



Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Uso prudente de antibióticos y propuestas de mejora desde la medicina hospitalaria

José Miguel Cisneros^{a,*}, Carlos Ortiz-Leyba^b, José Antonio Lepe^a, Ignacio Obando^c, Manuel Conde^a, Aurelio Cayuela^d y María Victoria Gil^e

^aUnidad Clínica de Enfermedades Infecciosas, Microbiología y Medicina Preventiva, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS), Sevilla, España

^bUnidad Clínica de Cuidados Críticos y Urgencias, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS), Sevilla, España

^cUnidad Clínica de Pediatría, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS), Sevilla, España

^dServicio de Documentación Clínica Avanzada, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS), Sevilla, España

^eUnidad Clínica de Farmacia, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS), Sevilla, España

RESUMEN

Palabras clave:

Antimicrobiano
Administración de antimicrobianos
Resistencia a los medicamentos

En el hospital, y dentro de él en las unidades de cuidados intensivos, se concentra la mayor densidad de consumo de antimicrobianos. La calidad del uso de antimicrobianos no es óptima, hasta el 50% de las prescripciones son innecesarias o inapropiadas. Las consecuencias del uso inapropiado son muy graves, incrementa la mortalidad y la morbilidad de los pacientes, y las resistencias microbianas. Y la razón fundamental del uso inapropiado es el conocimiento insuficiente de la cada vez más ingente y compleja información acerca del diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades infecciosas. Hay acuerdo general en la necesidad de mejorar el uso de antimicrobianos en los hospitales, pero no en cómo hacerlo. El Hospital Universitario Virgen del Rocío (Sevilla) ha puesto en marcha el Programa Institucional para la Optimización del Tratamiento Antimicrobiano (PRIOAM), inspirado en las recomendaciones de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas, y adaptado a las características estructurales, funcionales y culturales del Hospital. El PRIOAM está coordinado por un equipo multidisciplinar elegido por la Comisión de Infecciones y Antimicrobianos y tiene 3 características básicas: es un programa institucional y con incentivos ligados a la consecución de objetivos; es un programa educativo, porque la formación y el conocimiento son la base para el buen uso de los antimicrobianos, y es un programa sujeto a resultados, en el que el objetivo principal es clínico, no económico, reducir la mortalidad y la morbilidad de los pacientes con infecciones y retrasar el desarrollo de resistencias.

© 2010 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Prudent use of antibiotics and suggestions for improvement from hospital-based medicine

ABSTRACT

Keywords:

Antimicrobial
Administration of antimicrobials
Drug resistance

The largest consumption of antimicrobials is concentrated in hospitals and within them, the intensive care units. The quality of antimicrobial use is not optimal, with up to 50% of prescriptions being unnecessary or inappropriate. Inappropriate antibiotic use leads to severe consequences, such as increased patient mortality and morbidity and bacterial resistance. The primary reason for inappropriate use is the insufficient knowledge of the increasingly vast and complex information about the diagnosis and treatment of infectious diseases. There is general agreement on the need to improve the use of antimicrobials in hospitals but not on how to improve it. University Hospital Virgen del Rocío (Seville) has launched the Institutional Programme for the Optimisation of Antimicrobial Treatment (PRIOAM), inspired by the recommendations of the Infectious Diseases Society of America and adapted to the structural, functional and cultural characteristics of the hospital. PRIOAM is coordinated by a multidisciplinary team chosen by the Committee on Infections and Antimicrobials and has three basic characteristics: it is an institutional programme that has incentives linked to achieving goals; it is an educational programme in which training and knowledge are the basis for the proper use of antimicrobials; and it is a programme subject to results, in which the main objectives are clinical, not economic, to reduce mortality and morbidity in patients with infections and to delay the development of resistance.

© 2010 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Los autores constituyen el grupo operativo del PRIOAM (Programa Institucional para la Optimización de Antimicrobianos).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cisnerosjm@telefonica.net (J.M. Cisneros).

Análisis de la situación de la administración inapropiada de los antimicrobianos en los hospitales

Las causas y las consecuencias del uso inapropiado de antimicrobianos tienen en el hospital su peor escenario posible. En el hospital, y dentro de él en las unidades de cuidados intensivos (UCI), se concentra la mayor densidad de consumo de antimicrobianos, de microorganismos resistentes, de mecanismos de transmisión de éstos (las manos de los sanitarios) y de huéspedes vulnerables (los pacientes). Es por ello que en el hospital se producen, como en ningún otro lugar, las 2 principales consecuencias adversas del uso inapropiado de antimicrobianos: la muerte de pacientes con infecciones graves que no reciben tratamiento antimicrobiano apropiado, y la muerte de pacientes con infecciones por bacterias multirresistentes adquiridas en el hospital.

Cantidad de uso de antimicrobianos en los hospitales

La cantidad de antimicrobianos que se administran en un hospital es muy elevada. Aproximadamente, el 60% de los pacientes hospitalizados recibe al menos 1 dosis de antimicrobiano durante su ingreso¹. Datos preliminares del estudio REIPI (no publicados) indican que en el año 2008 el consumo global de antibacterianos en 5 grandes hospitales españoles fue de 83,5 dosis diarias definidas (DDD)/100 estancias, y estratificando por áreas alcanzó las 182,8 DDD/100 estancias en las UCI y las 77 DDD/100 estancias en las áreas no UCI. Aplicando estos datos a un centro de 1.000 camas con un índice de ocupación del 80%, diariamente se administran en ese centro 668 DDD de antibacterianos. Esta cifra expresa en qué medida el tratamiento antimicrobiano en el hospital es una competencia médica transversal que realizan decenas, centenas, de médicos pertenecientes a servicios y unidades asistenciales muy diferentes.

Calidad del uso de antimicrobianos en los hospitales

La calidad de la administración de antimicrobianos en los hospitales no es óptima. Aproximadamente, el 50% de los antimicrobianos indicados en el hospital son innecesarios o inapropiados^{1,2}. La mayor parte lo son por un uso excesivo, y es en este aspecto donde se centran los programas de mejora. Pero no hay que olvidar que una parte del uso inapropiado lo es por su uso insuficiente, con graves consecuencias para el paciente. Los principales errores en la indicación de antimicrobianos en el hospital se exponen en la tabla 1.

El tratamiento antimicrobiano empírico es una de las principales causas de uso injustificado de antimicrobianos en el hospital y, en parte, se debe a su conocida eficacia terapéutica, que se inició hace más de 40 años reduciendo la mortalidad de los pacientes con neutropenia febril posquimioterapia y, posteriormente, de los pacientes con infecciones graves. El gran éxito del tratamiento antimicrobiano empírico ha "popularizado" su uso, y su indicación se ha generalizado tanto que con frecuencia la primera pregunta que un MIR realiza ante un paciente con fiebre es "¿qué antimicrobiano le pongo?" y no "¿cuál es el diagnóstico más probable?", y basándose en ello, "¿está indicado el tratamiento antimicrobiano empírico?".

La disponibilidad de cultivos en los hospitales ocasiona, paradójicamente, indicaciones inapropiadas de antimicrobianos. Así sucede cuando se interpretan los resultados de los cultivos sin tener en cuenta el cuadro clínico y se prescriben tratamientos para microorganismos colonizantes o contaminantes. Ejemplos comunes son el tratamiento de pacientes con cultivos positivos de orina y/o de secreciones respiratorias, más aún en pacientes sondados o intubados, en ausencia de síntomas y de signos de infección, o el tratamiento de la pseudobacteriemia por *Staphylococcus coagulans* negativos.

La duración excesiva del tratamiento antimicrobiano obedece a 2 razones principales: la primera objetiva, la falta de evidencias de la duración óptima del tratamiento antimicrobiano en muchos síndro-

Tabla 1
Principales errores en la indicación de antimicrobianos en el hospital

Tratamiento empírico	
Injustificado	Ausencia de diagnóstico de infección y/o de signos de gravedad
Inapropiado	Demora en el inicio del tratamiento en los pacientes con sepsis grave o shock séptico Elección inapropiada del tratamiento basándose en el diagnóstico clínico de infección Elección inapropiada del tratamiento basándose en la epidemiología local Elección inapropiada del tratamiento basándose en el tipo de paciente Elección inapropiada de la dosis Elección inapropiada de la vía de administración Duración inapropiada basándose en el diagnóstico clínico y a la evolución
Tratamiento dirigido	
Injustificado	Tratamiento de un microorganismo que sólo causa colonización o contaminación del cultivo Combinaciones de antimicrobianos injustificadas
Inapropiado	Elección inapropiada del antimicrobiano basándose en los datos de farmacocinética/farmacodinamia Elección inapropiada de la dosis Elección inapropiada de la vía de administración Duración inapropiada
Profilaxis perioperatoria	
Injustificada	Indicaciones en las que no está probada la eficacia de la profilaxis
Inapropiada	Elección inapropiada del antimicrobiano Momento de administración inapropiado Duración inapropiada

mes; la segunda filosófica y válida para el uso de los antimicrobianos en general, y que se refleja en el lenguaje coloquial de la práctica diaria: "los antimicrobianos son fármacos buenos, ante la duda mejor tratar", "vamos a cubrir..." o "por si acaso le dejo unos días más de tratamiento". Frente a estas máximas carentes de fundamento, la evaluación detenida y frecuente del paciente, característica de la atención al paciente hospitalizado, es una herramienta extraordinaria para individualizar apropiadamente la indicación y la duración del tratamiento y evitar la indicación del "miedo".

La profilaxis perioperatoria es también una causa común de uso inapropiado de antimicrobianos, bien porque no se administran en el momento adecuado, o bien porque se prolongan de forma innecesaria³.

Consecuencias del uso inapropiado de antimicrobianos

Las consecuencias del tratamiento antimicrobiano inapropiado son el incremento de la mortalidad y de la morbilidad, de las reacciones adversas, de la estancia hospitalaria, de las infecciones secundarias, de los microorganismos resistentes y del gasto sanitario. La mortalidad, el mal uso de antimicrobianos y las resistencias microbianas están estrechamente relacionados. En pacientes con infecciones graves, el tratamiento antimicrobiano inapropiado es un factor independiente de mal pronóstico, bien porque no es activo frente al microorganismo responsable, bien porque siendo activo se administra tarde⁴. El uso inapropiado de antimicrobianos acelera el desarrollo de resistencias, y las infecciones por bacterias resistentes son a su vez un factor independiente de mal pronóstico⁵. En los últimos años, el desarrollo de resistencias ha sido tan rápido que muchos hospitales se han quedado sin antimicrobianos de eficacia contrastada para el tratamiento de infecciones graves por *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* y enterobacterias productoras de carbapenemas^{6,7}.

Razones del uso inapropiado de antimicrobianos en el hospital

La razón fundamental del uso inapropiado de antimicrobianos en los hospitales es el conocimiento insuficiente de la cada vez más in-

gente y compleja información acerca del diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades infecciosas. La información y los avances generados en las últimas 2 décadas sobre el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas han sido extraordinarios, ninguna otra área del conocimiento médico ha crecido tanto. En consecuencia, la especialidad de enfermedades infecciosas se ha convertido en una especialidad médica con reconocimiento generalizado, con contadas excepciones como sucede con nuestro país⁸. No es de extrañar, por lo tanto, que especialistas médicos y quirúrgicos de disciplinas distintas a las enfermedades infecciosas, en las que el núcleo de la formación continuada no son las infecciones, tengan dificultades para integrar adecuadamente tal magnitud de conocimientos. Este contexto favorece el *marketing* comercial centrado en el empirismo terapéutico y dirigido a la promoción de los antimicrobianos más recientes.

Propuestas de mejora

Hay acuerdo general acerca de la necesidad de mejorar el uso de antimicrobianos en los hospitales, pero no en cómo conseguirlo. Se han utilizado múltiples estrategias, órdenes de petición de antimicrobianos, rotación de antimicrobianos, formularios para antimicrobianos restringidos y de preautorización, indicaciones automáticas de suspensión de tratamientos, programas informáticos, programas de simplificación, directrices y guías de práctica clínica, y diferentes programas educativos, pero la heterogeneidad de los métodos empleados y la debilidad de los resultados obtenidos impiden extraer conclusiones precisas⁹. La Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA), junto con otras sociedades científicas, ha revisado recientemente estas estrategias y realizado unas recomendaciones para mejorar el uso de los antimicrobianos en los hospitales¹. La puesta en marcha de este programa entraña dificultades, como muestra una encuesta realizada en 2008 por la IDSA, según la cual menos del 50% de los hospitales que contestaron tenía en funcionamiento alguna medida del programa¹⁰. Otra dificultad es que algunos médicos perciben negativamente estas medidas porque con ellas se sienten obligados o limitados en su práctica.

El Hospital Universitario Virgen del Rocío ha puesto en marcha el Programa Institucional para la Optimización del Tratamiento Antimicrobiano (PRIOAM), inspirado en las recomendaciones de la IDSA, pero adaptado a las características estructurales, funcionales y culturales del Hospital.

Programa Institucional para la Optimización de Antimicrobianos

El PRIOAM es la respuesta del Hospital Universitario Virgen del Rocío para mejorar el uso inapropiado de los antimicrobianos, un grave problema de salud que afecta a todo el hospital, y que tiene como principales consecuencias el incremento de la mortalidad y la morbilidad de los pacientes.

El PRIOAM tiene 3 características fundamentales. En primer lugar, es un programa institucional; este carácter institucional es imprescindible para su aceptación por todas las unidades del hospital para conseguir los recursos y para establecer los incentivos ligados a la consecución de objetivos. En segundo lugar, es un programa educativo porque, como se ha mencionado, en la formación está la raíz del problema. La formación y el conocimiento son la base fundamental para el buen uso de los antimicrobianos. Formación en el método clínico para establecer el diagnóstico sindrómico correcto y para evaluar la gravedad del paciente, y conocimiento de la epidemiología local y de los principios de la antibioterapia para elegir correctamente el antimicrobiano. Y, en tercer lugar, el PRIOAM es un programa sujeto a resultados, en el que el objetivo principal es clínico, no económico, reducir la mortalidad y la morbilidad de los pacientes con infecciones.

Ante la falta de evidencias científicas sólidas de las medidas para la mejora del uso de antimicrobianos⁹, el PRIOAM se plantea como un proyecto de investigación.

Hipótesis. La optimización del uso de antimicrobianos en el hospital mediante un programa institucional tendrá como resultado los siguientes beneficios en salud: a) reducción de la mortalidad de los pacientes con infecciones graves; b) reducción de la morbilidad de los pacientes con infecciones graves, incluida la estancia hospitalaria; c) reducción de los efectos adversos y, con ello, incremento de la seguridad del paciente; d) reducción de las resistencias bacterianas, y e) reducción de los costes económicos.

Material y métodos. Diseño, implantación, aplicación, evaluación, análisis y comunicación de los resultados del PRIOAM en el Hospital Universitario Virgen del Rocío. En la actualidad el programa está en fase de implantación y aplicación.

1. Carácter institucional. El PRIOAM es una iniciativa de la Comisión de Infecciones y Antimicrobianos del Hospital. El programa ha sido presentado y aprobado de forma sucesiva en la Comisión de Infecciones y Antimicrobianos, la Comisión Central de Calidad, el Consejo Asesor de Directores de Unidades Clínicas y la Dirección Médica. El PRIOAM es un programa institucional ligado a incentivos. El cumplimiento del PRIOAM se incluirá como un objetivo ligado a incentivos en los Acuerdos de Gestión 2011 entre la Dirección Médica y las unidades clínicas.
2. Equipo operativo multidisciplinar. Este grupo, dependiente de la Comisión de Infecciones, es el responsable del programa y está en estrecho contacto con el equipo para el control de la infección. Está compuesto por una farmacéutica, un intensivista, un pediatra, un microbiólogo, un preventivista, un experto en documentación clínica y un internista experto en enfermedades infecciosas.
3. Plan de formación o programa educativo. Consta de los siguientes elementos:
 - A. Documentación propia. Se han realizado las siguientes directrices y guías clínicas para el uso de antimicrobianos: a) recomendaciones para la profilaxis perioperatoria con antimicrobianos; b) recomendaciones para el tratamiento antimicrobiano empírico de los principales síndromes clínicos; c) guías para el diagnóstico y tratamiento dirigido de los principales síndromes clínicos (en fase de elaboración), y d) antimicrobianos de uso restringido. Estos documentos se han realizado por la Comisión de Infecciones y Antimicrobianos actualizando la edición previa con datos de la epidemiología local estratificada por centros (Hospital Infantil, Hospital de Traumatología y Rehabilitación y Hospital General) y por áreas (UCI, áreas no UCI), con la participación y el acuerdo de las principales unidades y servicios implicados.
 - B. Asesoría dirigida. Es la actividad principal del programa educativo. La realiza un grupo de clínicos expertos seleccionados y coordinados por el equipo operativo del PRIOAM. Estos asesores del PRIOAM tienen en común el liderazgo clínico en manejo de los pacientes con enfermedades infecciosas en el área donde realizan la asesoría. Cada asesor realizará 5 asesorías semanales en su área de responsabilidad, seleccionadas de forma aleatoria por farmacia. El objetivo principal del asesor no es tanto cambiar el antimicrobiano prescrito como mejorar la formación del médico prescriptor. Para ello, revisará el tratamiento antimicrobiano junto con el médico prescriptor y los datos clínicos del paciente, y conjuntamente y de forma sistemática responderán a las siguientes 9 preguntas clave sobre el tratamiento antimicrobiano en ese paciente concreto:
 - ¿Está justificada la indicación del tratamiento antimicrobiano?
 - ¿La indicación del tratamiento se ha realizado con la precocidad necesaria?

- ¿Estaba indicada la toma de muestras para el diagnóstico etiológico?, y si es así ¿se ha realizado de forma correcta?
- ¿La elección del antimicrobiano/s es la apropiada?
- ¿La dosis es la correcta?
- ¿La vía de administración es la adecuada?
- ¿Están indicadas otras medidas terapéuticas?, y si lo están ¿se han realizado correctamente?
- ¿Está indicado el ajuste del tratamiento a los datos microbiológicos y evolución clínica, incluidos la simplificación al antimicrobiano de espectro más restringido y más antiguo y el cambio a la vía oral?, y si lo está ¿se ha realizado correctamente?
- ¿La duración del tratamiento es la apropiada?

Utilizarán como guía las recomendaciones para el tratamiento antimicrobiano recogidas en los documentos de la Comisión de Infecciones y Antimicrobianos, y las mejores evidencias disponibles, tras lo cual el experto podrá reforzar las prescripciones apropiadas del médico prescriptor y sugerirle cambios en las inapropiadas.

- C. Presentación. El PRIOAM, junto con la documentación señalada, se presenta oficialmente en las sesiones clínicas de cada una de las unidades clínicas y servicios del hospital, porque las sesiones clínicas son el espacio natural de la formación médica continuada.
 - D. Difusión. La documentación se difunde a todos los facultativos mediante correo electrónico en formato PDF, por correo interno en formato de tríptico de bolsillo, y está disponible en la intranet del hospital. El PRIOAM se incluye en el plan de formación de los médicos internos residentes por la Comisión Local de Docencia.
 - E. Retroalimentación de la información. La presentación y la discusión de los resultados con las diferentes unidades participantes son otro elemento del programa educativo.
4. Evaluación y análisis del programa. La evaluación de los resultados permitirá conocer si se han alcanzado los objetivos y decidir si se debe continuar, modificar o suspender el programa. Los indicadores a evaluar son los siguientes:
 - A. Mortalidad de los principales síndromes clínicos. Neumonías adquiridas en la comunidad, neumonías en pacientes con ventilación mecánica, bacteriemias, sepsis grave y shock séptico.
 - B. Morbilidad. Estancia media de los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad, pacientes con neumonía asociada a la ventilación mecánica. Incidencia de diarrea asociada a *Clostridium difficile*.
 - C. Resistencias bacterianas. Incidencia de infecciones por bacterias resistentes: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina; *A. baumannii*, *P. aeruginosa* y enterobacterias resistentes a carbapenemas; *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* productoras de BLEE.
 - D. Uso de antimicrobianos en DDD/100 estancias. Global y por familias de antibacterianos y de antifúngicos.
 - E. Costes económicos. Directo en antimicrobianos. Gasto por estancias hospitalarias en pacientes con los principales síndromes clínicos. Neumonías adquiridas en la comunidad, neumonías asociadas a ventilación mecánica, bacteriemias, sepsis grave y shock séptico.
 - F. La evaluación de estos indicadores se realizará de forma global y estratificada por unidades, con una frecuencia trimestral y anual comparando los resultados con los del año previo.

5. Comunicación de los resultados a las unidades clínicas y a la Dirección Médica, y publicación de los conocimientos generados.

Conclusiones

El rápido y continuo agotamiento de antimicrobianos eficaces, con visos de hacerse aún más intenso a medio plazo, hace más necesaria que nunca la mejora del uso de los antimicrobianos en los hospitales. Se trata de un problema global del hospital generado básicamente por un déficit entre el nivel de conocimientos de los médicos prescriptores y el volumen de información disponible para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas. La solución no es fácil, como evidencia el hecho de que el problema no es nuevo. Algunas condiciones son básicas para intentarlo. El primer paso es ponerlo sobre la mesa, dar a conocer a todo el hospital, comenzando por la dirección médica, la magnitud y las graves consecuencias del uso inapropiado de los antimicrobianos. El segundo es considerar que requiere soluciones globales y recursos para llevarlas a cabo. Recursos que en tiempos de crisis económica deben detraerse de otras actividades menos necesarias. Soluciones que cada centro debe poner en marcha, adaptando la aplicación de las diferentes medidas recomendadas por la IDSA a las características estructurales, funcionales y culturales propias. Soluciones que obligadamente deben tener carácter institucional y liderazgo profesional.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Dellit TH, Owens RC, McGowan JE Jr, Gerding DN, Weinstein RA, Burke JP, et al. Infectious Diseases Society of America; Society for Healthcare Epidemiology of America. Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Clin Infect Dis*. 2007;44:159-77.
2. Hecker MT, Aron DC, Patel NP, Lehmann MK, Donskey CJ. Unnecessary use of antimicrobials in hospitalized patients: current patterns of misuse with an emphasis on the antianaerobic spectrum of activity. *Arch Intern Med*. 2003;163:972-8.
3. 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;140:174-82.
4. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*. 2001;345:1368-77.
5. Cosgrove SE. The relationship between antimicrobial resistance and patient outcomes: mortality, length of hospital stay, and health care costs. *Clin Infect Dis*. 2006;42 Suppl 2:82-9.
6. Talbot GH, Bradley J, Edwards JE Jr, Gilbert D, Scheld M, Bartlett JG; Antimicrobial Availability Task Force of the Infectious Diseases Society of America. Bad bugs need drugs: an update on the development pipeline from the Antimicrobial Availability Task Force of the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2006;42:657-68.
7. Spellberg B, Gidos R, Gilbert D, Bradley J, Boucher HW, Scheld WM, et al. Infectious Diseases Society of America. The epidemic of antibiotic-resistant infections: a call to action for the medical community from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2008;46:155-64.
8. Cooke FJ, Choubina P, Holmes AH. Postgraduate training in infectious diseases: investigating the current status in the international community. *Lancet Infect Dis*. 2005;5:440-9.
9. Davey P, Brown E, Fenelon L, Finch R, Gould I, Holmes A, et al. Systematic review of antimicrobial drug prescribing in hospitals. *Emerg Infect Dis*. 2006;12:211-6.
10. Pope SD, Dellit TH, Owens RC, Hooton TM; Infectious Diseases Society of America; Society for Healthcare Epidemiology of America. Results of survey on implementation of Infectious Diseases Society of America and Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30:97-8.