemic clones in Rio de Janeiro, Brazil. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 54(5), 579–586. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31479740/>

Mędrzycka-Dąbrowska, W., Lange, S., Zorena, K., Dąbrowski, S., Ozga, D., & Tomaszek, L. (2021). Carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infections in ICU COVID-19 patients: A scoping review. *Journal of Clinical Medicine*, 10(10), 2067. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8150615/>

Naomi-Matsuoka, A., Vargas, M., Ymaña, B., Soza, G., & Pons, M. J. (2020). Resistencia a la colistina en cepas de *Klebsiella pneumoniae* multidrogosresistente del período 2015–2018 en un instituto materno perinatal de Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37(4), 716–720. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342020000400716&lng=es

Nori, P., Cowman, K., Chen, V., Bartash, R., Szymczak, W., Madaline, T., et al. (2021). Bacterial and fungal co-infections in COVID-19 patients hospitalized during the New York City pandemic surge. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 42(1), 84–88. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32703320/>



- Oliveira, D. A., Torres, L., & Colmenares, J. L. (2020). Evaluación de la susceptibilidad a colistín y meropenem en *Klebsiella pneumoniae* productoras de carbapenemasas - KPC. Boletín Venezolano de Infectología, 31(1), 37–41. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_bvi/article/view/19718
- Phelan, A. L., Katz, R., & Gostin, L. O. (2020). The novel coronavirus originating in Wuhan, China: Challenges for global health governance. JAMA, 323(8), 709–710. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31999307/>
- Taconelli, E., Cataldo, M. A., Dancer, S. J., De Angelis, G., Falcone, M., & Frank, U. (2014). ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. Clinical Microbiology and Infection, 20(1), 1–55. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24329732/>
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., et al. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. The Lancet, 395(10229), 1054–1062. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32171076/>
- Zhou, P., Yang, X. L., Wang, X. G., Hu, B., Zhang, L., Zhang, W., et al. (2021). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature, 579(7798), 270–273. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32703320/>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

