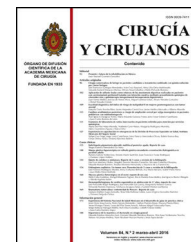




CIRUGÍA y CIRUJANOS

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

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



ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación del uso de antibióticos e impacto de una intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva en profilaxis quirúrgica en 6 hospitales del área metropolitana de Monterrey



Gerardo del Carmen Palacios-Saucedo^{a,*}, Mauricio de la Garza-Camargo^a, Evangelina Briones-Lara^b, Sandra Carmona-González^a, Ricardo García-Cabello^a, Luis Arturo Islas-Esparza^c, Gustavo Saldaña-Flores^d, Juan Roberto González-Cano^d, Román González-Ruvalcaba^e, Francisco Javier Valadez-Botello^f, Gerardo Enrique Muñoz-Maldonado^g, Carlos Alberto Montero-Cantú^g, Rita Delia Díaz-Ramos^h y Fortino Solórzano-Santosⁱ

^a Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades N.º 25, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México

^b Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Ginecología y Obstetricia N.º 23, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México

^c Hospital General de Zona N.º 33, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México

^d Hospital Christus-Muguerza de Alta Especialidad, Monterrey, Nuevo León, México

^e Hospital San José, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, Nuevo León, México

^f Hospital Metropolitano, Secretaría de Salud, Monterrey, Nuevo León, México

^g Hospital Universitario, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México

^h Coordinación de Unidad Médica de Alta Especialidad, Dirección de Prestaciones Médicas, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

ⁱ Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

Recibido el 12 de marzo de 2016; aceptado el 26 de octubre de 2016

Disponible en Internet el 4 de enero de 2017

PALABRAS CLAVE

Antibióticos;
Profilaxis antibiótica;

Resumen

Antecedentes: El uso inadecuado de antibióticos incrementa la resistencia antimicrobiana. **Objetivos** Evaluar el uso de antibióticos y el impacto de una intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva en profilaxis quirúrgica en 6 hospitales de Monterrey.

* Autor para correspondencia. División de Investigación y Departamento de Pediatría e Infectología Pediátrica, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades N.º 25, Instituto Mexicano del Seguro Social, Fidel Velásquez y Lincoln s/n, Colonia Nueva Morelos, C.P. 64320, Monterrey, Nuevo León, México. Teléfono: +52 (81) 8371 4100 ext. 41315. Fax: +52 81 8371 4100 ext. 41315.

Correos electrónicos: palsaucg@gmail.com, gerardo.palacios@imss.gob.mx (G.d.C. Palacios-Saucedo).

Infección del sitio quirúrgico

Material y métodos: Diseño: encuesta multicéntrica prolectiva y estudio de intervención antes y después. *Etapa 1:* Evaluación del uso de antibióticos con base en una guía especialmente diseñada. *Etapa 2:* Intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva mediante entrega de material impreso, audiovisual y electrónico. *Etapa 3:* Evaluación del impacto de la intervención. **Análisis:** Frecuencias absolutas, porcentajes, medianas, rangos y prueba de χ^2 .

Resultados: *Etapa 1:* Se evaluó a 358 pacientes quirúrgicos, 274 esquemas de antibióticos profilácticos. El 96% iniciaron en momento inadecuado (290/302), el 82.8% fueron esquemas inadecuados (274/331), el 77.7% aplicaron dosis inadecuada (230/296), el 86% con duración inadecuada (241/280) y en el 17.4% se usaron antibióticos restringidos (52/299). *Etapa 2:* Hubo 9 sesiones que incluyeron 189 médicos (14 directivos, 58 médicos de base y 117 residentes). *Etapa 3:* Se evaluó a 303 pacientes quirúrgicos con 218 esquemas profilácticos. Los momentos de inicio inadecuados se redujeron a 84.1% (180/214) ($p < 0.001$), los esquemas inadecuados a 75.3% (162/215) ($p = 0.03$), las dosificaciones inadecuadas a 51.2% (110/215) ($p < 0.001$) y los antibióticos restringidos a 8.3% (18/215) ($p = 0.003$).

Conclusiones: El uso inadecuado de antibióticos en profilaxis quirúrgica es prevalente en Monterrey. La intervención mejoró la conducta prescriptiva al reducir momentos de inicio, esquemas y dosis inadecuados, así como el uso de antibióticos restringidos. Es necesario reforzar la aplicación de estrategias dirigidas a mejorar la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica.

© 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

Antibiotics;
Antibiotic
prophylaxis;
Surgical site infection

Assessment of antibiotic use and impact of an intervention intended to modify the prescribing behavior in surgical prophylaxis in 6 hospitals in the metropolitan area of Monterrey, Mexico

Abstract

Background: Improper use of antibiotics increases antimicrobial resistance.

Objective: Evaluate the use of antibiotics and the impact of an intervention designed to improve antibiotic prescription for surgical prophylaxis in 6 hospitals of Monterrey, Mexico.

Material and methods: Design: A prospective multicenter survey and a pretest-posttest experimental study. *Phase 1:* Survey to evaluate the use of antibiotics through an especially designed guide. *Phase 2:* Intervention designed to improve antibiotic prescription for surgical prophylaxis by the medical staff by using printed, audiovisual and electronic messages. *Phase 3:* Survey to evaluate the impact of the intervention. **Analysis:** Frequencies, percentages, medians, ranges and χ^2 test.

Results: *Phase 1:* We evaluated 358 surgical patients, 274 prophylactic antibiotic regimens. A total of 96% of antibiotics regimens began with inappropriate timing (290/302), 82.8% were inappropriate regimens (274/331), 77.7% were in inappropriate dosage (230/296), 86% of inadequate length (241/280), and in 17.4% restricted antibiotics were used (52/299). *Phase 2:* 9 sessions including 189 physicians (14 department chairs, 58 general practitioners and 117 residents). *Phase 3:* We evaluated 303 surgical patients, 218 prophylactic antibiotics regimens. Inappropriate treatment commencement was reduced to 84.1% (180/214) ($P < 0.001$), inappropriate regimens to 75.3% (162/215) ($P = 0.03$), inappropriate dosages to 51.2% (110/215) ($P < 0.001$), and use of restricted antibiotics to 8.3% (18/215) ($P = 0.003$).

Conclusions: Inappropriate use of prophylactic antibiotics in surgery is a frequent problem in Monterrey. The intervention improved the antibiotic prescription for surgical prophylaxis by reducing inappropriate treatment commencement, regimens, dosages, and overuse of restricted antibiotics. It is necessary to strengthen strategies to improve the prescription of antibiotics in surgical prophylaxis.

© 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

El uso indiscriminado de antibióticos es un problema frecuente a nivel mundial, el cual ha incrementado la resistencia antimicrobiana, los costos del tratamiento y la necesidad de contar con nuevos antibióticos, frecuentemente más costosos y de mayor toxicidad^{1,2}. En un estudio transversal realizado en 3 periodos de 2 años (1991-1992; 1994-1995; 1998-1999) se observó un incremento del uso de antibióticos de amplio espectro al comparar el primero y el último periodo estudiados, de 24 a 48% en adultos y de 23 a 40% en niños^{3,4}. Para la Organización Mundial de la Salud, la resistencia antimicrobiana es un problema global grave, cuya causa primaria es el mal uso de antibióticos y cuyas consecuencias incluyen estancias hospitalarias más prolongadas, lo que incrementa los costos para los sistemas de salud, las familias y la sociedad⁵.

Las infecciones del sitio quirúrgico son la segunda causa de infección nosocomial en diversas series⁶⁻⁹. Se ha calculado que entre el 2 y el 5% de las cirugías limpias extraabdominales y el 20% de las cirugías abdominales se complican con este tipo de infecciones. Los pacientes con infección del sitio quirúrgico, además, tienen un riesgo 60% mayor de requerir estancia en una unidad de cuidados intensivos, un riesgo 5 veces mayor de reingreso hospitalario y un riesgo 2 veces mayor de morir, al ser comparados con pacientes sin este tipo de complicaciones por infección. Todo esto incrementa sustancialmente los costos del tratamiento⁹⁻¹¹.

Debido a que la incidencia de infección del sitio quirúrgico es uno de los indicadores más importantes de la calidad de la atención en cirugía y uno de los factores que más impactan su resultado final, el uso correcto de antibióticos profilácticos constituye un elemento fundamental en cirugía⁷. El propósito básico de la profilaxis es alcanzar y mantener niveles adecuados del antibiótico en los tejidos y el plasma en el momento de la incisión y durante todo el procedimiento quirúrgico^{6,8,12,13}. La administración de antibióticos profilácticos se basa en el riesgo de infección de heridas, para lo cual es indispensable conocer la clasificación de las heridas¹⁴⁻¹⁶. En el año 2002 el Center for Medicare and Medicaid Services y el Center for Disease Control and Prevention de Estados Unidos iniciaron el proyecto de Prevención Nacional de Infecciones Quirúrgicas. De acuerdo con este proyecto, el antibiótico profiláctico debe ser administrado 60 min antes de la incisión quirúrgica, la duración de la administración no debe ser mayor a 24 h después del término de la cirugía y se debe administrar una dosis adicional del antibiótico durante el transoperatorio solo si la cirugía dura más del tiempo que corresponde a 2 vidas medias del antibiótico^{8,9,16,17}. Además, se ha demostrado que la administración de antibióticos en el postoperatorio no reduce el riesgo de infección, y que su administración prolongada se asocia a un mayor riesgo de adquisición de resistencia antibacteriana¹⁶⁻¹⁸.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el uso de antibióticos y el impacto de una intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva en profilaxis quirúrgica en 6 hospitales del área metropolitana de Monterrey, en el noreste de México.

Material y métodos

Diseño

Encuesta multicéntrica prolectiva y estudio de intervención antes y después.

Elaboración de la guía de profilaxis y del instrumento de medición

Con base en una revisión exhaustiva de la literatura internacional 2 infectólogos (Palacios-Saucedo y Briones-Lara) diseñaron una «Guía para el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica», la cual fue sometida a evaluación por otros 2 infectólogos (Solórzano-Santos y Díaz-Ramos coordinados por Palacios-Saucedo) hasta que llegaron a un consenso. La guía para el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica elaborada para el presente estudio es muy similar a otras guías internacionales^{6,13,15-17}. En ella las cirugías se clasifican de acuerdo con el tipo de herida (limpia, limpia contaminada, contaminada o sucia); de cada una de las diferentes cirugías se muestra el antibiótico de primera elección y sus dosis, el antibiótico de segunda elección con sus dosis, el momento de administración, las condiciones bajo las cuales es necesaria repetir la dosis, la duración de la administración y el antibiótico recomendado en caso de alergia. Dos de los infectólogos participantes (Palacios-Saucedo y Briones-Lara) diseñaron el instrumento de recolección de la información sobre el uso de antibióticos, que incluía 4 secciones: 1ª) Datos generales de los pacientes, que incluía el nombre, edad, sexo, peso y fecha de ingreso. 2ª) Información sobre el procedimiento quirúrgico, que incluía el diagnóstico motivo de la cirugía, nombre de la cirugía, fecha, hora de inicio, duración y sitio de la cirugía, y el tipo de herida (limpia, limpia contaminada, contaminada o sucia). En el análisis final solo se incluyó a pacientes quirúrgicos, considerándose como tal a todo paciente que hubiera sido intervenido mediante cualquier cirugía no ambulatoria en los 6 días previos o que fuera a ser intervenido por dicha cirugía dentro del día siguiente a la aplicación de la encuesta. 3ª) Información sobre el uso de antibióticos, que incluía si estaba recibiendo o no antibióticos y si su uso era profiláctico o terapéutico, número de antibióticos, servicio que los prescribió y las fechas de inicio y término del antibiótico. 4ª) Evaluación de la naturaleza de la prescripción del o de los antibióticos, que incluía información sobre la fecha y hora de inicio, si el uso de profilaxis estaba o no justificado, si el esquema, la dosificación y la duración fueron o no adecuadas y si se utilizaron antibióticos que deben ser considerados como de uso restringido. En el instrumento se indicaban claramente los sitios específicos preestablecidos de los expedientes clínicos de los cuales la información sería recopilada, con un máximo de 3 sitios como origen de la información para cada variable. Estos sitios incluyeron: nota e indicaciones de ingreso, nota de evolución o de consulta externa en donde se indicó la cirugía, nota preanestésica, nota postanestésica, nota e indicaciones posquirúrgicas, la última nota de evolución, y otros.

Se consideró como profiláctico cuando el esquema fue indicado para prevenir la ocurrencia de infección del sitio

quirúrgico, de acuerdo con el riesgo de infección según la clasificación de heridas, y como terapéutico cuando fue indicado para tratar una enfermedad ya presente. El esquema fue considerado como justificado cuando, de acuerdo con la «Guía para el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica», estaba indicado el uso de antibióticos con fines profilácticos. El momento de inicio se consideró como adecuado cuando la primera dosis del antibiótico se administró entre 30 y 60 min antes de la incisión quirúrgica en el caso de heridas limpias o limpias contaminadas, o bien se inició en el tiempo indicado en la «Guía para el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica». El esquema fue considerado adecuado cuando correspondía al indicado en dicha guía. La dosis se consideró adecuada si la cantidad administrada en mg (o en mg/kg o en mg/m² de superficie corporal en el caso de niños) correspondía a la dosis indicada en la guía. La duración del esquema se consideró desde el inicio hasta la suspensión de este y se consideró como adecuado si correspondía al tiempo indicado en la guía, que en la mayoría de las cirugías limpias y limpias contaminadas era de una sola dosis. Se consideraron como de uso restringido los siguientes antibióticos: meropenem, imipenem-cilastatina, cefepime, vancomicina, linezolid, ciprofloxacina, gatifloxacina, teicoplanina, ticarcilina-ácido clavulánico y piperacilina-tazobactam.

Logística del estudio

Antes de la aplicación de la primera encuesta se realizó un estudio piloto en cada hospital participante, en el que se aplicó el cuestionario en 5-7 expedientes clínicos para hacerle las adecuaciones necesarias sobre los sitios de origen de la información de cada variable, así como adicionar otros tipos de cirugía que no estuvieran incluidos antes en la guía. Además, se evaluó el tiempo requerido para el llenado de cada cuestionario, siendo este de 7 a 18 min, con el propósito de planear los tiempos requeridos para la realización de la encuesta por hospital. Posteriormente, el estudio se llevó a cabo en 3 etapas: en la primera se realizó una evaluación basal del uso de antibióticos, en la segunda se aplicó la intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica y en la tercera se aplicó nuevamente la encuesta para evaluar el impacto de dicha intervención, como a continuación se describe.

Etapas 1 o de preintervención (1ª encuesta multicéntrica prolectiva)

Se encuestó durante 2 o 3 días consecutivos, a través de los expedientes clínicos, a todos los pacientes hospitalizados en 6 de los hospitales más grandes del área metropolitana de Monterrey, clasificados de la siguiente manera: 2 hospitales públicos de seguridad social (HPSS), 2 hospitales privados (HPRIV) y 2 hospitales públicos de no seguridad social (HPNoSS). Una vez preparada la «Guía para el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica» y teniendo listo el instrumento de medición, se aplicó la encuesta en 2 o 3 días consecutivos para cada hospital y luego, 2 de los infectólogos (Palacios-Saucedo y Briones-Lara) evaluaron de manera independiente la naturaleza de la prescripción de antibióticos en cada cuestionario. En los casos en los que no hubo consenso se llegó a un acuerdo para asignar una calificación a la prescripción.

Etapas 2 o de intervención

Después de contar con los resultados de la primera encuesta, se implementó con base en estos una intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica, que incluyó las siguientes estrategias:

- 1) *Presentación de resultados generales.* Se presentaron los resultados generales obtenidos en los 6 hospitales durante la primera encuesta a través de una o 2 presentaciones audiovisuales por hospital. Esto incluyó a médicos de base, médicos en puestos directivos y médicos residentes.
- 2) *Presentación de resultados locales.* En las mismas sesiones se presentaron los resultados locales para cada hospital correspondiente.
- 3) *Entrega de la guía de uso de antibióticos.* Se entregó a cada participante una copia de la «Guía para el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica».
- 4) *Mantener copias disponibles de la guía.* Se dejaron copias de la guía en las áreas de cada hospital donde se lleva a cabo la prescripción, tales como quirófanos, áreas de hospitalización de cirugía, ginecología y otros.
- 5) *Entrega de una miniguía de bolsillo.* Se entregó una pequeña guía de bolsillo «enmizada» y especialmente diseñada que contenía las recomendaciones de profilaxis para las 7 cirugías más frecuentes en cada hospital.
- 6) *Elaboración de una base de datos de los correos electrónicos de los médicos participantes.* En cada sesión se hizo pasar una lista para recabar nombre, especialidad, cargo y correo electrónico de cada participante.
- 7) *Envío de mensajes electrónicos relacionados con la apropiada profilaxis quirúrgica.* La lista anterior sirvió para enviar a todos los médicos participantes mensajes electrónicos relacionados con la profilaxis quirúrgica.
- 8) *Elaboración de un formato prequirúrgico de profilaxis.* Se recomendó a las autoridades de cada hospital participante la elaboración de una «Hoja de reporte de profilaxis antimicrobiana quirúrgica», cuyo formato debía ser sencillo, fácil y rápido de llenar, y se propuso su incorporación oficial al expediente clínico. Esta hoja debía ser llenada por cada médico en el momento de indicar profilaxis en cirugía.
- 9) *Elaboración y colocación de pósteres informativos en sitios estratégicos.* Se propuso a cada hospital participante la elaboración frecuente de pósteres o carteles informativos sobre los aspectos más importantes del tema para colocarlos en áreas estratégicas, con el fin de recordar al personal involucrado la importancia y los lineamientos para la profilaxis quirúrgica.

Etapas 3 o postintervención (2ª encuesta multicéntrica prolectiva)

En esta etapa se evaluó el impacto de la intervención sobre la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica, para lo cual se utilizó el mismo instrumento de la etapa 1. Se revisaron nuevamente los expedientes clínicos de todos los pacientes hospitalizados durante 2 días consecutivos en los 6 hospitales participantes.

Análisis estadístico

Para el análisis de los resultados se utilizaron frecuencias absolutas y porcentajes, medias y desviaciones estándar, así como la prueba de χ^2 . El análisis se llevó a cabo con el programa SPSS versión 15.0. Se consideró como significativo un valor de $p < 0.05$.

Aspectos éticos

El presente estudio se ajustó a los principios éticos de la Declaración de Helsinki y sus desarrollos posteriores y a los principios de las buenas prácticas clínicas. Así mismo, está en concordancia con las normas establecidas en la Ley General de Salud y con la normativa institucional en materia de investigación en salud. El protocolo fue autorizado por el Comité de Investigación del Hospital de Especialidades N.º 25. No se requirió de consentimiento informado ya que únicamente se revisaron expedientes clínicos de los pacientes.

Resultados

Etapas 1 o de preintervención

Entre el 11 de mayo y el 7 de julio de 2006 se aplicó la primera encuesta para evaluar el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica en los 6 hospitales del área metropolitana de Monterrey participantes. La encuesta se aplicó en 2 o 3 días consecutivos en cada hospital. Se evaluó a 1,368 pacientes a través de sus expedientes clínicos, de los cuales 358 fueron quirúrgicos. En estos últimos se utilizaron 298 esquemas antimicrobianos, de los cuales 274 fueron con fines profilácticos, con un total de 426 dosis de antibióticos. La mediana de edad de los pacientes fue de 37.5 años (de recién nacido a 97 años) y predominaron las heridas limpias (137/328, 41.7%) y limpias contaminadas (176/328, 53.6%) (tabla 1). Los antibióticos más utilizados fueron cefalotina en 113/298 (37.9%), cefotaxima en 68/298 (22.8%), ceftriaxona en 29/298 (9.7%) y ciprofloxacina en 28/298 (9.4%). Las cirugías realizadas más frecuentes fueron cesárea en el 13.7% (49/357), parto por vía vaginal en el 6.7% (24/357), colestectomía en el 6.1% (22/357) y craneotomía en el 5.6% (20/357).

En cuanto a la evaluación de la naturaleza de la prescripción del o los antibióticos, en el total de la muestra estudiada, el esquema fue no justificado en el 16.9% (56/331), iniciado en momento no adecuado en el 96% (290/302), esquema no adecuado en el 82.8% (274/331), en dosis no adecuada en el 77.7% (230/296), de duración no adecuada en el 86% (241/280) y se usaron antibióticos que deben ser considerados como de uso restringido en el 17.4% (52/299) (tabla 2). En el análisis por tipo de hospital, no estaba justificado el uso de profilaxis antibiótica en el 5.6% (6/106) de los pacientes en los HPSS, en el 21.9% (25/114) en los HPRIV y en el 22.5% (25/111) en los HPNoSS ($p = 0.001$). La profilaxis se inició en un momento no adecuado en el 95.1% (98/103) en los HPSS, en el 96% (98/102) en los HPRIV y en el 96.9% (94/97) en los HPNoSS ($p = 0.816$). En la mayoría de los casos el inicio fue después de la cirugía en el 66.3% (65/98) en los HPSS, en el 74.4% (73/98) en los HPRIV y en

el 69.1% (65/94) en los HPNoSS ($p = 0.449$). El uso de esquemas profilácticos no adecuados fue de 96.2% (102/106) en los HPSS, de 79.8% (91/114) en los HPRIV y de 72.9% (81/111) en los HPNoSS ($p < 0.001$). Las dosificaciones indicadas fueron no adecuadas en el 53% (52/98) en los HPSS, en el 87.2% (89/102) en los HPRIV y en el 92.7% (89/96) en los HPNoSS ($p < 0.001$). La duración de la profilaxis fue no adecuada en el 92.8% (78/84) en los HPSS, en el 76% (76/100) en los HPRIV y en el 90.6% (87/96) en los HPNoSS ($p = 0.001$). El uso de antibióticos restringidos fue del 30.6% (30/98) en los HPSS, del 18.4% (19/103) en los HPRIV y del 3% (3/98) en los HPNoSS ($p < 0.001$) (tabla 3).

Etapas 2 o de intervención

Entre el 16 y el 27 de octubre de 2006 se aplicó la intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica. Se realizaron 9 sesiones en los 6 hospitales participantes que incluyeron un total de 189 médicos. La intervención incluyó la presentación audiovisual de los resultados totales y locales para cada hospital: 4 sesiones en HPSS, 2 sesiones en HPRIV y 3 en HPNoSS. De los 189 médicos que participaron, 14 tenían puestos directivos, 58 eran médicos de base (cirujanos, internistas, anesestesiólogos, ginecólogos, otorrinolaringólogos, oftalmólogos, gastroenterólogos, traumatólogos, urólogos, dermatólogos, entre otros) y 117 eran médicos residentes de diversas especialidades. En los HPSS se tuvo la mayor participación con una asistencia de 72 médicos (6 directivos, 39 médicos de base y 27 médicos residentes). En los HPRIV participaron 63 médicos (4 directivos, 16 médicos de base y 43 médicos residentes) y en los HPNoSS participaron 54 médicos (4 directivos, 3 médicos de base y 47 médicos residentes). Se hizo entrega de la «Guía para el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica» y de la miniguía de bolsillo con las recomendaciones de profilaxis para las cirugías más frecuentes de cada hospital a todos los médicos que participaron en las sesiones. Se colocaron copias de la guía en sitios estratégicos en todos los hospitales. Una «Hoja de reporte de uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica» se incluyó en los expedientes clínicos de 2 de los hospitales participantes, y la elaboración y difusión de pósteres o carteles informativos se llevó a cabo en 4 hospitales. Cotando con la base de datos de los médicos participantes, se les estuvieron enviando por correo electrónico mensajes recordatorios sobre los aspectos más importantes de profilaxis quirúrgica adecuada.

Etapas 3 o postintervención

Para evaluar el impacto de la intervención sobre la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica, se aplicó nuevamente la encuesta entre el 14 y el 22 de noviembre de 2006. En esta etapa se evaluó a 1,306 pacientes a través de sus expedientes clínicos, de los cuales 303 fueron quirúrgicos. En estos pacientes se utilizaron 263 esquemas de antibióticos, de los cuales 218 fueron profilácticos, con un total de 404 dosis de antibióticos (tabla 1). La mediana de edad de los pacientes de esta etapa fue de 38 años (de recién nacido a 98 años) y predominaron también las heridas limpias (131/303, 43.2%) y limpias contaminadas (148/303, 48.8%) (tabla 1). Los antibióticos más utilizados

Tabla 1 Resultados generales por tipo de hospital antes (1ª encuesta) y después (2ª encuesta) de una intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica en 6 hospitales del área metropolitana de Monterrey

Encuesta	Tipo de hospital								Total
	HPSS		HPRIV		HPNoSS		Total		
	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	
N.º total de pacientes (quirúrgicos/no quirúrgicos)	565 (130/435)	542 (86/456)	330 (114/216)	277 (105/172)	473 (114/359)	487 (112/375)	1,368 (358/1,010)	1,306 (303/1,003)	2,674 (661/2,013)
Sexo (F/M)	275/290	267/275	181/149	139/138	277/196	272/215	733/635	678/628	1,411/1,263
Edad (años) ^a	49 (0-96)	49 (0-96)	37 (0-97)	33 (0-98)	27 (0-95)	30 (0-97)	37.5 (0-97)	38 (0-98)	38 (0-98)
Esquemas de antibióticos	97	77	103	86	98	100	298	263	561
N.º de antibióticos	133	87	154	95	151	135	438	317	756
Cantidad de antibióticos (1/2/3) ^b	66/27/4	35/31/11	55/41/7	64/19/3	49/44/5	46/45/9	170/112/16	145/95/23	315/207/39
Tipo de antibióticos (profiláctico/terapéutico)	85/12	55/23	92/9	77/9	97/3	86/14	274/24	218/46	492/70
Clasificación de herida									
Limpia	47	31	50	63	40	37	137	131	268
Limpia contaminada	50	42	59	39	67	67	176	148	324
Contaminada	4	9	3	0	4	7	11	16	27
Sucia	0	4	2	3	2	1	4	8	12

F: femenino; HPNoSS: hospitales públicos de no seguridad social; HPRIV: hospitales privados; HPSS: hospitales públicos de seguridad social; M: masculino.

^a Mediana (rangos).^b (1/2/3) Corresponden al número de antibióticos en cada esquema.

fueron cefalotina en el 43.3% (94/217), cefotaxima en el 22.1% (48/217), metronidazol en el 13.3% (29/217) y ceftriaxona en el 9.6% (21/217). Las cirugías más frecuentemente realizadas fueron cesárea en 14.5% (44/303), parto por vía vaginal en 3.9% (12/303), colecistectomía en 4.9% (15/303) y craneotomía en 5.9% (18/303).

En cuanto a la evaluación de la naturaleza de la prescripción en el total de la muestra en esta etapa del estudio, el esquema antibiótico fue no justificado en el 14.4% (31/215), iniciado en momento no adecuado en el 84.1% (180/214), con esquema no adecuado en el 75.3% (162/215), en dosis no adecuada en el 51.2% (110/215) y de duración no adecuada en el 83.9% (178/212), y se usaron antibióticos que deben ser considerados como de uso restringido en el 8.3% (18/215) (tabla 2). En el análisis por tipo de hospital no estaba justificado el uso de profilaxis antibiótica en el 7.5% (4/53) de los pacientes en los HPSS, en el 23.3% (18/77) en los HPRIV y en el 10.5% (9/85) en los HPNoSS ($p=0.018$). La profilaxis se inició en un momento no adecuado en el 86.8% (46/53) en los HPSS, en el 89.4% (68/76) en los HPRIV y en el 77.6% (66/85) en los HPNoSS ($p=0.101$). En la mayoría de los casos el inicio fue después de la cirugía en el 65.2% (30/46) en los HPSS, en el 83.8% (57/68) en los HPRIV y en el 80.9% (51/63) en los HPNoSS ($p=0.049$). El uso de esquemas profilácticos no adecuados fue de 88.6% (47/53) en los HPSS, de 74% (57/77) en los HPRIV y de 68.2% (58/85) en los HPNoSS ($p=0.024$). Las dosificaciones indicadas fueron no adecuadas en el 24.5% (13/53) en los HPSS, en el 51.9% (40/77) en los HPRIV y en el 67% (57/85) en los HPNoSS ($p<0.001$). La duración de la profilaxis fue no adecuada en el 82% (41/50) en los HPSS, en el 83.1% (64/77) en los HPRIV y en el 85.8% (73/85) en los HPNoSS ($p=0.812$). El uso de antibióticos restringidos fue del 11.3% (6/53) en los HPSS, del 14.2% (11/77) en los HPRIV y del 1.1% (1/85) en los HPNoSS ($p=0.007$) (tabla 3).

Al comparar la naturaleza de la prescripción antes (1ª encuesta) y después (2ª encuesta) de la intervención, se observó reducción del 2.5% en el uso no justificado de profilaxis (16.9 vs. 14.4%, $p=0.436$), del 11.9% en la frecuencia de momentos de inicio no adecuados (96 vs. 84.1% antes y después, respectivamente, $p<0.001$), del 7.5% en el uso de esquemas no adecuados (82.8 vs. 75.3%, $p=0.034$), de 26.5% en dosificaciones no adecuadas (77.7 vs. 51.2%, $p<0.001$), del 2.1% en el número de profilaxis con duración no adecuada (86 vs. 83.9%, $p=0.515$) y del 9.1% en la prescripción

de antibióticos que debían ser considerados como de uso restringido (17.4 vs. 8.3%, $p=0.003$) (tabla 2).

Al evaluar el impacto de la intervención por tipo de hospital, se observó una reducción en la prescripción no justificada de profilaxis antibiótica del 12% en los HPNoSS (22.5 vs. 10.5%, $p=0.029$). En el inicio no adecuado se observó una reducción de 8.3% en los HPSS (95.1 vs. 86.8%, $p=0.064$), de 6.6% en los HPRIV (96 vs. 89.4%, $p=0.082$) y del 19.3% en los HPNoSS (96.9 vs. 77.6%, $p<0.001$). En la prescripción de dosificaciones no adecuadas se observó una reducción del 28.5% en los HPSS (53 vs. 24.5%, $p=0.001$), del 35.3% en los HPRIV (87.2 vs. 51.9%, $p<0.001$) y del 25.7% en los HPNoSS (92.7 vs. 67%, $p<0.001$). En el uso de antibióticos restringidos se observó una reducción del 19.3% en los HPSS (30.6 vs. 11.3%, $p=0.008$), del 4.2% en los HPRIV (18.4 vs. 14.2%, $p=0.459$) y del 1.9% en los HPNoSS (3 vs. 1.1%, $p=0.384$) (tabla 3).

Discusión

En el pasado se han creado guías específicas para el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica, sin embargo, diversos estudios revelan que el uso y la duración no adecuados de los antibióticos en esta área son un problema prevalente alrededor del mundo¹⁹, lo cual no solo incrementa el riesgo de infección del sitio quirúrgico con el consecuente incremento en la morbilidad y los costos del tratamiento, sino que también contribuye al incremento en la resistencia antimicrobiana¹⁵⁻¹⁸. En el caso del uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica, además del desarrollo de guías de uso de antibióticos aceptables para los cirujanos, la mayoría de los estudios se han orientado a desarrollar intervenciones dirigidas a mejorar el apego de los médicos a estas guías¹⁹⁻²³. En el presente estudio se evaluó el uso de antibióticos y el impacto de una intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva en profilaxis quirúrgica en 6 de los hospitales más grandes del área metropolitana de Monterrey, en el noreste de México, la tercera área metropolitana más grande en el país, que para el conocimiento de los autores corresponde al primer estudio de esta naturaleza realizado en México.

A diferencia de otros estudios publicados a nivel internacional^{9,11,13,19,22-27}, en el presente se incluyeron y se compararon 3 tipos diferentes de instituciones que

Tabla 2 Impacto de una intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica en 6 hospitales del área metropolitana de Monterrey

	Pre %	Pos %	Dif %	p
No justificado	16.9 (56/331)	14.4 (31/215)	-2.5	0.43
Inicio no adecuado	96.0 (290/302)	84.1 (180/214)	-11.9	<0.001
Esquema no adecuado	82.8 (274/331)	75.3 (162/215)	-7.5	0.03
Dosis no adecuada	77.7 (230/296)	51.2 (110/215)	-26.5	<0.001
Duración no adecuada	86.0 (241/280)	83.9 (178/212)	-2.1	0.51
Restringido ^a	17.4 (52/299)	8.3 (18/215)	-9.1	0.003

«Pre», «Pos» y «Dif» se refieren a los resultados de cada estudio antes de la intervención, después de la intervención y a la diferencia entre ambas, respectivamente.

^a Antibióticos que fueron considerados como de uso restringido: carbapenémicos, cefepime, glucopéptidos, linezolid, quinolonas, ticarcilina-acido clavulánico y piperacilina-tazobactam. Se presentan los porcentajes y valores absolutos.

Tabla 3 Evaluación del uso de antibióticos por tipo de hospital antes (Pre) y después (Pos) de una intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva en profilaxis quirúrgica en 6 hospitales del área metropolitana de Monterrey

	Tipo de hospital								
	HPSS			HPRIV			HPNoSS		
	Pre % (n/N)	Pos % (n/N)	Dif %	Pre % (n/N)	Pos % (n/N)	Dif %	Pre % (n/N)	Pos % (n/N)	Dif %
No justificado	5.6 (6/106)	7.5 (4/53)	1.9	21.9 (25/114)	23.3 (18/77)	1.3	22.5 (25/111)	10.5 (9/85)	-12
Inicio no adecuado	95.1 (98/103)	86.8 (46/53)	-8.3	96.0 (98/102)	89.4 (68/76)	-6.6	96.9 (94/97)	77.6 (66/85)	-19.3
Esquema no adecuado	96.2 (102/106)	88.6 (47/53)	-7.6	79.8 (91/114)	74.0 (57/77)	-5.8	72.9 (81/111)	68.2 (58/85)	-4.7
Dosis no adecuada	53.0 (52/98)	24.5 (13/53)	-28.5	87.2 (89/102)	51.9 (40/77)	-35.3	92.7 (89/96)	67.0 (57/85)	-25.7
Duración no adecuada	92.8 (78/84)	82.0 (41/50)	-10.8	76.0 (76/100)	83.1 (64/77)	7.1	90.6 (87/96)	85.8 (73/85)	-4.8
Restringido ^a	30.6 (30/98)	11.3 (6/53)	-19.3	18.4 (19/103)	14.2 (11/77)	-4.2	3.0 (3/98)	1.1 (1/85)	-1.9

HPNoSS: hospitales públicos de no seguridad social; HPRIV: hospitales privados; HPSS: hospitales públicos de seguridad social.
«Pre», «Pos» y «Dif» se refieren a los resultados de cada estudio antes de la intervención, después de la intervención y a la diferencia entre ambas, respectivamente.

^a Antibióticos que fueron considerados como de uso restringido: carbapenémicos, cefepime, glucopéptidos, linezolid, quinolonas, ticarcilina-acido clavulánico y piperacilina-tazobactam. Se muestran los porcentajes y valores absolutos.

proporcionan servicios quirúrgicos: HPSS, HPRIV y HPNoSS. En la encuesta inicial, la indicación de profilaxis antibiótica cuando no estaba justificada y las dosificaciones no adecuadas fueron menos frecuentes en los HPSS. En cambio, la prescripción de antibióticos que pudieran ser considerados como de uso restringido fue más frecuente en este tipo de hospitales. El resto de las características de la prescripción que fueron evaluadas fueron no adecuadas en una elevada proporción en los 3 tipos de hospitales. La menor frecuencia de indicaciones de profilaxis cuando no estaba justificada y de dosificaciones no adecuadas en los HPSS podría ser debida al hecho de que estos son hospitales de enseñanza, en los que la actividad clínica del residente es supervisada por un médico especialista la mayor parte del tiempo. Aunque los 2 HPNoSS que fueron incluidos también son hospitales escuela, es posible que esta supervisión se lleve a cabo por un tiempo más corto durante el día. Por otro lado, la prescripción de antibióticos de uso restringido que fue más frecuente en los HPSS podría ser explicada por el hecho de que el medicamento no lo tiene que comprar el paciente de manera directa para su aplicación.

El número de pacientes y las variables evaluadas en la encuesta inicial realizada en el presente estudio son similares a los reportados en otros estudios^{9,11,13,19,22-27}. No obstante, el número de pacientes evaluados en los diversos estudios a nivel internacional ha sido muy variable: oscilan de 150 en un estudio canadiense a 35,543 en una encuesta nacional en Estados Unidos de América^{9,11,13,19,22-27}. El presente estudio corresponde al primero en evaluar el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica en una muestra grande de pacientes en México. Esto es importante porque los resultados obtenidos permiten tener una visión de cómo está el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica en el noreste de México. La guía para el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica utilizada en este estudio fue construida y validada con la participación de 4 infectólogos con base en una revisión exhaustiva de la literatura internacional, incluyendo guías de otros países, por lo que es muy similar a otras guías internacionales^{6,13,15-17}.

Una diferencia de la guía local elaborada para el presente estudio es que, en algunas series, se consideró como una duración adecuada en cirugía cardiotorácica la administración 48 h después de la cirugía; en el presente estudio se consideró como adecuada la administración de la profilaxis antimicrobiana en las 24 h posteriores a este tipo de cirugías^{12,13,17,22,24-26}. Otra diferencia es que en los consensos publicados se recomienda el uso de cefazolina o cefuroxima, y en la presente guía se recomendó el uso de cefalotina, una cefalosporina de primera generación con características farmacológicas y antimicrobianas similares a las de cefazolina, ya que esta última no está disponible en el mercado mexicano^{6,9,13,16,17}. Otra diferencia con otros estudios es que la edad de los pacientes evaluados en el presente es muy amplia, ya que se incluyó a pacientes de todas las edades, desde recién nacidos hasta adultos mayores^{9,11,13,19,22-27}. Como en otros estudios, en el presente se evaluaron pacientes con diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas^{11,22-26}.

Al comparar los resultados del presente estudio con los reportados por otros autores a nivel internacional, es evidente que el uso de antibióticos para profilaxis quirúrgica es un problema grave en México, con prescripciones

inadecuadas en más del 90% de los pacientes (tabla 4). Cabe mencionar que en el presente estudio se evaluó si el uso de antibióticos estaba justificado y si se usaron antibióticos que deberían ser considerados como de uso restringido, a diferencia de otros estudios en los que, aunque se evaluaron 3 o 4 características diferentes de la prescripción (inicio, esquema, dosis y duración), no se evaluaron estos 2 rubros^{9,11,13,19,22-27}. En contraste con la mayoría de los estudios recientes sobre el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica en países desarrollados, en los cuales los resultados son presentados como los porcentajes de su uso adecuado, en el presente estudio los resultados se presentan como los porcentajes de uso no adecuado, ya que estos fueron altos. Los porcentajes de uso no adecuado de los antibióticos en los rubros de momento de inicio, tipo de esquema prescrito, dosificación y duración de la profilaxis fueron muy superiores a los reportados por otros autores^{9,11,13,19,22-27}. En el presente estudio, el 96% de las prescripciones fueron iniciadas en un momento no adecuado, en la mayoría de los casos hasta después del acto quirúrgico; esto contrasta con el 43, 45 y 50%, reportados por Bratzler et al.⁹ y Whitman²² et al. en Estados Unidos y van Kasteren et al.¹⁹ en Holanda, respectivamente. Ha sido demostrado que el inicio de la profilaxis una hora antes de la incisión quirúrgica reduce la incidencia de infección del sitio quirúrgico^{6-9,11,12,16,17,25,28,29}. El inicio en el momento debido permite que el antibiótico alcance niveles adecuados en el sitio de la cirugía al momento de la incisión. Este beneficio se perdió en la mayoría de los pacientes del presente estudio, ya que en ellos el antibiótico con fines profilácticos se inició hasta después de terminado el acto quirúrgico (tabla 4).

Por otro lado, en la mayoría de los pacientes del presente estudio la profilaxis se administró por un tiempo más prolongado que el indicado en la guía local y en las guías internacionales. Se ha demostrado que en la mayoría de las cirugías limpias y limpias contaminadas en las que está indicada la profilaxis con antibióticos es suficiente con una sola dosis, y en los casos en los que el tiempo quirúrgico se prolonga más allá de 2 vidas medias del antibiótico (alrededor de 4 h), con una segunda dosis es suficiente^{6,8,13,16,17,25}. El uso prolongado de antibióticos de manera innecesaria incrementa el riesgo de resistencia antimicrobiana y de desarrollo de efectos adversos^{9-21,24,25}, pero la administración prolongada de antibióticos junto con el hecho de que la mayoría de los esquemas indicados eran inapropiados, incluyendo en algunos casos antibióticos de amplio espectro, ponía al paciente en riesgo de que si ocurría infección del sitio quirúrgico esta fuera por gérmenes multirresistentes. En el presente estudio varios antibióticos indicados para profilaxis quirúrgica eran antibióticos que fueron considerados como de uso restringido (17%), los cuales deberían reservarse para ser indicados solo por el especialista en enfermedades infecciosas y que, por supuesto, no estaban indicados para profilaxis quirúrgica. En los estudios internacionales que los autores revisaron sobre el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica, solo en uno se evaluó el uso de este tipo de antibióticos. Corresponde a la encuesta nacional realizada en Estados Unidos de América por Bratzler et al.⁹ en la que casi el 50% de los pacientes en los que se había usado vancomicina no tenía documentada alergia a betalactámicos: la indicación primaria para el uso de este antibiótico fue en profilaxis quirúrgica.

Tabla 4 Comparación del impacto de las intervenciones de 6 estudios dirigidas a mejorar la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica

	Palacios (n = 2,674)			Savino, 2005 (n = 2,526)			Ozgun, 2010 (n = 634)			Zvonar, 2008 (n = 150)			Dellinger, 2005 (n = 35,543)			Whitman, 2008 (n = 1,622)		
	Pre	Pos	Dif	Pre	Pos	Dif	Pre	Pos	Dif	Pre	Pos	Dif	Pre	Pos	Dif	Pre	Pos	Dif
Intervención*	1			1			1			1			1			1		
Justificado	83.1	85.6	2.5				44	64	20									
Inicio	4.0	15.9	11.9	47	61	14				36.0	67.7	78.5	42.5	72	82	89	92	20
Esquema	17.2	24.7	7.5	71	78	7	92	94	2	93.4	92.3	92.5	-0.9	90	94	95	95	5
Dosis	22.3	48.8	26.5	52	72	20	95	100	5	72.4	83.0	89.7	17.3					
Duración	14.0	16.1	2.1	46	55	9	65	48	-17	89.6	89.4		-0.2	67	69	74	85	18
Restringido ^a	17.4	8.3	-9.1													60	86	26

* N.º de intervenciones.

«Pre», «Pos» y «Dif» se refieren a los resultados de cada estudio antes de la intervención, después de la intervención y a la diferencia entre ambas, respectivamente.

^a Antibióticos que fueron considerados como de uso restringido: carbapenémicos, cefepime, glicopeptidos, linezolid, quinolonas, ticarcilina-acido clavulánico y piperacilina-tazobactam. Todos los valores son los porcentajes de prescripciones adecuadas.

Tabla 5 Comparación de las intervenciones realizadas en 7 estudios para mejorar la conducta prescriptiva de antibióticos en profilaxis quirúrgica

Intervención	Palacios	Savino, 2005	Webb, 2006	Ozgun, 2010	Zvonar, 2008	Dellinger, 2005	Whitman, 2008
1	– Guía^a – Programa educativo – Conferencias – Mensajes electrónicos – Formato preqx – Pósteres	– Guía^a – Programa educativo – Retroalimentación personal – Reportes mensuales	– Guía^a – Consenso con cirujanos – Administración por anestesiólogo – Indicación electrónica	– Guías internacionales – Programa educativo – Conferencias – Pósteres	– Guía^a – Educación sobre alergia cruzada – Administración por anestesiólogo – Confirmación por cirujano – Disponibilidad en quirófano	– Modelo de mejora con base en resultados – Programa educativo – Equipos para establecer plan de acción – Conferencias – Mensajes electrónicos – Cambios con base en resultados	– Guía[*] – Programa educativo – Indicación preoperatoria
2					– Pausa preoperatoria		– Limitación forzada de esquemas – Paciente no puede salir de sala preoperatoria – Suspensión electrónica automática
3						– Cambios con base en resultados	– Administración por anestesiólogo – Pausa preoperatoria

* Preqx: prequirúrgico.

^a Elaboración de guía local de uso de antibióticos.

De acuerdo a los principios de selección del antibiótico, una cefalosporina de primera generación, y en algunos casos una de segunda generación, es el agente preferido para la mayoría de los pacientes y no se recomienda el uso de cefalosporinas de tercera o cuarta generación. Los consensos publicados recomiendan el uso de cefazolina o cefuroxima^{6,9,13,16,17}. Esto contrasta con los resultados del presente estudio, en el que los antibióticos más utilizados fueron cefalotina, cefotaxima, ceftriaxona y ciprofloxacina. En los estudios realizados por Bratzler et al.⁹, Pons et al.¹³, Meeks et al.²⁷ y Ozgun et al.²³, el antibiótico más utilizado fue cefazolina o cefuroxima. En México no se cuenta en el mercado con cefazolina: en su lugar se utiliza cefalotina, una cefalosporina de primera generación con características farmacológicas y antimicrobianas similares.

En el presente estudio se evaluó también el impacto de una intervención dirigida a mejorar el uso de antibióticos en profilaxis quirúrgica. Zvonar et al.²⁵, en Canadá, aplicaron una intervención dirigida al mismo propósito y evaluaron su impacto en 150 pacientes en 3 auditorías. Whitman et al.²², en Filadelfia, en cambio, evaluaron el impacto de una

intervención similar en 1,622 pacientes. En un estudio de alcance nacional en Estados Unidos, Dellinger et al.²⁶ evaluaron también el impacto de una intervención con este propósito en 35,543 pacientes. Para los propósitos de esta discusión se revisaron 6 estudios publicados a nivel internacional que realizaron una intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva en profilaxis antimicrobiana quirúrgica con el fin de compararlos con el presente estudio (tabla 5). En la mayoría de estos estudios se comenzó por elaborar una guía local de profilaxis quirúrgica por medio de revisión de la literatura y por consenso de infectólogos y cirujanos, como se hizo en el presente estudio^{11,13,22-26}. Aunque se ha mencionado que la base del éxito de un programa es adoptar guías locales de profilaxis antimicrobiana, el apego a ellas puede ser aún subóptimo¹³. En 4 de los estudios la intervención incluyó sesiones de aprendizaje similares a las del presente estudio^{22-24,26}. En 2 de ellos se continuó el proceso educativo de manera individual a través de mensajes por correo electrónico, como en el presente estudio^{24,26}. Diversos autores han recalcado que el componente de educación es más efectivo cuando se refuerza a través de medios

de comunicación informales y juntas, poniendo énfasis en los modelos dirigidos a lograr un cambio de conducta²⁴. En 3 intervenciones se incluyó la política de administrar el antibiótico en el «time out» o «pausa preoperatoria», con el fin de asegurar en voz alta ante todo el personal del quirófano que el antibiótico profiláctico ya fue administrado^{22,24,25}. A diferencia del presente estudio, en 3 de los estudios las intervenciones incluyeron el delegar al Departamento de Anestesiología la responsabilidad de la administración del antibiótico profiláctico, lo cual mejoró el momento de inicio en el estudio realizado por Zvonar et al.²⁵ (36 vs. 78.5%, antes y después de la intervención, respectivamente), Whitman et al.²² (55 vs. 95%) y Webb et al.¹¹ (51 vs. 98%) (tabla 4).

Al comparar la naturaleza de la prescripción antes y después de la intervención en el total de hospitales incluidos, se observó una reducción significativa en 4 de los 6 rubros evaluados: momentos de inicio, esquemas y dosificaciones no adecuados, así como en el uso de antibióticos restringidos. El impacto de la intervención en cuanto a los esquemas antimicrobianos indicados y su dosificación fue similar a otros estudios publicados a nivel internacional (tabla 4)^{11,22-26}, pero fue muy inferior en cuanto al momento del inicio de la profilaxis: una mejoría de 11.9% en el presente estudio contra 47, 42 y 40% en los estudios realizados por Webb et al.¹¹, Zvonar et al.²⁵ y Whitman et al.²², respectivamente. El poco impacto sobre la duración de la administración de la profilaxis puede ser debido al temor de los médicos de que el paciente llegue a infectarse si suspenden el antibiótico tempranamente. Si es así, se trata de un temor infundado, ya que se ha demostrado que la mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico se adquieren al momento de la cirugía y no después, por eso resulta más importante el inicio del antibiótico en el momento adecuado para que, al realizar la incisión quirúrgica, los tejidos se encuentren impregnados del antibiótico^{6,8,12,13,17}. Aun así, Savino et al.²⁴ solo lograron mejorar este rubro en un 9%, en el estudio realizado por Zvonar et al.²⁵ no se logró mejorarlo y en el estudio realizado por Ozgun et al.²³ se observó un decremento del 17% en este rubro (tabla 4)²³⁻²⁵. En cuanto a la prescripción no justificada de antibióticos, Ozgun et al.²³ encontraron una reducción del 8%²⁷. Es probable que el poco impacto observado en dicho estudio y en el presente pueda ser debido a la costumbre de los médicos de usar antibióticos aun en cirugías que no los requieren, esto debido al temor injustificado de que el paciente se complique con una infección del sitio quirúrgico. Finalmente, en el estudio de Ozgun et al.²³ la adherencia global (antibiótico indicado, antibiótico adecuado, dosis adecuada y duración adecuada) en lugar de aumentar, se redujo un 5.7% después de la intervención; además es el único estudio que evalúa el impacto económico y, pese a la reducción de un dólar (dólares americanos) en el costo promedio de la profilaxis antimicrobiana, el costo total por el uso irracional de la profilaxis antimicrobiana excedía los 26,000 dólares (dólares americanos)²³.

El impacto logrado con la intervención sobre la conducta prescriptiva de los médicos en profilaxis antibiótica puede mejorarse. La participación total en esta intervención fue de más de 180 médicos en los 6 hospitales. Si este número se incrementara, y si el número de sesiones se incrementara también, se podría mejorar aún más la conducta

prescriptiva. Aunque la colocación de pósteres o carteles y la inclusión de una hoja de registro en el expediente clínico fue una recomendación, solo 4 de los 6 hospitales la siguieron. Si los 6 hospitales hubieran participado más activamente en esto, el impacto también habría sido mayor. El problema de la prescripción no adecuada de antibióticos en profilaxis quirúrgica en estos hospitales requiere de una intervención constante, que incluya una buena proporción de médicos residentes. Por 2 razones: en los HPSS y en los HPNoSS, son estos médicos los más frecuentemente involucrados en la prescripción de la profilaxis y son precisamente ellos los futuros médicos responsables de los sistemas de salud.

Conclusiones

Los resultados del presente estudio demuestran que en el área metropolitana de Monterrey:

- El uso inadecuado de antibióticos en profilaxis quirúrgica es un problema prevalente.
- La utilización de esquemas no adecuados, iniciados en momento no adecuado y de duración mayor a la requerida constituyen un problema que requiere una pronta atención.
- Este problema debe de estar condicionando no solo una elevación sustancial en los costos del tratamiento, sino también un incremento en el desarrollo de resistencia a los antibacterianos.
- La intervención dirigida a modificar la conducta prescriptiva de antibióticos profilácticos en cirugía mejoró 4 de las variables relacionadas con esta actividad. Por lo tanto, la implementación no solo de guías locales o nacionales sino también de intervenciones dirigidas a modificar dicha conducta en el personal médico involucrado, como la utilizada en el presente estudio, son una necesidad real que necesita ser abordada.
- Debe reforzarse la aplicación periódica y permanente de estrategias de este tipo sobre una mayor cantidad del personal involucrado y del personal normativo de las unidades que prestan servicios de salud.

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.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Jacobs RF. Judicious use of antibiotics for common pediatric respiratory infections. *Pediatr Infect Dis J*. 2000;19:938-43.
- Finkelstein JA, Davis RL, Dowell SF, Metlay JP, Soumerai SB, Rifas-Shiman SL, et al. Reducing antibiotic use in children: A randomized trial in 12 practices. *Pediatrics*. 2001;108:1-7.
- Steinman MA, Gonzales R, Linder JA, Lanfeld CS. Changing use of antibiotics in community-based outpatient practice, 1991-1999. *Ann Intern Med*. 2003;138:525-33.
- Finkelstein JA, Stille C, Nordin J, Davis R, Raebel MA, Roblin D, et al. Reduction in antibiotic use among US children, 1996-2000. *Pediatrics*. 2003;112:620-7.
- Conly A. Antimicrobial resistance in Canada. *Can Med Assoc J*. 2002;167:885-91.
- Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control*. 1999;27:97-132.
- Dellinger EP, Gross PA, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE Jr, et al. Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. *Clin Infect Dis*. 1994;18:422-7.
- Bratzler DW, Houck PM. Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup, American Academy of Orthopaedic Surgeons; American Association of Critical Care Nurses; American Association of Nurse Anesthetists, et al. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis*. 2004;38:1706-15.
- Bratzler DW, Houck PM, Richards C, Steele L, Dellinger EP, Fry DE, et al. Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project. *Arch Surg*. 2005;139:395-404.
- Perencevich EN, Sands KE, Cosgrove SE, Guadagnoli E, Meara E, Platt R. Health and economic impact of surgical site infections diagnosed after hospital discharge. *Emerg Infect Dis*. 2003;9:196-203.
- Webb AL, Flagg RL, Fink AS. Reducing surgical site infections through a multidisciplinary computerized process for preoperative prophylactic antibiotic administration. *Am J Surg*. 2006;192:663-8.
- Salkind AR, Rao KC. Antibiotic prophylaxis to prevent surgical site infections. *Am Fam Physician*. 2011;83:586-90.
- Pons-Busom M, Aguas-Compain M, Delas J, Eguileor-Partearroyo B. Compliance with local guidelines for antibiotic prophylaxis in surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004;25:308-12.
- Hing WC, Yeoh TT, Yeoh SF, Lin RT, Li SC. An evaluation of antimicrobial prophylaxis in paediatric surgery and its financial implication. *J Clin Pharm Ther*. 2005;30:371-81.
- Gyssens IC. Preventing postoperative infections: Current treatment recommendations. *Drugs*. 1999;57:175-85.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Antibiotic prophylaxis in surgery. Edinburgh: SIGN; 2014. p. 1-67.
- 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.
- Barie PS, Eachempati SR. Surgical site infections. *Surg Clin North Am*. 2005;85:1115-35.
- Van Kasteren ME, Kullberg BJ, de Boer AS, Mintjes-de Groot J, Gyssens IC. Adherence to local hospital guidelines for surgical antimicrobial prophylaxis: A multicentre audit in Dutch hospitals. *J Antimicrob Chemother*. 2003;51:1389-96.
- Taylor JA, Kwan-Gett TS, McMahon EM Jr. Effectiveness of an educational intervention in modifying parenteral attitudes about antibiotic usage in children. *Pediatrics*. 2003;111:548-54.
- Polk HC, Christmas AB. Prophylactic antibiotics in surgery and surgical wound infections. *Am Surg*. 2000;66:105-11.
- Whitman G, Cowell V, Kristen P, McCullough P, Howard T, Gaughan J, et al. Prophylactic antibiotic use: Hardwiring of physician behavior, not education, leads to compliance. *J Am Coll Surg*. 2008;207:88-94.
- Ozgun H, Ertugrul BM, Soyder A, Ozturk B, Aydemir M. Perioperative prophylaxis: Adherence to guidelines and effects of educational intervention. *Int J Surg*. 2010;8:159-63.
- Savino JA, Smeland J, Flink EL, Ruperto A, Hines A, Sullivan T, et al. Implementation of an evidence-based protocol for surgical infection prophylaxis. En: Henriksen K, Battles JB, Marks ES, Lewin DI, editores. *Advances patient safety: From research to implementation*. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2005. p. 265-76.
- Zvonar R, Bush P, Roth V. Practice changes to improve delivery of surgical antibiotic prophylaxis. *Healthc Q*. 2008;11:141-4.
- Dellinger EP, Hausmann SM, Bratzler DW, Johnson RM, Daniel DM, Bunt KM, et al. Hospitals collaborate to decrease surgical site infections. *Am J Surg*. 2005;190:9-15.
- Meeks DW, Lally KP, Carrick MM, Lew DF, Thoma EJ, Doyle PD, et al. Compliance with guidelines to prevent surgical site infections: As simple as 1-2-3. *Am J Surg*. 2011;201:76-83.
- Bratzler DW, Hunt DR. The surgical infection prevention and surgical care improvement projects: National initiatives to improve outcomes for patients having surgery. *Clin Infect Dis*. 2006;43:322-30.
- Gagliardi AR, Fenech D, Eskicioglu C, Nathens AB, McLeod R. Factors influencing antibiotic prophylaxis for surgical site infection prevention in general surgery: A review of the literature. *Can J Surg*. 2009;52:481-9.