

FRECUENCIA DEL GRUPO ESCAPE EN HERIDAS EN PACIENTES DE UN HOSPITAL DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

Data de submissão: 01/12/2023

Data de aceite: 01/02/2024

Méndez Flores Alan Jair

Lic. en Químico Farmacobiólogo, Facultad de Ciencias Químicas, BUAP
Puebla – Puebla
<https://orcid.org/0009-0009-5254-0379>

Ruiz Tagle Alejandro César

Laboratorio de Microbióloga, Facultad de Ciencias Químicas, BUAP
Puebla - Puebla
<http://orcid.org/0009-0000-6146-3170>

López García Alma

Laboratorio de Microbióloga, Facultad de Ciencias Químicas, BUAP
Puebla - Puebla
<https://orcid.org/0000-0003-0339-524X>

Villagrán Padilla Claudy Lorena

Laboratorio de Microbióloga, Facultad de Ciencias Químicas, BUAP
Puebla - Puebla
<https://orcid.org/0009-0003-7384-9670>

RESUMEN: La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es una importante amenaza para la salud mundial, que provoca millones de muertes al año por infecciones resistentes a los antibióticos. Las causas más comunes de estas infecciones son

un grupo de bacterias conocidas como patógenos ESKAPEE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, especies de *Enterobacter* y *Escherichia coli*). **Objetivo.** Analizar la presencia del grupo ESKAPEE en heridas de pacientes de un hospital en la ciudad de Puebla. **Metodología.** Investigación descriptiva, retrospectiva y transversal, desarrollada en un hospital de segundo nivel de la ciudad de Puebla. La población del estudio consistió en todas las muestras de pacientes con infecciones o sospecha de infecciones intrahospitalarias de cultivos de heridas tomadas en un hospital de la ciudad de Puebla en el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2022. Se analizaron un total de 772 muestras provenientes de cultivos de heridas de pacientes internados. Se analizó la frecuencia de aislamientos del grupo ESKAPEE mediante el uso de la paquetería Excel. **Resultados.** Del total de aislamientos, el 57.77% (446) corresponden al grupo ESKAPEE y el 42.23% (326) a otras especies distintas al grupo de estudio. Al hacer el análisis del total de aislamientos de las bacterias pertenecientes al grupo ESKAPEE (446 aislamientos) se encontró lo siguiente

(Gráfico 2): *Enterococcus faecium* en un 5.61% (25) de aislamientos, *Staphylococcus aureus* 32.74% (146 aislamientos), *Klebsiella pneumoniae* 4.26% (19 aislamientos), *Acinetobacter baumannii* 7.85% (35 aislamientos), *Pseudomonas aeruginosa* 12.56% (56 aislamientos), *Enterobacter spp.* 6.95% (31 aislamientos) y por último *Escherichia coli* con 30.04% (134 aislamientos). **Conclusión.** El estudio identificó la presencia de colonización en pacientes internados, siendo esta colonización en su mayoría, por bacterias resistentes pertenecientes al grupo ESKAPE.

PALABRAS-CLAVE: Resistencia, Antibióticos, heridas, infecciones, ESKAPE

FREQUENCY OF THE ESCAPE GROUP IN WOUNDS IN PATIENTS OF A HOSPITAL IN THE STATE OF PUEBLA, MEXICO

ABSTRACT: Antimicrobial resistance (AMR) is a major global health threat, resulting in millions of deaths per year from antibiotic-resistant infections. The most common causes of these infections are a group of bacteria known as ESKAPEE pathogens (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter species* and *Escherichia coli*). **Objective.** To analyze the presence of the ESKAPEE group in wounds of patients in a hospital in the city of Puebla. **Methodology.** Descriptive, retrospective and cross-sectional research, developed in a second level hospital in the city of Puebla. The study population consisted of all samples from patients with infections or suspected in-hospital infections from wound cultures taken in a hospital in the city of Puebla in the period from January 2022 to December 2022. A total of 772 samples from inpatient wound cultures were analyzed. The frequency of ESKAPEE group isolates was analyzed using the Excel package. **Results.** Of the total number of isolates, 57.77% (446) corresponded to the ESKAPEE group and 42.23% (326) to species other than the study group. An analysis of the total isolates of bacteria belonging to the ESKAPEE group (446 isolates) showed the following (Figure 2): *Enterococcus faecium* in 5.61% (25) of isolates, *Staphylococcus aureus* 32.74% (146 isolates), *Klebsiella pneumoniae* 4.26% (19 isolates), *Acinetobacter baumannii* 7.85% (35 isolates), *Pseudomonas aeruginosa* 12.56% (56 isolates), *Enterobacter spp.* 6.95% (31 isolates) and finally *Escherichia coli* with 30.04% (134 isolates). **Conclusion.** The study identified the presence of colonization in hospitalized patients, being this colonization in its majority, by resistant bacteria belonging to the ESKAPE group.

KEYWORDS: Resistance, Antibiotics, Injuries, Infections, ESKAPE.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, existe una urgente necesidad de desarrollar nuevas estrategias para combatir específicamente la resistencia a los antimicrobianos del grupo de bacterias ESKAPEE, ya que este grupo es la mayor amenaza a los sistemas de salud pública en todo el mundo, por lo que es necesaria una rápida acción para tratar este problema tan grave. Hasta el momento no ha sido suficiente la implementación de terapias empleando combinaciones de fármacos y desafortunadamente, no parecen existir avances en el desarrollo de nuevos antimicrobianos contra *P. aeruginosa* y *A. baumannii*. Se han hecho grandes esfuerzos en el desarrollo de nuevos inhibidores de β -lactamasas y de sistemas

de expulsión; sin embargo, esto no ha sido suficiente y por el momento es urgente explorar nuevas alternativas. **(2)**

Los criterios para incluir patógenos en la lista fueron los siguientes, según la OMS: El grado de letalidad de las infecciones que provocan; el hecho de que el tratamiento requiera o no hospitalización prolongada; la frecuencia con que presentan resistencia a los antibióticos existentes; la facilidad con la que se transmiten entre animales, de animales a personas y entre personas; si las infecciones que provocan pueden o no prevenirse (por ejemplo, mediante una buena higiene y vacunación); cuántas opciones terapéuticas quedan; y si se están investigando y desarrollando nuevos antibióticos para tratar las infecciones que causan. En la lista de prioridad crítica se incluyen bacterias multirresistentes especialmente peligrosas en hospitales, hogares de cuidado crónico y entre pacientes que necesitan ser atendidos con dispositivos invasivos como ventiladores y catéteres intravenosos. **(5)**

El objetivo del trabajo fue analizar la presencia del grupo ESKAPEE en heridas de pacientes de un hospital en la ciudad de Puebla

BACTERIAS DEL GRUPO ESKAPEE

El término ESKAPE hace referencia a un grupo de seis bacterias responsables de la mayoría de las infecciones nosocomiales que son capaces de, relativamente, escapar de los efectos de los antimicrobianos. **(Chávez, 2020)**

En 2017, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó una lista global de bacterias resistentes a los antibióticos que merecen prioridad en la investigación de nuevos fármacos. En esta lista, las bacterias ESKAPE ocupan las primeras posiciones, clasificadas como críticamente prioritarias (*A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* y *Enterobacter spp.*) y altamente prioritarias (*E. faecium* e *S. aureus*) para investigaciones que minimicen la morbimortalidad por esos agentes infecciosos. **(9)**. En los últimos años diferentes organizaciones han decidido incorporar a *E. coli* a esta lista de super bacterias ya que de igual modo es una de las bacterias más frecuentemente aislada en diversos hospitales y presentando resistencia a antibióticos.

Debido a la amplia distribución de infecciones causadas por este grupo de bacterias el Centro para el Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) ha emitido una alerta para incentivar la creación de nuevas estrategias para el tratamiento de infecciones causadas principalmente por las siguientes bacterias: *S. aureus* resistente a meticilina (MRSA), *E. faecium* resistente a vancomicina, *P. aeruginosa* resistente a fluoroquinolonas, Enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (ESBL) y *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos **(4)**.

INFECCIONES DE HERIDAS

Las heridas son muy frecuentes y en ocasiones pueden implicar gravedad e incluso riesgo para la vida de los pacientes. Es muy importante la limpieza de las heridas, su desinfección y el empleo de antisépticos, tiras, esparadrapos y apósitos que consigan una rápida cicatrización, así como la restauración de la superficie de la piel que ha resultado afectada. **(1)**

Las heridas que pueden sufrir infección son de origen quirúrgico, traumático o fisiológico. Estas últimas incluyen la superficie endometrial después de la separación de la placenta y el muñón umbilical el recién nacido. Las heridas traumáticas comprenden diversos daños como cortaduras profundas, fracturas expuestas necrosis por congelamiento y quemaduras térmicas. Los orígenes de infecciones incluyen:

- Microbiota del propio paciente
- Material de individuos infectados o portadores que pueden entrar en contacto con heridas a través de fómites, manos o a través del aire.
- Patógenos del ambiente que pueden contaminar las heridas a través de la tierra, ropa y otros materiales extraños.

Las infecciones intrahospitalarias, ocasionadas muchas veces por bacterias resistentes, pueden provocar la muerte o dejar secuelas graves en los pacientes internados. Seguir una serie de procedimientos y cuidados es fundamental para evitar su propagación y tratarlas. La resistencia es un fenómeno natural por el cual las bacterias consiguen evitar, expulsar, destruir o resistir concentraciones de antibiótico que inhiben o destruyen otras bacterias de la misma especie. Durante los últimos años se ha observado un aumento en la incidencia de infecciones causadas por bacterias multidrogoresistentes (MDR), lo cual se ha convertido en un problema de salud pública en el mundo. **(8)**

METODOLOGÍA

El procedimiento para la toma de muestra fue el siguiente: limpiar de forma meticulosa la lesión con suero fisiológico, abrir el hisopo, sujetar el hisopo por la zona del precinto sin tocar en ningún momento el soporte que se introducirá al tubo de transporte, introducir el extremo estéril del hisopo en la lesión, en la parte central, y girar el hisopo con movimientos circulares de izquierda a derecha y de derecha a izquierda buscando siempre la zona mas profunda y evitando tocar los bordes de esta, colocar inmediatamente el hisopo en el medio de transporte. **(6)**.

Una vez obtenida la muestra ésta será transportada al laboratorio para su siembra e identificación de la bacteria según sus características siguiendo la siguiente metodología.

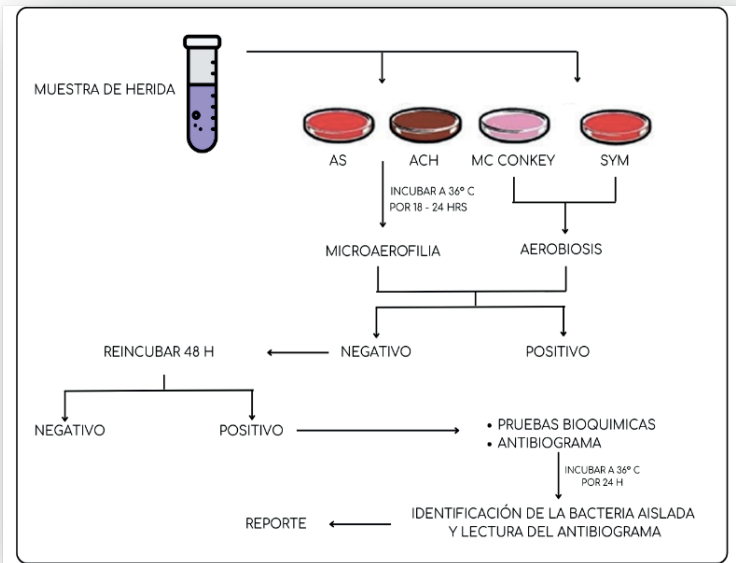


Diagrama 1 Metodología para cultivos de heridas (3)

RESULTADOS

Se realizó el análisis de un total de 772 muestras provenientes de cultivos de heridas de pacientes internados en un hospital de 2° nivel de la ciudad de Puebla en el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2022. De los 772 pacientes, el 65.28% (504) fueron hombres y el 34.72% (268) mujeres, la población que predominó fue la de los hombres. Por otro lado, en el rango de edad de los pacientes al momento de tomar la muestra predominaron adultos (26 a 60 años) con un 55.31% del total, seguido por pacientes de la tercera edad (+61) con un 31.87%, adolescentes (13 a 20 años) con 5.96%, jóvenes (21 a 25 años) con 4.66%, infantes (0-6 años) con 1.30% y por último niños (7 a 17 años) con un porcentaje de 0.91%. Del total de aislamientos, el 57.77% (446) correspondieron al grupo ESKAPEE y el 42.23% (326) a otras especies distintas al grupo de estudio (Gráfico 1).

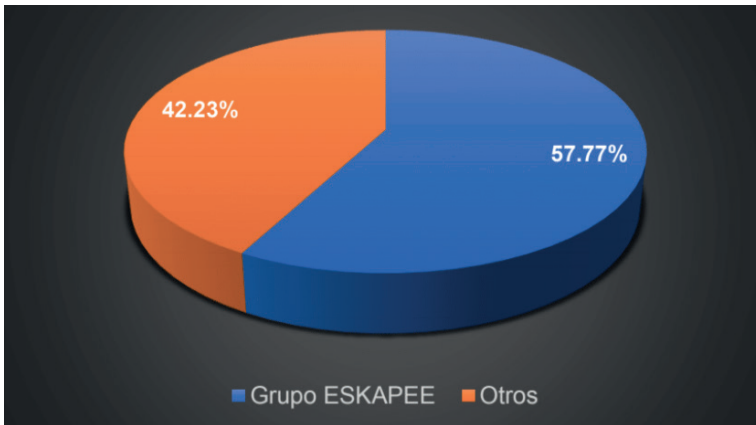


Gráfico 1. Total de aislamientos del grupo ESKAPEE y otras especies. Propia autoría.

De los 446 aislamientos pertenecientes al grupo ESKAPEE el 5.61% (25) fue de *Enterococcus faecium*, el 32.74% (146 aislamientos) *Staphylococcus aureus*, el 4.26% (19 aislamientos) *Klebsiella pneumoniae*, el 7.85% (35 aislamientos) *Acinetobacter baumannii*, el 12.56% (56 aislamientos) *Pseudomonas aeruginosa*, el 6.95% (31 aislamientos) *Enterobacter spp.* y por último el 30.04% (134 asilamientos) de *Escherichia coli* (Gráfico 2).

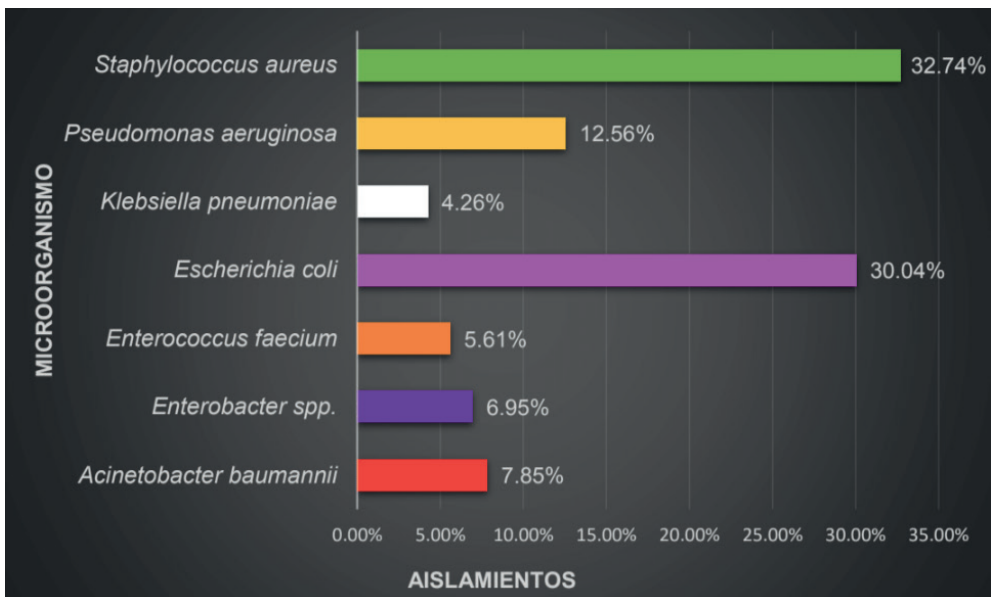


Gráfico 2. Frecuencia de aislamientos del grupo ESKAPEE. Propia autoría.

DISCUSIÓN

La Organización Mundial de la Salud ha decretado la emergencia de resistencia antimicrobiana como un problema de salud pública que requiere de un plan de acción en el contexto de cada país y a nivel internacional. Una de las estrategias de este programa es conocer la tendencia que existe en la resistencia antimicrobiana de aislados clínicos. **(10)**. Es por ello por lo que se considera relevante la información obtenida y presentada en este trabajo, ya que permite conocer la frecuencia de las bacterias pertenecientes al grupo ESKAPEE y su resistencia antimicrobiana presentes en cultivos de heridas en un hospital de 2° nivel de la ciudad de Puebla.

Los datos muestran que el sexo que con mayor frecuencia se presentó por algún problema de una herida infectada fue el masculino, con un 65.28%. Esos hallazgos pueden justificarse por el hecho de que el sexo masculino no tiene el hábito de acompañar rutinariamente su condición de salud, y cuando buscan a los servicios de salud se encuentran ya en estado que inspira cuidados avanzados. Respecto a la edad existió una mayoría de pacientes adultos con una edad entre los 26 a 60 años seguido por pacientes de la tercera edad con un 31.87%, siendo estos los que mayor frecuencia tuvieron. Además, con el avance de la edad y el proceso de senilidad, se hace necesario mayor cuidado, debido a la fragilidad de ese período. **(9)**.

De los aislamientos de cultivo de heridas se obtuvo que el grupo ESKAPEE tiene una mayor frecuencia de aparición (446 aislamientos) respecto a otras bacterias (326 aislamientos) ya que el 57.77% corresponde este grupo de interés y el 42.23% a otras especies. Podemos atribuir este resultado a que el grupo ESKAPEE está integrado por patógenos oportunistas los cuales están frecuentemente implicados en infecciones asociadas a la atención sanitaria.

La bacteria que más predominó en todos los estudios fue *Staphylococcus aureus*. La mayoría de los estafilococos se propagan por contacto de piel con piel, un médico, una enfermera, otros proveedores de atención médica o los visitantes al hospital pueden tener estafilococos en su cuerpo que se pueden propagar a un paciente. Una vez que el estafilococo entra al cuerpo, puede propagarse a los huesos, las articulaciones, la sangre o cualquier órgano, como los pulmones, el corazón o el cerebro.

En los resultados de igual manera se observó que *E.coli* fue el segundo patógeno más frecuentemente aislado en cultivo de heridas con un aislamiento del 30.04% (Gráfico 2). Este hallazgo es similar al que reportó Velázquez en 2018 en un trabajo previo donde describió la tendencia de cepas multidrogorresistentes (MDR) aisladas en hemocultivos de pacientes con cáncer, donde *E. coli* fue la bacteria que se aisló con mayor frecuencia. Este es uno de los géneros frecuentemente identificados causante de infecciones nosocomiales en los últimos años, además que cumple con los criterios mencionados por la Organización Panamericana de La Salud en 2018 para ser incluida dentro del grupo ESKAPEE. De igual

manera su adición a este grupo se puede justificar con el trabajo que presenta Peterson en 2009 donde propone un cambio en el acrónimo ESKAPE por ESCAPE donde busca incluir a la familia Enterobacteriaceae y la nueva terminología quedaría así: *E. faecium*, *S. aureus*, *Clostridium difficile*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa* y *Enterobacteriaceae* siendo este último grupo donde se considera a *E.coli*,

Esta nueva terminología englobaría también a otros patógenos de importancia clínica que pueden expresar niveles crecientes de resistencia a los antibióticos, se sugiere este cambio ya que la farmacorresistencia no es solo una amenaza potencial, sino una realidad que hay que subrayar (7).

CONCLUSIONES

El estudio identificó la presencia de microorganismos en heridas de pacientes de un hospital de la ciudad de Puebla, siendo en su mayoría por bacterias multidrogorresistentes y oportunistas (57.77%), éstas pertenecen al grupo ESKAPEE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, especies de *Enterobacter* y *Escherichia coli*). La bacteria que más predominó en este estudio fue *Staphylococcus aureus* con el 32.74% de los aislamientos, siendo el microorganismo más frecuentemente aislado. *E. coli* fue la segunda bacteria con más aislamientos en el estudio, cumple con los criterios que marca la OMS para ser incluido en la lista de prioridad crítica donde se incluyen bacterias multirresistentes especialmente peligrosas en hospitales, además que su frecuencia de aparición es mayor en los últimos años según varios reportes de recientes estudios. A pesar de que este grupo de bacterias son conocidas y estudiadas, aún tenemos mucho trabajo por hacer de manera local y regional para mejorar las estrategias que logren la reducción de infecciones asociadas a las bacterias del grupo ESKAPE. Para epidemiología hospitalaria debe ser una prioridad crear y fortalecer la relación con el laboratorio de microbiología para implementar un sistema de vigilancia de este grupo de bacterias, ya que éste es un pilar fundamental de la vigilancia epidemiológica.

REFERENCIAS

1. Bosch Á. (2001). Las heridas y su tratamiento. *Offarm*, 20(7):89–92. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-las-heridas-su-tratamiento-13018317>
2. Chávez, J. V. M. (2020). La batalla contra las superbacterias: No más antimicrobianos, no hay ESKAPE. *Tip rev espec cienc quim biol*. 23(3):1-11. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2020.0.202>.
3. Manual Práctico de Bacteriología, pág. 28. Primera edición 2008

4. Nakonieczna, J., Wozniak, A., Pieranski, M., RapackaZdonczyk, A., Ogonowska, P. & Grinholc, M. (2019). Photoinactivation of ESKAPE pathogens: overview of novel therapeutic strategy. *Future Med. Chem.* 11(5):443-461. <https://doi.org/10.4155/fmc-2018-0329>.
5. Organización Panamericana de la Salud. (2018). Patógenos multirresistentes que son prioritarios para la OMS - OPS/OMS | Paho.org. <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-patogenos-multirresistentes-que-son-prioritarios-para-oms>
6. Padrós S. C., (2010). Toma de muestras para el cultivo microbiológico. *REP.* XXI(6):237–239. <https://www.revesppod.com/Documentos/ArticulosNew/X021012381050088X.pdf>
7. Peterson L. R. (2009). Bad Bugs, No Drugs: No ESCAPE Revisited. *Clin Infect Dis.* 2009 Sep 15;49(6):992-3. doi: 10.1086/605539. PMID: 19694542.
8. Rivera, E., Casares, H., Posada, H., Luisa, & Pardo Núñez, Armando. (2008). Resistencia bacteriana de cepas aisladas en el Hospital "Hermanos Ameijeiras." *Rev. Cubana de Medicina*, 47(4).
9. Santos Z. F. do N, Da Silva R. M., Soares da S. R G., Gabrieli R. A., Tondello J. F. (2020). Colonización por ESKAPES y características clínicas de pacientes en estado crítico. *Enferm Global*, 19(3):214–254.
10. Velázquez A., C., Cornejo J., P., Volkow F., P. (2018). Cepas E-ESKAPE multidrogresistentes aisladas en hemocultivos de pacientes con cáncer. *Salud Pública de México*, 60(2):151. <https://doi.org/10.21149/8767>