Los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales en el Instituto Mexicano del Seguro Social

Rafael Arias-Flores,[a] Ulises Rosado-Quiab,[b] Alfredo Vargas-Valerio,[a] Concepción Grajales-Muñiz[c]

Microorganisms responsible of nosocomial infections in the Instituto Mexicano del Seguro Social

Background: The prevention and control of the nosocomial infections involve the knowledge of the most frequent type of microorganism isolated. In Mexico there are not national statistics to identify the main microorganisms that cause a nosocomial infection.

Methods: It was conducted an analysis of all the culture results of the nosocomial infections reported by the Sistema de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria (Epidemiological Surveillance System) of the Instituto Mexicano del Seguro Social during the year 2013. The most frequent and relevant microorganisms were reported.

Results: 48 377 results from cultures of nosocomial infections were studied. Of these 13 207 (27.3 %) were from 25 high specialty medical units and 35 170 (72.6 %) from 197 second level medical units. The most frequently isolated microorganism was *Escherichia coli* with 8192 results (16.9 %), followed by the group of Coagulase-negative *Staphylococci* with 6771 cultures (14 %) and *Pseudomonas aeruginosa* with 5275 results (19.9 %). Slight differences between levels of care and specialized hospitals were observed.

Conclusion: This study identifies the *Escherichia coli*, the group of Coagulase-negative *Staphylococci* and the *Pseudomonas aeruginosa* as the main microorganisms to prevent.

Keywords	Palabras clave
Bacterial infections	Infecciones bacterianas
Mycoses	Micosis
Cross infection	Infección hospitalaria
Social security	Seguridad social
Mexico	México

Recibido: 05/08/2014 **Aceptado:** 01/09/2015

Las infecciones nosocomiales o infecciones intrahospitalarias son un problema de salud global que aumenta los costos de atención y facilita la generación selectiva de microorganismos multidrogorresistentes. Al existir un número enorme de especies patógenas, se ha propuesto estudiar un grupo específico que genera mayor resistencia y se encuentra en mayor proporción en los hospitales. Este grupo se ha denominado grupo ESKAPE por la primera letra de cada especie:[1]

- La *E* proviene del *Enterococcus faecium*, cuya relevancia viene de la resistencia a la vancomicina.
- La *S* viene de *Staphylococcus aureus*, que es un microorganismo resistente a la meticilina. La oxacilina y la meticilina son penicilinas semisintéticas que son estables a la beta-lactamasa estafilocócica, gracias a la ubicación estratégica de ciertas cadenas laterales en la molécula. La resistencia a estos antibióticos marcadores identifica resistencia cruzada a los betalactámicos.
- La *K* proviene de *Klebsiella*, cuya producción de betalactamasas de espectro extendido y de carbapenemasas genera una gran preocupación, pues la transmisión de resistencias puede hacerse a través de plásmidos entre distintas especies.[2]
- La *A* proviene de *Acinetobacter baumannii*, cuya multirresistencia a antibióticos genera un reto en las recomendaciones internacionales de tratamiento.
- La *P* viene de *Pseudomonas aeruginosa*, cuya resistencia a carbapenems y a quinolonas genera gran preocupación en una neumonía asociada a ventilador con esta etiología.
- La *E* se refiere a las enterobacterias. En este grupo está la *Escherichia coli* y la *Morganella morganii* entre otros.

La prevalencia de estos microorganismos y sus resistencias han sido estudiadas en países como Estados Unidos o comunidades como la Unión Europea. En Estados Unidos se reporta como el microorganismo más frecuentemente aislado el *Staphylococcus aureus*

[a]Área de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria, División de Enfermedades Transmisibles

[b]Jefatura del Área de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria, División de Enfermedades Transmisibles

[c]Jefatura de la División de Enfermedades Transmisibles

Coordinación de Vigilancia Epidemiológica, Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal, México

Comunicación con: Rafael Arias-Flores
Teléfono: (55) 5336 0008, extensión 15759
Correo electrónico: rafael.arias@imss.gob.mx

Resumen

Introducción: la prevención y el control de las infecciones nosocomiales requiere el conocimiento del tipo de microorganismo que es más frecuentemente aislado. En México se carece de una estadística nacional que identifique el principal microorganismo causante de infecciones nosocomiales.

Métodos: se estudiaron todos los resultados positivos de los cultivos de las infecciones nosocomiales reportadas por el sistema de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria del Instituto Mexicano del Seguro Social durante el año 2013. Se reportaron los microorganismos más frecuentes y los de mayor relevancia epidemiológica.

Resultados: se estudiaron 48 377 resultados de cultivos de infecciones nosocomiales; de estos, 13 207 (27.3 %) correspondieron a las 25 unidades médicas de alta especialidad y 35 170 (72.6 %) a las 197 unidades médicas de segundo nivel. El microorganismo más frecuentemente aislado fue la *Escherichia coli* con 8192 (16.9 %), seguido del grupo de los *Staphylococcus* coagulasa-negativos con 6771 (14 %) y la *Pseudomonas aeruginosa* 5275 (19.9 %). Se observaron diferencias ligeras entre los niveles de atención y entre los hospitales monotemáticos.

Conclusiones: el presente estudio identifica a la *Escherichia coli*, a los *Staphylococcus* coagulasa-negativos y a la *Pseudomonas aeruginosa* como los principales microorganismos que se deben combatir.

con 12 635 aislamientos (15.6 %), seguido de la *Escherichia coli* con 9351 (11.5 %), los *Staphylococcus* coagulasa-negativos con 9261 (11.4 %), *Klebsiella (pneumoniae/oxytoca)* con 6470 (8.0 %), *Pseudomonas aeruginosa* con 6111 (7.5 %), *Enterococcus faecalis* con 5484 (6.8 %), *Candida albicans* con 4275 (5.3 %), *Enterococcus faecium* con 3314 (4.1 %), *Acinetobacter baumannii* con 1490 (1.8), entre otros.[3]

Por otro lado, la Unión Europea determinó en su estudio de prevalencia puntual que la *Escherichia coli* (con 177: 15.2%) es el microorganismo más frecuentemente asociado a una infección nosocomial, seguido del *Staphylococcus aureus* con 141 (12.1 %), la *Pseudomonas aeruginosa* con 121 (11.2 %), los *Staphylococcus* coagulasa-negativos con 97 (8.3 %), *Klebsiella spp.* con 94 (8.1 %), *Candida spp.* con 56 (4.8 %), *Enterobacter spp.* con 49 (4.2 %), *Acinetobacter spp.* con 49 (4.2 %), entre otros.[4]

En México lo más cercano a esas investigaciones mencionadas es un estudio nacional realizado por la Secretaría de Salud en el 2011. En ese estudio se identificó en 914 infecciones que el principal microorganismo aislado fue el *Enterobacter spp.* (38 %), seguido por el *Staphylococcus aureus* (13 %), *Pseudomonas spp.* (13 %), *Staphylococcus* coagulasa-negativos (8 %), *Acinetobacter spp.* (7 %), *Enterococcus spp.* (6 %) y *Candida spp.* (5 %), lo que mostró una biota muy diferente a lo reportado a nivel internacional, motivo por el cual surgió la necesidad de identificar los principales microorganismos causantes de infecciones nosocomiales en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).[5]

Métodos

Se realizó un análisis de todos los cultivos positivos de las infecciones nosocomiales detectadas por la Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria (UVEH) durante todo el año 2013, información que fue concentrada por la Coordinación de Vigilancia Epidemiológica (CVE) del IMSS. En este Instituto se tiene normada la presencia en cada Hospital de una UVEH, la cual consta de por lo menos un médico epidemiólogo y una enfermera especialista en salud pública; dependiendo del tamaño del hospital, la indicación de la cantidad de miembros de la UVEH aumenta. Esta unidad detecta las infecciones nosocomiales y elabora un informe final para concentrarlo en el nivel normativo de la CVE. En este informe se registra la cantidad de microorganismos aislados, cuya concentración final es presentada.

El IMSS cuenta con un total de 197 hospitales de segundo nivel, divididos en 127 hospitales generales de zona, 26 hospitales regionales de zona, 35 hospitales generales de subzona, y nueve hospitales de ginecología/pediatría, al igual que 25 unidades médicas de alta especialidad (UMAE) y un hospital de infectología como unidades de tercer nivel. En las UMAE existe un hospital monotemático de oncología, uno de infectología, dos de alta especialidad en niños, dos de cardiología, 10 de alta especialidad en adultos, cinco de alta especialidad en ginecoobstetricia, cinco de traumatología y ortopedia y un hospital general de 523 camas censables y 232 no censables. En casi todas las unidades médicas se cuenta con un servicio de bacteriología que realiza la identificación de los microorganismos mediante el sistema automatizado VITEK MS.

Resultados

Se estudiaron 48 377 resultados de cultivos nosocomiales; de estos 13 207 (27.3 %) correspondieron a UMAE y 35 170 (72.6 %) a unidades médicas de segundo nivel. El microorganismo más frecuentemente aislado fue la *Escherichia coli* con 8192 (16.9 %), seguido del grupo

Cuadro I Principales microorganismos aislados en las infecciones nosocomiales de las unidades médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social en el 2013

	Unidades médicas del IMSS		Unidades médicas de segundo nivel		UMAE	
	n	%	*n*	%	*n*	%
Escherichia coli	8192	16.9	6282	17.9	1910	14.5
Staphylococcus aureus	4725	9.8	3534	10.0	1191	9.0
Staphylococcus coagulasa-negativos	6771	14.0	4899	13.9	1872	14.2
Klebsiella pneumoniae	3122	6.5	2118	6.0	1004	7.6
Klebsiella oxytoca	371	0.8	268	0.8	103	0.8
Acinetobacter spp.	1437	3.0	690	2.0	747	5.7
Pseudomonas aeruginosa	5275	10.9	3721	10.6	1554	11.8
Enterobacter cloacae	1696	3.5	1158	3.3	538	4.1
Candida albicans	3115	6.4	2499	7.1	616	4.7
Otros	13673	28.3	10001	28.4	3672	27.8
Total	48377	100	35170	100	13207	100

UMAE = unidad médica de alta especialidad

de los *Staphylococcus* coagulasa-negativos con 6771 (14 %) y la *Pseudomonas aeruginosa* 5275 (19.9 %), según se muestra en el cuadro I.

Al comparar entre las unidades de segundo nivel y las unidades de tercer nivel se pueden apreciar muy ligeras diferencias, como es el hecho de que la *Pseudomonas aeruginosa* es más frecuente en las UMAE que en hospitales de segundo nivel. Otra diferencia observada es el hecho que el *Acinetobacter spp.* es más frecuente en las UMAE que en los hospitales de segundo nivel y la *Candida albicans* es un microorganismo más frecuentemente aislado en los hospitales de segundo nivel que en las UMAE.

En los hospitales monotemáticos de tercer nivel, se observaron grandes diferencias entre los microorganismos aislados. La más notable diferencia se observó en la alta frecuencia de *Pseudomonas aeruginosa* en las UMAE de adultos a diferencia de todas las demás UMAE. En cuanto a las UMAE de Traumatología y Ortopedia se observó una mayor frecuencia de *Staphylococcus aureus*, mientras que en la UMAE de Oncología de *Escherichia coli* y en las UMAE de Ginecoobstetricia y Pediatría los *Staphylococcus* coagulasa-negativos (cuadro II).

Conclusiones

El presente estudio ofrece un panorama de los principales microorganismos aislados en las infecciones nosocomiales de todos los hospitales del IMSS. Al ser el IMSS un instituto que otorga atención a la salud a casi la mitad de la población mexicana, se puede decir que este estudio se puede acercar a un comportamiento nacional de la etiología de las infecciones nosocomiales.

El estudio más cercano a lo realizado en este trabajo es un estudio multicéntrico de infecciones nosocomiales realizado por la Secretaría de Salud de México, que presenta grandes diferencias en cuanto a las etiologías, pues identifica al *Enterobacter spp.* en casi la mitad de las infecciones nosocomiales, mientras que en este estudio no se acercó siquiera al 5 %; sin embargo, sí se observaron grandes similitudes al análisis presentado por Estados Unidos y la Unión Europea, ya que identificaron como los principales dos microorganismos al *Staphylococcus aureus* y a la *Escherichia coli.*

Se observó una diferencia respecto a una alta frecuencia de *Pseudomonas aeruginosa*, la cual puede deberse a que en México se tiene el mayor consumo de antibióticos registrado en Latinoamérica, lo cual favorece la selección natural de bacterias más resistentes en los hospitales, como la *Pseudomonas aeruginosa*.[3-7]

En cuanto al *Staphylococcus aureus*, llama la atención su baja frecuencia en comparación con los *Staphylococcus* coagulasa-negativos, sobre todo por el hecho de que la frecuencia de este microorganismo y su resistencia a la meticilina es un indicador indirecto del impacto de las políticas de prevención de infecciones nosocomiales en las unidades, como el programa de higiene de manos, los planes de acciones seguras y el control de antibióticos. Este hallazgo es de relevancia y merece ser estudiado, debido a que se ha demostrado que los *Staphylococcus* coagulasa-negativos que

Cuadro II Principales microorganismos aislados en las infecciones nosocomiales de las unidades médicas de alta especialidad (divididas por tipo) del Instituto Mexicano del Seguro Social en el 2013

	UMAE de traumatología y ortopedia		UMAE de ginecoobstetricia		UMAE de ginecopediatría y pediatría		UMAE de adultos		UMAE de oncología	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Escherichia coli	250	9.6	228	21.2	168	13.1	841	15.2	84	42.4
Staphylococcus aureus	431	16.5	61	5.7	77	6.0	398	7.2	29	14.6
Staphylococcus coagulasa-negativos	205	7.9	393	36.5	224	17.5	598	10.8	31	15.7
Klebsiella pneumoniae	188	7.2	82	7.6	114	8.9	389	7.0	9	4.5
Klebsiella oxytoca	24	0.9	10	0.9	11	0.9	39	0.7	6	3.0
Acinetobacter spp	242	9.3	7	0.6	97	7.6	272	4.9	7	3.5
Pseudomonas aeruginosa	224	8.6	46	4.3	127	9.9	846	15.3	22	11.1
Enterobacter cloacae	121	4.6	27	2.5	64	5.0	214	3.9	4	2.0
Candida albicans	139	5.3	25	2.3	68	5.3	215	3.9	6	3.0
Otros	785	30.1	198	18.4	330	25.8	1725	31.2	60	30.3
Total	2609	100	1077	100	1280	100	5537	100	198	100

UMAE: unidades médicas de alta especialidad

son resistentes a la meticilina tienen más posibilidad de colonizar al personal de salud que el *Staphylococcus aureus*.[8-10]

Cabe hacer notar las diferencias por tipo de temática en los hospitales de alta especialidad. Esto se debe a la manera distinta de llevar a cabo los procedimientos por parte del personal y al tipo de infecciones nosocomiales que tienen, como se puede observar en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica del IMSS. Por ejemplo, en los hospitales de traumatología y ortopedia el principal tipo de infección es la de sitio quirúrgico con implantes, infección que precisamente se asocia más al *Staphylococcus aureus*, lo que explica la alta frecuencia de este microorganismo en este tipo de hospitales.[11-12]

En cuanto a la UMAE de Oncología, su principal infección es la de sitio quirúrgico en cirugías de colon y recto; se ha demostrado que el principal microorganismo que se debe prevenir en la aparición de infección nosocomial es la *Escherichia coli*, una justificación consistente con la alta frecuencia observada en este estudio.[13]

En cuanto a los hospitales de Ginecoobtetricia y Pediatría, sus principales infecciones son las neumonías y bacteriemias, cuyos microorganismos más frecuentemente asociados en otros países son los *Staphylococcus* coagulasa-negativos y la *Escherichia coli*, que se asemeja a lo observado, mientras que en los de alta especialidad en adultos se identificó la *Escherichia coli* y la *Pseudomonas aeruginosa* como las bacterias más frecuentes y como sus principales infecciones reportadas las neumonías y las infecciones de vías urinarias, asociación similar a lo reportado en estudios internacionales.[3,9]

Es de resaltar la alta prevalencia de *Escherichia coli* en todas las unidades y que es más evidente en las unidades de segundo nivel. Lo más probable es que este hallazgo se deba a una falla en el programa de higiene de manos, pues es evidente la falta de eliminación de los microorganismos que colonizan temporalmente la piel, que es más notable en los hospitales de segundo nivel que en los de tercer nivel.[14-18]

Una debilidad del presente análisis es que no se cuenta con la información específica de ciertas especies de microrganismos, por lo que, por ejemplo, se carece de una estadística adecuada de la frecuencia de los *Enterococcus*; sin embargo, se ofrece la frecuencia de los microorganismos más comunes documentados en la literatura internacional. El sistema de vigilancia epidemiológica actual no puede presentar la resistencia de los microorganismos, por lo que el siguiente paso será elaborar una forma de capturar y analizar la frecuencia de las resistencias a los antibióticos de todos los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

Referencias

1. Boucher HW, Talbot GH, Bradley JS, Edwards JE, Gilbert D, Rice LB, et al. Bad bugs, no drugs: no ESKAPE! An update from the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2009;48(1):1-12.
2. Pan YS, Yuan L, Zong ZY, Liu JH, Wang LF, Hu GZ. A multidrug-resistance region containing blaCTX-M-65, fosA3 and rmtB on conjugative IncFII plasmids in Escherichia coli ST117 isolates from chicken. J Med Microbiol. 2014;15. doi: 10.1099/jmm.0.070664-0.
3. Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, Schneider A, Patel J, Srinivasan A, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009-2010. Infect Control Hosp Epidemiol. 2013;34(1):1-14. doi: 10.1086/668770. Epub 2012 Nov 27.
4. Zarb P, Coignard B, Griskeviciene J, Muller A, Vankerckhoven V, Weist K, et al. The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) pilot point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use. Euro Surveill. 2012 Nov 15;17(46). pii: 20316.
5. Secretaría de Salud. Medición de la prevalencia de infecciones nosocomiales en hospitales generales de las principales instituciones Públicas de salud. México: SSA; 2011. [citado 19 Mar 2014]. Disponible en http://www.dged.salud.gob.mx/contenidos/dess/descargas/estudios_especiales/NOSOCOMIAL_IF.pdf
6. Wirtz VJ, Dreser A, Gonzales R. Trends in antibiotic utilization in eight Latin American countries, 1997-2007. Rev Panam Salud Publica. 2010;27(3):219-25.
7. Rosenberg C, Boistard P, Dénarié J, Casse-Delbart F. Genes controlling early and late functions in symbiosis are located on a megaplasmid in Rhizobium meliloti. Mol Gen Genet. 1981;184(2):326-33.
8. Borg MA. Lowbury Lecture 2013. Cultural determinants of infection control behaviour: understanding drivers and implementing effective change. J Hosp Infect. 2014;86(3):161-8. doi: 10.1016/j.jhin.2013.12.006.
9. Borg MA, Cookson BD, Rasslan O, Gür D, Ben Redjeb S, Benbachir M, et al. Correlation between meticillin-resistant Staphylococcus aureus prevalence and infection control initiatives within southern and eastern Mediterranean hospitals. J Hosp Infect. 2009;71(1):36-42. doi: 10.1016/j.jhin.2008.09.007.
10. Taguchi F1, Saito-Taki T, Okuda S, Aoki M, Matsuzaki T, Tomioka M, et al. [Proposal for the nosocomial infection control of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)]. Nihon Saikingaku Zasshi. 1992;47(6):767-75. Japonés.
11. Instituto Mexicano del Seguro Social. Sistema de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales de la Coordinación de Vigilancia Epidemiológica del Instituto Mexicano del Seguro Social. México: IMSS; 2013.
12. Witte W, Braulke C, Heuck D, Cuny C. Analysis of nosocomial outbreaks with multiply and methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in Germany: implications for hospital hygiene. Infection. 1994;22 Suppl 2:S128-34.
13. Moine P, Fish DN. Pharmacodynamic modelling of intravenous antibiotic prophylaxis in elective colorectal surgery. Int J Antimicrob Agents. 2013;41(2):167-73. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2012.09.017.
14. Wilson SE. Microbial sealing: a new approach to reducing contamination. J Hosp Infect. 2008 Nov;70 Suppl 2:11-4. doi: 10.1016/S0195-6701(08)60018-3.
15. Zamudio-Lugo I, Meza-Chávez A, Martínez-Sánchez Y, Miranda-Novales MG, Espinosa-Vital JG, Rodríguez-Sing R. Estudio multimodal de higiene de manos en un hospital pediátrico de tercer nivel. Bol Med Hosp Infant Mex. 2012 Sep-Oct;69(5):384-90.
16. Anaya-Flores VE, Ortiz-López S, Hernández-Zárate VE, García-Hernández A, Jiménez-Bravo ML, Ángeles-Garay U. Prevalencia de lavado de manos y factores asociados al incumplimiento. Estudio de sombra. Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc. 2007; 15(3):141-6.
17. Kotsanas D, Wijesooriya WR, Korman TM, Gillespie EE, Wright L, Snook K, et al. "Down the drain": carbapenem-resistant bacteria in intensive care unit patients and handwashing sinks. Med J Aust. 2013 Mar 18;198(5):267-9.
18. Roux D, Aubier B, Cochard H, Quentin R, van der Mee-Marquet N; HAI Prevention Group of the Réseau des Hygiénistes du Centre. Contaminated sinks in intensive care units: an underestimated source of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae in the patient environment. J Hosp Infect. 2013 Oct;85(2):106-11. doi: 10.1016/j.jhin.2013.07.006.