

Enterobacteriales productores de carbapenemasas en sifones de lavamanos de una Unidad de Paciente Crítico

Carbapenemase-producing *Enterobacteriales* in the sink traps of a Critical Patient Unit

Erna Cona¹, Paola Pidal¹, María Cristina Martínez², Constanza Airola¹, Carolina Torrejón¹, Eliana Chacón¹, Yoselin Santos³, Soledad Smoilis³, Ingrid Araya⁴ y Pamela Araya⁴

¹Unidad de Control de Infecciones asociadas a la atención de Salud. Clínica Indisa. Santiago, Chile.

²Sección Microbiología de Alimentos. Laboratorio Salud ambiental. Instituto de Salud Pública. Santiago, Chile.

³Unidad de Pacientes Quemados. Clínica Indisa. Santiago, Chile.

⁴Laboratorio de Bacteriología. Instituto de Salud Pública. Santiago, Chile.

Sin financiamiento externo.

Autores declaran no tener conflicto de interés.

Recibido: 7 de enero de 2022 / Aceptado: 18 de agosto de 2022

Resumen

Introducción: *Enterobacteriales* productores de carbapenemasas (EPC) son una importante causa de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). El principal reservorio de EPC lo constituyen pacientes infectados y colonizados, sin embargo, también se han identificado reservorios ambientales. **Objetivo:** Detectar la presencia de EPC en los sifones de lavamanos de la unidad de cuidados críticos de pacientes quemados adultos (UPC QMD) y unidad de cuidados críticos de pacientes pediátricos crónicos (UCEP). **Método:** Se recolectaron cuatro muestras de sifones de los lavamanos ubicados en el interior de las unidades de pacientes en UCEP y 10 de UPC QMD. A las muestras se les realizó estudio fenotípico y molecular para detección de carbapenemasas en el Instituto de Salud Pública de Chile. **Resultados:** En los sifones estudiados de UCEP no se aislaron cepas de EPC. En UPC QMD, 50% de los sifones estudiados se aislaron cepas de EPC. **Conclusiones:** En UPC QMD se objetivó la presencia de EPC en una alta proporción de los sifones de lavamanos testeados, lo que demuestra un reservorio ambiental de bacterias multi-resistentes.

Palabras clave: Sifón; lavamanos; higiene de manos; *Enterobacteriales* productores de carbapenemasas; biopelícula; reservorio ambiental.

Abstract

Introduction: Carbapenemase-producing *Enterobacteriales* (CPE) are an important cause of health care associated infections (HAI). The main reservoir is constituted by infected and colonized patients; however, environmental reservoirs have also been identified. **Objective:** To detect the presence of CPE in the sink traps of the critical care unit for adult burn patients (UPC QMD) and the critical care unit for chronic pediatric patients (UCEP). **Material and Method:** Four samples of trap were collected from the sinks located inside the patient units at PICU and 10 at UPC QMD. The samples underwent a phenotypic and molecular study for the detection of carbapenemases at the Institute of Public Health of Chile. **Results:** In the UCEP no EPC strains were isolated. In UPC QMD, CPE was detected in 50% of the traps. **Conclusions:** In UPC QMD, the presence of CPE was observed in a high proportion of the tested sinks traps, which shows an environmental reservoir of multi-resistant bacteria.

Keywords: Trap; sink; hand hygiene; carbapenemase-producing *Enterobacteriales*; biofilms; environmental reservoir.

Correspondencia a:

Paola Pidal
paola.pidal@indisa.cl

Introducción

Enterobacterales productores de carbapenemasas (EPC) se han extendido a nivel mundial y se han convertido en una causa cada vez más importante de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). Las IAAS por estos agentes constituyen un desafío terapéutico en las unidades de cuidados críticos, aumentando la morbilidad y los costos de la atención¹. El principal reservorio hospitalario de estos agentes lo constituyen los pacientes infectados y colonizados; sin embargo, también se han identificado y demostrado la persistencia de reservorios ambientales, los que han adquirido mayor relevancia en los últimos años tanto en el contexto endémico como epidémico^{2,3}. Específicamente, los sistemas de desagüe y especialmente los sifones de lavamanos se han descrito como reservorios de bacterias gramnegativas multi-resistentes, dentro de las que destacan las *Enterobacterales*, describiéndose múltiples brotes³.

El objetivo de este estudio fue detectar la presencia de EPC en sifones de los lavamanos en una unidad de cuidados críticos de pacientes quemados adultos y una unidad de cuidados críticos de pacientes pediátricos crónicos, lugares donde se habían detectado pacientes colonizados con EPC previamente, en un contexto no epidémico.

Método

El estudio fue realizado en una clínica privada de alta complejidad en Santiago de Chile, con una dotación de 400 camas distribuidas en áreas médico-quirúrgicas y de cuidados intensivos. El estudio ambiental se realizó en una unidad de cuidados críticos de pacientes quemados (UPC QMD) que cuenta con cuatro camas de cuidados intensivos y seis camas de cuidados intermedios y en la unidad de cuidados de pacientes crónicos pediátricos (UCEP), con ocho camas. En estas dos unidades se habían detectado pacientes colonizados por *Enterobacterales* portadoras de carbapenemasas durante el 2018 en el periodo pre-estudio, en UPC QMD 13 pacientes con *Enterobacterales* portadoras de KPC (distribuidos desde febrero a noviembre de 2018) y dos con NDM (en junio y octubre de 2018) y en UCEP cuatro pacientes con *Enterobacterales* portadoras de KPC (agosto y noviembre de 2018). Todos los pacientes se encontraban colonizados por EPC, detectados a través de vigilancia activa de hisopado inguino-rectal, excepto un caso aislado en una muestra de orina.

Recolección de muestras

El 3 y 4 de diciembre del 2018 se realizó la recolección de muestras. Para la obtención de las muestras desde los sifones de los lavamanos, se desenroscaron cuidadosamente los sifones y se tomó una muestra de las paredes de este mediante una tórula impregnada en suero salino la que se introdujo en medio de transporte Cary Blair. Las muestras fueron recolectadas dos a tres horas posterior a la limpieza y desinfección habitual de los lavamanos. Se tomaron 10 muestras provenientes de los sifones de los lavamanos ubicados en salas de pacientes de UPC QMD, que corresponden a la totalidad de las salas de esta unidad. En UCEP, dado la menor frecuencia de agentes aislados previamente, se tomaron cuatro muestras al azar de los ocho lavamanos existentes, ubicados en el interior de las salas de pacientes.

Procesamiento de las muestras

Las muestras fueron procesadas en el Instituto de Salud Pública de Chile (ISP) en la Sección microbiología de alimentos del área de Salud ambiental y en la sección de bacteriología del Laboratorio Biomédico. La tórula se introdujo en tubo con caldo lauril sulfato y tubo con caldo CASO. Los caldos se incubaron a 35°C por 24 h y se transfirieron a placas de agares selectivos para *Enterobacterales*: agar VRBG y MacConkey, las placas se incuban a 35°C por 24 h. Se seleccionan ocho colonias por muestra, traspasando a agar soya tryptona para la realización del test oxidasa. Las colonias oxidasa negativa se enviaron a bacteriología para la identificación bacteriana y estudio de detección e identificación de carbapenemasas. La identificación bacteriana se realizó a través del sistema MALDI TOF, Bruker® (Becton Dickinson) y el tamizaje de detección fenotípica de carbapenemasas a través de Rapid CARB Blue® (Rosco). Las cepas con resultados positivos para el tamizaje se les realizó detección molecular de genes de resistencia bla_{KPC}, bla_{VIM}, bla_{OXA}, y bla_{NDM} a través RPC.

Resultados

De las cuatro muestras analizadas de sifones de UCEP, en ninguna de ellas se aislaron cepas de EPC. En UPC QMD el 50% (5/10) de los sifones estudiados se aisló uno o más cepas de EPC. En área intensivo de UPC QMD, las cuatro muestras analizadas (100%) resultaron positivas y en el caso de Intermedio, una de las seis muestras (17%) analizadas resultó positiva para EPC (Tabla 1).

Tabla 1. *Enterobacterales* y tipo de carbapenemasa aisladas desde sifones de lavamanos de unidades de pacientes en UPC QMD

Unidad paciente	Especie	Tipo de carbapenemasa
1 (UCI)	Complejo <i>Enterobacter cloacae</i>	KPC
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	KPC
2 (UCI)	Complejo <i>Enterobacter cloacae</i>	KPC/ VIM
3 (UCI)	Complejo <i>Enterobacter cloacae</i>	KPC/VIM
4 (UCI)	<i>Citrobacter amalonaticus</i>	KPC
	<i>Citrobacter freundii</i>	KPC
	Complejo <i>Enterobacter cloacae</i>	KPC
1 (UTI)	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	KPC
2 (UTI)	Negativo	
3 (UTI)	Negativo	
4(UTI)	Negativo	
5 (UTI)	Negativo	
6 (UTI)	Negativo	

Discusión

Las bacterias que alcanzan el sifón y las tuberías de desagüe pueden formar biopelícula y con ello constituir reservorios ambientales estables, donde se produce transferencia de material genético entre diversas especies bacterianas⁴⁻⁶. Se suma a este hecho que los sifones y sistema de drenajes de lavamanos contaminados podrían representar un riesgo de dispersión de estos agentes, como se ha demostrado en modelos de laboratorio⁷. En este escenario, se cree que este reservorio contamina intermitentemente el recipiente del lavamanos, por consiguiente, durante el procedimiento de higiene de manos (HM), al abrir el grifo del lavamanos el chorro de agua cae directamente en la rejilla de desagüe, produciendo salpicaduras que hacen que las bacterias presentes contaminen las manos del personal, su ropa o los dispositivos sanitarios⁶⁻⁷. ¿Cómo llegan estas bacterias a estos lugares? Por causas no bien definidas en la actualidad, pero probablemente favorecidos por el mal uso de estos, como la eliminación de agua utilizada en el baño de pacientes o lavado de arrastre de instrumentos médicos o eliminación de fluidos corporales a través de los lavamanos de las unidades de los pacientes. Estas prácticas no fueron observadas en forma directa por equipo de IAAS en estas Unidades, sin embargo, en el trabajo en terreno, el personal reconoce que en forma esporádica ha realizado alguna de ellas. La formación de biopelícula se ve favorecido también por el inadecuado diseño de las tuberías de desagüe, muchas veces con tramos horizontales o incluso con pendiente negativa o tramos bloqueados, que dificultan o enlentecen el flujo y facilitan el estancamiento y la consiguiente formación de biopelícula⁸.

En este estudio, 50 % de los lavamanos de UPC QMD se encontraban con diversas especies de EPC, y si bien es cierto, el objetivo de nuestro estudio no fue determinar la existencia de una relación causal con IAAS o colonización por estos agentes, el demostrar la presencia de EPC en este reservorio ambiental, nos alerta respecto del potencial riesgo de contaminación durante el procedimiento de HM.

En nuestra institución, el protocolo de aseo de lavamanos considera realizar, dos veces al día, limpieza con amonio cuaternario y posterior desinfección con cloro, sin embargo, luego de estos hallazgos se realizó un reforzamiento y supervisión de su cumplimiento, así como también se reforzó y supervisó el uso de los lavamanos en forma exclusiva para este fin, incluyendo señalética con esta indicación. En área de UTI QMD se ejecutó además una modificación estructural, incorporando un lavamanos adicional para uso exclusivo de HM en la unidad del paciente. Finalmente, consideramos necesario comunicar estos hallazgos y al mismo

tiempo reforzar algunas medidas preventivas que contribuyan a evitar reservorios ambientales de bacterias multi-resistentes en los sistemas de desagüe de los lavamanos, y la contaminación de las manos durante la HM. Entre estas recomendaciones destacan: capacitación en el uso exclusivo del lavamanos para la HM, prevenir el estancamiento de agua en los sistemas de desagüe, y contar con dispositivos para la eliminación de fluidos corporales o líquidos contaminados al interior de las unidades de paciente, evitando que se utilicen los lavamanos, y así prevenir la generación de biopelículas de agentes multi-resistentes en estos reservorios ambientales.

Referencias bibliográficas

- 1.- van Duin D, Doi Y. The global epidemiology of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae. *Virulence* 2017; 8: 460-9. <https://doi.org/10.1080/21505594.2016.1222343>.
- 2.- Lemarié C, Legeay C, Kouatchet A, Mahieu R, Lasocki S, Holeciska P, et al. High prevalence of contamination of sink drains with carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in 4 intensive care units apart from any epidemic context. *Am J Infect Control* 2020; 48: 230-2. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.08.007>.
- 3.- Carling P C. Wastewater drains: epidemiology and interventions in 23 carbapenem-resistant organism outbreaks. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018; 39: 972-9. <https://doi.org/10.1017/ice.2018.138>.
- 4.- Vergara-López S, Domínguez M C, Conejo M C, Pascual Á, Rodríguez-Baño J. Wastewater drainage system as an occult reservoir in a protracted clonal outbreak due to metallo- β -lactamase-producing *Klebsiella oxytoca*. *Clin Microbiol Infect* 2013; 19: E490-8. [10.1111/1469-0691.12288](https://doi.org/10.1111/1469-0691.12288).
- 5.- De Geyter D, Blommaert L, Verbraeken N, Sevenois M, Huyghens L, Martini H, et al. The sink as a potential source of transmission of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in the intensive care unit. *Antimicrob Resist Infect Control* 2017; 6: 24. <https://doi.org/10.1186/s13756-017-0182-3>.
- 6.- Weingarten R A, Johnson RC, Conlan S, Ramsburg A M, Dekker J P, Lau A F, et al. Genomic analysis of hospital plumbing reveals diverse reservoir of bacterial plasmids conferring carbapenem resistance. *mBio* 2018; 9: e02011-17. <https://doi.org/10.1128/mBio.02011-17>.
- 7.- Aranega-Bou P, George R P, Verlander N Q, Paton S, Bennett A, Moore G, et al. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae dispersal from sinks is linked to drain position and drainage rates in a laboratory model system. *J Hosp Infect* 2019; 102: 63-9. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.12.007>.
- 8.- Parkes L O, Hota S S. Sink-related outbreaks and mitigation strategies in healthcare facilities. *Curr Infect Dis Rep* 2018; 20: 42. <https://doi.org/10.1007/s11908-018-0648-3>.