

Teléfonos celulares móviles con pantalla táctil reservorios de infecciones nosocomiales

Resumen

Los teléfonos celulares se han convertido en un instrumento importante en la vida diaria del personal de salud, sin embargo, pueden ser vehículos de enfermedades nosocomiales, particularmente en áreas hospitalarias. Por ello, el objetivo de este estudio fue identificar microbiota bacteriana en los teléfonos celulares del personal de enfermería del Hospital General de San Pedro Pochutla, con el fin de establecer medidas de seguridad higiénica preventiva. El muestreo fue por conveniencia, analizando 29 teléfonos celulares de acuerdo con los criterios de inclusión, posteriormente fueron sembradas en medios MacConkey, Sangre, Verde Brillante, EMB y Salmonella Shigella Agar por estría cruzada, incubadas a 37°C entre 24 y 48 horas. Consecutivamente se realizaron las pruebas bioquímicas rutinarias.

Palabras clave: Bacteria, teléfono celular, fómite.

Introducción

Hoy en día, los teléfonos celulares se han convertido en un instrumento importante de nuestras vidas. En hospitales permite utilizar diversas aplicaciones relacionadas con la salud como contadores de calorías, recordatorios de prescripciones, avisos de citas, referencias médicas o localizadores de hospitales (West, 2013), entre otros. Sin embargo, pueden ser vehículos de enfermedades nosocomiales, particularmente en áreas hospitalarias, donde se atienden pacientes con diferentes estados de salud (Arias-Flores et al., 2016). Ulger et al. en el 2009, señalan que existe un mecanismo de contaminación cruzada en teléfonos móviles de los trabajadores de la salud, y sugieren la descontaminación de rutina de mismos con materiales desinfectantes y protecciones antimicrobianas. Específicamente, existe un número enorme de especies bacterianas causantes de estas infecciones, como son *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter*

baumannii, *Pseudomonas aeruginosa*, y *Enterobacter sp.* conocidos como patógenos SKAPE, siglas correspondientes a la primera letra de cada especie (Boucher et al., 2009). Por lo anterior, descrito el objetivo de este estudio, fue identificar la microbiota bacteriana en los teléfonos celulares móviles del personal de enfermería, en el servicio de Hospitalización del Hospital General de San Pedro Pochutla con el fin de establecer medidas de seguridad higiénica preventiva.

Métodos y técnicas

Con el fin de conocer las bacterias presentes en celulares y su relación con los patrones de uso, por el personal de enfermería, se aplicó un cuestionario a 29 trabajadores del Hospital. A pesar de no ser un estudio invasivo, los participantes firmaron una carta de consentimiento informado (Declaración de Helsinki de la AMM, 2013; Comisión Nacional de Bioética, 2015). La encuesta consideró los siguientes datos personales:

- 1) Género (hombre, mujer);
- 2) Edad 1 (20-25 años), 2 (26-30 años), 3 (31-35 años), 4 (36-40 años), 5 (>40 años);
- 3) Nivel de estudios (Técnico, Licenciado o Especialidad en Enfermería);
- 4) Turno (Matutino, Vespertino, Nocturno);
- 5) Área de trabajo (Cirugía General, Ginecología, Cuneros, Pediatría, Medicina Interna).

Respecto al celular se consideró:

- 1) Número de teléfonos que posee (1 o 2);
- 2) Frecuencia de uso (Nunca, Diariamente, Una vez por semana, Una vez por mes);
- 3) Tipo de limpieza (Nada, Alcohol, Alcohol y Toallas húmedas, Cloro, Papel, Tela, Toallas húmedas);
- 4) Si usa el celular en el trabajo (Sí, No);
- 5) Si lo usa al final de la jornada o actividad laboral (Sí o No);

6) La presencia o ausencia de siete bacterias (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Staphylococcus coagulasa negativa*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus aureus*) en el mismo.

Para dicho fin se tomó una muestra a cada celular mediante un hisopo estéril frotando la cara principal del aparato, y colocándolo en medio de transporte de Stuart, llevándolos al laboratorio de Química de la Universidad del Mar para su procesamiento. Las muestras fueron sembradas en medios MacConkey, Sangre, Verde Brillante, EMB y Salmonella Shigella Agar por estría cruzada. Posteriormente fueron incubadas a 37 °C entre 24 y 48 horas. A las colonias desarrolladas se les realizó, evaluación macroscópica y microscópica, tinción de Gram y pruebas bioquímicas correspondientes (MIO, LIA y TSI, catalasa, coagulasa). Para conocer la correlación entre los patrones de uso (diez variables) y las bacterias presentes (siete variables), se realizó un análisis de correspondencias múltiples (ACM) con las 17 variables medidas, la interpretación del ACM se hizo basada en la matriz resultante considerando los valores propios (eigenvalores) y tasa de inercia que representan la contribución de sus 49 categorías en el análisis, que permiten conocer la varianza explicada de cada eigenvector o dimensión y su importancia porcentual (Fernández, 2002). El ACM se realizó utilizando la librería FactoMiner (Le, Josse y Husson, 2008) en el programa estadístico R 3. 6. 1. (R Core Team, 2019).

Análisis de resultados y discusión

Un 65.5% de los teléfonos celulares presentaron crecimiento bacteriano, relativamente bajo comparado con Chaka et al. (2016) que presentaron 78%; Pal et al. (2015) que fue de 81.8%; Canales et al. (2017) con 82%; Bodeña et al. (2019) con el 94.2%; Daka, Yihdego y Tadesse (2015) con el 97.4% y Selim y Abaza (2015) con el 100%. Las bacterias aisladas de los teléfonos celulares fueron: *Staphylococcus coagulasa negativo* (37%), *Escherichia coli* (18%), *Pseudomonas mirabilis* (12%), *Salmonella spp* (12%), *Shigella spp* (12%), *Streptococcus spp* (6%), *Staphylococcus aureus* (3%).

Los resultados de este trabajo muestran similitud, aunque con algunas variaciones en diversidad y presencia de porcentaje en los celulares, con investigaciones anteriormente mencionadas, estas discrepancias están relacionadas con los métodos de estudio, los contextos de los estudios clínicos y la ubicación geográfica.

En la encuesta realizada a los participantes, con respecto a la frecuencia de limpieza del teléfono celular, el 20.7% del personal respondió que nunca lo realiza, mientras que el 27.6% manifestó limpiarlo de 1 a 3 veces por semana. El método de limpieza más utilizado fueron las toallas húmedas (ver la Tabla 1). Sin embargo, no se encontró una asociación relevante entre los agentes de limpieza utilizados y el aislamiento de bacterias.

Las manos son comúnmente citadas como el vector principal para la transferencia de patógenos en el hospital. Pittet et al. en 2006, proporcionaron un modelo basado en la evidencia para la transmisión de patógenos por contacto paciente-servidor, sanitario-paciente. Mientras que Scott y Bloomfield (1990), realizaron un estudio sobre la supervivencia y la transferencia de bacterias desde superficies inanimadas y trapos de limpieza en condiciones de laboratorio donde demostraron que al estar en contacto con una superficie contaminada da un grado variable de transferencia de patógenos. La transmisión a manos fue más exitosa con *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* (todos al 100%). De ahí, la importancia de realizar una adecuada desinfección de los celulares para disminuir la carga de estos microorganismos y el riesgo de una posible infección, ya que se ha demostrado en este trabajo, que las bacterias encontradas persisten en superficies inanimadas por meses (ver la Tabla 2).

Referente a las bacterias presentes en celulares y su relación con los patrones de uso, por el personal de enfermería (ver la Figura 1), solo se observaron cuatro relaciones estrechas: 1) Edad entre 36-40 años, área de Ginecología y la presencia de *Shigella spp*; 2) La presencia de *E. coli* y *P. mirabilis*; 3) La no limpieza del celular, edad mayor a 40 años y el área de cirugía general; 4) El turno matutino, la desinfección semanal con alcohol y toallitas húmedas.

Tabla 1. Frecuencia y método de limpieza del celular

Frecuencia de limpieza	Ninguna vez	1 vez al día	2 o más veces al día	1-3 veces por semana	1 vez al mes	1 vez c/2 meses o más	
%	20.7	24.1	3.4	27.6	24.1	0.0	
Método de limpieza	Ninguno	Tela seca	Papel	Benzalconio	Toalla húmeda	Alcohol	Cloro
%	20.7	3.4	3.4	0.0	48.3	24.1	6.9

Tabla 2. Tiempo de permanencia de las bacterias aisladas e infecciones que causan

Agente etiológico	Infección que produce (Pujol y Limón, 2013)	Permanencia en superficies inertes (Kramer et al., 2006)
<i>Staphylococcus cuagulasa-negativo</i>	-Urinarias -De herida quirúrgica -Asociadas a vías intravenosas	N.D. (No Determinado)
<i>Escherichia coli</i>	-Gastrointestinales -Respiratorias -Urinarias	1.5 hrs a 16 meses
<i>Proteus mirabilis</i>	-Urinarias	N.D.
<i>Salmonella spp</i>	-Gastrointestinales	6 hrs a 4 semanas (<i>Salmonella typhi</i>)
<i>Shigella spp</i>	-Gastrointestinales	5 días a 5 meses
<i>Streptococcus spp</i>	-Sistema respiratorio -Piel y tejidos blandos -Bacteriemia -Endocarditis	1 a 20 días (<i>Streptococcus pneumoniae</i>)
	-Meningitis -Sepsis severa -Fascitis necrotizante -Síndrome de shock tóxico	3 días a 6.5 meses (<i>Streptococcus pyogenes</i>)
<i>Staphylococcus aureus</i>	-De herida quirúrgica -Respiratorias -Asociadas a vías intravenosas	7 días a 7 meses

Con respecto a *Shigella spp.*, es un agente etiológico causante habitualmente de infecciones en el tracto gastrointestinal y solo en muy raras ocasiones pueden ser responsables de infecciones extraintestinales, como la vulvovaginitis (Ortiz-Movilla y Acevedo-Martín, 2011). Las vulvovaginitis son una causa frecuente de consulta en ginecología de adolescentes (Gigliola-Gannoni y Silvana-Bórquez, 2011). *E. coli* y *P. mirabilis* son dos patógenos Gram negativos que son frecuentemente aislados de infecciones complicadas del tracto urinario asociadas al catéter (Jacobsen et al., 2008).

Conclusiones

Mientras que se presta atención estricta a cambiar la ropa, quitar joyas, cubrir el cabello, tomar medidas de higiene de manos, almacenar objetos personales en vestuarios para reducir la transferencia de microorganismos del entorno clínico externo al entorno operativo, los teléfonos celulares a menudo acompañan al personal en su área de trabajo. Los teléfonos celulares pueden actuar como un depósito de microorganismos causantes de infecciones que pueden ser transmitidos por trabajadores de salud, en este caso enfermeros. Esta falta de atención puede referirse a la poca conciencia sobre los riesgos potenciales que plantea la presencia microbiana de los teléfonos móviles y su papel como vehículo para transmisión de infecciones. Por lo que es primordial que se concientice al personal de salud sobre la desinfección correcta de estos teléfonos móviles.

Bibliografía

- Arias-Flores R, Rosado-Quiab U, Vargas-Valerio A, Grajales-Muñoz C. (2016). Microorganisms responsible of nosocomial infections in the Mexican Social Security Institute. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 54(1), 20-24.
- Bodena, D., Teklemariam, Z., Balakrishnan, S., & Tesfa, T. (2019). Bacterial contamination of mobile phones of health professionals in Eastern Ethiopia: antimicrobial susceptibility and associated factors. *Tropical medicine and health*. 47(15). doi: 10.1186/s41182-019-0144-y.
- Boucher HW, Talbot GH, Bradley JS, Edwards JE, Gilbert D, Rice LB, Scheld M, Spellberg B, Bartlett J. (2009). Bad bugs, no drugs: no ESKAPE! An update from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*. 48(1), 1-12.

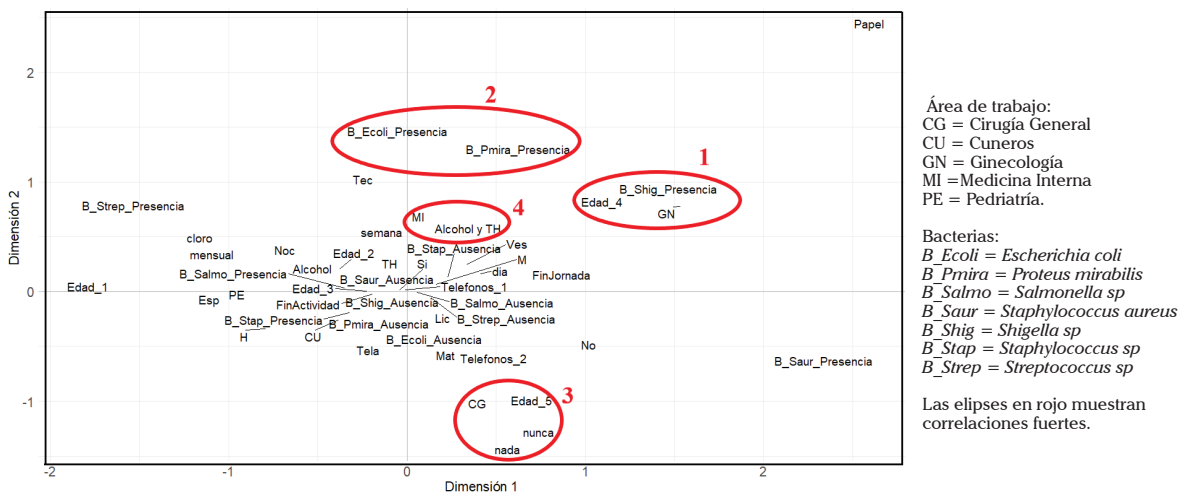


Figura 1. Análisis de Correspondencia múltiple considerando todas las variables medidas, basado en las dos primeras dimensiones.

- Canales, M., Craig, G., Boyd, J., Markovic, M. and Chmielewski, R. (2017.) Dissemination of pathogens by mobile phones in a single hospital. *Reconstructive Review*, 7(3), 41-47.
- Chaka TE, Misgana GM, Feye BW, Kassa RT. (2016). Bacterial Isolates from Cell Phones and Hands of Health Care Workers: A Cross Sectional Study in Pediatric Wards at Black Lion Hospital, Addis Ababa, Ethiopia. *Journal of Bacteriology and Parasitology*, 7(4). doi: 10.4172/2155-9597.1000288.
- Comisión Nacional de Bioética. (2015). *Guía nacional para la integración y el funcionamiento de los Comités Hospitalarios de Bioética*. México: Secretaría de Salud. Recuperado el 23 de Julio de 2018 de http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/registrocomites/Guia_CHB_Final_Paginada_con_forros.pdf.
- Daka D, Yihdego D, Tadesse E. (2015) Level of contamination and antibiotic resistance of bacterial isolates from mobile phones of HCWs in Hawassa Referral Hospital. *Asian Journal of Medical Sciences*. 7(3), 30-5.
- Declaración de Helsinki de la AMM. (2013). Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil. Recuperado el 23 de Julio de 2018 de <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>.
- Fernández, F. J. (2002). El uso del análisis de correspondencia simple (ACS) como ayuda en la interpretación del dato en arqueología. Un caso de estudio. *Boletín antropológico*. 20(55), 687-713.
- Gigliola Gannoni B, Silvana Bórquez R. (2011). Vulvovaginitis e infecciones de transmisión sexual en la adolescencia. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 22(1), 49-57.
- Jacobsen S. M., Stickler D. J., Mobley H. L. T., Shirliff M. E. (2008). Complicated catheter-associated urinary tract infections due to *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis*. *Clinical Microbiology Reviews*. 21(1), 26-59.
- Kramer, A., I. Schwebke, and G. Kampf. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases*. 6, 130-138.
- Le, S., J. Josse & F. Husson. (2008). FactoMiner: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software*. 25(1), 1-18.
- Ortiz Movilla R, Acevedo Martín B. (2011). Vulvovaginitis infantil. *Revista Pediatría de Atención Primaria*. 13 (52), 601-609.
- Pal S, Juyal D, Adekhandi S, Sharma M, Prakash R, Sharma N, Rana A, Parihar A. (2015). Mobile phones: Reservoirs for the transmission of nosocomial pathogens. *Advanced biomedical research*. 4. doi: 10.4103/2277-9175.161553.
- Pittet, D, Allegranzi, B, Sax, H, et al. Dharan S, Pessoa-Silva C L, Donaldson L, M Boyce J. (2006). Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *The Lancet Infectious Diseases*. 6(10), 641-652.
- Pujol M., Limón E. (2013). Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 31(2), 108-113.
- R Core Team. (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, [Programa de computadora], Vienna, Austria.
- Scott E, Bloomfield S.F. (1990). The survival and transfer of microbial contamination via cloths, hands and utensils. *Journal of Applied Bacteriology*. 68, 271-278.
- Selim HS, Abaza AF. (2015). Microbial contamination of mobile phones in a health care setting in Alexandria, Egypt. *GMS Hygiene and Infection Control*. 10. doi: 10.3205/dgkh000246.
- Ulger F, Esen S, Dilek A, Yanik K, Gunaydin M, Leblebicioğlu H. (2009). Are we aware how contaminated our mobile phones with nosocomial pathogens?. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials* 2009, 8(7). doi: 10.1186/1476-0711-8-7.
- West D. M. (2013). Improving Health Care through Mobile Medical Devices and Sensors. Recuperado el 23 de Julio de 2018 de https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/West_Mobile-Medical-Devices_v06.pdf

Autores:

Juliana Matías Fabian¹
 Fanny Jarquín García¹
 Penélope Aurora López Martínez¹
 Lizet Karina Zárate Romero¹
 Jesús Domínguez Bautista¹
 Beatriz Cortés Barragán²
 Isaías Rufino Mendoza Martínez²
 Jesús Vladimir Hernández Rosado²
 Irma Gisela Nieto Castañeda³
 Mónica Marcela Galicia Jiménez^{3*}

¹Alumnos del 10º semestre de la Licenciatura en Enfermería Universidad del Mar, campus Puerto Escondido

²Profesores de la Licenciatura en Enfermería Universidad del Mar, campus Puerto Escondido

³Profesores de la Licenciatura en Biología Universidad del Mar, campus Puerto Escondido

Correspondencia:
³mngaliciaj@gmail.com

Recibido: 11-09-2018 Aceptado:08-08-2019
 (Artículo Arbitrado)