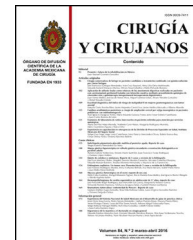




CIRUGÍA y CIRUJANOS

Órgano de difusión científica de la Academia Mexicana de Cirugía
Fundada en 1933

www.amc.org.mx www.elsevier.es/circir



ARTÍCULO ORIGINAL

Efecto de la adecuación a protocolo de la profilaxis antibiótica en la incidencia de infección quirúrgica en apendicectomías. Estudio de cohortes prospectivo



Tomás Sánchez-Santana^a, Juan Antonio del-Moral-Luque^b, Pablo Gil-Yonte^c, Luis Bañuelos-Andrío^d, Manuel Durán-Poveda^e y Gil Rodríguez-Caravaca^{a,b,*}

^a Departamento de Medicina Preventiva, Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, España

^b Unidad de Medicina Preventiva, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

^c Unidad de Cirugía General, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

^d Área de Diagnóstico por Imagen, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España

^e Departamento de Medicina y Cirugía, Universidad Rey Juan Carlos, Alcorcón, Madrid, España

Recibido el 25 de noviembre de 2015; aceptado el 7 de septiembre de 2016

Disponibile en Internet el 13 de octubre de 2016

PALABRAS CLAVE

Profilaxis antibiótica;
Incidencia;
Infección de herida quirúrgica;
Apendicectomía;
Estudio de cohortes

Resumen

Antecedentes: La profilaxis antibiótica es la herramienta más adecuada para prevenir la infección de la herida quirúrgica. En este estudio se evaluó el cumplimiento de la profilaxis antibiótica en la cirugía de apendicitis aguda, y el efecto del mismo en la infección de sitio quirúrgico.

Material y métodos: Se ha realizado un estudio de cohorte prospectivo, para evaluar el cumplimiento del protocolo de la profilaxis antibiótica, en apendicectomías. Se evaluó el grado de cumplimiento de la profilaxis, así como las causas de incumplimiento. Se estudió la incidencia de infección de sitio quirúrgico, después de un periodo máximo de incubación de 30 días. Para evaluar el efecto del incumplimiento de la profilaxis de la infección del sitio quirúrgico, se utilizó el riesgo relativo ajustado con un modelo de regresión logística.

Resultados: El estudio incluyó a un total de 930 pacientes. La profilaxis antibiótica estaba indicada en todos los pacientes, y se administró en el 71.3% de los casos, con un cumplimiento general del protocolo de un 86.1%. La causa principal del incumplimiento fue la hora de inicio. La incidencia acumulada de infección del sitio quirúrgico fue del 4.6%. No se encontró relación entre la adecuación de la profilaxis y la infección del sitio quirúrgico (riesgo relativo=0.5; IC 95%: 0.1-1.9) ($p > 0.05$).

* Autor para correspondencia. Unidad de Medicina Preventiva, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, C/ Budapest 1, 28922 Alcorcón (Madrid) España. Teléfono: +34 91 6219 930; fax: +34 91 6219 9830.

Correo electrónico: grodriiguez@fhfalcon.es (G. Rodríguez-Caravaca).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.circir.2016.09.004>

0009-7411/© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusiones: El cumplimiento de la profilaxis antibiótica fue alto, pero puede mejorarse. No se encontró relación entre el cumplimiento de la profilaxis y la incidencia de infección del sitio quirúrgico.

© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Antibiotic prophylaxis;
Incidence;
Surgical wound infection;
Appendectomy;
Cohort study

Effect of compliance with an antibiotic prophylaxis protocol in surgical site infections in appendectomies. Prospective cohort study

Abstract

Background: Antibiotic prophylaxis is the most suitable tool for preventing surgical site infection. This study assessed compliance with antibiotic prophylaxis in surgery for acute appendicitis, and the effect of this compliance on surgical site infection.

Material and methods: Prospective cohort study to evaluate compliance with antibiotic prophylaxis protocol in appendectomies. An assessment was made of the level of compliance with prophylaxis, as well as the causes of non-compliance. The incidence of surgical site infection was studied after a maximum incubation period of 30 days. The relative risk adjusted with a logistic regression model was used to assess the effect of non-compliance of prophylaxis on surgical site infection.

Results: The study included a total of 930 patients. Antibiotic prophylaxis was indicated in all patients, and administered in 71.3% of cases, with an overall protocol compliance of 86.1%. The principal cause of non-compliance was time of initiation. Cumulative incidence of surgical site infection was 4.6%. No relationship was found between inadequate prophylaxis compliance and infection (relative risk = 0.5; 95% CI: 0.1-1.9) ($P > .05$).

Conclusions: Compliance of antibiotic prophylaxis was high, but could be improved. No relationship was found between prophylaxis compliance and surgical site infection rate.

© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Antecedentes

La infección de sitio quirúrgico es la segunda causa de infección nosocomial y la causa de infección más frecuente en pacientes quirúrgicos¹⁻³. Su incidencia depende del grado de contaminación de la técnica quirúrgica, y de determinados factores de riesgo intrínsecos o extrínsecos al paciente⁴ y puede variar desde el 1% en cirugía limpia, hasta el 20% o más en ciertos tipos de cirugía sucia⁵. La presencia de infección de sitio quirúrgico aumenta el riesgo y la gravedad del paciente, y es significativamente menor en los procedimientos quirúrgicos limpios que conllevan menos contaminación bacteriana, menor traumatismo quirúrgico y menor pérdida de sangre⁶.

Una de las estrategias de probada eficacia para la prevención y control de la infección del sitio quirúrgico es el uso de la profilaxis con antibióticos^{2,7-9} para prevenir el crecimiento de microorganismos en la herida quirúrgica que se puede producir por contaminación, durante el acto quirúrgico, del espacio intersticial, los coágulos de fibrina o los hematomas.

El antibiótico que se utilice en la profilaxis antibiótica debe alcanzar niveles óptimos en el líquido intersticial y concentraciones adecuadas en el suero, mientras la fibrina o hematoma está en proceso de formación. El objetivo principal de la profilaxis antibiótica es alcanzar niveles altos

de fármaco en el tejido, durante el proceso quirúrgico y las horas inmediatamente posteriores al cierre de la incisión. Si el antibiótico utilizado es suficientemente activo contra los microorganismos potencialmente contaminantes y se consiguen niveles de fármaco elevados durante todo el procedimiento quirúrgico, la profilaxis, generalmente, será eficaz¹⁰.

Nuestro hospital cuenta con un protocolo de administración de profilaxis antibiótica (tabla 1) que está en consonancia con las directrices revisadas en la literatura, y el objetivo de nuestro estudio fue: evaluar el cumplimiento de este protocolo en pacientes sometidos a apendicectomía y el efecto de su adecuación en la incidencia de infecciones del sitio quirúrgico.

Material y métodos

Se realizó un estudio de cohortes prospectivo en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón de la Comunidad de Madrid. El estudio incluyó a pacientes intervenidos de apendicectomía en la Unidad de Cirugía General y del Aparato Digestivo, desde el 1 de julio de 2007 al 30 de junio 2015.

El tamaño de la muestra se calculó según un nivel de confianza del 80%, una potencia del 80%, una incidencia de infección del 2% en el grupo con profilaxis adecuada, y

Tabla 1 Protocolo de profilaxis antibiótica de la apendicectomía

Profilaxis	Antibiótico	Dosis	Vía	Tiempo de administración
Estándar	Amoxicilina-clavulánico	2 g	IV	30-60 min previos a la cirugía
Pacientes alérgicos	Metronidazol + gentamicina	500 mg + 3-5 mg/kg	IV	30-60 min previos a la cirugía

del 5% en el grupo con profilaxis inadecuada, una razón cumplimiento/no cumplimiento de 3 y unas pérdidas durante el seguimiento del 5%¹¹. En base a estas premisas se consideró necesaria una muestra total del estudio de 886 pacientes.

Se obtuvo la aprobación del Comité de Ética e Investigación Clínica y de la Comisión de Investigación para llevar a cabo el estudio. Los pacientes fueron seleccionados mediante un proceso de inclusión consecutiva en el momento del diagnóstico de la apendicitis aguda, y todos firmaron el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron la confirmación o sospecha de infección en el momento de la intervención o haber estado en tratamiento con antibióticos la semana previa a la intervención. Para el diagnóstico de infección de herida quirúrgica se usaron los criterios diagnósticos de los *Centers for Disease Control*¹². La identificación de los microorganismos responsables de las infecciones se hizo con el analizador MicroScan Walkaway (Siemens®).

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, antibiótico, dosis, vía de administración, tiempo de administración de la profilaxis, duración de la administración, tiempo de inicio y finalización de la cirugía, procedimientos quirúrgicos de intervención del apéndice agrupado como el epígrafe APPY según criterios del *Center for Diseases Control* (tabla 2), comorbilidad, existencia o ausencia de infección durante el periodo de seguimiento, tipo de infección (incisional superficial, incisional profunda u órgano-espacio) y el microorganismo causante de la infección.

Se realizó un estudio descriptivo de la muestra, describiendo las variables cualitativas con su distribución de frecuencias (número y porcentaje), y comparándolas con la prueba χ^2 de Pearson. Las variables cuantitativas se describen con la media y la desviación estándar (DE). Se evaluó el criterio de normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk, y se compararon con la prueba no paramétrica de Mann-Whitney.

Se evaluó el porcentaje de administración de la profilaxis antibiótica y su adecuación comparándola con las pautas de administración indicadas en el protocolo en vigor en el hospital (tabla 1). Se definió la administración adecuada de la profilaxis antibiótica como el cumplimiento de todos y

cada uno de los criterios de administración descritos en el protocolo. Se estudiaron las siguientes causas de incumplimiento de la profilaxis: la duración (administración de más de una dosis), la elección (antibiótico distinto al establecido en el protocolo), tiempo de inicio (administración más de una hora antes de la incisión), la dosis (diferente a la definida en el protocolo) y la vía de administración (no intravenosa). Puesto que el periodo máximo de incubación de infección de la herida quirúrgica sin implantes es de 30 días según el *Center for Diseases Control*, se estudió la incidencia de infección del sitio quirúrgico durante los 30 días siguientes a la intervención quirúrgica, independientemente de si los pacientes permanecían ingresados o habían sido dados de alta. En el caso de pacientes ingresados, la infección del sitio quirúrgico fue evaluada conjuntamente por un médico especialista en medicina preventiva y un cirujano. En los pacientes dados de alta, se evaluó la infección de la herida en la consulta externa del hospital, en urgencias, en su centro de atención primaria, mediante la aplicación Horus® de acceso a la historia clínica o mediante una llamada telefónica, si el paciente no había asistido a ninguno de estos centros asistenciales mencionados y no se encontraron registros en la historia de atención primaria. Se evaluó la relación entre la adecuación al protocolo de profilaxis antibiótica y la incidencia de infección del sitio quirúrgico, con el riesgo relativo ajustado por las diferentes covariables con un modelo de regresión logística.

Los datos fueron recogidos en una hoja de datos diseñada ad hoc. Los datos se registraron en una base de datos estandarizada, normalizada y relacional diseñada en Access de Microsoft®. El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS 19 y se consideraron diferencias estadísticamente significativas aquellas con $p < 0.05$.

Resultados

Se incluyeron en el estudio un total de 930 pacientes, 416 mujeres (44.7%) y 514 hombres (55.2%). La edad media global fue de 32.9 años (DE 21); 35.6 años (DE 12) para las mujeres y 30.9 años (DE 14) para los hombres ($p < 0.05$). La duración media de la intervención fue de 60.3 min (DE 38).

El tipo de procedimiento realizado mayoritariamente fue la apendicectomía abierta (89%), seguido de la apendicectomía laparoscópica (10%) y del drenaje de absceso apendicular (1%).

La administración de profilaxis antibiótica estaba indicada en todos los pacientes estudiados. La profilaxis se administró a 664 pacientes lo que supuso un porcentaje de cumplimiento de administración del 71.3% y no pudo ser documentada en 266 pacientes (28.7%). Los antibióticos administrados fueron amoxicilina-clavulánico (93.5%), metronidazol-gentamicina (1.5%), ceftriaxona (2%) y cefazolina con o sin metronidazol (3%).

Tabla 2 Procedimientos quirúrgicos estudiados según la Clasificación Internacional de Enfermedades 9.ª revisión, Modificación Clínica (CIE-9-MC)

CIE-9-MC	Procedimiento quirúrgico
47.01	Apendicectomía laparoscópica
47.09	Otra apendicectomía
47.2	Drenaje de absceso apendicular
47.91	Apendicostomía
47.92	Cierre de fístula apendicular
47.99	Otro procedimiento quirúrgico en el apéndice

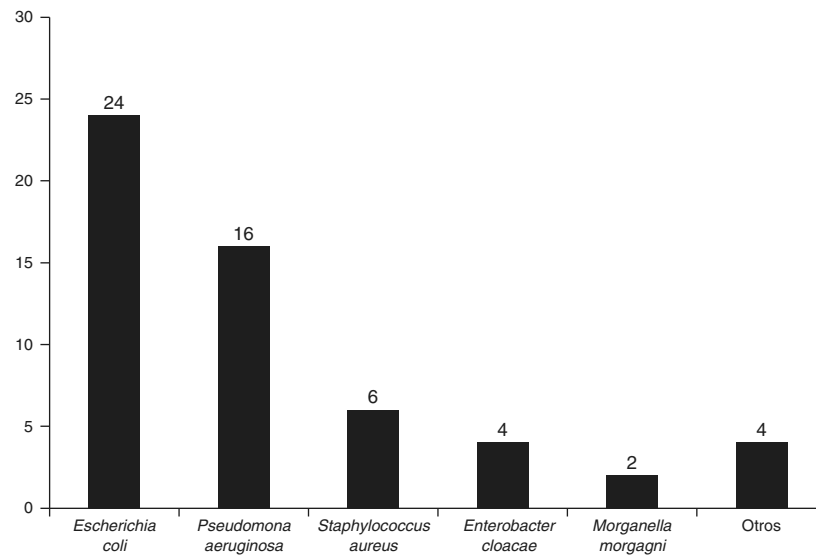


Figura 1 Etiología de la infección de sitio quirúrgico (n = 56).

Tabla 3 Adecuación a los diversos criterios de la profilaxis antibiótica (n = 572)

Criterio	Cumplimiento (n)	Incumplimiento (n)	Adecuación (%)
Duración	570	2	99
Vía	572	0	100
Elección de antibiótico	562	10	98.2
Tiempo de inicio	493	79	86.1
Dosis	572	0	100
Más de una causa	571	1	99
Total	572	92	86.1

La adecuación global al protocolo en los pacientes a quienes se administró la profilaxis, teniendo en cuenta todos los criterios de adecuación de forma global, fue del 86.1% (572 pacientes). La tabla 3 muestra la adecuación de los criterios de administración de profilaxis al protocolo hospitalario. La causa más frecuente de incumplimiento del protocolo fue la hora del inicio de la profilaxis, seguido por la elección del antibiótico.

Los microorganismos (n: 56) más frecuentes implicados en las infecciones quirúrgicas fueron *Escherichia coli* (43%), y *Pseudomonas aeruginosa* (29%) (fig. 1), y el 11.6% de los pacientes con infección del sitio quirúrgico tuvieron infecciones polimicrobianas.

Se encontraron los siguientes factores de riesgo de comorbilidad: diabetes mellitus (2.6%), obesidad (2.6%), neoplasia concomitante (1.9%), insuficiencia renal (1.5%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (0.8%) y cirrosis (0.4%).

La incidencia global de infección de sitio quirúrgico durante el seguimiento fue del 4.6% (43 pacientes infectados), con una incidencia del 4.9% en la cirugía abierta, y del 2.6% en la laparoscópica. El tipo de infección global según profundidad fue de un 3.5% de infección incisional superficial, 0.5% de infección incisional profunda y 0.5% de infección de órgano-espacio.

La incidencia de infección de sitio quirúrgico en los pacientes a los que no se administró profilaxis fue del 5.2%, y en los que sí se administró del 4.4%. No encontramos relación entre la administración o no de profilaxis y la aparición de infección del sitio quirúrgico (riesgo relativo: 0.66; IC 95%: 0.25-1.57) ($p > 0.05$).

La incidencia de infección de sitio quirúrgico en los pacientes con profilaxis adecuada fue del 4.2% y en los que fue inadecuada del 5.4%. Tampoco encontramos relación entre la inadecuación de la profilaxis antibiótica y la incidencia de la infección del sitio quirúrgico (riesgo relativo: 0.50; IC 95%: 0.1-1.9) ($p > 0.05$).

Discusión

La incidencia de infección del sitio quirúrgico es un estándar de calidad en la atención sanitaria^{13,14}. Cualquier tipo de intervención quirúrgica conlleva un aumento del riesgo de infección en el paciente, que bien puede manifestarse de forma local en el sitio quirúrgico o a distancia. Mientras que las primeras son auténticas infecciones del sitio quirúrgico, estas últimas pueden o no estar indirectamente relacionadas con la intervención, y no pueden ser denominadas, en sentido estricto, infecciones quirúrgicas^{4,15}.

La administración profiláctica de antibióticos es una medida de eficacia probada para prevenir y reducir la frecuencia de infección del sitio quirúrgico^{2,7-9}, y algunos estudios han comunicado una reducción de la incidencia de infección del sitio quirúrgico de hasta un 56%¹⁶.

Nuestro estudio evaluó el porcentaje de administración de profilaxis antibiótica en pacientes sometidos a apendicectomía y el grado de adecuación al protocolo de profilaxis antibiótica en nuestro hospital. El 71.3% de los pacientes recibieron tratamiento profiláctico. Dado que la apendicectomía es una cirugía de urgencia, el grado de cumplimiento fue menor que el observado en otras cirugías programadas^{17,18}. Sin embargo, este porcentaje fue mayor que en la bibliografía consultada sobre este procedimiento quirúrgico¹⁹⁻²¹. La administración de la profilaxis no pudo ser constatada en el 28.7% de los pacientes y ello se debió a que no quedó constancia de su registro en la historia clínica.

Entre los pacientes a los que se administró profilaxis antibiótica el porcentaje global del cumplimiento fue del 86.1%. Este porcentaje es similar o superior a los estudios publicados consultados tanto internacionales^{22,23} como españoles^{18,24}. Los criterios individuales estudiados (la elección del antibiótico administrado, la vía, la administración en la hora previa a la incisión, la dosis, y la duración de la profilaxis) muestran grados desiguales del cumplimiento del protocolo, siendo el tiempo de inicio de la profilaxis (86.1%) el criterio con un menor porcentaje de adecuación. En otros estudios consultados la duración de la profilaxis fue la que registró el mayor porcentaje de inadecuación^{20,25-27}.

Con respecto a la elección del antibiótico administrado, el porcentaje del cumplimiento fue del 98.2%, lo que supone un muy buen resultado y que tiene poco margen de mejora. El cumplimiento en cuanto a la dosis y la vía de administración fue del alrededor del 100%.

La profilaxis antibiótica fue administrada por el personal de enfermería de quirófano, de acuerdo con el protocolo del hospital y supervisada por los anesthesiólogos, médicos responsables de su administración. Como ni las enfermeras ni los anesthesiólogos sabían que iban a ser evaluados, se logró controlar el efecto Hawthorne en nuestro estudio.

Nuestro objetivo principal fue evaluar la adecuación de la profilaxis antibiótica y su posible relación con una mayor incidencia de infección del sitio quirúrgico. No encontramos relación estadísticamente significativa entre la incidencia de infección y la no administración de la profilaxis antibiótica ni en aquellos en los que fue inadecuada. En el caso de no administración de la profilaxis, la explicación más probable puede estar en un fallo del registro de la misma y no realmente en la no administración de la misma. En el caso de los pacientes con inadecuación debido al momento de administración del antibiótico, hay que tener en cuenta que las apendicectomías son intervenciones diagnosticadas en los servicios de urgencia y puede haber un retraso entre la valoración del paciente, la administración de la profilaxis y la realización del procedimiento quirúrgico^{18,26}. Aún así, la duración de la cirugía no es muy larga y la vida media del antibiótico permitiría una concentración bactericida en la incisión en el momento de la cirugía.

En el caso de pacientes con profilaxis inadecuada debido a la elección del antibiótico, el número de casos era muy pequeño para hacer conclusiones con una precisión adecuada. Sin embargo, es posible que a pesar de no haber

elegido el antibiótico definido en el protocolo, este haya sido eficaz contra la flora de nuestro hospital y no haber afectado la incidencia de la infección.

Al igual que en otros estudios²⁸, los microorganismos aislados más frecuentemente en pacientes con infección de sitio quirúrgico tras apendicectomías en nuestro hospital fueron *Escherichia coli* (43%) y *Pseudomonas aeruginosa* (29%).

La información de la evaluación de la profilaxis y tasas de infección se usa como medida preventiva, que se envía a los cirujanos como retroalimentación para mejora continua de la calidad de la asistencia a los pacientes. Las acciones dirigidas a la prevención de las infecciones son siempre una medida costo-efectiva lo que, en un contexto de recursos limitados, debe ser visto como un valor añadido, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista de la mejora continua de la calidad de la atención y seguridad del paciente^{7,29-32}.

Conclusiones

Aunque la adecuación de la profilaxis antibiótica en apendicectomía fue alta en nuestro centro, el número de infecciones del sitio quirúrgico es un parámetro que aún se puede mejorar. Es importante no solo administrar la profilaxis antibiótica según los protocolos definidos, sino también evaluar el cumplimiento con el fin de tomar las medidas necesarias dirigidas a la mejora de dicha profilaxis y la reducción de la incidencia de la infección del sitio quirúrgico en lo posible, para lo que los programas de vigilancia y control de la infección son prioritarios.

El hecho de que la apendicectomía sea un procedimiento quirúrgico urgente dificultó lograr el 100% de adecuación al protocolo de profilaxis antibiótica, por lo que sugerimos que se implementen mecanismos que hagan posible que la profilaxis esté disponible para todos los pacientes, mejorando la adecuación al protocolo, fundamentalmente con respecto al tiempo de inicio de la profilaxis.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Agradecimientos

Agradecemos al Instituto de Salud Carlos III la financiación de este estudio con los proyectos número PI11/01272 y PI14/01136.

Proyectos cofinanciados con fondos europeos para el desarrollo regional (FEDER).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Angeles-Garay U, Morales-Márquez LI, Sandoval-Balanzarios MA, Velázquez-García JA, Maldonado-Torres L, Méndez-Cano AF. Risk factors related to surgical site infection in elective surgery. *Cir Cir*. 2014;82:48–62.
- Daskalakis K, Juhlin C, Pahlman L. The use of pre- or postoperative antibiotics in surgery for appendicitis: A systematic review. *Scand J Surg*. 2014;103:14–20.
- Rosenberger LH, Politano AD, Sawyer RG. The surgical care improvement project and prevention of post-operative infection, including surgical site infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2011;12:163–8.
- Sax H, Uçkay I, Balmelli C, Bernasconi E, Boubaker K, Mühlemann K, et al. Overall burden of healthcare-associated infections among surgical patients: Results of a national study. *Ann Surg*. 2011;253:365–70.
- Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, Dudeck M, Pollock D, Horan TC, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. *Am J Infect Control*. 2008;36:609–26.
- Leaper D. Effects of local and systemic warming on postoperative infections. *Surg Infect (Larchmt)*. 2006;7 Suppl 2:S101–3.
- Mujagic E, Zwimpfer T, Marti WR, Zwahlen M, Hoffmann H, Kindler C, et al. Evaluating the optimal timing of surgical antimicrobial prophylaxis: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2014;15:188.
- Spruce L. Back to basics: Preventing surgical site infections. *AORN J*. 2014;99:600–8.
- Enzler MJ, Berbari E, Osmon DR. Antimicrobial prophylaxis in adults. *Mayo Clin Proc*. 2011;86:686–701.
- Andersen BR, Kallehave FL, Andersen HK. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendectomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;CD001439.
- Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm*. 2013;70:195–283.
- Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1992;13:599–605.
- Wick EC, Hobson DB, Bennett JL, Demski R, Maragakis L, Gearhart SL, et al. Implementation of a surgical comprehensive unit-based safety program to reduce surgical site infections. *J Am Coll Surg*. 2012;215:193–200.
- Sparkes D, Rylah B. The World Health Organization Surgical Safety Checklist. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2010;71:276–80.
- Ramos-Luces O, Molina-Guillén N, Pillkahn-Díaz W, Moreno-Rodríguez J, Vieira-Rodríguez A, Gómez-León J. Infección de heridas quirúrgicas en cirugía general. *Cir Cir*. 2011;79:323–9.
- Dellinger EP, Gross P, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE, et al. Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. *Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis*. 1994;18:422–7.
- Martin C. Antimicrobial prophylaxis in surgery: General concepts and clinical guidelines. French Study Group on Antimicrobial Prophylaxis in Surgery, French Society of Anesthesia and Intensive Care. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1994;15:463–71.
- Rodríguez-Caravaca G, de las Casas-Cámara G, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Díaz-Agero C, Monge-Jodrà V, et al. Preparación prequirúrgica, profilaxis antibiótica y vigilancia de infección de herida quirúrgica en cirugía de mama. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011;29:415–20.
- Kasatpibal N, Jamulitrat S, Chongsuvivatwong V. Standardized incidence rates of surgical site infection: A multicenter study in Thailand. *Am J Infect Control*. 2005;33:587–94.
- Jodrà VM, Díaz-Agero Pérez C, Sainz de los Terreros Soler L, Saa Requejo CM, Dacosta Ballesteros D, the Quality Control Indicator Working Group. Results of the Spanish national nosocomial infection surveillance network (VICONOS) for surgery patients from January 1997 through December 2003. *Am J Infect Control*. 2006;34:134–41.
- Diana M, Hubner M, Eisenring MC, Zanetti G, Troillet N, Demartines N. Measures to prevent surgical site infections: What surgeons (should) do. *World J Surg*. 2011;35:280–8.
- Díaz-Agero Pérez C, Robustillo Rodela A, Pita López MJ, López Fresneña N, Monge Jodrà V. Surgical wound infection rates in Spain: Data summary, January 1997 through June 2012. *Am J Infect Control*. 2014;42:521–4.
- Forbes SS, Stephen WJ, Harper WL, Loeb M, Smith R, Christoffersen EP, et al. Implementation of evidence-based practices for surgical site infection prophylaxis: Results of a pre- and postintervention study. *J Am Coll Surg*. 2008;207:336–41.
- Díaz-Agero-Pérez C, Pita-López MJ, Robustillo-Rodela A, Figuerola-Tejerina A, Monge-Jodrà V. Evaluación de la infección de herida quirúrgica en 14 hospitales de la Comunidad de Madrid: estudio de incidencia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011;29:257–62.
- Wu WT, Tai FC, Wang PC, Tsai ML. Surgical site infection and timing of prophylactic antibiotics for appendectomy. *Surg Infect (Larchmt)*. 2014;15:781–5.
- Burjonrappa S, Rachel D. Pediatric appendectomy: Optimal surgical timing and risk assessment. *Am Surg*. 2014;80:496–9.
- Rodríguez-Caravaca G, Villar-del-Campo MC, González-Díaz R, Martínez-Martín J, Toledano-Muñoz A, Durán-Poveda M. Compliance with antibiotic prophylaxis in spinal fusion surgery and surgical wound infection. *Rev Invest Clin*. 2014;66:484–9.
- Sutter VI. Frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from intestinal and female genital tracts. *Rev Infect Dis*. 1983;5 Suppl 1:S84–9.
- Rocha-Almazán M, Sánchez-Aguilar M, Belmares-Taboada J, Esmer-Sánchez D, Tapia-Pérez JH, Gordillo-Moscoso A. Infección del sitio operatorio en cirugía abdominal no traumática. *Cir Cir*. 2008;76:127–31.
- McNeish J, Lyle D, McCowan M, Emmerson S, McAuley S, Reilly J. Post-discharge surgical site infection surveillance by automated telephony. *J Hosp Infect*. 2007;66:232–6.
- Madeira MZ, Trabasso P. Surgical site infections in women and their association with clinical conditions. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2014;47:457–61.
- Cárdenas-Salomon CM, Cervantes-Castro J, Jean-Silver ER, Toledo-Valdovinos SA, Murillo-Zolezzi A, Posada-Torres JA. Hospitalization costs of open vs. laparoscopic appendectomy: 5-year experience. *Cir Cir*. 2011;79:534–9.