

Resistencia Bacteriana: ¿Emergencia Mundial?

Resistant Bacteria: Worldwide Emergency?

José Antonio Pesina Cuellar¹; Grisel Monserrat Castillo

Meléndez²

¹ Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas, jose.pesina@iest.edu.mx,
8331317398

² Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas, grisel.castillo@iest.edu.mx,
8331004415

Palabras clave. Antibiótico, bacteria resistente a antibióticos, infección por superbacterias, OMS, superbacteria.

Resumen. Las superbacterias han surgido como una amenaza relativamente nueva para la salud que, indudablemente, ha dejado perplejos a la comunidad médica; su frecuencia y gravedad han ido escalando a un ritmo alarmante logrando comprometer la eficacia con la que se actúa clínicamente. Actualmente, se estima que alrededor de 2 millones de personas en el mundo en más de 20 países están combatiendo una infección con bacterias resistentes a antibióticos, dentro de las cuales 23,000 tendrán un desenlace fatal. Naturalmente, el término “superbacteria” sigue siendo desconocido, por lo tanto, el objetivo de la investigación es brindar una perspectiva global de la información conocida hasta el momento sobre las superbacterias. La investigación se sustenta en información recopilada en bases de datos como ClinicalKey, Nature, EBSCO y Google Académico, procurando mantener el estado del arte y que las fuentes de información mostraran una metodología clara y ordenada. En virtud de la relativa novedad de

las bacterias resistentes a antibióticos, los datos planteados son predominantemente cualitativos; no obstante, los valores numéricos son recurrentes a lo largo del texto.

Keywords. Antibiotic, antibiotic resistant bacteria, superbacteria infection, superbug, WHO.

Abstract. Superbugs have emerged as a relatively new threat for health since it, undoubtedly, has left perplexed the medical community as its prevalence and severity have been escalating at an alarming rate compromising the efficiency of clinical action. Nowadays, it is estimated that about 2 million people around the world in more than 20 countries are battling against an infection of antibiotic resistant bacteria origin, which about 23, 000 of them will have a fatal outcome. Naturally, the term “superbug” still is quite unknown, hence, the objective of this article is to give a global perspective and recompilation of the information that is known. The research has been built on the information obtained from different data bases, such as ClinicalKey, Nature, EBSCO and Google Scholar, attempting to keep the state of the art and that our references showed a clear and organized methodology. Under the relative novelty the antibiotic resistance bacteria have, the data presented in this article is prevalingly qualitative, nevertheless, numerical values are recurrent along the text.

Key words. Antibiotic, antibiotic resistant bacteria, superbacteria infection, WHO, superbug.

Introducción

Las “superbacterias” son los organismos que se volvieron resistentes a los antibióticos usados actualmente; esta resistencia es debido a una mutación sufrida por la bacteria, haciéndola capaz de resistir los efectos de los antibióticos.

Estos son medicamentos usados para combatir infecciones bacterianas, pero su mal uso da como resultado este gran problema de la resistencia a antibióticos, la cual se espera que en un futuro sea la responsable del mayor número de muertes en el mundo. Lo cierto es que los humanos convivimos con diversas bacterias en nuestra vida diaria y, de hecho, en muchas ocasiones las necesitamos para sobrevivir.

Ejemplos de esta relación simbiótica son la *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus* (encontradas en el intestino). Dichas bacterias resultan inofensivas en condiciones normales y, efectivamente, la convivencia entre humano-bacteria es esencial para preservar la vida de ambos; además, la inmunidad del cuerpo humano (vía sistema inmune) permite que estas bacterias no se salgan de control ni ocasionen un daño al organismo.

Ocurre un problema cuando el organismo es atacado por microorganismos dañinos, tales como la *Salmonella* o *Treponema pallidum* en donde, de no tratarse, podrían ocasionar severos síntomas y enfermedades. Afortunadamente, el desarrollo de antibióticos apareció como una gran solución para tratar enfermedades bacterianas; su uso se hizo cada vez más popular entre la comunidad médica e, inclusive, en la población en general.

Los antibióticos surgen el siglo pasado como uno de los mejores hallazgos para la comunidad médica. (Consumer Reports, 2015.) Dicho avance se le adjudica a Alexander Fleming, quien descubrió

propiedades antibióticas en la penicilina y poco faltó para que otros científicos pudieran replicar el experimento de Fleming. El éxito de la penicilina le otorgó el Premio Nobel de Fisiología y Medicina y, además, comenzó una carrera mundial en el desarrollo de antibióticos.

Conforme el uso de antibióticos en la práctica médica se incrementó, también cierta ligereza en relación con la severidad en la administración a los pacientes. Aunado a esto, comenzaron a estar al alcance de la población en general, provocando la automedicación sin antes haber verificado si las molestias eran causadas por bacterias.

Esta administración les permitió a las bacterias evolucionar y desarrollar una resistencia a antibióticos; sin embargo, para llegar al efecto que conocemos hoy, fue necesaria la adaptación de diversas generaciones de bacterias. Es así como la resistencia bacteriana se ha vuelto una emergencia.

Desarrollo

Para cumplir con el objetivo del artículo se ha usado información confiable extraída de las fuentes previamente mencionadas. Existe un amplio panorama de discusión alrededor de las superbacterias, desde el surgimiento, posibles causas y la amenaza que suponen. No obstante, se ha decidido partir desde el origen de la palabra superbacteria y conceptos afines.

Definición

Las superbacterias son entes bacterianos que han desarrollado una resistencia a los antibióticos, de ahí el prefijo “super”, haciendo alusión a esta capacidad extraordinaria, impactando desfavorablemente tanto en los costos de los tratamientos y mortalidad. (Consumer Reports, 2018.)

La resistencia a los antibióticos se clasifica como multiresistencia cuando no hay una sensibilidad a tres o más de las categorías de antibióticos; cuando no hay sensibilidad a los antibióticos exceptuando a dos de sus tipos, se le conoce como resistencia extensa y la resistencia a múltiples fármacos es cuando no hay sensibilidad con ningún tipo de antibiótico. (Chavolla, et al., 2018.)

Causas

Aún existe un amplio campo de investigación; sin embargo, la teoría más aceptada expone que esta resistencia ha sido resultado de un proceso evolutivo por parte de las bacterias. De hecho, se ha investigado y encontrado evidencia a través de un trabajo conducido por un equipo de científicos en China, donde se ha podido vincular a la resistencia antibiótica con un gen específico. (Motbainor, et al., 2020.)

A pesar de esto, la literatura concuerda con que la causa primordial es debido a la administración irresponsable de antibióticos por parte del médico; es una teoría que plantea la probabilidad de que las superbacterias hayan sido resultado de la administración de dosis constantes ocasionando una resistencia gradual. Por otra parte, el propio paciente ha contribuido a esta problemática.

Como se ha mencionado, estas bacterias, están adquiriendo mayor relevancia, debido a que son las causantes más frecuentes de infecciones nosocomiales. El término nosocomial se refiere a las que un paciente adquiere en la unidad de cuidados médicos. Dichas infecciones poseían una prevalencia que no sobrepasaba las 48 horas siguientes de la hospitalización. (Coman, et al., 2016.)

Problemática

Si bien, es probable que, si el cuerpo médico empieza a recibir una capacitación sobre la importancia de la correcta administración de antibióticos, la incidencia de casos relacionados a la resistencia bacteriana disminuiría; sin embargo, el problema persiste, debido a que las superbacterias ya han modificado su ADN; por lo tanto es un problema complejo y complicado de erradicar.

Asimismo, al ser precisamente los antibióticos los agentes que perdieron su efectividad ante las bacterias dejan a los médicos desarmados, agudizando la gravedad de la situación. La población está muriendo de infecciones bacterianas que normalmente no hubieran tenido mayor impacto, sin presentar un sistema inmunológico debilitado o alguna otra enfermedad que contribuyera.

Lo cierto es que en los últimos años las superbacterias se han ido llevando una fama de ser la siguiente amenaza mundial; de acuerdo con Angles, 2018.

Se estima que unas 700,000 muertes a nivel mundial serán atribuibles a infecciones causadas por organismos resistentes a los antibióticos, y se espera que llegue a, además, unos 10 millones/año para el 2050; también que la mortalidad por infecciones, en las cuales la resistencia a antimicrobianos es un factor, podría resultar en gastos que ascienden entre 60 y 100 trillones de dólares

A lo largo del presente artículo de revisión se exploró la cuestión sobre el inevitable futuro en cuanto a la resistencia bacteriana. No obstante, antes de abordar la pregunta, se debe establecer la situación actual, por consiguiente, se incluyó el último reporte oficial de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) donde revelaba que tan

sólo en el 2018 se informó de aproximadamente 500,000 casos de resistencia microbiana a antibióticos en alrededor de 22 países.

Las superbacterias más comunes son la *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, y *Streptococcus pneumoniae*, seguida de la *Salmonella typhi*. Además, se encontró una gran variabilidad entre los niveles de resistencia que estos agentes microbianos presentaban, llegando a ser desde un porcentaje insignificante hasta un significativo. (Liu, et al., 2016.)

Debido a la incidencia, la OMS empleó un nuevo sistema de vigilancia: el sistema *Global Antimicrobial Resistance Surveillance System* (GLASS) para mantener informada a la población sobre el estado de esta situación. Estos problemas han sido estudiados en distintas investigaciones y reportándose un aumento de infecciones urinarias por causa de las superbacterias, como es el caso de la *Pseudomonas aeruginosa*, la cual es un organismo con una resistencia farmacológica alta. (Chavolla, et al., 2018.)

Una investigación realizada en Etiopía en 2018 confirmó más problemáticas causadas por estas superbacterias. Se estudiaron 238 pacientes del *Felege Hiwot Referral Hospital*, donde 20 de ellos resultaron con infecciones nosocomiales, causadas por las bacterias *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa*; 13 de los pacientes infectados presentaron problemas en el sistema circulatorio, 5 en el urinario y 2 en sitios quirúrgicos. (Motbainor, et al., 2020.)

Situación en México

Diversas investigaciones han arrojado resultados convergentes en cuanto a las bacterias con mayor prevalencia en desarrollar resistencia a antibióticos. Osorio, 2020. Entre éstas se encuentran:

- 1) *Staphylococcus aureus*

2) *Escherichia coli*

3) *Pseudomonas aeruginosa*

Además, los pacientes que presentan infecciones bacterianas y sufren de enfermedades crónicas, podrían presentar resultados aún menos favorables. (Rogers, 2008.) Entre las comorbilidades más riesgosas se encuentran enfermedades como la diabetes o la hipertensión. Estos resultados globales demuestran que la situación en México no se aleja de la realidad del mundo.

Discusión

La incidencia de superbacterias es un problema que está en constante evolución y concierne a todos aquellos que se encuentren inmersos en el sistema de salud. Cada día se reportan más casos sobre infecciones bacterianas que han ido empeorando por una resistencia antibiótica, haciendo que los tratamientos contra dichas bacterias queden obsoletos. (Cruz, 2015.)

La resistencia puede ser causada por distintos factores como el uso erróneo de antibióticos para tratar infecciones virales, la implementación en la ganadería, con el fin de combatir y evitar enfermedades en los animales, así como promotor para el crecimiento y desarrollo de los mismos. Bueno, et al., 2018. Incluso se ha reportado que los neonatos llegan a contraer infecciones debido a superbacterias que adquirieron durante su estancia en el hospital debido a las instalaciones o a los mismos médicos. (Marchese, 2016.)

Es importante informar a las personas sobre estas bacterias, debido a que la eficacia de los antibióticos se está reduciendo y de acuerdo con la *Interagency Coordination Group* (IAGG) para el año 2050 la tasa de mortalidad a causa de estas bacterias será de 10,000,000 de muertes al año, además de afectar la economía al grado de que para

el año 2030 la resistencia a los antibióticos dejará en pobreza extrema a un estimado de 24,000,000 de personas. (WHO, 2019.)

En consecuencia, se debe restringir el uso de antibióticos en casos donde sea incierto el diagnóstico de una infección bacteriana y administrarlos solo en pacientes confirmados. Este es un hecho que recae no sólo en la comunidad médica, sino también en el paciente, quien debe procurar no automedicarse.

El trabajo de la comunidad médica en cuanto a cómo abordar la problemática, recaerá en educarse y mantenerse alerta con las afectaciones que presenten sus pacientes, es decir, antes de recetar antibióticos, deben asegurarse de que la enfermedad esté siendo causada por una bacteria. En el caso de haber cometido un error, simplemente hay que tomar las medidas necesarias para evitar un desenlace peor.

De otra manera, la administración irresponsable de antibióticos por prolongados períodos de tiempo podría resultar más perjudicial. No obstante, el paciente también debe comprometerse a acudir al médico antes de automedicarse. El tratamiento a una infección con resistencia bacteriana sigue representando un campo de oportunidad, puesto que, sigue en investigación.

Recomendaciones

En base a la información recopilada en este artículo, se exhorta al personal de la salud a no subestimar las consecuencias que una administración incorrecta de antibióticos puede tener. Por lo tanto, es fundamental verificar que la enfermedad tratada en cuestión sea ocasionada por bacterias y no agentes virales o micóticos. De la misma forma, la población en general a no automedicarse y acudir con un profesional de la salud.

Referencias

- Angles, E. (2018) *Uso racional de antimicrobianos y resistencia bacteriana: ¿hacia dónde vamos?* [versión electrónica]. Revista Médica Herediana, 29(1), 3-4.
- Bueno, A., Marcia, L., Fischer, M., Maia de Castro, R. (2018) *Inadequate use of antibiotics and increase in neonatal sepsis caused by resistant bacteria related to health care assistance: a systematic review.* [versión electrónica] Brazilian Journal of Infectious Diseases.
- Chavolla-Canal, A. J., González, M, (2018) *Factores de riesgo asociados con infección de la vía urinaria provocada por superbacterias.* [versión electrónica] Revista Mexicana de Urología. Vol 78(6), 425-433.
- Coman, R., Kishan, D., Walton, A., Sneath, E., Cheah, T., Butwilowsky, J., Friedman, D. (2016) *Cleaning, resistant bacteria, and antibiotic prescribing.* [versión electrónica] American Journal of Infection Control. Vol 44(3), 19-21.
- Consumer Reports. (2015) *El ascenso de las superbacterias.* Consumer Reports.
- Cruz, E. (2015) *Antibióticos vs. resistencia bacteriana.* [versión electrónica] Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta; 40(2).
- Liu, Y.-Y., Wang, Y., Walsh, T. R., Yi, L.-X., Zhang, R., Spencer, J., Shen, J. (2016) *Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study* [versión electrónica]. The Lancet Infectious Diseases. Vol 16(2), 161–168.
- Marchese, A. (2016) *Superbacterias portan nuevo gen que les hace resistir a todos los antibacterianos.* [versión electrónica] RevQuim. 30(1-2):7-1.
- Motbainor H, Bereded F, Mulu W. (2020) *Multi-drug resistance of blood stream, urinary tract and surgical site nosocomial infections of Acinetobacter baumannii and Pseudomonas aeruginosa among patients hospitalized at Felegehiwot*

referral hospital, Northwest Ethiopia: a cross-sectional study [versión electrónica]. BMC Infectious Diseases. Vol 20(1), 1–11.

Osorio, R., Alonso, N. (2015) *Prevalencia de la resistencia bacteriana en heridas quirúrgicas en el Hospital Central Militar*. [versión electrónica]. Revista de Sanidad Militar; 69(1): 53–63.

Rogers, M., Mody, L., Chenoweth, C., Kaufman, S., Saint, S. (2008) *Incidence of antibiotic-resistant infection in long-term residents of skilled nursing facilities*. [versión electrónica]. AJIC; 36(7).

World health organization. (2019) *International organizations unite on critical recommendations to combat drug-resistant infections and prevent staggering number of deaths each year*.