

# PACTA: efecto de un programa no impositivo de control y asesoramiento del tratamiento antibiótico sobre la disminución de los costes y el descenso de ciertas infecciones nosocomiales

Francisco López-Medrano<sup>a</sup>, Rafael San Juan<sup>a</sup>, Olga Serrano<sup>b</sup>, Fernando Chaves<sup>c</sup>, Carlos Lumbreras<sup>a</sup>, Manuel Lizasoain<sup>a</sup>, Alberto Herreros de Tejada<sup>b</sup> y José María Aguado<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Unidad de Enfermedades Infecciosas. <sup>b</sup>Servicio de Farmacia. <sup>c</sup>Servicio de Microbiología. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

**ANTECEDENTES.** Los antibióticos representan el 30% del gasto de farmacia de un hospital (más del 50% de las prescripciones se consideran inapropiadas). Es necesario el desarrollo de programas para la utilización más racional de antibióticos. Se exponen los resultados del programa no impositivo de asesoramiento y control del tratamiento antibiótico del Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid.

**MÉTODOS.** El programa se desarrolló en las salas de hospitalización de seis servicios médicos y quirúrgicos. Diariamente se revisaron los tratamientos antibióticos de todos los pacientes y se realizaron recomendaciones por escrito, según unos criterios previamente definidos. La intervención del programa se realizó durante 12 meses. Se compararon los resultados con los de los 12 meses previos.

**RESULTADOS.** Se revisaron 1.280 tratamientos. Se realizaron 524 recomendaciones (el 80% fueron aceptadas). Se logró una reducción del número de dosis diarias definidas de antibióticos/100 días de hospitalización del 13,82%. Se consiguió una disminución del gasto en antibióticos de 5.352 € (5.446 €/mes), lo que supone un ahorro de 1,21 €/cama de hospitalización/día. No hubo diferencias estadísticamente significativas en estancia media ni en mortalidad. Se constató una reducción de la incidencia de diarrea por *Clostridium difficile* ( $p < 0,0001$ ) y de aislamientos de *Candida* spp. ( $p < 0,05$ ).

**CONCLUSIONES.** Mediante un programa no impositivo se consiguió una mejor utilización y una disminución del gasto en antibióticos, sin variaciones en estancia media ni en la mortalidad. Se redujo la incidencia de ciertas infecciones nosocomiales. El programa fue muy bien aceptado por los médicos de los servicios implicados.

**Palabras clave:** Antibióticos. Programa de control. Gasto económico. Infección nosocomial.

Impact of a non-compulsory antibiotic control program (PACTA): Cost reductions and decreases in some nosocomial infections

**BACKGROUND.** Antibiotics account for 30% of hospital pharmacy expenses. More than 50% of the prescriptions are considered inappropriate; hence, programs devoted to optimizing the prescription of antibiotics should be developed. We present the results of a non-compulsory program for the assessment and control of antibiotic treatment in the University Hospital 12 de Octubre in Madrid.

**METHODS.** The program was applied in the hospitalization units of six medical and surgical departments. Treatments in all patients were checked daily and recommendations were made in writing, according to previously established criteria. The program was used for 12 months and the results were compared with those of the previous 12 months.

**RESULTS.** 1,280 treatments were reviewed and 524 recommendations were made (80% of them were accepted). There was a 13.82% reduction in the number of defined daily doses of antibiotics/100 inpatient-days. Antibiotic expenditure decreased by 65,352 euros (5,446 euros/month), implying a reduction of 1.21 euros/hospitalization-bed/day. There were no statistically significant differences in length of hospital stay or mortality between the two periods. A reduction in the incidence of *Clostridium difficile* diarrhea ( $p < 0.0001$ ) and *Candida* spp. isolations ( $p < 0.05$ ) was observed.

**CONCLUSIONS.** Following application of a non-compulsory control program, antibiotic prescription improved and expenditure decreased, with no change in length of hospital stay or mortality. There was a reduction in the incidence of some nosocomial infections. Acceptation of the program by the physicians of the departments implicated was favorable.

**Key words:** Antibiotics. Control program. Expenses. Nosocomial infection.

Correspondencia: Dr. F. López-Medrano. Unidad de Enfermedades Infecciosas. Hospital Universitario 12 de Octubre. Avda. de Andalucía, s/n. Planta 6ª Maternidad. 28041 Madrid. España. Correo electrónico: flmedrano@yahoo.es

Manuscrito recibido el 24-8-2004; aceptado el 15-11-2004.

Los resultados parciales de este trabajo se presentaron en la 42 International Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy (ICAAC), Chicago, Estados Unidos, en septiembre de 2003 y en el XI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas (SEIMC). Bilbao, mayo de 2004.

## Introducción

Los antibióticos pueden representar hasta el 30% del gasto de farmacia de un hospital<sup>1</sup>. Según diversos estudios, más del 50% de las prescripciones de antibióticos en el ámbito hospitalario son inapropiadas<sup>2</sup>. Además del coste económico innecesario que esto supone y de los perjuicios que el paciente puede sufrir, la prescripción inapropiada de antibióticos tiene una importante repercusión epidemiológica, ya que favorece la selección de cepas de bacterias resistentes y la sobreinfección por microorganismos multirresistentes o de más difícil tratamiento<sup>3</sup>.

En las últimas décadas ha aumentado el interés por el desarrollo de programas encaminados a conseguir una utilización más adecuada de los antibióticos en el medio hospitalario. En la actualidad, este tipo de estrategias se considera imprescindible para el funcionamiento de cualquier hospital<sup>4</sup> y lo que se discute es qué estrategia es la más adecuada para conseguir este fin. Se exponen los resultados del Programa de Asesoramiento y Control de Tratamiento Antibiótico (PACTA), un programa no impositivo, desarrollado en el Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid durante un período de un año.

## Métodos

El Hospital Universitario 12 de Octubre es un hospital terciario del sur de Madrid que cuenta con 1.300 camas. Para el desarrollo de este programa se seleccionaron las salas de hospitalización convencional de seis servicios que, en el momento del desarrollo del estudio, contaban con un sistema de dispensación de fármacos en forma de dosis unitarias. Se trataba de los servicios de Cirugía General (una sección de 22 camas), Endocrinología (8 camas), Nefrología (35 camas), Neumología (27 camas), Reumatología (8 camas) y Urología (48 camas).

Dos médicos de la Unidad de Enfermedades Infecciosas se dedicaron a tiempo parcial (2 h diarias cada uno de ellos) al desarrollo del programa. Los servicios implicados fueron informados y accedieron a colaborar en su puesta en marcha. Para denominar al programa se empleó el acrónimo PACTA para resaltar que se trataba de un sistema no impositivo, previamente "pactado" con los servicios implicados, en el que las medidas de control y asesoramiento serían consensuadas en todo momento.

Mediante un programa informático se obtenía un informe diario (de lunes a viernes) de los antibióticos dispensados por el Servicio de Farmacia mediante el Sistema de Dispensación de Medicamentos en Dosis Unitaria (SDMDU) en cada uno de los servicios implicados. En el registro figuraba el número de historia del paciente, el servicio y la cama de hospitalización, el antibiótico dispensado, la vía de administración, la dosificación pauta y el número de días de tratamiento con dicho antibiótico. Diariamente se revisaba dicho informe y se seleccionaban las historias clínicas y tratamientos a revisar. Para la selección se emplearon los siguientes criterios:

1. Empleo de antibiótico por vía intravenosa durante más de 5 días.
2. Empleo de antibiótico por vía oral durante más de 10 días.
3. Empleo de aminoglucósidos en una pauta diferente de la monodosis diaria.
4. Empleo de quinolonas por vía intravenosa.
5. Administración de más de dos antibióticos simultáneamente.
6. Cualquier empleo de glucopéptidos, carbapenemes, piperazilina-tazobactam o de cefepime.

El médico responsable del programa acudía con el listado seleccionado a las diferentes plantas de hospitalización. Se revisaba la historia clínica y la hoja de órdenes de tratamiento de los pacientes seleccionados. Si se consideraba necesario se interrogaba personalmente al

paciente. Las recomendaciones se realizaban teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Favorecer el empleo de terapia secuencial (vía intravenosa a vía oral) según las recomendaciones publicadas<sup>5,6</sup>.
2. Intentar adecuar el tratamiento antibiótico a los resultados de los cultivos facilitados por el servicio de microbiología.
3. Recomendar el uso de aminoglucósidos en monodosis diaria.
4. Tratar de reducir el empleo de antibióticos antipseudomónicos cuando se consideraba poco probable la infección por *Pseudomonas aeruginosa* (p. ej., en infecciones adquiridas en la comunidad).
5. Fomentar la limitación del empleo de glucopéptidos para infecciones por bacterias resistentes a otros antibióticos o para pacientes alérgicos a betalactámicos.
6. Limitación del empleo de piperazilina-tazobactam, cefepima y carbapenémicos para el tratamiento de infecciones nosocomiales.
7. Utilización de antibióticos por vía oral (especialmente levofloxacino, clindamicina y metronidazol) siempre que la tolerancia digestiva del paciente lo permitiera.
8. Suspensión de los tratamientos antibióticos profilácticos inadecuados.
9. Limitación de tratamientos excesivamente prolongados tras la curación clínica de la infección.
10. Suspensión del tratamiento antibiótico cuando no había evidencia de enfermedad infecciosa bacteriana.

Las recomendaciones para la adecuación del tratamiento antibiótico se realizaban por escrito. A las 48 h se revisaba la historia y el tratamiento del paciente para comprobar el grado de cumplimiento de la recomendación realizada. Los resultados se introdujeron en una base de datos informatizada para su posterior análisis.

La intervención del programa se realizó entre el 1 de marzo de 2002 y el 28 de febrero de 2003. Para medir el impacto que tuvo el programa sobre el consumo de antibióticos y sobre el coste económico se compararon los resultados con los datos correspondientes a los 12 meses previos (es decir, del período comprendido entre el 1 de marzo de 2001 y el 28 de febrero de 2002). También se comparó la incidencia de infección por *Clostridium difficile* y *Candida* spp. en ambos períodos. Se eligieron estos dos tipos de infecciones nosocomiales por su relación con la utilización inadecuada de antibióticos.

El consumo de antibióticos se midió en dosis diarias definidas (DDD) por cada 100 días de estancia hospitalaria, según los criterios definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>7</sup>. El gasto económico (en euros) se obtuvo del Servicio de Farmacia. El número de ingresos por servicio en cada período, la estancia media y la mortalidad fueron facilitados por la unidad de gestión clínica del hospital. La incidencia de infección por *C. difficile* se determinó mediante el número de detecciones de toxina en heces en todos los servicios implicados en el estudio, durante los dos períodos de 12 meses que se compararon. Del mismo modo se cuantificaron todos los aislamientos de *Candida* spp. en estos servicios durante los dos períodos. Estos datos se obtuvieron del registro informático del servicio de microbiología.

Para el análisis estadístico se emplearon las siguientes pruebas: comparación de proporciones mediante la ji cuadrado ( $\chi^2$ ) y de medias mediante la prueba de la t de Student. Se consideró que las diferencias eran estadísticamente significativas si la probabilidad de error era menor del 5% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

Durante los 12 meses de desarrollo del programa se revisaron 1.280 tratamientos. Se realizaron un total de 524 recomendaciones (en el 41% de los tratamientos revisados). La distribución de los motivos de las recomendaciones realizadas se recoge en la tabla 1. Se aceptaron el 80% de las recomendaciones realizadas.

Durante el año en el que se realizó la intervención hubo una reducción global del número de DDD/100 días de hos-

TABLA 1. Distribución del motivo principal de las recomendaciones realizadas

	Número	Porcentaje
Empleo de antibióticos por vía intravenosa más de 5 días	199	38
Empleo de antibióticos por vía oral más de 10 días	31	6
Empleo de más de 2 antibióticos simultáneamente	10	2
Empleo de aminoglucósidos en dosificación diferente a la monodosis diaria	21	4
Empleo de quinolonas por vía intravenosa	90	17
Empleo de ceftazidima o cefepima	52	10
Empleo de carbapenémicos	37	7
Empleo de piperacilina-tazobactam	42	8
Empleo de glucopéptidos	42	8
<b>Total</b>	<b>524</b>	<b>100</b>

pitalización del 13,82% respecto al año previo (tabla 2), principalmente a expensas del número de DDD/100 estancias administradas por vía intravenosa y en menor cuantía del número de DDD/100 estancias administradas por vía oral.

En cuanto al gasto económico (tabla 3), se consiguió una rebaja global de la factura de los antibióticos implicados en el estudio de 65.352 € (10.873.640 ptas.), lo que representó un ahorro mensual de 5.446 € (906.136 ptas.), respecto de los 12 meses previos. Esta cifra supuso un ahorro de 1,21 €/cama de hospitalización convencional/día, en el global de los servicios implicados en el programa.

Para comprobar que el desarrollo de este programa de asesoría y control de antibióticos no suponía una reducción de la calidad de la asistencia a los pacientes involucrados se emplearon los siguientes parámetros: la estancia media y la mortalidad en los servicios implicados en el estudio (tabla 4). En ambos casos las diferencias no fueron estadísticamente significativas entre los dos períodos de tiempo.

Como beneficio adicional del programa de control de consumo de antibióticos se constató una reducción estadísticamente significativa en la incidencia de diarrea por *C. difficile* ( $p < 0,0001$ ) y de aislamientos de *Candida* spp.

( $p < 0,05$ ) durante el período de la intervención, respecto de los 12 meses previos (tabla 4).

## Discusión

Los programas para el control del consumo de antibióticos son recomendados por diversas autoridades y sociedades científicas<sup>8,9</sup>. Su utilidad viene avalada por diversos estudios en los que principalmente se han empleado dos tipos de estrategias: impositivas y no impositivas<sup>10-15</sup>. Las primeras se basan en la restricción del formulario de antibióticos y la necesidad de aprobación previa de la prescripción de determinados antibióticos por parte de especialistas en enfermedades infecciosas. Estas estrategias son más eficaces a corto plazo y sus resultados más fáciles de medir, pero en general son mal aceptadas por los médicos a los que se les impone la restricción y carecen de una acción formativa. El segundo tipo de estrategias, basadas en recomendaciones no impositivas, gozan de mejor aceptación por parte de los médicos prescriptores y por lo tanto de una mayor función educativa a largo plazo, aunque sus resultados son más difícilmente mensurables. La acogida de nuestro programa por parte de los diferentes servicios, con el 80% de recomendaciones aceptadas, se puede considerar excelente. Esta cifra de aceptación es equivalente a la de otros programas no impositivos desarrollados en España<sup>13</sup> y en otros países<sup>14</sup>. Al igual que en otros estudios, en el presente trabajo las recomendaciones fueron realizadas por miembros de la unidad de enfermedades infecciosas, lo que pudo ser un factor determinante a la hora de aceptarlas. Otros estudios han destacado también la importancia de la labor del infectólogo en el correcto empleo de los antimicrobianos en el medio hospitalario<sup>16</sup>.

Como se puede observar en la tabla 2, se produjo una reducción en el empleo de antibióticos con actividad frente a *Pseudomonas*: disminución en el 16% de las DDD/100 días de hospitalización de carbapenémicos (imipenem y meropenem), un 24% en cefalosporinas con actividad frente a esta bacteria (ceftazidima y cefepima) y el 36% en piperacilina-tazobactam. Esta reducción se logró principalmente a expensas de la limitación en el empleo de estos antibióticos para infecciones adquiridas en la comunidad.

TABLA 2. Diferencia entre el número de dosis diarias definidas de antibióticos por 100 días de hospitalización entre ambos períodos

Antibióticos	De marzo de 2001 a febrero de 2002 (control)	De marzo de 2002 a febrero de 2003 (intervención)	Diferencia	Porcentaje
Amoxicilina-ácido clavulánico VO	11,42	12,66	1,24	+10,85
Amoxicilina-ácido clavulánico IV	14,01	14,02	0,01	+0,03
Cefuroxima VO	4,39	5,04	0,65	+14,74
Cefotaxima-ceftriaxona IV	8,18	6,76	-1,42	-17,35
Cefepima-ceftazidima	3,50	2,64	-0,86	-24,57
Piperacilina-tazobactam	1,71	1,08	-0,63	-36,84
Carbapenémicos	2,69	2,25	-0,44	-16,35
Glucopéptidos	1,43	0,90	-0,53	-37,06
Quinolonas VO	31,37	24,86	-6,51	-20,74
Quinolonas IV	4,96	2,85	-2,11	-42,56
Metronidazol-clindamicina VO	1,06	1,06	0,00	0,00
Metronidazol-clindamicina IV	2,65	1,84	-0,81	-30,56
Otros antibióticos VO	4,61	3,95	-0,66	-14,33
Otros antibióticos IV	6,36	4,89	-1,48	-23,24
<b>Total</b>	<b>98,35</b>	<b>84,75</b>	<b>-13,60</b>	<b>-13,82</b>

VO: por vía oral; IV: por vía intravenosa.

TABLA 3. Diferencia en el gasto en antibióticos (en €) entre los dos períodos de estudio

Antibióticos	De marzo de 2001 a febrero de 2002 (control)	De marzo de 2002 a febrero de 2003 (intervención)	Diferencia	Porcentaje
Amoxicilina-ácido clavulánico VO	1.910,58	1.661,57	-249,01	-13,03
Amoxicilina-ácido clavulánico IV	13.210,52	13.958,04	747,52	+5,66
Cefuroxima VO	2.324,82	2.831,96	507,14	+21,81
Cefotaxima-ceftriaxona IV	35.885,31	14.845,44	-21.039,87	-58,63
Cefepime-ceftazidima	23.753,84	19.818,98	-3.934,86	-16,56
Piperacilina-tazobactam	33.479,46	22.412,65	-11.066,81	-33,05
Carbapenémicos	55.581,93	49.746,86	-5.835,07	-10,50
Glucopéptidos	11.352,31	5.653,03	-5.699,28	-50,20
Quinolonas VO	14.451,16	12.210,04	-2.241,12	-15,51
Quinolonas IV	31.677,97	18.844,80	-12.833,17	-40,51
Metronidazol-clindamicina VO	179,99	231,55	51,56	+28,65
Metronidazol-clindamicina IV	7.223,63	4.679,51	-2.544,12	-35,22
Otros antibióticos VO	1.131,09	1.174,29	43,20	+3,82
Otros antibióticos IV	6.403,35	5.145,41	-1.257,94	-19,65
<b>Total</b>	<b>238.565,96</b>	<b>173.214,13</b>	<b>-65.351,83</b>	<b>-27,39</b>

VO: por vía oral; IV: por vía intravenosa.

También es destacable la reducción del 37%, respecto al año previo, en la prescripción de glucopéptidos (vancomicina y teicoplanina). Esta disminución que se consiguió se justifica principalmente porque se logró que se emplearan únicamente en aquellas situaciones en las que la sospecha de infección por cocos grampositivos resistentes era muy alta (especialmente *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina) o en sujetos con infecciones confirmadas por estos microorganismos.

Otra consecuencia importante del programa que se instauró fue la notable reducción en el empleo por vía intravenosa de antibióticos que presentan una excelente biodisponibilidad por vía digestiva y que en consecuencia se pueden administrar por vía oral cuando la tolerancia de alimentos es adecuada. Este efecto es especialmente notable en el caso de las quinolonas, sobre todo de levofloxacino. Se alcanzó una reducción del 42% en las DDD/100 días de hospitalización en quinolonas por vía intravenosa, lo que supuso, sólo en esta partida, un ahorro de más de 12.800 € anuales respecto a los 12 meses previos. Durante la intervención se produjo también una reducción en la utilización de quinolonas por vía oral. Esto podría explicarse porque uno de los objetivos del programa fue la reducción de la duración de los tratamientos antibióticos y la restricción del empleo de quinolonas (sobre todo en infecciones no complicadas del tracto urinario).

Un objetivo importante del programa era la potenciación de la terapia secuencial, mediante la cual los pacientes recibían tratamiento antibiótico intravenoso al ingreso y lo completaban por vía oral en cuanto a su tipo de infección, su situación clínica y su tolerancia por vía digestiva así lo permitían. En la tabla 2 puede observarse cómo se logró una disminución del 17% en las DDD/100 días de hospitalización de cefalosporinas de tercera generación por vía intravenosa (cefotaxima y ceftriaxona), mientras que aumentó la utilización de cefuroxima (14%) y amoxicilina-ácido clavulánico (10%) por vía oral.

En cuanto al ahorro económico logrado cabe destacar la disminución de 65.352 € (10.873.640 ptas.) en la factura de antibióticos durante el año de intervención respecto a los 12 meses previos. La reducción se produjo a expensas mayoritariamente de la reducción del empleo de antibióticos por vía intravenosa (tabla 3). Esto supone un ahorro

TABLA 4. Comparación de la estancia media, mortalidad e incidencia de diarrea por *Clostridium difficile* y de aislamientos de *Candida* spp. durante los dos períodos en el global de los servicios implicados en el estudio

	De marzo de 2001 a febrero de 2002 (control)	De marzo de 2002 a febrero de 2003 (intervención)	p
Estancia media	10,60 días	11,18 días	0,54
Mortalidad	2,81%	3,24%	0,58
Diarrea por <i>Clostridium difficile</i>	0,52 casos/1.000 días de hospitalización	0,15 casos/1.000 días de hospitalización	< 0,0001
Aislamientos de <i>Candida</i> spp.	2,96 casos/1.000 días de hospitalización	2,59 casos/1.000 días de hospitalización	< 0,05

estimado de 1,21 €/cama de hospitalización convencional/día, en el global de los servicios implicados en el programa. La extrapolación de esta cifra supondría el ahorro de 441.650 € (73.484.000 ptas.) anuales por cada 1.000 camas de hospitalización convencional.

Existe una serie de ahorros económicos indirectos, más difíciles de determinar, que también hay que tener en cuenta: disminución de días de hospitalización al realizar terapia secuencial que se puede completar de manera ambulatoria, disminución de infecciones de catéteres intravenosos al disminuir los días de implantación de los mismos, disminución de episodios de diarrea por *C. difficile* y sobreinfecciones fúngicas.

El único gasto directo generado por el programa fue el tiempo dedicado por los dos médicos para el desarrollo del programa, lo que supuso un total durante el año de estudio de 12.818 € (2.132.875 ptas.). Teniendo en cuenta el ahorro logrado de 65.352 € (10.873.640 ptas.), el programa resultó rentable desde un punto de vista estrictamente económico.

La diarrea por *C. difficile* es con frecuencia consecuencia del tratamiento antibiótico. Es especialmente prevalente en pacientes hospitalizados con tratamiento antibiótico prolongado<sup>17</sup>. Nuestro estudio confirma los resultados de otros programas no impositivos, que también lograron una disminución de la incidencia de esta infección<sup>13</sup>. Respecto a las infecciones por *Candida* spp., estudios previos han

descrito una relación entre el uso excesivo de antibióticos y las infecciones por este hongo<sup>18,19</sup>. En el presente estudio se logró una disminución significativa en el número de aislamientos de *Candida* spp. entre ambos períodos, lo cual podría correlacionarse con la administración más racional de antibióticos que se logró con el programa implantado. Es necesario señalar que se contabilizaron los aislamientos de *Candida* spp. realizados en el servicio de microbiología, sin que se pudiera determinar en todos los casos su relevancia clínica.

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones que deben ser señaladas: la principal de ellas es que no se trata de un ensayo prospectivo de comparación de dos cohortes (expuesta y no expuesta a la intervención), sino que se comparó el efecto de la intervención con los parámetros del año previo a su realización. De modo que la reducción encontrada en el gasto, en el consumo de antibióticos y en la incidencia de infecciones nosocomiales pudiera deberse a factores ajenos a los de la propia intervención. Sería recomendable que los resultados de éste y otros estudios publicados al respecto, que han utilizado un diseño similar<sup>13</sup>, se vieran ratificados por estudios prospectivos de comparación de cohortes. También es necesario señalar que estudios previos han demostrado que este tipo de programas tienden a perder su efectividad cuando se suspende la intervención, de modo que únicamente se logra que la tendencia reductora se mantenga a largo plazo si el programa se prolonga en el tiempo.

Investigaciones futuras deben determinar el impacto que este tipo de programas pueden tener cuando se aplican globalmente a un hospital de gran tamaño. También sería interesante profundizar en la cuantificación del ahorro económico indirecto que suponen y su repercusión a largo plazo. Otro objetivo deseable sería la valoración de la repercusión sobre otro tipo de infecciones nosocomiales y sobre la tasa de resistencias a los antimicrobianos de estos microorganismos adquiridos en el hospital.

En definitiva, mediante un programa no impositivo de control del empleo de antibióticos se consiguió una disminución en la utilización de éstos y del gasto económico por esta partida. Además se redujo la incidencia de ciertas infecciones nosocomiales sin variaciones en estancia media ni mortalidad. El programa fue muy bien aceptado por parte de los médicos implicados. Sería recomendable una mayor implantación en España, en unidades de hospitalización convencional, de estos programas de control de tratamiento antimicrobiano.

#### Agradecimientos

A los servicios de Cirugía General (planta baja), Endocrinología, Nefrología, Neumología, Reumatología y Urología del Hospital Uni-

versitario 12 de Octubre por su inestimable colaboración en el desarrollo de este programa.

#### Bibliografía

1. John JF, Fishman NO. Programmatic role of the infectious diseases physician in controlling antimicrobial costs in the hospital. *Clin Infect Dis*. 1997; 24:471-85.
2. Marr JJ, Moffet HL, Kunin CM. Guidelines for improving the use of antimicrobial agents in hospitals: a statement by the Infectious Diseases Society of America. *J Infect Dis*. 1988;157:869-76.
3. Gould IM. Antibiotic policies and control of resistance. *Curr Opin Infect Dis*. 2002;15:395-400.
4. Gould IM. A review of the role of antibiotic policies in the control of antibiotic resistance. *J Antimicrob Chemother*. 1999;43:459-65.
5. Sevin F, Prins JM, Koopmans RP, Langendijk PNJ, Bossuyt PMM, Dankert J, et al. Early switch from intravenous to oral antibiotics: guidelines and implementation in a large teaching hospital. *J Antimicrob Chemother*. 1999;43:601-6.
6. MacGregor RR, Graziani AL. Oral administration of antibiotics: a rational alternative to the parenteral route. *Clin Infect Dis*. 1997;24:457-65.
7. World Health Organization: Guidelines for ATC classification and DDD assignment. Oslo: Norsk Medisinaldepot; 1996.
8. Shlaes DM, Gerding DM, John JF, Craig WA, Bornstein DL, Duncan RA, et al. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance: guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals. *Clin Infect Dis*. 1997;25:584-99.
9. McGowan JE. Do intensive hospital antibiotic control programs prevent the spread of antibiotic resistance? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1994;15: 478-83.
10. White AC, Atmar RL, Wilson J, Cate TR, Stager CE, Greenberg SB. Effects of requiring prior authorization for selected antimicrobials: expenditures, susceptibilities, and clinical outcomes. *Clin Infect Dis*. 1997;25:230-9.
11. Landman D, Chokalingam M, Quale JM. Reduction in the incidence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and ceftazidime-resistant *Klebsiella pneumoniae* following changes in a hospital antibiotic formulary. *Clin Infect Dis*. 1999;28:1062-6.
12. Rutimann S, Keck B, Hartmeier C, Maetzel A, Bucher HC. Long-term antibiotic cost savings from a comprehensive intervention program in a medical department of a university-affiliated teaching hospital. *Clin Infect Dis*. 2004; 38:348-56.
13. Cobo Reinoso J, Oliva Domínguez M, Martínez-Beltrán J, Pedraza Cezón L, Moreno Guillén S. Evaluación de un programa de asesoría en terapia antibiótica. *Rev Clin Esp*. 2002;202:78-83.
14. Fraser GL, Stogsdill P, Dickens JD, Wennberg DE, Smith RP, Prato BS. Antibiotic optimization. An evaluation of patient safety and economic outcomes. *Arch Intern Med*. 1997;157:1689-94.
15. Bantar C, Sartori B, Vesco E, Heft C, Saúl M, Salamone F, et al. A hospital wide intervention program to optimize the quality of antibiotic use: impact on prescribing practice, antibiotic consumption, cost savings, and bacterial resistance. *Clin Infect Dis*. 2003;37:180-6.
16. Byl B, Clevenbergh P, Jacobs F, Struelens MJ, Zech F, Kentos A, et al. Impact of infectious diseases specialists and microbiological data on the appropriateness of antimicrobial therapy for bacteremia. *Clin Infect Dis*. 1999;29:60-6.
17. Brown E, Talbot GH, Axelrod P, Provencher M, Hoegg C. Risk factors for *Clostridium difficile* toxin-associated diarrhea. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1990;11:283-90.
18. Wey SB, Mori M, Pfaller MA, Woolson RF, Wenzel RP. Risk factors for hospital-acquired candidemia. A matched case-control study. *Arch Intern Med*. 1989;149:2349-53.
19. Wenzel RP. Nosocomial candidemia: risk factors and attributable mortality. *Clin Infect Dis*. 1995;20:1531-4.