



LA NUEVA ERA COVID-19 Y EL USO DE DESINFECTANTES: posibles retos de un futuro

Rubén Darío Meza-Gutiérrez¹ · Roberto Alejandro Arenas-García² · Alejandro Rosas-Paredes³

RESUMEN

La naturaleza tiene estrategias que claramente aseguran la supervivencia de los microorganismos a través de diversos mecanismos; por lo tanto, no es irracional pensar que estos pueden adaptarse a los agentes desinfectantes, tal como ocurrió con la resistencia a los antibióticos. La literatura publicada hasta la fecha ha demostrado que los microorganismos desarrollan estrategias de supervivencia que les confieren “protección” contra agentes antibióticos y biocidas; inclusive, hay autores que exponen la resistencia cruzada a dichas sustancias. Con el nuevo brote de COVID-19, los gobiernos han buscado implementar medidas para evitar la propagación de esta enfermedad, entre las cuales está la desinfección constante de espacios y superficies, y un aumento del uso de sustancias biocidas, lo cual eventualmente provocará cambios en la sensibilización de las bacterias a estos productos —como resultado de un mecanismo de supervivencia—, lo que supone un grave problema de salud a largo plazo. El presente artículo pretende exponer la preocupación en torno al uso desmedido de agentes desinfectantes en el contexto de la pandemia por COVID-19 y cómo esto podría, en un futuro, contribuir al aumento de microorganismos resistentes a antibióticos y desinfectantes.

ABSTRACT

Nature has strategies that clearly ensure the survival of microorganisms through various mechanisms; therefore, it's not irrational to think that they can adapt to disinfectant agents, as happened with resistance to antibiotics. The literature published to date has shown that microorganisms develop survival strategies that confer “protection” against antibiotic agents and biocides; there are even authors who expose cross-resistance to these substances. With the new COVID-19 outbreak, governments have sought to implement measures to prevent the spread of this disease, among which is the constant disinfection of spaces and surfaces, and an increase in the use of biocidal substances, which will eventually cause changes in the sensitization of bacteria to these products —as a result of a survival mechanism— which is a serious long-term health problem. This article aims to expose the concern regarding the excessive use of disinfectant agents in the context of the COVID-19 pandemic and how this could contribute to the increase in microorganisms resistant to antibiotics and disinfectants in the future.

¹ Infectólogo Pediatra Egresado del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

² Médico Pasante de Servicio Social, Unidad de Terapia Intensiva Cardiovascular del Instituto Mexicano Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

³ Médico Interno de Pregrado. Hospital Militar de Zona la Botica, Veracruz.

* Correspondencia:

Dirección: Torre Medcapital, Paseo Playas del Conchal 1-B1, 3^{er} piso, Consultorio 33, Fraccionamiento Playas del Conchal, C.P. 95264, Municipio de Alvarado, Veracruz, México.
Teléfonos: (229) 375-4901, (229) 932-3718 • e-mail: dmcpifact@gmail.com

PALABRAS CLAVE

Resistencia bacteriana, desinfectantes, biocidas, COVID-19.

KEY WORDS

Bacterial resistance, disinfectants, biocides, COVID-19.

Introducción

El reciente brote del nuevo coronavirus SARS-CoV-2, causante de la enfermedad COVID-19, ha traído consigo cambios importantes en la vida diaria de las personas, así como en las medidas de higiene y desinfección que se han implementado para prevenir su transmisión. En este contexto, el uso intensivo de desinfectantes en la comunidad ha aumentado y, si bien es una medida que ha ayudado con el control de la epidemia, es pertinente analizar las posibles consecuencias que traería consigo a largo plazo, ya que podría generarse una desensibilización de los microorganismos a estas sustancias y, por mecanismos cruzados, una mayor resistencia a los antibióticos.

Desde luego, la pandemia por coronavirus no es la primera en la historia de la humanidad y no será la última. En lo que va del siglo XXI, han surgido tres coronavirus altamente patogénicos: SARS-CoV, MERS-CoV y SARS-CoV-2;¹ por esta razón, la prevención de las pandemias recurrentes es uno de los mayores retos de la salud pública en el ámbito mundial, y la sociedad también debe adaptarse y acatar las acciones destinadas para ello.²

Desinfección y su importancia

La desinfección comprende un conjunto de técnicas destinadas a la eliminación mayoritaria de los microorganismos que contaminan un entorno. La desinfección se lleva normalmente por medio de sustancias químicas antimicrobianas llamadas biocidas o germicidas.³ Los biocidas no son de uso exclusivo hospitalario, también se emplean en la comunidad para la higiene personal y otro gran número de aplica-

ciones.^{4,5} Su uso en el contexto de la pandemia por COVID-19 ha aumentado sustancialmente.

Hay dos temas de preocupación en torno al uso intensivo de biocidas: 1) un aumento potencial de la resistencia de los microorganismos a las sustancias químicas; y 2) el posible desarrollo de resistencia cruzada a los antibióticos;⁴⁻⁷ esto podría significar una amenaza a la salud pública. En la literatura existen reportes que han evaluado cuál es la supervivencia de los microorganismos después de la limpieza y la desinfección;^{4,8-10} a continuación se discuten las implicaciones de este fenómeno.

Resistencia a biocidas: un enigma de definiciones

Los biocidas son aquellas sustancias que por medios químicos o biológicos pueden destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un efecto de control sobre cualquier organismo nocivo; dicho de otra forma, son moléculas químicas que inhiben o destruyen a las bacterias.^{3,11}

La resistencia es la habilidad que desarrolla un microorganismo para mostrar una reducción significativamente menor de su población —en comparación con el estándar— tras la aplicación de un agente microbicida dirigido contra dicho microorganismo, de acuerdo con los estándares aceptados y establecidos por la Norma Europea EN-14885,¹² la cual regula el uso de los productos biocidas.⁵ La resistencia a los antibióticos es un problema bien establecido y ampliamente estudiado;¹³ en ese sentido, la atención de la comunidad médica y científica ha aumentado tras documentarse la “resistencia” de ciertas bacterias ante varios tipos de biocidas; sin embargo, el conocimiento al respecto aún es limitado.⁴⁻⁶



EL USO INTENSIVO de desinfectantes en la comunidad ha aumentado y, si bien es una medida que ha ayudado con el CONTROL DE LA EPIDEMIA, es pertinente analizar las posibles consecuencias que traería consigo a LARGO PLAZO



Existen numerosos términos empleados para referirse a la resistencia que desarrollan los microorganismos a los biocidas (en algunos casos, esta resistencia es entendida como una menor sensibilidad a tales productos),^{14,15} y comúnmente se usan conceptos como “tolerancia”, “susceptibilidad disminuida”, “insusceptibilidad” y “desensibilización” para referirse al mismo fenómeno.^{11,16} La amplitud de términos usados para definir un mismo evento puede complicar su entendimiento y el problema no solo radica en cómo definir la resistencia, sino en cómo medirla en el contexto del uso intensivo de biocidas.

Resistencia

Las primeras publicaciones que hacen referencia a situaciones de emergencia a causa de resistencias bacterianas a los biocidas han concluido que este fenómeno se debía al mal uso de estos productos o a causa de problemas con su almacenamiento.^{17,18} Posteriormente, estudios más recientes han descrito la falta de efectividad de ciertos biocidas usados para desinfectar superficies y dispositivos médicos en hospitales.³ También existen numerosos reportes en la literatura enfocados a evaluar la resistencia a antibióticos y biocidas,^{12,16} y algunos otros que identifican la resistencia cruzada entre estos dos grupos de agentes.^{3,4,12} El proceso de adaptación que supone la selección natural nos permite explicar por qué el uso frecuente de biocidas contribuye al surgimiento de microorganismos con mayor resistencia y capacidad de supervivencia a estas sustancias, un mecanismo similar por el cual las bacterias han creado resistencia a los antibióticos.^{4,7}

Mecanismos de resistencia

Los productos biocidas inducen estrés en los microorganismos, los cuales, en respuesta a este estímulo, generan mecanismos para prevenirlo y disminuir el efecto causado por el agente químico. La resistencia de los microorganismos a los biocidas puede ser intrínseca (una propiedad natural de los organismos) o adquirida (por genes y mutaciones).^{6,12,13,16}

En la resistencia intrínseca, el desinfectante es incapaz de alcanzar su diana en concentraciones suficientes para lograr su cometido.¹³ Es una característica innata del genoma del microorganismo que le confiere protección a través de: impermeabilidad de la membrana, degradación enzimática, bombas de transporte y producción de biofilm.^{4,5}

En contraste, en la resistencia adquirida se producen cambios genéticos por mutaciones o por la adquisición de material genético por plásmidos y transposones.^{3,6,13} Ocurre por mutaciones de la diana, sobreexpresión de diana, creación de bombas de transporte y de enzimas inactivadoras.^{4,5} Cualquier microorganismo puede tener genes expresados mínimamente, parcialmente u óptimamente.⁶

Problemas emergentes

No cabe duda de que los microorganismos son capaces de expresar mecanismos que disminuyen la susceptibilidad ante agentes biocidas y antibióticos, lo cual puede atribuirse al reciente uso intensivo de este tipo de productos, al posible surgimiento de bacterias resistentes y, quizá, a la resistencia cruzada que tan frecuentemente ocurre en la práctica diaria. La correlación entre el uso de biocidas y la resistencia a antibióticos ha sido tema de controversia.^{5,12,13} Aún persiste una preocupación al respecto: si los microorganismos no susceptibles a los biocidas pueden desarrollar (por uso inadecuado de estos químicos) una resistencia cruzada a los antibióticos, con el subsecuente aumento de microorganismos resistentes a dichos medicamentos.

Conclusiones

Son dos las problemáticas que han surgido tras la aparición microorganismos resistentes a los biocidas. El primero es si el uso actual de biocidas puede generar microorganismos resistentes que conlleve a una ineficacia clínica de estos agentes. El segundo está asociado con la resistencia cruzada a los antibióticos. No es irracional pensar que los microorganismos tengan la capacidad de adaptarse a las sustancias desinfectantes y, en la actualidad,

el aumento del uso de biocidas podría crear cualquiera de estos dos escenarios en un futuro. En virtud de lo anterior, consideramos que las nuevas recomendaciones de higiene para el control de la pandemia actual —como el uso frecuente y generalizado de sustancias desinfectantes— deben ser analizadas y evaluar su repercusión a futuro, ya que pueden causar un gran impacto en términos de salud pública en el ámbito mundial. Se necesitan más estudios y futuras investigaciones que establezcan la probabilidad e incidencia de estas problemáticas.

REFERENCIAS

1. Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Coronavirus infections—more than just the common cold. *JAMA* 2020;323:707-8.
2. Cutler D. New rules for the pandemic era. *JAMA* 2020;324(11):1023-4.
3. Hernández-Navarrete MJ, Celorrio-Pascual JM, Moros CL, Bernad VMS. Principles of antisepsis, disinfection and sterilization. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2014;32(10):681-8.
4. Sheldon AT. Antiseptic “resistance”: real or perceived threat? *Clin Infect Dis* 2005;40(11):1650-6.
5. Maillard J. Resistance of bacteria to Biocides. *Microbiol Spectr* 2017;6(2):91-3.
6. Mc Carlie S, Boucher CE, Bragg RR. Molecular basis of bacterial disinfectant resistance. *Drug Resist Updat* 2020;48:100672.
7. Książczyk M, Krzyżewska E, Futoma-Kołoch B, Bugla-Płoskońska G. Disinfectants-bacterial cells interactions in the view of hygiene and public health. *Postepy Hig Med Dosw (online)* 2015;69:1042-55.
8. Bagge-Ravn D, Ng Y, Hjelm M, Christiansen JN, Johansen C, Gram L. The microbial ecology of processing equipment in different fish industries — analysis of the microflora during processing and following cleaning and disinfection. 2003;87:239–50.
9. Stocki SL, Annett CB, Sibley CD, Mclaws M, Checkley SL, Singh N, *et al*. Persistence of *Salmonella* on egg conveyor belts is dependent on the belt type but not on the rdar morphotype. *Poult Sci* 2006;86(11):2375-83.
10. Weese JS, Rousseau J. Survival of *Salmonella* Copenhagen in food bowls following contamination with experimentally inoculated raw meat: effects of time, cleaning, and disinfection. *Can Vet J* 2006;47(9):887-9.
11. Bridier A, Briandet R, Thomas V, Dubois-Brissonnet F. Resistance of bacterial biofilms to disinfectants: a review. *Biofouling* 2011;27(9):1017-32.
12. Meyer B, Cookson B. Does microbial resistance or adaptation to biocides create a hazard in infection prevention and control? *J Hosp Infect* 2010;76(3):200-5.
13. Russell AD. Bacterial resistance to disinfectants: present knowledge and future problems. *J Hosp Infect* 1999;43(Suppl. 1):57-68.
14. Maillard J. Bacterial resistance to biocides in the healthcare environment: Should it be of genuine concern? *J Hosp Infect* 2007;65:60-72.
15. Maillard J, Bloomfield S, Coelho JR, Collier P, Cookson B, Hill A, *et al*. Does microbicide use in consumer products promote antimicrobial resistance? A critical review and recommendations for a cohesive approach to risk assessment. *Microb Drug Resist* 2013;19(5):344-54.
16. Aslam M. Resistance of bacteria to antibiotics. *J Pak Med Assoc* 1976;26(4):91-3.
17. Weber DJ, Rutala WA, Sickbert-Bennett EE. Outbreaks associated with contaminated antiseptics and disinfectants. *Antimicrob Agents Chemother* 2007;51(12):4217-24.
18. Horner C, Mawer D, Wilcox M. Reduced susceptibility to chlorhexidine in staphylococci: is it increasing and does it matter? *J Antimicrob Chemother* 2012;67(11):2547-59.

Este artículo debe citarse como:

Meza-Gutiérrez RD, Arenas-García RA, Rosas-Paredes A. La nueva era COVID-19 y el uso de desinfectantes: posibles retos en un futuro. *Rev Enferm Infecc Pediatr* 2021;33(135):1816-19.