



ORIGINAL

Percepción de los cirujanos acerca de los programas PROA



Perception of surgeons on the use of antimicrobial stewardships programs

B. Bonaga Serrano^a, B. Obón Azuara^{b,c,*} y A. Gonzalo Rodríguez^d

^a Servicio de Farmacia, Hospital Clínico Universitario, Zaragoza, España

^b Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Clínico Universitario, Zaragoza, España

^c Grupo Investigación Sistemas Sanitarios Aragón, Grupo GRISSA. ISS Aragón, España

^d Servicio de Cirugía General, Hospital Clínico Universitario, Zaragoza, España

Recibido el 29 de noviembre de 2017; aceptado el 6 de abril de 2018

Disponibile en Internet el 12 de julio de 2018

PALABRAS CLAVE

Programas PROA;
Cirugía;
Resistencia
antibióticos;
Mejora de la calidad

Resumen

Introducción: La administración de antimicrobianos contribuye a la aparición de resistencias microbianas y al incremento de infecciones por gérmenes multirresistentes. La patología infecciosa, primaria o como complicación, es una de las más comunes en el ámbito de la cirugía general, y con frecuencia las infecciones se tratan excesivamente. Explorar la percepción de los cirujanos previamente a la implantación de programas de optimización del uso de antimicrobianos (PROA) resulta interesante para adaptar el programa al contexto local.

Objetivo: Conocer la percepción de los cirujanos acerca del manejo de las infecciones y prescripción de antibióticos (AB) en un servicio de cirugía general (SCG).

Métodos: Estudio descriptivo transversal mediante un cuestionario anónimo distribuido en formato papel abordando aspectos referentes al manejo AB.

Resultados: La muestra fue de N=42 y la tasa de respuesta del 65%. El 75% consideraba que la resistencia a antimicrobianos representaba un problema. Las principales situaciones consideradas con medio/alto margen de mejora fueron: tiempo que transcurre desde la toma de la muestra hasta la recepción de los resultados (70%), empleo AB de espectro y duración excesivos (88 y 89%), duración excesiva del tratamiento AB (89%), mantenimiento vía intravenosa hasta el alta del paciente (73%). Las dificultades de la implementación del PROA fueron: pautas antibióticas establecidas y sólidas en el SCG (84%) y la heterogeneidad del SCG (84%).

Conclusiones: Los aspectos organizativos del SCG constituyen uno de los problemas para implementar el PROA. Se ha constituido un equipo multidisciplinar específico donde se abordan distintos aspectos formativos, sirviendo de foro de discusión periódica de determinados pacientes complejos que presentan dificultades en el manejo AB.

© 2018 FECA. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: blankaobona@hotmail.com (B. Obón Azuara).

KEYWORDS

Antibiotic stewardship;
Surgery;
Antibiotic resistance;
Quality improvement

Abstract

Introduction: The misuse and overuse of antimicrobials can contribute to an increase in antimicrobial resistance, increasing the risk of infections caused by drug-resistant bacteria. Most common surgical pathologies are infectious (either primary or as a complication), often being over-treated. Exploring the perception of surgeons on the use of implementing Antimicrobial stewardship programs (ASPs) is relevant in order to adapt the program to local context.

Objective: To determine the perception of surgeons on the management of infections and antibiotic (AB) prescription in a General Surgery Department (GSD).

Methods: A cross-sectional and descriptive study was conducted using an anonymous questionnaire that was distributed to assess the aspects related to AB management.

Results: A total of 42 questionnaires were completed, with a 65% response rate. The large majority (75%) considered that antimicrobial resistance was an important problem. The main situations considered with medium/high margin of improvement were: time from taking the specimen to receiving the results (70%), use of a wide spectrum AB, and excessive duration (88% and 89%), dose adjustment according to renal function (81%), unnecessary prolongation of intravenous AB treatment (87%) and excessive duration of it (89%), preference for intravenous AB administration until discharge of the patient (73%). There were also difficulties in ASP implementation, as well as established and solid AB patterns (84%) and the heterogeneity of the GSD (84%).

Conclusions: Organisational aspects of the GSD constitute one of the problems to implement the ASPs. A specific multidisciplinary team has been constituted to address different training aspects. This will also serve as a forum of discussion of certain complex patients with difficulties in antibiotic management.

© 2018 FECA. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La administración indiscriminada de antimicrobianos constituye uno de los factores contribuyentes a la aparición de resistencias microbianas. Este hecho cuenta con importantes consecuencias como incremento del riesgo de contraer infecciones por gérmenes multirresistentes, prolongación de la estancia hospitalaria, desarrollo de complicaciones derivadas del empleo de antibióticos (AB), amenaza de disponibilidad futura de terapias efectivas y peores resultados en salud, entre otras¹⁻⁴.

Los AB constituyen una parte muy importante del tratamiento de las enfermedades quirúrgicas. De hecho, la patología infecciosa en el ámbito de la cirugía general es muy frecuente –bien sea de origen primario, bien como complicación de cirugías mayores–, y además existen infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria, como las infecciones del sitio quirúrgico, que constituyen complicaciones comunes de la práctica clínica diaria⁵.

A todo ello se añade que en ocasiones los patrones de prescripción no se adhieren a las prácticas basadas en la evidencia, y con frecuencia las infecciones en el contexto quirúrgico se tratan excesivamente bien prescribiendo AB durante más tiempo del necesario, o utilizando agentes de amplio espectro cuando un espectro más estrecho sería suficiente⁶⁻⁹.

Por estos motivos, en la actualidad las instituciones sanitarias españolas promueven la creación de programas de optimización del uso de los antimicrobianos (PROA). El objetivo de los mismos no es únicamente la reducción de la resistencia a antimicrobianos, sino también garantizar su

empleo apropiado. Esto se consigue mediante la elección del fármaco adecuado con la posología, vía de administración y una duración óptima para cada caso que permita tratar la infección evitando la aparición de resistencias, efectos adversos y utilización inadecuada de recursos^{1,10}. Estos programas son especialmente relevantes en los servicios de cirugía, donde se añade además la administración profiláctica de AB^{9,11}.

Se ha considerado oportuno explorar la percepción de los cirujanos previamente a la implantación del PROA, lo cual permitirá analizar su relevancia y el diseño de acciones específicas adaptadas a este contexto^{12,13}.

El objetivo de este estudio fue conocer la percepción de los cirujanos acerca del manejo de las infecciones y prescripción antibiótica en un servicio de cirugía general (SCG).

Método

La población del estudio la constituían los médicos del SCG del Hospital Clínico Universitario, que es un hospital de tercer nivel, cuyo SCG cuenta con 76 camas, 40 de ellas con prescripción electrónica.

Estudio descriptivo transversal en el que se utilizó un cuestionario elaborado ad hoc, donde se abordaron los principales problemas de manejo de las infecciones en el SCG, incidiendo especialmente en el empleo de AB.

El cuestionario se distribuyó en mano, en formato papel, a todos los médicos del SCG durante el mes de marzo de 2017, dejando un mes como plazo máximo de respuesta. La cumplimentación del mismo tuvo un carácter voluntario y anónimo.

Se realizó un análisis descriptivo de las características de los sujetos de la muestra mediante proporciones, medidas de tendencia central y de dispersión. Las respuestas del cuestionario se han expresado en forma de frecuencias y porcentajes.

El estudio cumplía las normas de buena práctica investigadora. Se ha garantizado la información sobre los objetivos del estudio a todos los profesionales que participaron. Se ha preservado el anonimato y la confidencialidad de la información correspondiente a cada participante en el estudio

Resultados

Los cuestionarios fueron distribuidos al total de los 42 médicos pertenecientes al SCG (31 médicos adjuntos y 11 MIR de Cirugía). Veintiséis cirujanos respondieron al cuestionario (tasa de respuesta del 65%), 17 adjuntos (66,6%) y 9 MIR (33,3%). La media de edad de los respondedores fue de 46 ± 4 y la de los no respondedores 52 ± 6 .

El 75% de los cirujanos encuestados señaló la resistencia antimicrobiana como un problema que afecta de forma regular a su práctica clínica diaria. Las principales situaciones consideradas con medio/alto margen de mejora fueron: tiempo que transcurre desde la toma de la muestra hasta la recepción de los resultados (70%), empleo de AB de espectro y duración excesivos (88 y 89% respectivamente), ajuste de dosis según la función renal (81%), interpretación de los resultados de microbiología y ajuste del espectro (73%), prolongación innecesaria del tratamiento AB intravenoso (87%) y duración excesiva del tratamiento AB de manera global (89%), preferencia de mantener la vía intravenosa hasta el alta del paciente (73%).

En cuanto al PROA, el 66% consultaba la guía de tratamiento antimicrobiano periódicamente. Y respecto a las dificultades de su implementación, las más frecuentes fueron: pautas antibióticas establecidas y sólidas en el SCG (84%) y la heterogeneidad del SCG (84%). Todos los resultados aparecen en la [tabla 1](#).

Discusión

Del primer análisis de los resultados se aprecia que en el ámbito quirúrgico existe un interés general por el abordaje de las infecciones, así el 75% de los cirujanos considera que la resistencia a los antimicrobianos representa un problema en su práctica clínica diaria. También cuentan con una auto-percepción positiva acerca del manejo de los AB, ya que el 92% considera que el manejo de los AB en el servicio es en líneas generales, aceptable (puntuación superior a 5).

Existen aspectos donde consideran que existe un margen de mejora importante para el diagnóstico y tratamiento adecuado de las enfermedades infecciosas, como es la toma de muestras (donde el 46% considera que existe un margen de mejora). Este primer hecho es importante, pues orienta a que es preciso un abordaje conjunto con enfermería¹⁴ que también se encuentra incluida en el programa, pero quizás no se ha logrado una mayor implicación.

El segundo concierne al dilatado tiempo que transcurre desde la toma de la muestra hasta la recepción de los resultados, donde casi el 70% de los cirujanos considera que existe un margen medio/alto de mejora. Este hecho resulta

crucial ya que supone un retraso en el diagnóstico preciso de las infecciones que realmente necesitan un tratamiento AB dirigido. A pesar de la implicación de los microbiólogos en el proyecto¹⁵, este hecho constituye un problema organizativo del hospital para el que, a la luz de los resultados obtenidos, ya se han iniciado las medidas oportunas. El conocimiento de este aspecto nos ha permitido predecir futuros problemas en la implantación del programa PROA en otros servicios del hospital, y asegurar la sostenibilidad del mismo en este servicio.

Analizando otros ítems, se percibe un escaso margen de mejora en algunos aspectos importantes que afectan a la praxis diaria, como los referentes a la administración de AB profiláctico pre- (73%), intra-, y postoperatoria (65%). Esto es debido al desarrollo de otros programas previos a la implementación del PROA, --como el de la reducción de la infección del sitio quirúrgico--, donde se abordaban específicamente estos puntos¹⁶. Algo similar sucede con la selección de AB en pacientes alérgicos (escaso margen de mejora según el 50%), al incluir un punto específico del PROA donde ya se trata este aspecto. Hay que señalar que de modo global (73% de los que responden), se ha considerado que existe un escaso margen de mejora en la selección de AB según la guía desarrollada por todos los miembros integrantes del PROA del hospital, al igual que en otros estudios, lo que orienta a que se deben seguir realizando sesiones con el servicio de cirugía, donde se recuerde la importancia y trascendencia de las recomendaciones emitidas^{10,17}.

Resulta también interesante la consideración de medio/alto margen de mejora en aspectos como: el empleo de AB de espectro (88%) y duración excesivos (89%), lo que traduce un sobretratamiento de las infecciones; el ajuste de tratamiento según la función renal (81%), con la implicación sobre el posible desarrollo de efectos adversos derivados de los AB, además de infra- o supradosis, y por tanto no recibir el tratamiento adecuado para la infección; la terapia secuencial (el 73% prefiere proseguir con la vía intravenosa hasta el alta)¹⁸.

La importancia de sensibilización y formación resulta crucial para la implementación de este tipo de proyectos^{17,19}. Por este motivo, desde el PROA ya se ha comenzado con el desarrollo de unas sesiones periódicas donde asisten todos los profesionales del servicio de cirugía, abordando específicamente estos aspectos. Además, se ha implementado una asesoría diaria del farmacéutico, --mediante entrevistas personales y/o prescripción electrónica--, acerca de la duración, dosis, ajuste, e incluso posibilidad de modificar el antimicrobiano si se considera necesario^{1,15,20}. Señalar que el grupo PROA del hospital cuenta con varios facultativos que revisan a determinados pacientes en función de la detección activa del resultado de los cultivos. Asimismo se desarrollan sesiones quincenales donde se discute el tratamiento y manejo de pacientes complejos seleccionados aleatoriamente dependiendo de su prescripción AB.

El 73% de los cirujanos consideran que existe una desmotivación global de los miembros por este tema, lo que sin duda alguna dificultará la completa implementación del PROA, pudiendo incluso poner en peligro su sostenibilidad, por lo que se debe intensificar la implicación de los mismos en el PROA. Además, un 84% opina que las pautas de manejo de las infecciones se encuentran muy arraigadas, siendo difícilmente modificables, y que el SCG es muy

Tabla 1 Análisis de las respuestas al cuestionario

Pregunta 1					
	No me afecta en absoluto N (%)	Sí, me afecta, pero de forma muy esporádica N (%)	Sí, me afecta de forma ocasional N (%)	Sí, me afecta de forma regular N (%)	Sí, condiciona enormemente mi ejercicio diario N (%)
¿Crees que la resistencia a AB es un problema importante en tu práctica clínica?	0 (0)	3 (11,1)	3 (11,1)	18 (66,6)	2 (7,4)
Pregunta 2					
Desde tu punto de vista, el manejo de AB en tu servicio es (puntuá de 0 a 10).			0-4 N (%)	5-7 N (%)	8-10 N (%)
0: Pésimo; 10: inmejorable			2 (7,7)	19 (73,1)	5 (19,2)
Pregunta 3					
De los siguientes aspectos del diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas, ¿cuál consideras es el margen de mejora encuentra?					
			Bajo (0-4) N (%)	Medio (5-7) N (%)	Alto (8-10) N (%)
Toma de muestras			14 (53,9)	9 (34,6)	3 (11,5)
Rapidez en la recepción/consulta de resultados			8 (30,8)	11 (42,3)	7 (26,9)
Identificación de intervenciones que NO requieren profilaxis AB			15 (57,7)	4 (15,4)	7 (26,9)
Selección del AB más apropiado (guía de tt.º AB del hospital (PROA)			22 (84,6)	2 (7,7)	2 (7,7)
Administración del AB antes de la incisión pero con una antelación no superior a 30-60 min			19 (73,1)	4 (15,4)	3 (11,5)
Repetición de la dosis de AB intraoperatoria en cirugías prolongadas			17 (65,4)	5 (19,2)	4 (15,4)
Administración de una dosis única preoperatoria, continuando 24h solo en situaciones muy especiales			17 (65,4)	4 (15,4)	5 (19,2)
Diagnosticar y tratar como infectados a pacientes sin infección			11 (42,3)	11 (42,3)	4 (15,4)
No diagnosticar (o demorar el diagnóstico de infecciones) de los pacientes con infecciones moderadas/graves que necesitan AB			19 (73,1)	5 (19,2)	2 (7,7)
Empleo de AB de espectro excesivo			3 (11,5)	16 (61,6)	7 (26,9)
Empleo de AB de espectro escaso			16 (61,6)	10 (38,4)	0 (0,0)
Selección de AB en pacientes alérgicos			13 (50,0)	7 (26,9)	6 (23,1)
Ajuste de dosis AB según la función renal			5 (19,2)	6 (23,1)	15 (57,7)
Interpretación de los resultados de Microbiología y ajuste del espectro			7 (27,0)	9 (34,6)	10 (38,4)
Prolongación innecesaria del tt.º AB intravenoso			3 (11,5)	8 (30,8)	15 (57,7)
Duración excesiva del tt.º AB			3 (11,5)	9 (34,6)	14 (53,9)
Duración insuficiente del tt.º AB			21 (80,7)	4 (15,4)	1 (3,9)
Pregunta 4.1					
	Nunca N (%)	Muy esporádicamente N (%)	Ocasionalmente N (%)	Regularmente N (%)	Casi siempre/siempre N (%)
¿Con qué frecuencia consultas la guía de tratamiento del hospital (PROA)?	0 (0,0)	3 (11,5)	6 (23,1)	12 (46,2)	5 (19,2)

Tabla 1 (continuación)

Pregunta 4.2	En cuanto es posible		Habitualmente prefiero no pasarlo a hasta el alta
	N (%)		N (%)
¿Cuándo pasas el antibiótico a vía oral tras haberlo iniciado intravenoso?	7 (26,9)		19 (73,1)
Pregunta 5			
Dificultades que prevés para implementar el PROA en el Servicio de Cirugía (0 Mínima; 10 Máxima)			
	0-4	5-7	8-10
	N (%)	N (%)	N (%)
Desinterés por parte de los miembros del Servicio	7 (26,9)	13 (50,0)	6 (23,1)
Las pautas de manejo de las infecciones están muy sólidamente establecidas y serán difícilmente modificables	4 (15,4)	11 (42,3)	11 (42,3)
El Servicio es muy heterogéneo	4 (15,4)	11 (42,3)	11 (42,3)
Existe un escaso margen de mejora	18 (69,2)	8 (30,8)	0 (0,0)
La prescripción de antibióticos en nuestro servicio está condicionada por otros servicios	17 (65,4)	6 (23,1)	3 (11,5)
Otros	0 (0)	0 (0)	0 (0)

AB: antibiótico; tt.º: tratamiento.

heterogéneo. Estos aspectos organizativos tradicionalmente descritos^{9,11,15,21}, son de difícil modificación, sin embargo, conociéndolos de antemano es probable desarrollar estrategias que impidan la implementación del programa. En este sentido, de todas las acciones que comprende el programa PROA en el SCG, las sesiones de discusión del manejo y tratamiento llevadas a cabo por un grupo interdisciplinar de facultativos (cirugía, farmacia, infecciosos, medicina intensiva) resultan muy positivas para vencer estas resistencias descritas, logrando la implicación proactiva de los cirujanos^{22,23}.

En nuestra opinión, el dotarles de una formación integral teórico-práctica es imprescindible, pues les permitirá alcanzar una autonomía y no una dependencia de otros profesionales, lo que supone la prescripción adecuada de los AB que les compete incorporarla en la práctica diaria como parte del tratamiento integral de los pacientes, del mismo modo que el tratamiento quirúrgico^{1,23,24}.

En definitiva, si bien los programas PROA incorporan una variedad de estrategias para optimizar el uso de agentes antimicrobianos, averiguar la percepción de los agentes implicados, en este caso de los cirujanos, resulta fundamental para conocer qué intervenciones son esenciales para implementarlos con éxito¹⁵.

Por último, señalar que el estudio cuenta con varias limitaciones entre las que se encuentra el reducido tamaño de la muestra y la no validación del cuestionario. También es preciso considerar el sesgo de respuesta, ya que es probable que los no participantes se encuentren menos interesados en el PROA que los participantes, con lo que los resultados obtenidos del análisis son mejores de lo que realmente son. Sin embargo, a pesar de lo mencionado, consideramos que se encuentra representada la totalidad de los cirujanos

generales del hospital, por lo que los resultados representan de algún modo el sentir de estos profesionales, siendo válido para conocer el punto de partida y determinar qué acciones se pueden desarrollar para lograr el compromiso con el programa. Es posible además repetirlo cuando el programa PROA se encuentre totalmente implementado, para comprobar si las percepciones se han modificado, y si es preciso cambiar las estrategias. Asimismo puede ser utilizado para lograr un consenso en torno a las mejores prácticas que permitan lograr un uso racional de los AB y un descenso de las resistencias a antimicrobianos, entre otros.

Conflicto de intereses

Los autores no presentan conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Cakmakci M. Antibiotic stewardship programmes and the surgeon's role. *J Hosp Infect.* 2015;89:264-6.
2. Hamilton KW, Gerber JS, Moehring RR, Anderson DJ, Calderwood MS, Han JH, et al. Point-of-prescription interventions to improve antimicrobial stewardship. *Clin Infect Dis.* 2015;60:1252-8.
3. Howard P, Pulcini C, Levy Hara G, West RM, Gould IM, Harbath S, et al. An international cross-sectional survey of antimicrobial stewardship programmes in hospitals. *J Antimicrob Chemother.* 2015;70:1245-55.
4. Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, MacDougall C, Schuetz A, Septimus EJ, et al. Implementing an antibiotic stewardship program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clin Infect Dis.* 2016;62:e51-77.

5. Bedouch P, Labarère J, Chirpaz E, Allenet B. Compliance with guidelines on antibiotic prophylaxis in total hip replacement surgery: Results of a retrospective study of 416 patients in a teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004;25:302–7.
6. Cosgrove SE, Avdic E, editors. *Antimicrobial Stewardship Program. Antibiotic Guidelines 2015-2016.* Baltimore: Johns Hopkins Medicine; 2015.
7. Cusini A, Rampini SK, Bansal V, Lederberger B, Kuster S, Ruef C, et al. Different patterns of inappropriate antimicrobial use in surgical and medical units at a tertiary care hospital in Switzerland: A prevalence survey. *PLoS One.* 2010;5:e14011, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0014011>.
8. Davey P, Peden C, Charani E, Marwick C, Michie S. Time for action-Improving the design and reporting of behaviour change interventions for antimicrobial stewardship in hospitals: Early findings from a systematic review. *Int J Antimicrob Agents.* 2015;45:203–12.
9. Duane TM, Zuo JX, Wolfe LG, Bearman G, Edmond MB, Lee K, et al. Surgeons do not listen: Evaluation of compliance with antimicrobial stewardship program recommendations. *Am Surg.* 2013;79:1269–72.
10. Tarchini G, Liau KH, Solomkin JS. Antimicrobial stewardship in surgery: Challenges and opportunities. *Clin Infect Dis.* 2017;64 Suppl 2:S112–4.
11. Sartelli M, Labricciosa FM, Scoccia L, Bellesi J, Mazzocanti MR, Ruef C, et al. Non-restrictive antimicrobial stewardship program in a general and emergency surgery unit. *Surg Infect (Larchmt).* 2016;17:485–90.
12. Sartelli M, Weber DG, Ruppé E, Bassetti M, Wright BJ, Ansaloni L, et al. Antimicrobials: A global alliance for optimizing their rational use in intra-abdominal infections (AGORA). *World J Emerg Surg.* 2016;11:33.
13. Davey P, Brown E, Charani E, Fenelon L, Gould IM, Holmes A, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;4:CD003543.
14. Rodríguez-Baño J, Paño-Pardo JR, Alvarez-Rocha L, Asensio A, Calbo E, Cercenado E, et al. Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMSPH. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2012;30:22.e1–23.
15. Sartelli M, Labricciosa FM, Barbadoro P, Pagani L, Ansaloni L, Brink AJ, et al. The Global Alliance for Infections in Surgery: defining a model for antimicrobial stewardship results from an international cross-sectional survey. *World J Emerg Surg.* 2017;12:34, <http://dx.doi.org/10.1186/s13017-017-0145-2>.
16. Broom JK, Broom AF, Kirby ER, Post JJ. How do professional relationships influence surgical antibiotic prophylaxis decision making? A qualitative study. *Am J Infect Control.* 2018;46:311–5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2017.09.004>.
17. Davey P, Marwick CA, Scott CL, Charani E, McNeil K, Brown J, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2:CD003543, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD003543.pub4>.
18. Broom J, Broom A, Adams K, Plage S. What prevents the intravenous to oral antibiotic switch? A qualitative study of hospital doctors' accounts of what influences their clinical practice. *J Antimicrob Chemother.* 2016;71:2295–9, <http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkw129>.
19. Brink AJ, Messina AP, Feldman C, Richards GA, van den Bergh D, Netcare Antimicrobial Stewardship Study Alliance. From guidelines to practice: A pharmacist-driven prospective audit and feedback improvement model for peri-operative antibiotic prophylaxis in 34 south African hospitals. *J Antimicrob Chemother.* 2017;72:1227–34.
20. Sartelli M, Duane TM, Catena F, Tessier JM, Coccolini F, Kao LS, et al. Antimicrobial stewardship: A call to action for surgeons. *Surg Infect.* 2016;17:625–31.
21. Wong G, Brennan N, Mattick K, Pearson M, Briscoe S, Papoutsis C, et al. Interventions to improve antimicrobial prescribing of doctors in training: the IMPACT (IMProving Antimicrobial presCribing of doctors in Training) realist review. *BMJ Open.* 2015;5:e009059, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009059>.
22. Broom JK, Broom AF, Kirby ER, Gibson AF, Post JJ. Clinical and social barriers to antimicrobial stewardship in pulmonary medicine: A qualitative study. *Am J Infect Control.* 2017;45:911–6.
23. Leeds IL, Fabrizio A, Cosgrove SE, Wick EC. Treating wisely: The surgeon's role in antibiotic stewardship. *Ann Surg.* 2017;265:871–3.
24. May M, Obermaier R, Novotny A. Face to face with multi-resistant pathogens: An urgent call to action for modern surgeons to pioneer in antibiotic stewardship. *Face to Face with Multi-Resistant Pathogens: An Urgent Call to Action for Modern Surgeons To Pioneer in Antibiotic Stewardship Surg Infect (Larchmt).* 2017;18:645–6.