

Prevalencia de infección de herida quirúrgica en pacientes con profilaxis antimicrobiana en cesárea programada

Prevalence of surgical wound infection in patients with antimicrobial prophylaxis in planned cesarean section

Luis Eduardo Polendo Posadas¹,  Julia Demetria Ramos-Hernández²,  Domingo Vargas González³, 
Francisco Alejandro Paredes Sánchez⁴,  Patricia Rivera Vázquez⁵,  Hadassa Yuef Martínez Padrón⁶ 

DOI: 10.19136/hs.a22n1.5157

Artículo Original

• Fecha de recibido: 13 de junio de 2021 • Fecha de aceptado: 6 de septiembre de 2022 • Publicado en línea: 16 de diciembre de 2022

Autor de Correspondencia

Hadassa Yuef Martínez Padrón. Dirección postal: Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010”.
Libramiento Guadalupe Victoria S/N, Área de Pajaritos, C.P. 87087 Tamaulipas, Ciudad Victoria, México.
Correo electrónico: hadassayuef@gmail.com

Resumen

Objetivo: Determinar la prevalencia de infecciones en la herida quirúrgica en cesáreas programadas del HRAEV.

Materiales y método: Estudio retrospectivo, descriptivo, observacional tipo corte transversal para determinar la prevalencia de IHQ en pacientes llevadas a cesárea programada con profilaxis antibiótica en HRAEV.

Resultados: Se evaluaron 185 expedientes de pacientes sometidas a cesárea programada, con edad entre 28 a 37 años (48.1%) con un peso promedio 81 kg (DE=10.1) con un índice de masa corporal (IMC) promedio de 30 (DE=4.24) es decir un IMC entre 25.76 a 34.24. De ellas, 4 pacientes (2.16%) presentaron infección de herida quirúrgica durante cesárea programada, las cuales recibieron ceftriaxona como PA mayor a 120 minutos previo a la incisión de la piel, estos pacientes se clasifican como ASA II y tenían un IMC superior a 30 kg/m² y sin comorbilidades registradas. El tiempo de profilaxis antibiótica más frecuente en las pacientes llevadas a cesárea programada fue >120 minutos (34.08%) y se administró ceftriaxona en el 84.86% de la población que en su mayoría es ASA II (97.83%). El 100% de las heridas fueron superficiales.

Conclusiones: En el presente estudio se encontró que la prevalencia de IHQ en cesáreas programadas en HRAEV fue de 2.16%, cifra que se encuentra por debajo de la prevalencia a nivel mundial, dado a que las pacientes seleccionadas no contaban con algunos de los factores de riesgo añadidos que aumentarían el riesgo de IHQ en comparación con otros estudios.

Palabras clave: Herida quirúrgica, Infección, Profilaxis antibiótica, Cesárea

Abstract

Objective: To determine the prevalence of surgical wound infections in scheduled HRAEV cesarean sections.

Materials and method: Retrospective, descriptive, observational cross-sectional study to determine the prevalence of IHC in patients undergoing scheduled cesarean section with antibiotic prophylaxis in HRAEV.

Results: 185 records of patients undergoing scheduled cesarean section were evaluated, aged between 28 to 37 years (48.1%) with an average weight of 81 kg (SD = 10.1) with an average body mass index (BMI) of 30 (SD = 4.24) that is, a BMI between 25.76 and 34.24. Of these, 4 patients (2.16%) presented surgical wound infection during scheduled cesarean section, who received ceftriaxone as PA greater than 120 minutes prior to skin incision, these patients are classified as ASA II and had a BMI greater than 30 kg/m² and without recorded comorbidities. The most frequent antibiotic prophylaxis time in patients undergoing scheduled cesarean section was >120 minutes (34.08%) and ceftriaxone was administered in 84.86% of the population, which is mostly ASA II (97.83%). 100% of the wounds were superficial.

Conclusions: In the present study, it was found that the prevalence of IHC in cesarean sections scheduled in HRAEV was 2.16%, a figure that is below the worldwide prevalence, given that the selected patients did not have some of the risk factors. added risk that increased the risk of SSI compared to other studies.

Keywords: Surgical wound, Infection, Antibiotic prophylaxis, Cesarean section

1. Médico especialista en Anestesiología del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010” Tamaulipas, Ciudad Victoria, México.

2. Médico especialista en Anestesiología. del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010” Tamaulipas, Ciudad Victoria, México.

3. Médico especialista en Anestesiología. Dirección de Planeación, Enseñanza e Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010” Tamaulipas, Ciudad Victoria, México.

4. Doctor en Ciencias. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Tamaulipas, Ciudad Victoria, México.

5. Doctora en Educación. Jefatura de Enseñanza del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010”, Tamaulipas, Ciudad Victoria, México.

6. Doctora en Ciencias. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Gestora de Proyectos de Investigación. Subdirección de Enseñanza e Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010”, Tamaulipas, Ciudad Victoria, México.

Introducción

La Infección de Herida Quirúrgica (IHQ) es la infección hospitalaria más frecuente, ya que se estima que estas complican entre el 3% al 7.5% de las cirugías a nivel mundial^{1,2}. En México, en los años 2014 y 2015, la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica reportó 15 IHQ por cada 100 egresos³. Respecto a la prevalencia de IHQ en cesáreas programadas, esta pudiera llegar a ser mayor del 50% en áreas de limitados recursos, y debido a la implementación de estrategias de prevención esta cifra pudiera reducirse hasta un 10% de los casos⁴. La IHQ está implicada en un tercio de las muertes postoperatorias y representa el 8% de todas las muertes causadas por infecciones nosocomiales⁵. Además, las IHQ causan dolor y malestar, aumentan la estadía intrahospitalaria entre 2 a 13 veces, incrementan los costos de los servicios sanitarios entre 2.6 a 3 veces y colocan a los pacientes en mayor riesgo de complicaciones infecciosas y no infecciosas secundarias^{6,7}.

A través de diversos análisis realizados, se han identificado numerosos factores de riesgo para el desarrollo de un IHQ⁸. Estos factores de riesgo pueden ser clasificados como intrínsecos (pacientes) que son modificables o no modificables, así como factores extrínsecos (procedimientos, instalaciones, preoperatorios y operativos)⁹. Los factores de riesgo del paciente potencialmente modificables incluyen control glucémico y estado diabético, disnea, alcoholismo y tabaquismo, albúmina preoperatoria <3.5 mg/dL, bilirrubina total >1.0 mg/dL, obesidad e inmunosupresión¹⁰. Por otra parte, los factores no modificables del paciente incluyen la edad avanzada, la radioterapia reciente y antecedentes de infecciones cutáneas o tejidos blandos¹⁷. Los factores relacionados con el procedimiento incluyen la cirugía de emergencia, mayor complejidad del acto quirúrgico y la clasificación de las heridas¹¹.

Los factores de riesgo de la instalación quirúrgica incluyen ventilación inadecuada, aumento del tráfico en los quirófanos y esterilización adecuada del equipo¹². Los factores de riesgo preoperatorios incluyen la presencia de una infección preexistente, preparación inadecuada de la piel, depilación y la elección, administración y duración de los antibióticos profilácticos^{13,14}. Los factores de riesgo intraoperatorios incluyen la duración de la cirugía, las transfusiones sanguíneas, el mantenimiento de la asepsia, el lavado y uso de guantes quirúrgicos inadecuados o inexistentes, la hipotermia y el control glucémico deficiente¹⁵. La profilaxis antibiótica (PA) quirúrgica puede reducir el riesgo de IHQ en alrededor del 50%¹⁶. La PA generalmente involucra una dosis única de antibiótico que se administra por vía intravenosa, cerca del momento de la cirugía (en la inducción de la anestesia) y esta difiere con el tratamiento antimicrobiano en el hecho de que no conlleva un curso de antibióticos durante un período

de tiempo¹⁶. No obstante, de manera similar a la terapéutica, el uso de antibióticos para la profilaxis conlleva un riesgo de reacciones adversas a los medicamentos (incluida la diarrea asociada a *Clostridium difficile*) y una mayor prevalencia de bacterias resistentes a los antibióticos^{17,18}.

Los tres principios que rigen el uso de PA son el uso de un agente antimicrobiano que cubra a los patógenos específicos del procedimiento operatorio planificado, administración de un antimicrobiano para establecer las concentraciones bactericidas en los tejidos antes de la incisión en la piel y la administración continuada de un antimicrobiano por no más de 24 a 48 horas después de que se complete un procedimiento¹⁹. La PA se recomienda para todos los procedimientos en los que el riesgo de IHQ es alto (procedimientos de clase II o III, de acuerdo con la clasificación de heridas quirúrgicas de las CDC), o los procedimientos en los que las consecuencias de un IHQ son graves (colocación de materiales protésicos o procedimientos del sistema nervioso central)²⁰. El uso de PA en procedimientos limpios con un bajo riesgo de IHQ, que no cumpla con los criterios anteriores (es decir, herniorrafia inguinal sin la implantación de malla) es controvertido^{9,21}. En ausencia de factores de riesgo adicionales, las CDC no recomienda la PA de rutina²².

La selección de un agente antimicrobiano para la profilaxis de IHQ se adapta al procedimiento quirúrgico específico y se han publicado varias pautas por numerosas sociedades y consensos internacionales, destacando los agentes recomendados para los procedimientos quirúrgicos más comunes^{12,18,20,22,23,24,25}. En general, las cefalosporinas de primera o segunda generación se recomiendan como agentes de primera línea. La vancomicina solo se recomienda en casos de alergia a la penicilina o en pacientes con riesgo de colonización por *Staphylococcus aureus* resistente a la penicilina²². Asimismo, la PA no se considera una profilaxis para pacientes sometidos a procedimientos con heridas de clase IV (sucio / contaminado), ya que estas heridas se han contaminado antes del procedimiento operatorio, por lo que estos pacientes generalmente se encuentran recibiendo antibióticos para una infección concurrente¹⁴.

En un análisis multivariado sobre 8,029 pacientes que se sometieron a cirugías electivas, una duración de PA demasiado corta (ausencia de redosificación por cirugía prolongada o pérdida hemática) se identificó como una práctica inapropiada asociada con un mayor riesgo de IHQ (OR 1.8, IC de 95 %: 1.14 - 2.81), después del ajuste por tipo de procedimiento quirúrgico²⁶. La existencia de recomendaciones locales mejora la conciencia, acuerdo, adopción y adhesión por parte del personal quirúrgico²⁷. Otro estudio llevado a cabo en un hospital pediátrico en Francia demostró que, al desarrollar un estudio multidisciplinario que incluyó la elaboración de una guía de práctica clínica local, mejoraron significativamente

el uso apropiado de antibióticos (51.6 % - 67.0 %; $p < 0.001$), el cumplimiento total (26.2% - 53.2%; $p < 0.001$) y parcial de las recomendaciones profilácticas (73.3 % - 88.7 %, $p = 0.001$), dosis correcta (77.5% - 90,7%; $p = 0.003$), tiempo (83.3% - 95.8%; $p = 0.001$), redosificación (62.5% - 95.8%, $p = 0.003$) y duración de la profilaxis (47.1 % - 65.3 %; $p < 0.002$)²⁸.

Por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue determinar la prevalencia de infección de herida quirúrgica en cesáreas programadas del HRAEV.

Materiales y métodos

El presente estudio fue de tipo observacional, descriptivo de corte transversal, en el cual se realizó una revisión de 185 expedientes digitales en el Sistema Medsys de todas las pacientes sometidas a cesárea programada en el Hospital Regional de Alta Especialidad Ciudad Victoria “Bicentenario 2010” en el periodo comprendido entre los días 1 de enero de 2014 a 31 de diciembre de 2018, y que cumplieron con los criterios de selección señalados para esta investigación. Los criterios de selección fueron los siguientes: pacientes mayores de 18 años que fueron sometidas a cesárea programada, durante el periodo del 1 de enero de 2014 a 31 de diciembre de 2018 en el HRAEV. Pacientes con seguimiento mínimo de 30 días post cesárea o hasta 1 año en caso de inserción de implante post cesárea por servicio de obstetricia, personal en área de hospitalización, terapia intensiva adultos y consulta externa. Pacientes con expediente clínico completo. Los criterios de exclusión establecidos son: indicación postoperatoria de antibioticoterapia a la cesárea. Pacientes que fallecieron, por causas directas o indirectas al acto quirúrgico, durante el acto o el seguimiento postoperatorio. Pacientes sometidas a cesárea de urgencia. Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus o diabetes gestacional durante el embarazo actual. Pacientes que cursen con embarazo gemelar o múltiple. Pacientes con infección en el canal de parto o infección de transmisión sexual activa. Historia clínica incompleta.

Todos los datos fueron analizados con el software SPSS, versión 22, para Windows. Se utilizó estadística descriptiva para los datos sociodemográficos y clínicos de la población en estudio. Se empleó el porcentaje como medida de proporción, la media como la medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión. El intervalo de confianza de 95%, utilizado como medida de variabilidad de la media.

Resultados

Se evaluaron 185 expedientes de pacientes obtenidos por expediente clínico del sistema Medsys reclutados en hoja de

recolección de datos, la edad más frecuente en las pacientes para cesárea programada está entre 28 a 37 años, 48.1%, (Tabla 1).

Tabla 1. Edad de pacientes sometidas a cesárea electiva HRAEV

Grupo de edad (años)	Número de pacientes	Porcentaje (%)
18 – 27	85	45.9
28 – 37	89	48.1
38 – 45	11	6

Fuente: Elaboración de los autores.

El peso promedio de las pacientes sometidas a cesárea programada fue de 81 kg (DE=10.1) con un Índice Masa Corporal (IMC) promedio de las pacientes sometidas a cesárea programada de 30 (DE=4.24) es decir un IMC entre 25.76 a 34.24. Se encontró infección de herida quirúrgica durante cesárea programada en el HRAEV en 4 pacientes (2.16% de los casos).

El tiempo de profilaxis antibiótica más frecuente en las pacientes llevadas a cesárea programada fue >120 minutos (34.08%). El 100% de las heridas fueron superficiales. En ninguno de los casos se administró dosis adicional de antibiótico posterior a la profilaxis antibiótica. El puntaje ASA más frecuente de las pacientes sometidas a cesárea programada fue II (97.83%). En ninguno de los casos se presentaron complicaciones durante la cesárea, al igual que ninguna de las pacientes presentó condiciones de inmunosupresión. El tipo de antibiótico para la profilaxis más utilizado es ceftriaxona (84.86%). (Tabla 2).

Tabla 2. Tipo de antibiótico para profilaxis antibiótica

Antibiótico	Número de pacientes	Porcentaje (%)
Ceftriaxona	157	84.86
Cefalotina	14	7.56
Gentamicina	2	1.08
Cefotaxima	10	5.42
Clindamicina	1	0.54
Ceftazidima	1	0.54
Total	185	100

Fuente: Elaboración de los autores.

En cuanto a las variables propuestas en este estudio, de las cuatro pacientes que presentaron IHQ, recibieron ceftriaxona como PA mayor a 120 minutos previo a la incisión de la piel, estos pacientes se clasifican como ASA II y tenían un IMC superior a 30 kg/m², sin embargo, no presentaron comorbilidades. A los dos cinco días las pacientes fueron dadas de alta.

Una paciente presentó Corioamnionitis a la cual se le administró cefalexina, 500 mg cada 12 horas, y Fibroestimulina crema c/12 hr. Por otra parte, una paciente presentó clamidia, patógeno de transmisión sexual, el cual la paciente ya era portadora, se le suministró cefalexina 500 mg cada 12 horas.

Discusión

En los últimos años la prevalencia de la IHQ ha venido en aumento, presentándose entre el 3% a 7.5% en las cirugías a nivel mundial^{1,2} esto debido a múltiples factores los cuales contribuyen a su aparición en diferentes escenarios, dentro de la cirugía electiva a pesar de que el número de casos disminuye existen situaciones ajenas a la condición clínica del paciente que contribuyen a la presentación de esta entidad⁹. En el caso de la cirugía obstétrica esta entidad se presenta como la complicación más frecuente asociada a la intervención quirúrgica relacionado directamente con factores causales determinados por el equipo quirúrgico^{5,24,29,30}.

En este estudio se determina la prevalencia de IHQ durante cesáreas programadas en el 2.16% de los casos, que refleja un bajo porcentaje de casos en comparación a los datos obtenidos a nivel mundial; sin embargo, se encontraron diferentes factores que podrían contribuir a disminuir aún más el número de casos. Esta baja prevalencia se ve favorecida por diversas características de la población recolectada en la muestra, tales como ausencia de inmunosupresión, ausencia de indicaciones de cirugía de urgencia, no infección concomitante asociada, ausencia de diabetes mellitus, condición clínica favorable, adecuado estado funcional (ASA) que influye directamente en el número de casos presentado en este estudio en comparación a la prevalencia a nivel mundial^{10,11,12}. En este estudio se encontró que la mayoría de las pacientes sometidas a cesárea programada se encontraban entre sobrepeso y obesidad grado I, esto toma relevancia dado a que en diferentes estudios se ha mostrado la obesidad como un factor de riesgo asociado a IHQ¹⁰.

Cabe mencionar dentro de las estrategias mostradas en diferentes estudios para disminuir la prevalencia de IHQ, la administración de la profilaxis antibiótica en el momento previo a la incisión quirúrgica¹⁹, diferente a lo mostrado en este estudio donde se describe un tiempo de administración mayor a 120 minutos en el 34% de los casos, que podría ser utilizado como una estrategia para disminuir el número de casos de IHQ en la institución donde se realizó el estudio.

Conclusiones

Con los datos recabados en el presente estudio se encontró que la prevalencia de IHQ en cesáreas programadas en HRAEV fue de 2.16%, cifra que se encuentra por debajo

de la prevalencia a nivel mundial, dado a que las pacientes seleccionadas no contaban con algunos de los factores de riesgo añadidos que aumentarían el riesgo de IHQ en comparación con otros estudios.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

Contribución de los autores

Conceptualización y diseño. LEPP, JDRH, HYMP; Metodología, LEPP, JDRH, HYMP. Adquisición de datos y Software, LEPP, JDRH, HYMP; Análisis e interpretación de datos, LEPP, JDRH, DVG, FAPS, PRV, HYMP. Investigador Principal LEPP, HYMP, Investigación, LEPP, JDRH, DVG, FAPS, PRV, HYMP. Redacción del manuscrito LEPP, JDRH, HYMP. Preparación del borrador original LEPP, JDRH, HYMP. Redacción revisión y edición del manuscrito LEPP, JDRH, DVG, FAPS, PRV, HYMP. Visualización, LEPP, JDRH, DVG, FAPS, PRV, HYMP; Supervisión, LEPP, JDRH, DVG, FAPS, PRV, HYMP

Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes. Este estudio no representa ningún riesgo para la salud, al tratarse de un estudio retrolectivo. Por esto, no es necesario la obtención de consentimiento informado, como establece la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17, Categoría II. La base de datos que concentra la información personal de los pacientes, así como su información de contacto, existe en una única copia resguardada por el investigador principal y es manejada con estricta confidencialidad. De la misma forma, ningún producto de la investigación expone la identidad de los individuos participantes y estos solo son utilizados para fines académicos y de investigación, en concordancia con lo establecido por la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

Referencia

1. Poon JT, Law W-L, Wong IW, Ching PT, Wong LM, Fan JKM, et al. Impact of laparoscopic colorectal resection on surgical site infection. *Ann Surg*. 2009; 249(1):77–81. doi: 10.1097/SLA.0b013e31819279e3

2. Carvalho RLR, Campos CC, Franco LM de C, Rocha ADM, Ercole FF. Incidence and risk factors for surgical site infection in general surgeries. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2017;25:e2848. DOI:10.1590/1518-8345.1502.2848
3. Orozco Hernández HG, Narváez Castañeda JL. Preventing infections by taking a look at the new “Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection”. *Acta Pediatr Mex*. 2017; 38(1):1–9.
4. Sood G, Argani C, Ghanem KG, Perl TM, Sheffield JS. Infections complicating cesarean delivery. Current opinion in infectious diseases. 2018;31(4):368-76. doi: 10.1097/QCO.0000000000000472
5. Coello R, Charlett A, Wilson J, Ward V, Pearson A, Borriello P. Adverse impact of surgical site infections in English hospitals. *J Hosp Infect*. 2005; 60(2):93–103. DOI:10.1016/j.jhin.2004.10.019
6. GlobalSurg Collaborative. Determining the worldwide epidemiology of surgical site infections after gastrointestinal resection surgery: protocol for a multicentre, international, prospective cohort study (GlobalSurg 2). *BMJ Open*. 2017; 7(7):e012150. DOI:10.1136/bmjopen-2016-012150
7. Mu Y, Edwards JR, Horan TC, Berrios-Torres SI, Fridkin SK. Improving Risk-Adjusted Measures of Surgical Site Infection for the National Healthcare Safely Network. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011;32(10):97086. DOI:10.1086/662016
8. Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *J Hosp Infect*. 2008;70 Suppl 2:3–10. DOI: 10.1016/S0195-6701(08)60017-1
9. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *J Am Coll Surg*. 2017; 224(1):59–74. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2016.10.029
10. Akhter MSJ, Verma R, Madhukar KP, Vaishampayan AR, Unadkat PC. Incidence of surgical site infection in postoperative patients at a tertiary care centre in India. *J Wound Care*. 2016;25(4):210–2, 214–7. DOI: 10.12968/jowc.2016.25.4.210
11. Neumayer L, Hosokawa P, Itani K, El-Tamer M, Henderson WG, Khuri SF. Multivariable predictors of postoperative surgical site infection after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study. *J Am Coll Surg*. junio de 2007;204(6):1178–87. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2007.03.022
12. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(6):605–27. DOI: 10.1086/676022
13. Velázquez Mendoza JD, García Celedón SH, Velázquez Morales CA, Vázquez Guerrero MÁ, Vega Malagón AJ. Prevalence of surgical site infection in patients with abdominal surgery. *Cir gen*. 2011; 33(1):32–7.
14. Sohn AH, Parvez FM, Vu T, Hai HH, Bich NN, Le Thu TA, et al. Prevalence of surgical-site infections and patterns of antimicrobial use in a large tertiary-care hospital in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002; 23(7):382–7. DOI: 10.1086/502070
15. Solomkin JS, Mazuski J, Blanchard JC, Itani KMF, Ricks P, Dellinger EP, et al. Introduction to the Centers for Disease Control and Prevention and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee Guideline for the Prevention of Surgical Site Infections. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017; 18(4):385–93. DOI: 10.1089/sur.2017.075
16. Duclos G, Zieleskiewicz L, Leone M. Antimicrobial prophylaxis is critical for preventing surgical site infection. *J Thorac Dis*. septiembre de 2017; 9(9):2826–8. DOI: 10.21037/jtd.2017.08.81
17. Khalil D, Hultin M, Rashid MU, Lund B. Oral microflora and selection of resistance after a single dose of amoxicillin. *Clin Microbiol Infect*. 2016; 22(11):949.e1-949.e4. DOI: 10.1016/j.cmi.2016.08.008
18. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Heal Pharm*; 70(3):195–283. DOI: 10.2146/ajhp120568
19. Nichols RL, Condon RE, Barie PS. Antibiotic prophylaxis in surgery--2005 and beyond. *Surg Infect (Larchmt)*. 2005; 6(3):349–61. DOI: 10.1089/sur.2005.6.349
20. Bucher BT, Warner BW, Dillon PA. Antibiotic prophylaxis and the prevention of surgical site infection. *Curr Opin Pediatr*. 2011; 23(3):334–8. DOI: 10.1097/MOP.0b013e3283464a75

21. Fry DE. The economic costs of surgical site infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2002; 3 Suppl 1:S37-43. DOI: 10.1089/sur.2002.3.s1-37
22. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg*. 2017; 152(8):784–91. DOI: 10.1001/jamasurg.2017.0904
23. Leaper D, Ousey K. Evidence update on prevention of surgical site infection. *Curr Opin Infect Dis*. 2015; 28(2):158–63. DOI: 10.1097/QCO.000000000000144
24. Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet (London, England)*. 2011; 377(9761):228–41. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)61458-4
25. Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, Kubilay NZ, Zayed B, Gomes SM, et al. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis*. 2016; 16(12):e276–87. DOI: 10.1016/S1473-3099(16)30398-X
26. Miliani K, L'Héritau F, Astagneau P, INCISO Network Study Group. Non-compliance with recommendations for the practice of antibiotic prophylaxis and risk of surgical site infection: results of a multilevel analysis from the INCISO Surveillance Network. *J Antimicrob Chemother*. 2009; 64(6):1307–15. doi.org/10.1093/jac/dkp367
27. Cabana MD, Rand CS, Powe NR, Wu AW, Wilson MH, Abboud PA, et al. Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement. *JAMA*. 1999; 282(15):1458–65. DOI: 10.1001/jama.282.15.1458
28. So JP, Aleem IS, Tsang DS, Matlow AG, Wright JG, SickKids Surgical Site Infection Task Force. Increasing Compliance With an Antibiotic Prophylaxis Guideline to Prevent Pediatric Surgical Site Infection: Before and After Study. *Ann Surg*. 2015; 262(2):403–8. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000934
29. Pinkney TD, Calvert M, Bartlett DC, Gheorghe A, Redman V, and Dowswell G, et al. Impact of wound edge protection devices on surgical site infection after laparotomy: multicentre randomised controlled trial (ROSSINI Trial). *BMJ* 2013; 347(jul31 2):f4305–f4305. DOI: 10.1136/bmj.f4305
30. Neumayer L, Hosokawa P, Itani K, El-Tamer M, Henderson WG, Khuri SF. Multivariable predictors of postoperative surgical site infection after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study. *J Am Coll Surg*. junio de 2007;204(6):1178–87. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2007.03.022