



Infecciones asociadas con la atención de la salud

Infections associated to the health care.

Luis Javier Casanova-Cardiel,¹ Laura Lizbeth Estrada-Tapia,² Andrea Amezcu-Rentería³

Resumen

OBJETIVO: Informar la epidemiología y sensibilidades bacterianas a diversos antibióticos en infecciones asociadas con la atención de la salud en el Hospital General de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio en el que se revisaron los registros de infecciones asociadas con la atención de la salud de enero de 2013 a diciembre del 2015 en el Servicio de Infectología del Hospital General de Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

RESULTADOS: Se registraron 370 infecciones: flebitis 105 (28%), 26 aislamientos (25%): 20 estafilococos, 13 (65%) resistentes a meticilina. Infección de herida quirúrgica 64 (17%), 45 aislamientos (70%): 19 (42%) grampositivos, 16 estafilococos, 63% resistentes a meticilina y 26 (58%) gramnegativos, con 69% de resistencia a cefalosporinas, 50% a quinolonas, 11% a carbapenem. Neumonía asociada con ventilador 60 (16%), 32 cultivos positivos (53%): 13 estafilococos, 8 (62%) resistentes a meticilina, 8 *S. aureus*, 4 (50%) resistentes a meticilina; y 19 gramnegativos, 9 *P. aeruginosa*, 4 (44%) resistentes a múltiples fármacos. Infección de vías urinarias 58 (15.6%), 43 aislamientos (74%), 36 gramnegativos: 10 (28%) resistentes a amikacina, 22 (61%) a ceftriaxona, 20 (55%) a cefepime, 23 (64%) a ciprofloxacina, 11 (31%) a carbapenems, 4 (11%) a piperacilina/tazobactam, 7 (19%) a ticarcilina/clavulanato.

CONCLUSIONES: El esquema antibiótico empírico a iniciar en nuestro hospital es carbapenem más amikacina, con vancomicina; ya que son potenciales *E. coli* o *P. aeruginosa* y *S. aureus*. Las cefalosporinas y las quinolonas no deben administrarse.

PALABRAS CLAVE: Infecciones asociadas con la atención de la salud; antibióticos.

Abstract

OBJECTIVE: To report the epidemiology and bacterial sensitivities to various antibiotics in infections associated to the health care at the General Hospital of Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico.

MATERIALS AND METHODS: A study was done reviewing the records of infections associated to the health care from January 2013 to December 2015 at the Infectology Service of General Hospital of Ciudad Juarez, Chihuahua, Mexico.

RESULTS: There were 370 infections. Phlebitis 105 (28%), 26 isolates (25%): 20 staphylococci, 13 (65%) methicillin-resistant. Surgical wound infection 64 (17%), 45 isolates (70%): 19 (42%) Gram-positive, 16 staphylococci, 63% methicillin-resistant and 26 (58%) Gram-negative, with 69% resistance to cephalosporins, 50% to quinolones, 11% to carbapenem. Ventilator-associated pneumonia 60 (16%) 32 positive cultures (53%): 13 staphylococci, 8 (62%) methicillin-resistant, 8 *S. aureus*, 4 (50%) methicillin-resistant, and 19 Gram-negatives, 9 *P. aeruginosa*, 4 (44%) multi-drug resistant. Urinary tract infection 58 (15.6%), 43 isolates (74%), 36 Gram-negative: 10 (28%) resistant to amikacin, 22 (61%) to ceftriaxone, 20 (55%) to cefepime, 23 (64%) to ciprofloxacin, 11 (31%) to carbapenems, 4 (11%) to piperacillin/tazobactam, 7 (19%) to ticarcillin/clavulanate.

CONCLUSIONS: Empirical antibiotic scheme to start in our hospital is carbapenem plus amikacin, with vancomycin; since *E. coli* and/or *P. aeruginosa* and *S. aureus* are potential. Cephalosporin and quinolones should not be administered.

KEYWORDS: Health-care associated infections; Antibiotics.

¹ Especialista en Medicina Interna e Infectología. Profesor-investigador de tiempo completo, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), Chihuahua. Médico adscrito al Hospital General de Ciudad Juárez (HGCJ), Chihuahua, México.

² Residente de Medicina Interna, Hospital General Regional núm. 1, IMSS, Chihuahua, Chihuahua, México.

³ Programa de Fortalecimiento a la Atención Médica, Secretaría de Salud.

Recibido: 8 de marzo 2020

Aceptado: 25 de septiembre 2020

Correspondencia

Luis Javier Casanova Cardiel
hinfecto@hotmail.com

Este artículo debe citarse como:
Casanova-Cardiel LJ, Estrada-Tapia LL, Amezcu-Rentería A. Infecciones asociadas con la atención de la salud. Med Int Méx. 2021; 37 (4): 484-493.



ANTECEDENTES

Las infecciones nosocomiales, ahora llamadas infecciones asociadas con la atención de la salud, son un grave problema de salud pública en todo el mundo.^{1,2,3} Debido a que están directamente relacionadas con resistencia bacteriana a antibióticos, los dirigentes de naciones industrializadas, Barack Obama en Estados Unidos⁴ y David Cameron en Gran Bretaña⁵ implementaron iniciativas para enfrentar el problema, que se predice será devastador de no llevarse a cabo la identificación del mismo y realizar posibles soluciones. En las naciones subdesarrolladas el problema parece ser mayor,⁶ pero el tema se sotolaya por múltiples razones; el trabajo a nivel local es generador de información muy importante, que, si se multiplica en todos los ambientes, generará estadística nacional, que redundará en vías de solución y no intentos por imitar lo que hace el primer mundo, al trasplantar problemas que escapan aún a la simple descripción de los mismos. Compartir información en el ámbito local debe ser una constante en cualquier lugar del mundo, a partir de lo cual puede escalarse a nivel estatal, nacional e internacional. Con este objetivo, informamos lo observado de infecciones asociadas con la atención de la salud y su microbiología en el Hospital General de Ciudad Juárez, Chihuahua, en un periodo de tres años, con la consideración de que en infecciones nosocomiales es necesario administrar tratamiento antibiótico empírico inmediato; el pronóstico depende, en gran parte, de la prontitud y certeza de este tratamiento. La decisión del o los antibióticos a administrar debe basarse en la ecología y patrones de sensibilidad locales, por lo que cada hospital debe conocer estos datos, con el fin de tomar decisiones racionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio en el que se revisaron los registros de infecciones asociadas con la atención de la sa-

lud de enero de 2013 a diciembre del 2015 en el Servicio de Infectología del Hospital General de Ciudad Juárez (HGCJ), Chihuahua. Todos los casos reunieron criterios para definición de caso, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 045;⁷ se informa la positividad de cultivos en cada una de las principales infecciones y los porcentajes de resistencia. El HGCJ tiene 123 camas censables, aproximadamente 624 egresos por mes y atiende pacientes de población abierta (56% de las atenciones), del Seguro Popular (39% de las atenciones) y trabajadores estatales (4%); el 1% restante corresponde a pacientes con seguro de salud privado y derechohabientes del IMSS, de Pemex, del ISSSTE y de la Sedena. La determinación de género y especie, así como de las concentraciones mínimas inhibitorias (MIC por el inglés *Minimal Inhibitory Concentration*), se hizo con el método de microdilución en caldo con equipo automatizado (Vitek). A lo largo del documento se informan como aislamientos resistentes o sensibles, sin anotar los MICs.

RESULTADOS

Del mes de enero de 2013 al mes de diciembre de 2015 se registraron 370 eventos de infecciones asociadas con la atención de la salud: 105 (28.3%) correspondieron a flebitis (F); 64 (17.2%) fueron infecciones de herida quirúrgica (IHQ); 60 (16.2%) fueron neumonías asociadas con ventilador; 58 (15.6%) fueron infecciones de vías urinarias (IVUs); 42 (11.3%) fueron diarreas (D); 23 (6.2%) fueron bacteriemias asociadas con catéter central; 15 (4%) fueron neumonías no asociadas con ventilador; cuatro fueron bacteriemias no asociadas con catéter; un caso de endocarditis bacteriana, un caso de infección de derivación ventrículo-peritoneal y un caso de meningitis.

En 26 de los 105 casos de flebitis (25% de positividad) hubo cultivo positivo: 21 bacterias

grampositivas (81%): 20 estafilococos y un caso de *E. faecalis*; de los 20 estafilococos, 13 (65%) fueron resistentes a la meticilina; ocho de ellos correspondieron a *S. aureus*, cinco de los cuales (62%) fueron resistentes a la meticilina. De los cinco aislamientos gramnegativos, dos correspondieron a *P. aeruginosa*, uno de ellos solo fue sensible a la combinación de piperacilina/tazobactam (Pip/Tazo).

En 45 de las 64 infecciones de herida quirúrgica hubo cultivo positivo, 19 de las cuales fueron grampositivos, con tres aislamientos de *E. faecalis* sensible a ampicilina y a vancomicina y 16 estafilococos, 10 de ellos resistentes a la meticilina; de los 9 aislamientos de *S. aureus*, 5 fueron resistentes a la meticilina. De los 26 gramnegativos, 18 fueron resistentes a ceftriaxona, 13 fueron resistentes a cefepime y ciprofloxacina, dos resistentes (8%) a carbapenems, tres resistentes a Pip/Tazo, seis a la combinación ticarcilina-clavulanato (Tic/Clav), 21 resistentes a la combinación de trimetoprim con sulfametoazol (TMP/SMZ).

En 32 de las 60 neumonías asociadas con ventilador hubo cultivo positivo: 13 estafilococos, con ocho de ellos (62%) resistentes a la meticilina, entre los ocho aislamientos de *S. aureus*, cuatro fueron resistentes a la meticilina y 19 gramnegativos, nueve de los cuales fueron *P. aeruginosa*, con cuatro resistentes a todos los antibióticos probados (resistentes a múltiples fármacos), y uno sensible solo a Pip/Tazo. Tres de los aislamientos en neumonías asociadas con ventilador fueron uno de *E. coli*, uno de *S. maltophilia* y uno de *A. baumannii*.

En 43 de las 58 infecciones de vías urinarias hubo cultivo positivo, siete correspondieron a grampositivos: un aislamiento de *E. faecalis* y seis estafilococos, cinco de los cuales fueron resistentes a la meticilina. De los 36 gramnegativos, 10 fueron resistentes a amikacina, 22 (61%) a

ceftriaxona, 20 a cefepime, 23 a ciprofloxacina, 11 a carbapenems, 4 a Pip/Tazo, 7 a Tic/Clav, y 21 a TMP/SMZ.

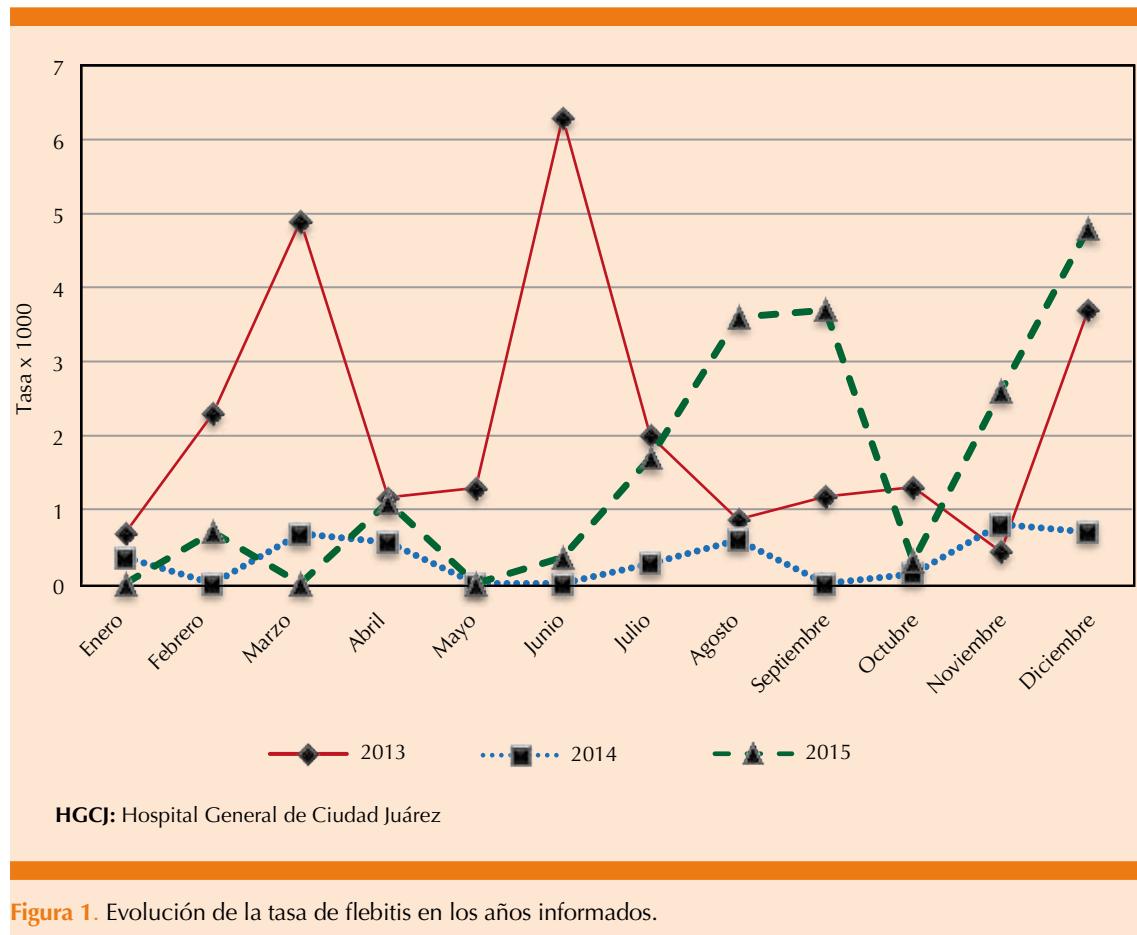
De las 23 infecciones bacteriemias asociadas con catéter central, cinco fueron gramnegativas, dos por *P. aeruginosa*, una de ellas resistente a múltiples fármacos y un aislamiento de *E. coli*, uno de *S. marcescens* y uno de *S. maltophilia*. De los 18 grampositivos, 13 (72%) fueron resistentes a múltiples fármacos, cinco fueron *S. aureus*, con tres de ellos resistentes a meticilina.

En dos de las 15 neumonías no asociadas con ventilador (13%) hubo cultivo positivo, uno correspondió a *Staphylococcus haemolyticus* resistente a meticilina y a vancomicina, linezolid, aminoglucósidos y rifampicina, con sensibilidad a TMP/SMZ y tetraciclinas; y otro correspondió a *S. aureus* sensible a meticilina.

En ninguno de los casos de diarrea se aisló microorganismo, porque todos estuvieron asociados con la administración de antibióticos, donde el coprocultivo no tiene utilidad. En un número reducido de casos se documentó colitis pseudomembranosa mediante colonoscopia.

El informe mensual del Comité de Infecciones Asociadas con la Atención de la Salud incluye la tasa por 1000 de cada una de las infecciones: en el caso de flebitis es por cada 1000 días de catéter periférico; en el caso de las diarreas es por cada 1000 egresos; en las heridas quirúrgicas infectadas por cada 1000 cirugías limpias; en las neumonías asociadas con ventilador por cada 1000 días de cánula endotraqueal; en las infecciones de vías urinarias por cada 1000 días de sonda vesical; y, en el caso de bacteriemias asociadas con catéter central, por cada 1000 días de catéter central.

La **Figura 1** muestra la evolución de la tasa de flebitis en los años informados. La tasa más alta

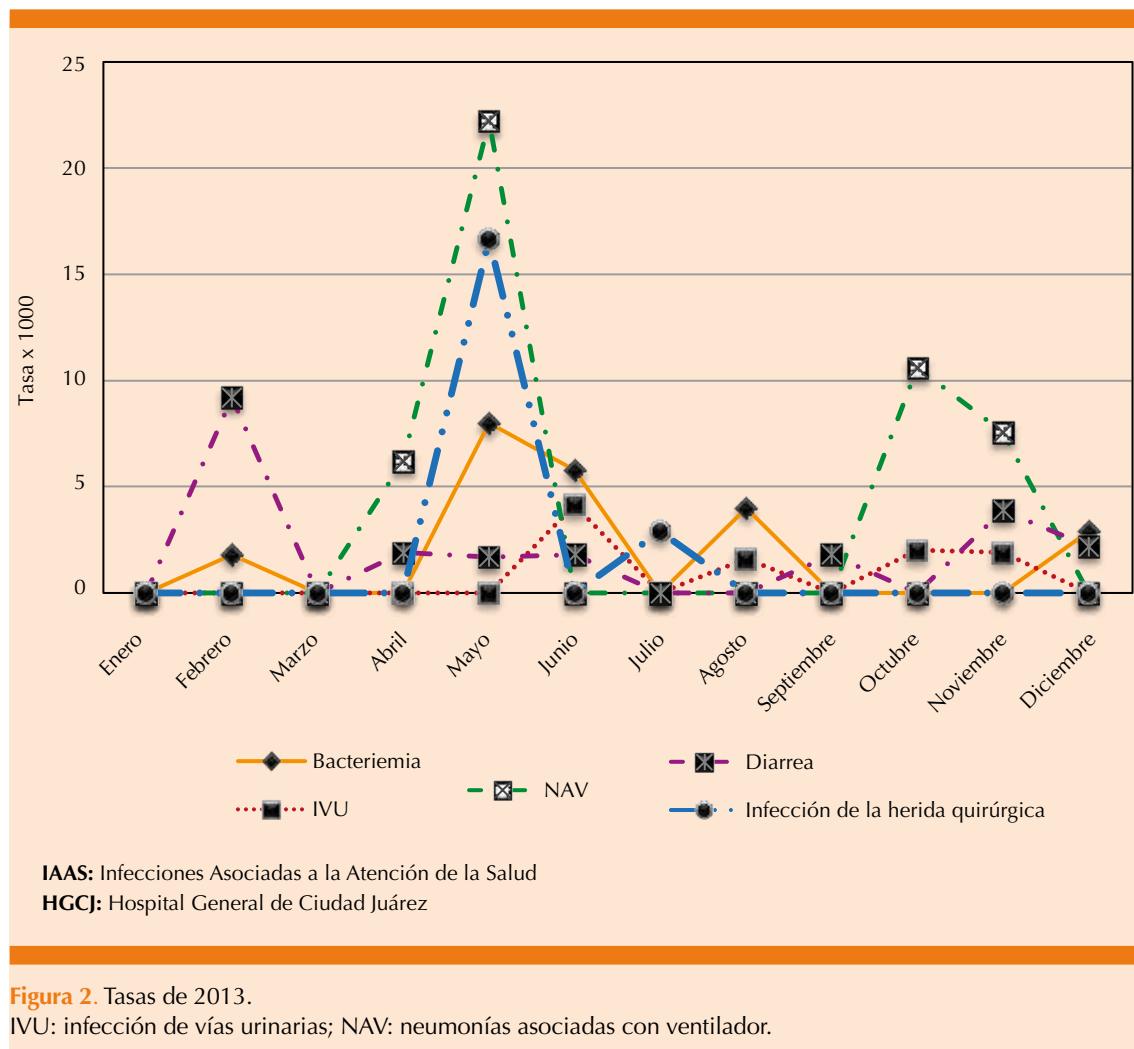


(6.3) se observó en junio de 2013, seguida por la de marzo de 2013 (4.9) y la de diciembre de 2013 (3.7); durante todo el año 2014 se mantuvo en tasas menores de uno; durante el año 2015 hubo un aumento en agosto (3.6), septiembre (3.7) y diciembre (4.8).

La **Figura 2** muestra las tasas de 2013, donde son evidentes brotes de diarrea en febrero (9.2), de neumonías asociadas con ventilador (22.2), infecciones de la herida quirúrgica (16.6) y bacteriemias asociadas con catéter central (8) en mayo.

La **Figura 3** muestra las tasas de 2014, donde hubo brotes de diarrea (6.04) en abril; de bacteriemias asociadas con catéter central en abril (6.91); de neumonías asociadas con ventilador en enero (17.8), febrero (16.9), junio (15.03), octubre (15.6) y noviembre (20.9), y de infecciones de la herida quirúrgica en febrero (10), en marzo (9.23), en agosto (8.9) y en septiembre (12.5).

La **Figura 4** muestra las tasas de 2015, hubo brotes de diarrea en noviembre (12.5); de neumonías asociadas con ventilador en abril (33.8), septiembre (58.3) y noviembre (20.8); de infec-

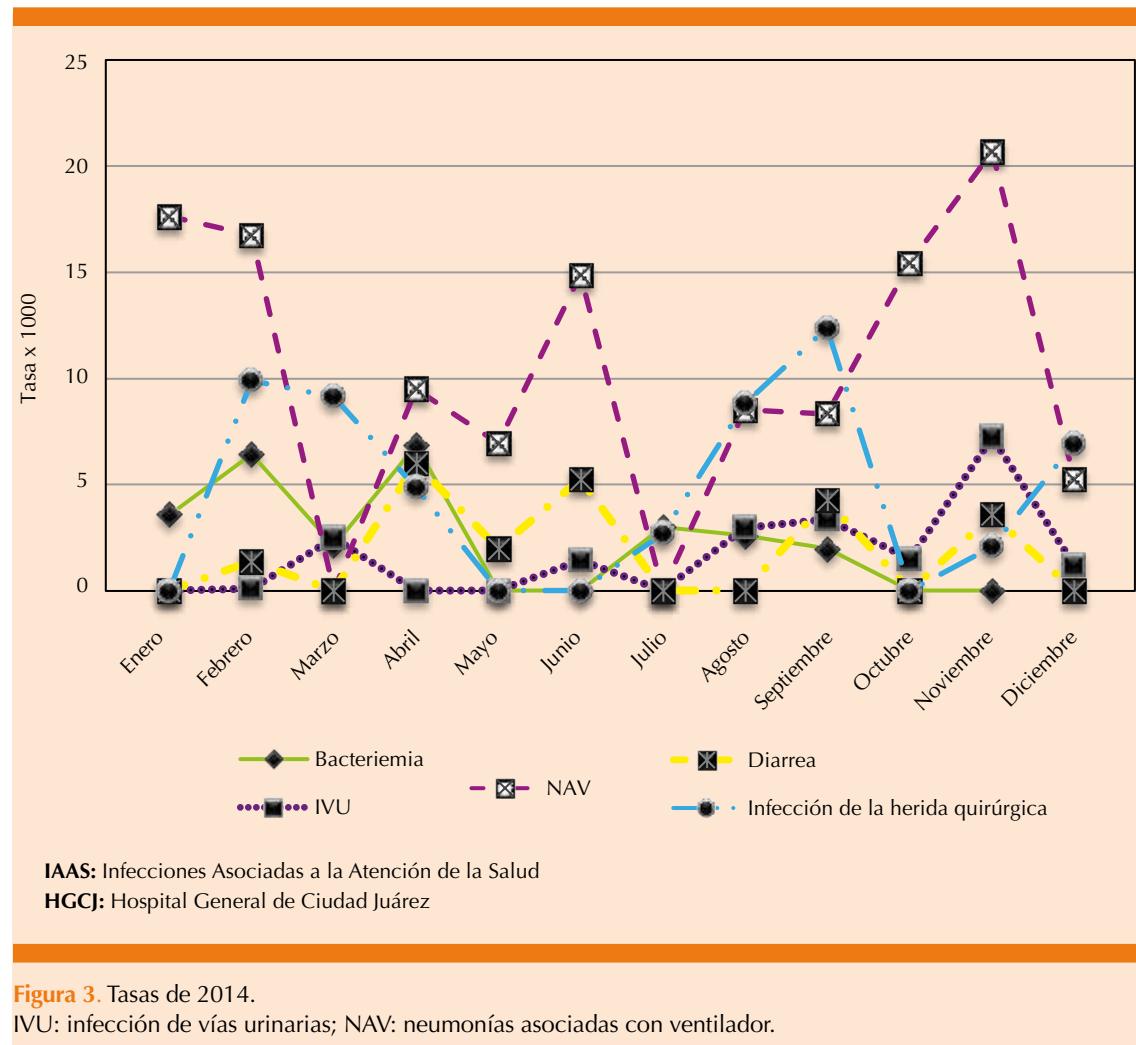


ciones de la herida quirúrgica en septiembre (19.6), octubre (25.5) y noviembre (14.3).

DISCUSIÓN

Conocer con la mayor certeza posible la ecología local es la única guía y garantía de administrar un tratamiento empírico adecuado y eficaz en infecciones asociadas con la atención de la salud.^{8,9} El registro y notificación de estas infecciones se consideran buen indicador de la calidad de la atención y representan datos fundamentales

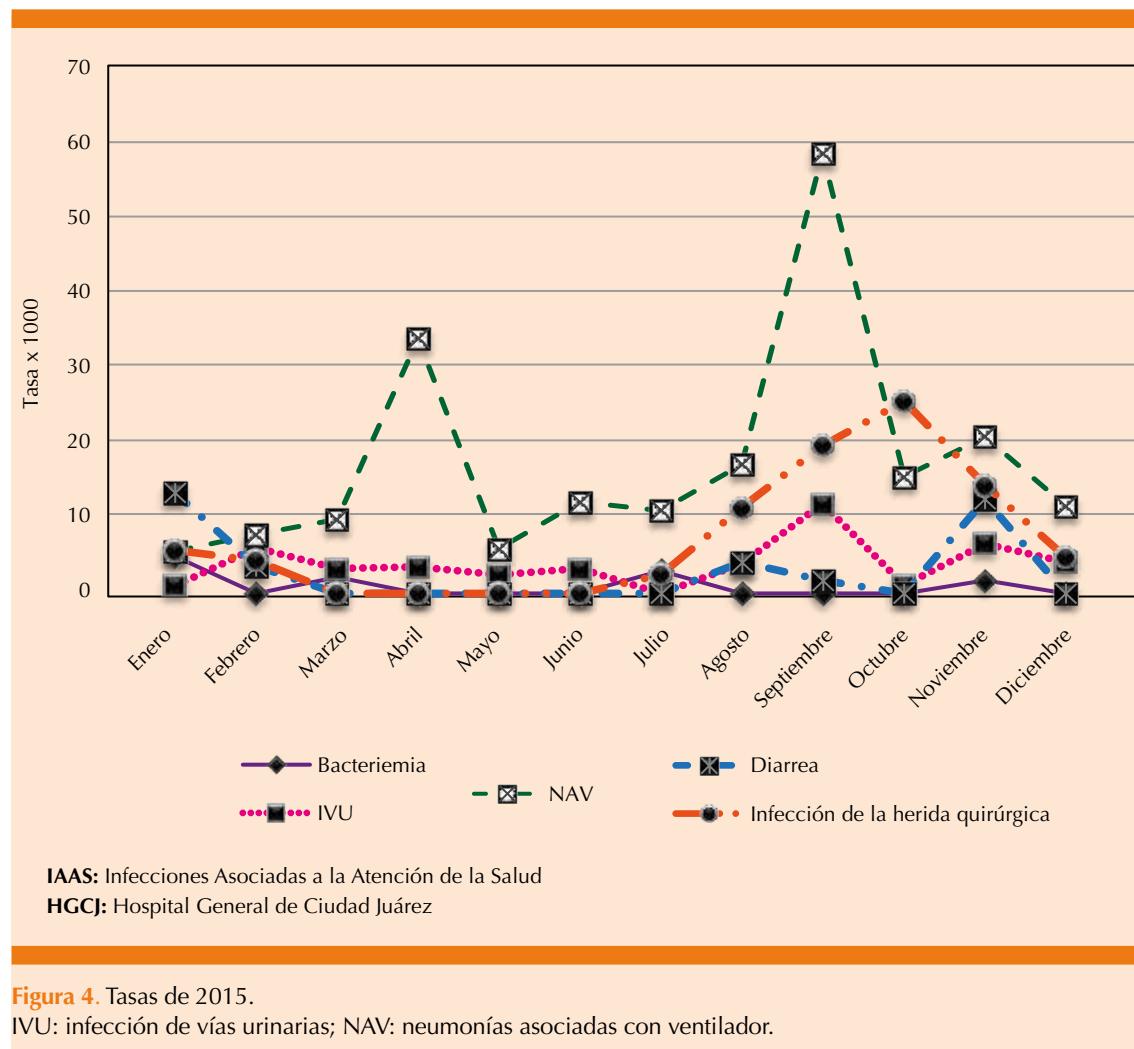
para la seguridad del paciente.^{10,11} Los casos, la microbiología y los patrones de sensibilidad que aquí comunicamos permiten recomendar qué antibióticos prescribir en caso de ser necesario y, tal vez más importante, cuáles no administrar para no generar más resistencia y aumentar costos por prolongar hospitalizaciones y por prescripciones que no tendrán ninguna garantía de ser eficaces. La información debe estar disponible para todos los médicos que prescriben antibióticos, que deberán apegarse a las políticas de prescripción derivadas de tal información.



Es de destacar la importancia de contar con un laboratorio de microbiología que trabaje con altos estándares de calidad para generar información confiable, sin lo cual el control de infecciones, basado en aislamientos bacterianos y patrones de sensibilidad resulta imposible.¹²

Con respecto a la positividad de cultivos con antibiograma, es necesario fomentar e incrementar la toma de cultivos, que fue de 13% en neumonía nosocomial, 26% en los casos de flebitis, 53% en los casos de neumonía asociada con ventilador

y 70% en las infecciones de herida quirúrgica; esto producirá mayor información, lo que conducirá a mayor precisión en los tratamientos empíricos a administrar. Las bacteriemias por definición siempre tendrán cultivos positivos; en los casos de diarrea será ideal contar con determinación de toxina de *C. difficile*, causal de colitis pseudomembranosa, y tratar siempre de confirmarlas con colonoscopia. Desde hace dos años es una política del HGCJ no prescribir en lo absoluto clindamicina, además de limitar al máximo las quinolonas y las cefalosporinas



de tercera generación, que son los antibióticos más asociados con tal enfermedad. También, como parte de las políticas para disminuir esta enfermedad, se ha insistido en no administrar de rutina omeprazol u otro inhibidor de bomba de protones, claramente asociados con la ocurrencia de colitis pseudomembranosa, que se considera una epidemia mundial, con tasas elevadas de morbilidad y mortalidad.¹³⁻¹⁶ Hemos tenido brotes de posible colitis pseudomembranosa, como puede observarse en las **Figuras 2 a 4**, por lo que es una constante en las sesiones del Comité reforzar lo anotado anteriormente,

además de aislar a los pacientes con diarrea, usar guantes de látex al explorar a cada paciente, lavarse las manos antes y después de explorar a pacientes y lavar con agua y jabón los estetoscopios o equipos de diagnóstico.

Es notable el descenso en las tasas de todas las infecciones, excepto en las de neumonías asociadas con ventilador, donde habrá que diseñar estrategias para disminuirlas. En las otras infecciones, el descenso se ha debido a varias recomendaciones que se han seguido por todo el personal del HGCJ, como: cambiar de provee-



dor si los catéteres periféricos son defectuosos y dañan tejido, utilizar en la antisepsia toallas alcoholadas individuales, eliminar el uso de torundas alcoholadas, implementar un equipo exclusivo para el manejo de catéteres, reforzar la importancia del lavado de manos, cambiar proveedor de ropa quirúrgica si ésta resultaba poco impermeable, garantizar que el material quirúrgico cumpla altos estándares de esterilización, entre otros.

Es alto el porcentaje de resistencia a meticilina en los aislamientos de *S. aureus* y en los estafilococos coagulasa negativos aislados (*S. epidermidis* y *S. haemolyticus*): 65% en el caso de flebitis, 62% en infecciones de herida quirúrgica y neumonías asociadas con ventilador, 83% en infecciones de vías urinarias, 72% en las bacteriemias asociadas con catéter central. Este nivel de resistencia, que va del 50 al 80% en diferentes informes, se ha convertido en un problema mundial^{17,18,19} porque deja pocos antibióticos (vancomicina, daptomicina, trimetoprim/sulfametoxazol y linezolid) como terapias de infecciones nosocomiales en las que haya alta posibilidad de *S. aureus* o estafilococos coagulasa negativos como causales.²⁰ El incremento, necesario por otro lado, de la administración de vancomicina ha traído como consecuencia la aparición de *Enterococcus* resistentes a vancomicina, que no es, afortunadamente y por el momento, un problema en el HGCJ y sí en países industrializados.²¹ Su aparición se asocia con dificultades en el tratamiento y con altas tasas de mortalidad. Debido a su alto costo, la administración de linezolid es casi prohibitiva en el HGCJ.

Es motivo de preocupación el aislamiento de *S. haemolyticus* resistente a vancomicina, lo que permite inferir que los genes productores de esta resistencia están circulando en el HGCJ, que podría ser un grave problema debido a la necesidad que tenemos de vancomicina.

Para evitar estas cepas es fundamental la preventión, por lo que la desinfección y limpieza de todas las áreas del hospital, aunadas al lavado de manos,²² son fundamentales.

Escherichia coli es la enterobacteria predominante en el HGCJ y las altas resistencias que tiene a todas las cefalosporinas y a todas las quinolonas hacen necesario administrar meropenem o imipenem en los casos de infección asociada con la atención de la salud. Es altamente factible que las enterobacterias circulantes en el HGCJ sean productoras de betalactamasas de espectro ampliado. Deberemos en el futuro ser capaces de detectar carbapenemas.

Esto mismo, altas resistencias a cefalosporinas y quinolonas, es válido para las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas en el HGCJ, casos en los cuales, además de meropenem o imipenem, hay que adicionar amikacina, que es el aminoglucósido con menos resistencias en el HGCJ. Si no hay respuesta a este manejo, la siguiente terapia es piperacilina-tazobactam, también asociada con amikacina.

De *E. coli* y de *P. aeruginosa* hemos tenido cepas resistentes a múltiples fármacos, lo que alarga la estancia hospitalaria y eleva los costos de la atención. En estos casos, la única alternativa es colistina, que también ocasiona gastos altos en los pacientes que la requieren. Recientemente se han informado bacterias resistentes a este antibiótico.²³ El problema con este antibiótico, que se ha tenido que administrar en varias ocasiones, es el elevado costo. Como en la mayor parte de los hospitales del mundo, seguiremos teniendo a *Pseudomonas aeruginosa* como la bacteria gramnegativa de más difícil tratamiento.^{24,25}

Es imprescindible que se tomen cultivos antes de iniciar el tratamiento empírico anotado, ya que algunos gérmenes requieren tratamiento específico, como TMP/SMZ si se aísla *Stenotro-*

phomonas maltophilia. Es una ventaja que no tengamos gran número de aislamientos de esta bacteria, así como de enterobacterias o *Pseudomonas* con producción de carbapenemas²⁶ y de *Acinetobacter baumannii*, que son graves problemas en el mundo desarrollado.²⁷

Por lo anterior, si hay una infección asociada con la atención a la salud en el HGCJ, incluidas las flebitis graves, los antibióticos a administrar son: imipenem o meropenem asociados con amikacina, más vancomicina porque existe la misma posibilidad de que la causa sean gramnegativos o grampositivos.

Por tanto, no debe administrarse cefalosporinas de ninguna generación ni quinolonas en los casos de infecciones asociadas con la atención de la salud del HGCJ, ya que son tratamientos destinados a fracasos terapéuticos y mortalidad.

Tampoco deben iniciarse imipenem, meropenem o vancomicina en infecciones adquiridas en la comunidad, ya que todos los pacientes que ingresan a hospital están en riesgo de padecer infecciones asociadas con la atención de la salud que, de ocurrir, serán de difícil tratamiento.

En síntesis, las infecciones asociadas con la atención de la salud y la resistencia bacteriana son graves problemas de salud pública; la información local que aquí comunicamos es de fundamental importancia para atender a los pacientes del HGCJ con este tipo de infecciones; además de compartirla con colegas del hospital, deseamos hacerlo con colegas estatales, nacionales e internacionales que no cuenten con este recurso. Este tipo de trabajos permite dictar políticas de tratamiento antibiótico, como las anotadas anteriormente, con la posibilidad de auditar prescripciones inadecuadas y transgresiones que generan más problemas. La generalización de estos trabajos reducirá costos²⁸ (Zimlichman, 2013), morbilidad, mortalidad y

asegurará que los pacientes reciban tratamientos adecuados a su entorno. Si no se conoce qué se está tratando, las posibilidades de fracaso están garantizadas, con inadecuado dispendio de recursos, escasos en nuestros hospitales. La generalización de información local también fomentará que la prescripción de antibióticos sea dictada por la problemática local y no por la industria farmacéutica, como es usual en el país.

REFERENCIAS

1. Revelas A. Healthcare-associated infections: A public health problem. *Niger Med J* 2012; 53: 59-64. <http://dx.doi.org/10.4103%2F0300-1652.103543>.
2. Samuel SO, Kayode OO, Musa Ol, Nwigwe GC, et al. Nosocomial infections and the challenges of control in developing countries. *Afr J Clin Exper Microbiol* 2010; 11: 102-10. doi. 10.4314/ajcem.v11i2.53916.
3. Laxminarayan R, Duse A, Wattal C, Zaidi A, et al. Antibiotic resistance—the need for global solutions. *Lancet Infect Dis* 2013; 13: 1057-98. [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70318-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70318-9).
4. Obama B. Executive Order -- Combating Antibiotic-Resistant Bacteria. The White House Office of the Press Secretary 2014. Recuperado de <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/09/18/executive-order-combating-antibiotic-resistant-bacteria>.
5. O'Neill J. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. *Rev Antimicrob Resist* May 2016.
6. Allegranzi B, Nejad SB, Combescure C, Graafmans W, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2010; 377: 228-41. doi. 10.1016/S0140-6736(10)61458-4.
7. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana 045 NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Diario Oficial de la Federación 20/11/2009. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5120943&fecha=20/11/2009.
8. Fridkin S. What Healthcare-Associated Infections are resistant in your state? *Medscape Multispecialty. News & Perspective* 2016. Recuperado de: http://www.medscape.com/viewarticle/865511?nlid=108075_801&src=WNL_mdplsfeat_160712_mscpedit_infd&uac=32644BV&pon=3&implID=1154358&faf=1.
9. Casanova-Cardiel LJ. Consideraciones sobre infecciones nosocomiales. *Med Int Mex* 2004; 20: 140-3.
10. Centers for Diseases Control and Prevention. Making Health Care Safer. Protect patients from antibiotic resis-



- tance. Vital Signs 2016. Recuperado de: <http://www.cdc.gov/vitalsigns/protect-patients/index.html>
11. Friedman C, Newsom W. Conceptos básicos de control de infecciones. International Federation of Infection Control, 2011 (2nd ed.). http://theifc.org/wp-content/uploads/2014/08/Spanish_front_PRESS.pdf.
 12. Peterson LR, Hamilton JD, Baron EJ, Tompkins LS, et al. Role of clinical microbiology laboratory in the management and control of infectious diseases and the delivery of health care. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 605-11. doi: 10.1086/318725.
 13. Johnston BL, Conly JM. *Clostridium difficile*: The evolving story. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2007; 18: 341-5. doi: 10.1155/2007/615827.
 14. Kwok CS, Arthur AK, Anibueze CI, Singh S, et al. Risk of *Clostridium difficile* infection with acid suppressing drugs and antibiotics: meta-analysis. *Am J Gastroenterol* 2012; 107: 1011-9. doi: 10.1038/ajg.2012.108.
 15. Leffler DA, Lamont JT. *Clostridium difficile* infection. *N Engl J Med* 2015; 372: 1539-48. doi: 10.1056/NEJMra1403772.
 16. Lessa FC, Mu Y, Bamberg WM, Beldavs Z, et al. Burden of *Clostridium difficile* Infection in United States. *N Engl J Med* 2015; 372: 825-34. doi: 10.1056/NEJMoa1408913.
 17. Hidron AI, Edwards JR, Patel J, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: Annual Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006-2007. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 996-1011.
 18. Enright MC, Robinson DA, Randle G, Feil EJ, et al. The evolutionary history of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Proc Natl Acad Sci* 2002; 99: 7687-92. doi: 10.1073/pnas.122108599.
 19. Said-Salim B, Mathema B, Kreiswirth BN. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: An emerging pathogen. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24: 451-5. doi: 10.1086/502231.
 20. Barros EM, Ceotto H, Bastos MCF, dos Santos KRN, et al. *Staphylococcus haemolyticus* as an important hospital pathogen and carrier of methicillin resistance genes. *J Clin Microbiol* 2012; 50: 166-8. doi: 10.1128/JCM.05563-11.
 21. O'Driscoll T, Crank CW. Vancomycin-resistance enterococcal infections: epidemiology, clinical manifestations and optimal management. *Infect Drug Resist* 2015; 8: 217-30. doi: <http://dx.doi.org/10.2147%2FIDR.S54125>.
 22. Casanova-Cardiel LJ, Castaño-González J. Reflexiones acerca del lavado de manos. *Rev Med IMSS* 2004; 42: 519-24.
 23. McGann P, Snesrud E, Maybank R, Corey B, et al. *Escherichia coli* harboring mcr-1 and bla_{CTX-M} on a novel IncF plasmid: First report of mcr-1 in the USA. *Antimicrob Agents Chemother* 2016; 60: 4420-1 doi: 10.1128/AAC.01103-16.
 24. Fujitani S, Sun HY, Yu VL, Weingarten JA. Pneumonia due to *Pseudomonas aeruginosa* Part I: Epidemiology, clinical diagnosis, and source. *Chest* 2011; 139: 909-19. <https://doi.org/10.1378/chest.10-0166>.
 25. Sun HY, Fujitani S, Quintiliani R, Yu VL. Pneumonia due to *Pseudomonas aeruginosa* Part II: Antimicrobial resistance, pharmacodynamic concepts, and antibiotic therapy. *Chest* 2011; 139: 1172-85. <https://doi.org/10.1378/chest.10-0167>.
 26. Petty NK, Ben-Zakour NL, Stanton-Cook M, Skippington E, et al. Global dissemination of a multidrug resistant *Escherichia coli* clone. *Proc Natl Acad Sci* 2014; 111: 5694-9 doi: 10.1073/pnas.1322678111.
 27. Poirel L, Nordmann P. Carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii*: mechanisms and epidemiology. *Clin Microbiol Infect* 2006; 12: 826-36 doi: 10.1111/j.1469-0691.2006.01456.x.
 28. Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, Franz C, et al. Health care-associated infections a meta-analysis of costs and financial impact on the US Health Care System. *JAMA Intern Med* 2013; 173: 2039-46. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.9763.