

# Efectividad de un programa para mejorar el uso de antibióticos en niños internados en un hospital pediátrico de tercer nivel de atención en Argentina

*Effectiveness of a program to improve antibiotic use in children hospitalized in a children's tertiary care facility in Argentina*

Dra. Silvina Ruvinsky<sup>a</sup>, Dra. Andrea Mónaco<sup>a</sup>, Dra. Guadalupe Pérez<sup>a</sup>,  
Dra. Moira Taicz<sup>a</sup>, Dra. Laura Inda<sup>a</sup>, Dra. Carolina Epelbaum<sup>a</sup>, Dra. Ivana Kijko<sup>b</sup>,  
Dra. Patricia Constanzo<sup>b</sup> y Dra. Rosa Bologna<sup>a</sup>

## RESUMEN

**Introducción.** El uso inapropiado de antibióticos se relaciona con el incremento de los microorganismos resistentes, mayor morbimortalidad e impacto en la salud pública.

**Objetivo.** Evaluar la efectividad de un programa para mejorar la adecuación del uso de los antimicrobianos en los pacientes internados en el Hospital Garrahan.

**Material y métodos.** Estudio prospectivo, longitudinal, antes-después, sin grupo control. Período de estudio: del 1/7/2010 al 30/6/2011. Se incluyeron pacientes con antibiótico parenteral. Se excluyeron los recién nacidos, quemados y aquellos con antibiótico como profilaxis. Se comparó el período previo y posterior a la implementación de talleres de discusión y monitoreo de indicaciones de antibióticos y la difusión de guías de tratamiento. Se realizó análisis univariado y estudio de regresión logística múltiple (STATA 8.0).

**Resultados.** En el período preintervención, se incluyeron 376 pacientes; el 35,6% recibió tratamiento inadecuado. En el análisis de regresión múltiple, las variables finales de uso inadecuado fueron la infección respiratoria aguda baja (OR 3,80; IC 95% 1,35-3,26; p = 0,04), la fiebre sin foco en el paciente internado (OR 5,55; IC 95% 2,43-12,6; p < 0,01) y la neutropenia febril (OR 0,29; IC 95% 0,10-0,7; p < 0,01). Postintervención: se incluyeron 357 pacientes; 21,5% recibió tratamiento inapropiado. Se observó un descenso en la prescripción antibiótica inadecuada respecto al período preintervención (p < 0,01). En el análisis de regresión múltiple, las variables finales respecto al uso inadecuado fueron infección de piel y partes blandas (OR 0,33; IC 95% 0,13-0,93; p = 0,035) y neutropenia febril (OR 0,48; IC 95% 0,22-0,94; p = 0,04).

**Conclusión.** El programa fue efectivo. Permitió mejorar las prácticas de prescripción de antibióticos en pacientes pediátricos hospitalizados.

**Palabras clave:** antibióticos, pediatría, programa.

- a. Servicio de Epidemiología e Infectología.  
b. Servicio de Farmacia.  
Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".

## Financiación:

Este trabajo fue realizado en el marco de una beca de investigación otorgada por la Fundación del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".

## Correspondencia:

Dra. Silvina Ruvinsky:  
sruvinsky@hotmail.com

## Conflicto de intereses:

Ninguno que declarar.

Recibido: 18-9-2012

Aceptado: 25-10-2013

## INTRODUCCIÓN

La emergencia de microorganismos multirresistentes y su impacto en la mayor morbimortalidad en pacientes hospitalizados se asocia con la utilización indiscriminada de antimicrobianos e incremento de los costos en salud.<sup>1</sup> Distintas estrategias han sido evaluadas para disminuir el uso inapropiado de antibióticos; las medidas de tipo restrictivas de agentes específicos (de amplio espectro o de alto costo) han demostrado menor impacto. Sin embargo, los programas de capacitación dirigidos al equipo tratante, la revisión de las indicaciones por profesionales con mayor entrenamiento y el desarrollo de guías adaptadas a la problemática local han sido reportadas como efectivas a largo plazo. Estudios previos han demostrado que la implementación de cada intervención por separado tiene efectividad limitada; la adherencia a cada una de las estrategias citadas es habitualmente voluntaria y sin un programa activo es difícil sostenerlas en el tiempo.<sup>2-4</sup>

Las políticas de uso apropiado de antibióticos han sido validadas en población adulta, y es menor la información disponible de su impacto en pacientes pediátricos.<sup>5</sup>

El objetivo del estudio fue analizar la efectividad de un programa para optimizar la proporción de prescripciones antibióticas adecuadas y mejorar el uso de antimicrobianos en niños internados en un hospital de alta complejidad.

La hipótesis del estudio fue que la implementación de un programa de capacitación del uso racional de antibióticos dirigido al equipo tratante permitiría optimizar la prescripción en niños hospitalizados.

## POBLACIÓN Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, antes-después con intervención, sin grupo control. Se realizó un análisis de la situación previa, la intervención y la evaluación posterior. Se incluyeron pacientes de 1 mes a 16 años, que recibían antibióticos por vía parenteral como tratamiento, hospitalizados en las áreas de emergencias, cuidados intensivos y salas de internación. Se excluyeron aquellos que recibían antimicrobianos como profilaxis quirúrgica, los recién nacidos y los pacientes quemados. El estudio se realizó en el Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", hospital escuela de tercer nivel de atención, centro de derivación nacional de pacientes con patologías complejas. Este trabajo fue aprobado por el Comité de Ética (nº de protocolo: 625).

**Período del estudio:** del 1 de julio de 2010 al 30 de junio de 2011. Se asignaron 4 meses de duración para los períodos preintervención, para la intervención y para el período postintervención, respectivamente. La selección de pacientes se realizó en forma aleatoria a partir de la base electrónica de datos de pacientes hospitalizados con tratamiento antibiótico parenteral emitida por el servicio de farmacia.

Se llevó a cabo el registro de pacientes durante toda su internación para evaluar la adecuación del uso de antibióticos. Se registraron las características demográficas (sexo, edad, peso, fecha de ingreso, fecha de egreso, enfermedad de base, diagnóstico inicial y final al momento del alta), procedimientos invasivos previos, prescripciones antibióticas indicadas: tipo de antibiótico, dosis, frecuencia, vía de administración y duración. Otros datos incluidos fueron presencia de foco clínico de infección, hallazgos en el examen clínico y resultados de estudios complementarios (radiológicos y aislamientos microbiológicos).

Los datos clínicos fueron obtenidos de los registros de historias clínicas y sistema informático de datos de pacientes internados en el hospital. La edad se consignó en meses. Se consideró el diagnóstico de infección de acuerdo con el código de cada patología. Se consignó el antibiótico indicado por el médico responsable del paciente (dosis e intervalo interdosis). Se definió como tratamiento empírico

el iniciado durante el diagnóstico (dentro de las 72 hs), antes de obtener resultados de los cultivos. Tratamiento definitivo al que continuó después de las 72 hs del diagnóstico o se modificó de acuerdo con el informe microbiológico. Se consideró adecuado cuando se incluían en el tratamiento los antimicrobianos sugeridos en las recomendaciones o Guías del Hospital o de acuerdo con el diagnóstico microbiológico, teniendo en cuenta la patología, la dosis, los intervalos y la duración; de lo contrario, se consideró inadecuado. La infección que originó el tratamiento antibiótico se consideró extrahospitalaria cuando se realizó el diagnóstico dentro de las 48 hs del ingreso e intrahospitalaria cuando la infección que no estaba presente al momento del ingreso del paciente se desarrollaba luego de las 48 horas de internación.

Análisis de adecuación: fue realizado por dos infectólogos pediatras, como observadores independientes, y, ante discordancia, por un infectólogo externo. Se definió como *categoría I* a los pacientes que requerían antibióticos, pero cuya elección fue inapropiada (mayor o menor espectro al requerido, dosis, duración, vía de administración), y *categoría II* a los pacientes sin indicación de antibiótico. La adecuación se definió en base a las Guías vigentes en el Hospital Garrahan.<sup>6-8</sup>

## Intervenciones realizadas durante el programa

Se realizó un informe sobre la base de los resultados obtenidos en la etapa inicial. Mediante su difusión se informó acerca de la existencia del programa al equipo de salud. Inicialmente, se realizaron reuniones y discusión del informe con los distintos coordinadores de las áreas de internación. A partir de los datos obtenidos, se diseñaron talleres de discusión con el objetivo de debatir las situaciones clínicas que se observaron como conflictivas a la hora de definir la conducta antibiótica empírica: fiebre en el paciente internado en sala y en la Unidad de Cuidados Intensivos, fiebre en el posquirúrgico, utilización de antibióticos en neumonía e infección respiratoria aguda baja (IRAB) en el paciente internado y recomendaciones para el uso de ceftriaxona en pacientes hospitalizados.

Se realizó un total de 20 talleres con participación activa de médicos asistentes, residentes becarios, farmacéuticos e infectólogos de las distintas áreas de internación. Se discutieron las patologías detectadas como inadecuadas de mayor prevalencia al momento de definir la prescripción de antibióticos y las recomendaciones vigentes.<sup>6-8</sup> Los talleres

interactivos brindaron mayor información de situaciones conflictivas respecto al uso de antibióticos, que no habían sido detectadas durante el registro inicial. Se elaboraron y difundieron algoritmos de manejo de infección de piel y partes blandas (IPPB), indicaciones de antibióticos en las IRAB, y se revisaron las prolongaciones de las profilaxis en las cirugías.

**Análisis estadístico:** se estimó media, mediana, rango intercuartilo (RIC) para las variables continuas. Análisis de variables continuas: t-test o test de Wilcoxon, según correspondiese. Variables categóricas: Chi-cuadrado o Test de Fisher, dependiendo del tamaño muestral. Se realizó análisis univariado y regresión logística. Luego de explorar por separado cada variable independiente (edad, sexo, enfermedad de base, tipo de infección, foco clínico de infección inicial, aislamiento microbiológico) respecto a la variable dependiente categórica (adecuación del uso de antibióticos), se seleccionaron las mejores variables tomando en cuenta los confundidores, posibles interacciones (selección "forward" realizada en forma manual). Luego se tuvo en cuenta la adecuación del modelo (*Homer Lemershow*). Valor de  $p < 0,05$  definido como estadísticamente significativo. Para el análisis se utilizó STATA 8.0.

**Tamaño muestral:** considerando un nivel de confianza del 95%, con un valor propuesto para el parámetro p (proporción de uso inadecuado de antibiótico) del 0,30, estimando una reducción del 50% y calculando una pérdida probable menor del 20%, se estimó necesaria una muestra de 200 pacientes para la evaluación inicial y 200 pacientes para la evaluación posterior a la intervención.

**RESULTADOS**

**Período preintervención**

Fueron incluidos 376 pacientes con tratamiento antibiótico parenteral. Las características de la población se describen en la *Tabla 1*. En el 35,6% (n= 134), el tratamiento se consideró inadecuado. Los motivos de uso inapropiado, 54,5% (n= 73) correspondieron a la categoría I y 45,2% (n= 61), a la categoría II.

En el grupo I, el 61% de los pacientes (n= 50) recibió un antibiótico de mayor espectro y el 4,9% (n= 4), de menor espectro al requerido. Duración del tratamiento mayor a la recomendada en el 29,3% (n= 24). La dosis fue inadecuada en el 2% (n= 2) y la vía de administración, en el 2% (n= 2).

Se registraron 529 prescripciones antibióticas en los 376 pacientes evaluados. Al analizar según el tipo de antibiótico prescrito, se observó que la

TABLA 1. Características generales de los pacientes incluidos en las etapas preintervención y posintervención

Variable	Preintervención				Posintervención			
	Total (n= 376)	Inadecuado (n= 134)	OR (IC 95%)	P	Total (n= 357)	Inadecuado (n= 77)	OR (IC 95%)	P*
Edad meses (mediana, RIC**)	50 (14,5-127)	46 (15-143)		0,43(*)	50 (13-124)	26 (9-122)		0,08(*)
Sexo masculino (%)	218 (57,98%)	77 (57,46)	0,96 (0,63-1,48)	0,88	137 (38,3)	29 (37,26)	0,96 (0,55-1,67)	0,88
Enfermedad de base ***(%)	282 (75%)	99 (73,88)	0,91 (0,55-1,52)	0,70	118 (42,14)	43 (55,84)	3,46 (1,99-6)	<0,01
• Oncohematológica	45%				41%			
• Neurológica	10%				15 %			
• (**) Otras (Cardiovascular Transplantados AVB/ Malf GI, Uropatías)	45%				44%			
Procedimiento invasivo previo (%)	166 (44,15)	57 (42,54)	0,9 (0,58-1,41)	0,64	149 (41,85)	31 (40,79)	0,93 (0,54-1,59)	0,76
Tratamiento inmunosupresor	133 (35,5%)				94 (26,3)			
Foco clínico infeccioso inicial (%)	304 (80,85)	86 (64)	0,20 (0,11-0,35)	<0,0001	271 (76,55)	57 (75)	0,88 (0,48-1,64)	0,77
Documentación microbiológica (%)	153 (40,69)	39 (29,10)	0,46 (0,29-0,74)	0,0006	166 (47,03)	41 (53,95)	1,41 (0,83-2,42)	0,18

(\*) Prueba de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para variables categóricas o prueba de Wilcoxon para las variables continuas.

(\*\*) RIC: rango intercuartilo. (\*\*\*) Algunos pacientes presentaban más de una enfermedad de base concomitante.

ceftriaxona y ampicilina-sulbactam fueron los que con mayor frecuencia tuvieron uso inadecuado (Tabla 2).

Las situaciones clínicas que motivaron el uso inadecuado se describen en la Tabla 3. Los motivos más frecuentes de uso inadecuado fueron la prescripción de ceftriaxona en neumonía no complicada (inapropiado por mayor espectro al requerido) y en bronquiolitis sin sepsis ni signos radiológicos de neumonía. Los pacientes con aparición de fiebre durante la internación (n= 25) eran en su mayoría posquirúrgicos o niños con enfermedad de base (sin inmunocompromiso) que, aun sin foco clínico de infección identificable y con cultivos negativos, recibieron antibiótico parenteral. Los pacientes que no presentaban signos de infección y recibieron antibiótico (n= 17) eran posquirúrgicos (en su mayoría, cirugías traumatológicas, urológicas o de colon), en los cuales se extendió la profilaxis más allá de lo requerido y fueron considerados como tratamiento e incluidos en el análisis.

Al realizar el análisis de cada variable independiente respecto a la variable dependiente "uso inapropiado de antibióticos", se observaron como estadísticamente significativas de riesgo la presencia de fiebre sin foco en el paciente internado y la presencia de IRAB, y como factor de protección tener documentación microbiológica, la presencia de foco clínico de infección inicial y la neutropenia febril (Tablas 1, 2 y 3).

En el análisis de regresión múltiple, los predictores finales del uso inadecuado de antibióticos fueron diagnóstico de IRAB OR 3,80

(1,34-3,27)  $p= 0,04$ ; presencia de fiebre sin foco en el paciente internado OR 5,5 (IC 95% 2,42-12,6)  $p < 0,01$  y la neutropenia febril 0,29 (IC 95% 0,10-0,7)  $p < 0,01$ .

### Período postintervención

Se incluyeron 357 pacientes; las características generales de la población fueron similares a las del período previo (Tabla 1). En el 21,57% (n= 77), el tratamiento con antibiótico parenteral fue inadecuado; se observó reducción estadísticamente significativa respecto del período previo [OR 0,50 (0,35-0,70),  $p < 0,01$ ]. El 94% de los registrados como motivos de uso inadecuado correspondió a la categoría I; el 6%, a la categoría II.

En la mayoría se observó selección del antibiótico de mayor espectro al requerido (n= 67) y en 2 pacientes la vía fue inapropiada (recibían tratamiento parenteral cuando correspondía tratamiento oral). El resto (n= 8) correspondía a pacientes que no requerían tratamiento con antibióticos (categoría II).

Se registraron 684 prescripciones de antibióticos; 153 fueron inadecuadas (Tabla 4). La ceftriaxona, a pesar de las intervenciones realizadas, continuó siendo utilizada con mayor frecuencia en forma inapropiada (Tabla 4).

A diferencia de la etapa previa, fue significativo el mayor uso adecuado de antibióticos en las IRAB (Tabla 3).

Se constató aumento del número de pacientes con infecciones de piel y partes blandas (IPPB) respecto al período preintervención, probablemente asociado a que el registro de esta

Tabla 2. Distribución de las 529 prescripciones antibióticas y análisis de la adecuación en los 376 pacientes evaluados (período preintervención)

Antibiótico prescripto	Total (n= 529)	Inadecuados (n= 174)	OR (IC 95%)	P(*)
Ceftriaxona	126	56	1,76 (1,11-2,81)	0,015
Vancomicina	91	29	0,80 (0,47-1,36)	0,46
Carbapenemes*	101	28	0,61 (0,36-1,04)	0,068
Ampicilina-sulbactam	34	20	3,21 (1,48-6,98)	0,001
Cefalotina	22	10	1,55 (0,60-3,96)	0,44
Piperacilina-tazobactam	28	9	0,85 (0,34-2,04)	0,84
Ceftazidima	58	17	0,71 (0,37-1,36)	0,34
Colistin	11	4	-	
Ornidazol	16	2	-	
Clindamicina	32	0	-	
Ciprofloxacina	5	0	-	
Ampicilina	5	0	-	

\* Prueba de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para variables categóricas.

etapa se inició en primavera-verano. Se observó una mejoría en las prescripciones de antibióticos en estas infecciones con respecto al período previo (tratamiento con clindamicina sola en vez del tratamiento combinado con ceftriaxona, como se constató en la primera mitad del período de estudio) (Tabla 3).

Hubo un descenso estadísticamente significativo de la prescripción inadecuada en el paciente inter-

nado con aparición de fiebre sin foco clínico de infección y en el número de profilaxis posquirúrgicas prolongadas respecto al período previo (Tabla 3).

En el análisis multivariado del período postintervención, se observaron como variables predictoras finales del uso inadecuado de antibióticos las siguientes: IPPB OR 0,33 (IC 95% 0,13-0,93) p= 0,035 y presencia de neutropenia febril OR 0,48 (IC 95% 0,22-0,94) p= 0,04.

Tabla 3. Distribución de uso inadecuado de antibióticos según sitio de infección pre- y postintervención

Sitio de infección	Uso de antibióticos				OR (IC 95%)	P*
	Preintervención		Postintervención			
	Adecuados (n)	Inadecuados (n)	Adecuados (n)	Inadecuados (n)		
<b>Fiebre sin foco clínico</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>0,2 (0,11-0,69)</b>	<b>&lt; 0,01</b>
Neutropenia febril	67	6	55	7	NS**	
Infección de piel y partes blandas	18	10	46	5	NS	
Infección ORL	3	0	3	3	NS	
<b>IRAB***</b>	<b>59</b>	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>17</b>	<b>0,31 (0,17-0,57)</b>	<b>&lt; 0,01</b>
GI/intraabdominal	19	7	23	10	NS	
Infección urinaria	9	3	12	1	NS	
Infección de SNC	17	1	16	7	NS	
Infección cardiovascular	5	3	5	2	NS	
Infección osteoarticular	8	4	15	6	NS	
Bacteriemia/sepsis	19	6	22	4	NS	
Infección del sitio quirúrgico	7	0	6	3	NS	
<b>Prolongación profilaxis quirúrgica****</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0,24 (0,07-0,76)</b>	<b>0,011</b>
<b>Total</b>	<b>242</b>	<b>134</b>	<b>280</b>	<b>77</b>	<b>0,50 (0,35-0,70)</b>	<b>&lt; 0,01</b>

\* Prueba de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para variables categóricas. \*\* NS: no significativo.

\*\*\* IRAB: infección respiratoria aguda baja, incluye neumonía y cuadros de bronquiolitis.

\*\*\*\* Cirugías urológicas, traumatológica, colónicas.

Tabla 4. Distribución de las prescripciones antibióticas y análisis de la adecuación en los 357 pacientes evaluados (período postintervención)

Antibiótico prescrito	Total (n= 684)	Inadecuado (n= 153)	OR (IC 95%)	P*
Ceftriaxona	135	44	2,77 (1,60-4,79)	0,0001
Vancomicina	137	35	1,45 (0,85-2,50)	0,15
Carbapenemes	109	24	1,04 (0,58-1,85)	0,89
Ampicilina- sulbactam	31	5	0,68 (0,22-1,95)	0,58
Cefalotina	22	3	0,56 (0,13-2)	0,43
Piperacilina-tazobactam	56	10	0,76 (0,34-1,66)	0,57
Ceftazidima	45	10	1,04 (0,46-2,33)	0,93
Colistin	16	2	0,51 (0,08-2,41)	0,53
Ornidazol	13	4	1,67 (0,41-6)	0,48
Clindamicina	76	13	0,70 (0,34-1,41)	0,28
Ciprofloxacina	13	2	0,68 (0,10-3,33)	1
Ampicilina	31	1	-	-

\* Prueba de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para variables categóricas.



## DISCUSIÓN

El uso inapropiado de antibióticos constituye un problema para la salud pública. Los programas para optimizar su prescripción son un pilar fundamental para evitar la emergencia de microorganismos resistentes, la morbilidad-mortalidad, disminuir los costos y mejorar la calidad de atención en los niños hospitalizados.<sup>9-12</sup>

El perfil de pacientes incluidos en este estudio, la mayoría niños con enfermedades crónicas, inmunocomprometidos u otras patologías subyacentes, corresponden a la población habitual del Hospital Garrahan, centro de derivación nacional de pacientes con patologías complejas.<sup>13</sup>

La frecuencia del uso inadecuado reportada varía entre el 20 y el 50%,<sup>14-17</sup> similar a lo observado en nuestra serie.

La ceftriaxona es un antibiótico que con frecuencia se utiliza en forma inadecuada en pacientes hospitalizados. Su utilización en neumonía en lugar de ampicilina<sup>18-21</sup> en pacientes con otras IRAB (bronquiolitis, síndrome coqueluchoide), como así también la prolongación innecesaria en el tratamiento parenteral son situaciones de uso inadecuado observadas también en otras instituciones.<sup>22,23</sup>

El uso inadecuado de ampicilina-sulbactam fue en su mayoría relacionado con la prolongación de la profilaxis antibiótica y con su indicación en la aparición de fiebre en el paciente posquirúrgico sin foco clínico de infección. Las profilaxis quirúrgicas extendidas en el tiempo, consideradas en el estudio como tratamiento, fueron parte de un grupo importante no menor de uso inapropiado en la etapa inicial. El motivo de la prolongación de estas profilaxis se debió, en su mayoría, a la falsa percepción de que la utilización extendida de los antibióticos podía evitar la infección del sitio quirúrgico en cirugías muy cruentas o con la presencia de drenajes prolongados.

La decisión del médico sobre la indicación de antimicrobianos está influenciada por diferentes factores con niveles distintos de complejidad, a saber: entrenamiento en el uso de terapia antimicrobiana, deficiencia o ausencia de programas de educación continua, ausencia de controles de calidad sobre quienes prescriben. A su vez, existe en ocasiones una brecha entre la mejor evidencia disponible y la práctica clínica.

Con base en las evidencias bibliográficas,<sup>24-27</sup> la intervención implementada fue de tipo educativa. Dicha estrategia se complementó con el monitoreo diario de las indicaciones médicas por parte del equipo de infectología y de farmacia del Hospital.

Newman y cols. observaron incremento en la prescripción de ampicilina y disminución de la utilización de ceftriaxona en niños hospitalizados con neumonía aguda de la comunidad luego de la implementación de una guía de práctica clínica.<sup>28</sup>

Bantar y cols. observaron disminución en el uso de carbapenem y ceftriaxona mediante la aplicación de un programa de educación y control de las prescripciones de antibióticos.<sup>15</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la actualización periódica de las guías de tratamiento y profilaxis, la observación del uso de antibióticos (cantidad y modalidad de utilización) y la vigilancia permanente de la sensibilidad antimicrobiana. Parte de la actividad reconocida como necesaria es el análisis de datos y la difusión de los informes obtenidos sobre el proceso de atención médica y la evaluación permanente del uso de antimicrobianos durante el estudio. El desarrollo de programas de educación continua basados en el monitoreo es considerado un pilar fundamental para capacitar al equipo de salud respecto al uso de antimicrobianos.<sup>29,5</sup> Estas modalidades pueden complementarse con intervenciones de educación tanto incidental como continua y mediante la difusión de las guías de práctica clínica.

Las recomendaciones para el uso de antimicrobianos deben estar actualizadas, adaptadas a la epidemiología local y estar disponibles para todo el equipo de salud.<sup>30,31</sup> Otra estrategia propuesta es la reducción de la duración de los esquemas antibióticos en pacientes hospitalizados.<sup>32,33</sup>

Luego de la intervención, se observó reducción de la indicación de ceftriaxona como esquema empírico de cuadros respiratorios de la comunidad, adecuación en la duración de las profilaxis quirúrgicas y mejora tanto en el uso de antibióticos en pacientes febriles sin foco clínico de infección como en IPPB. La mejor prescripción de antibióticos en paciente con IPPB probablemente tenga relación con la difusión respecto a las recomendaciones de tratamiento de infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SAMR) de la comunidad en la institución.<sup>6</sup>

La neutropenia febril fue un predictor de uso adecuado, probablemente debido a la claridad, difusión y aceptación de las guías de manejo de la fiebre en el paciente oncohematológico en el hospital.<sup>7</sup>

Si bien las infecciones de etiología viral son de mayor prevalencia en niños, los antibióticos constituyen las drogas más utilizadas en

pediatría. La mayor disponibilidad de métodos rápidos diagnósticos para poder diferenciar si la infección es viral o bacteriana<sup>12,31,34,35</sup> contribuiría a reducir la utilización de antibióticos empíricos en forma inapropiada y lograr la adecuación terapéutica más temprana.

La documentación microbiológica y la identificación de un foco clínico de infección, sin duda, brindan un marco de mayor seguridad y certeza respecto de la prescripción antibiótica.

Las principales debilidades del estudio son la falta de grupo control y las diferencias estacionales incluidas en el período inicial respecto al final. La variación estacional tuvo implicancias en la disminución de las IRAB de etiología viral del segundo período respecto al primero; esto dificulta la evaluación en la modificación en los tratamientos antimicrobianos en este grupo particular de pacientes. La intervención implementada (educativa) implica una modificación en la conducta médica y, por lo tanto, es probable que requiera de más tiempo para lograr objetivar su impacto.

Las situaciones clínicas que generan uso inapropiado suelen repetirse en forma sistemática; como se observó en este estudio, lograr identificarlas es fundamental para implementar un programa que esté dirigido a los problemas locales detectados.

El programa disminuyó la proporción de uso inadecuado del 35,6% al 21,6%. La intervención basada en un programa educativo permitió la optimización del uso de antimicrobianos en la institución. ■

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mora Y, Avila-Aguero ML, Umana MA, Jimenez AL, et al. Epidemiological observation of the judicious use of antibiotics in a pediatric teaching hospital. *Int J Infect Dis* 2002;6:74-7.
2. Lee J, Carlson J, Chamberlain M, et al. A team approach to hospital formulary replacement. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1995;22:239-42.
3. Knox K, Holmes A. Regulation of antimicrobial prescribing practices- a strategy for controlling nosocomial antimicrobial resistance. *Int J Infect Dis* 2002;6(suppl 1): S8-13.
4. Gross R, Morgan A, Kinky D, et al. Impact of a hospital-based antimicrobial management program on clinical and economic outcomes. *Clin Infect Dis* 2001;33:289-95.
5. Dellit TH, Owens RC, McGowan JE Jr, Gerding DN, et al. 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(2):159-77.
6. Rosanova MT, Berberian G, Ruvinsky S, Sarkis C, et al. Infecciones por *Staphylococcus aureus* meticilinoresistente de la comunidad. Tratamiento basado en la evidencia. *Medicina Infantil* 2011;28(1):76-8.
7. Paganini H. Enfoque clínico y tratamiento de los niños con neutropenia y fiebre. *Arch Argent Pediatr* 2007;105(3):225-35.
8. Paganini H y Ruvinsky S. Enfoque diagnóstico y terapéutico del niño internado con fiebre. En: *Medicina Interna Pediátrica*. Buenos Aires: Editorial Fundación Garrahan; 2005. Págs.109-40.
9. Septimus EJ, Owens RC. Need and potential of antimicrobial stewardship in community hospitals. *Clin Infect Dis* 2011;53(S1):S8-S14.
10. Kollef MH, Golan Y, Scott TM, Shorr AF, et al. Appraising contemporary strategies to combat multidrug resistant gram-negative bacterial infections-proceedings and data from the gram-negative resistance summit. *Clin Infect Dis* 2011;53(S2):S33-S55.
11. Bartlett JG. A Call to Arms: The Imperative for antimicrobial stewardship. *Clin Infect Dis* 2011;53(S1):S4-S7.
12. Pulcini C, Bush K, Craig WA, Frimodt-Møller N, et al. and the ESCMID Study Group for Antibiotic Policies. Forgotten antibiotics: an inventory in Europe, the United States, Canada and Australia. *Clin Infect Dis* 2012;54(2):268-74.
13. Hospital de Pediatría Dr. Juan P. Garrahan: Indicadores de producción. [Acceso: 6 de agosto de 2012]. Disponible en: <http://www.garrahan.org.ar>.
14. Potocki M, Goette J, Szucs TD, Nadal D. Prospective survey of antibiotic utilization in pediatric hospitalized patients to identify targets for improvement of prescription. *Infection* 2003;31:398-403.
15. Bantar C, Sartori B, Vesco E, Heft C, 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. Gross R, Morgan A, Kinky D, Weiner M, et al. Impact of a hospital-based antimicrobial management program on clinical and economic outcomes. *Clin Infect Dis* 2001;33:289-95.
17. Grohskopf LA, Huskins WC, Sinkowitz-Cochran RL, Levine GL, et al. Pediatric Prevention Network. Use of antimicrobial agents in United States neonatal and pediatric intensive care patients. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24:766-73.
18. Bradley JS, Byington CL, Shah SS, Alverson B, et al. The management of community-acquired pneumonia in infants and children older than 3 months of age: clinical practice guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2011;53(7):e25-e76.
19. Bradley JS. Highlights from clinical practice guidelines by the Pediatric Infectious Diseases Society (PIDS) and the Infectious Diseases Society of America (IDSA) for the management of community-acquired pneumonia (CAP) in infants and children older than 3 months of age. *Infect Dis Clin Pract* 2012;20:63-5.
20. Kumar P, Mac Kean MC. Evidence based paediatrics: review of BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in children. *J Infect* 2004;48(2):134-8.
21. Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad. (Coordinador: Ruvinsky R.) *Rev Enferm Infec Pediatr* (México) 2010;24 (94):1-23.
22. Oosterheert JJ, Bonten MJ, Schneider MM, Buskens E, et al. Effectiveness of early switch from intravenous to oral antimicrobials in severe community acquired pneumonia: multicentre randomised trial. *BMJ* 2006;333:1193-5.
23. Peltola H, Vuori-Holopainen E, Kallio MJT; SE-TU Study Group. Successful shortening from seven to four days of parenteral beta-lactam treatment for common childhood infections: a prospective and randomized study. *Int J Infect Dis* 2001;5:3-8.

24. Arnold FW, McDonald LC, Smith RS, Newman D, et al. Improving antimicrobial use in the hospital setting by providing usage feedback to prescribing physicians. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(4):378-82.
25. Mol PG, Wieringa JE, NannanPanday PV, Gans RO, et al. Improving compliance with hospital antibiotic guidelines: a time-series intervention analysis. *J Antimicrob Chemother* 2005;55:550-7.
26. Camins BC, King MD, Jane B, Wells JB, et al. Impact of an antimicrobial utilization program on antimicrobial use at a large teaching hospital: a randomized controlled trial. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30:931-8.
27. Philmon C, Smith T, Williamson S, Goodman E. Controlling use of antimicrobials in a community teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:239-44.
28. Newman R, Hedican E, Herigon J, Williams D, et al. Impact of a guideline on management of children hospitalized with community-acquired pneumonia. *Pediatrics* 2012;129:e597-e604.
29. Sáez-Llorens X, Castrejón de Wong MM, Castaño E, De Suman O, et al. Impact of an antibiotic restriction policy on hospital expenditures and bacterial susceptibilities: a lesson from a pediatric institution in a developing country. *Pediatr Infect Dis J* 2000;19:200-6.
30. Deuster S, Roten I, Muehlebach S. Implementation of treatment guidelines to support judicious use of antibiotic therapy. *J Clin Pharm Ther* 2010;35(1):71-8.
31. Jamtvedt G, Young JM, Kristoffersen DT, O'Brien MA et al. Audit and feedback: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(2):CD000259.
32. Hayashi Y, Paterson D. Strategies for reduction in duration of antibiotic use in hospitalized patients. *Clin Infect Dis* 2011;52(10):1232-124.
33. Bratzler DW, Houck PM. Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup; American Academy of Critical Orthopaedic Surgeons; American Association of Nurse Anesthetists; American College of Surgeons; American College of Osteopathic Surgeons; American Geriatrics Society; American Society of Anesthesiologists; American Society of Colon and Rectal Surgeons; American Society of Health-System Pharmacists; American Society of PeriAnesthesia Nurses; Ascension Health; Association of periOperative Registered Nurses; Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology; Infectious Diseases Society of America; Medical Letter; Premier; Society for Healthcare Epidemiology of America; Society of Thoracic Surgeons; Surgical Infection Society. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis* 2004;38:1706-15.
34. Rice LB. Rapid diagnostics and appropriate antibiotic use. *Clin Infect Dis* 2011;52(S4):S357-60.
35. Rampini SK, Bloemberg GV, Keller PM, Büchler AC, et al. Broad-range 16S rRNA gene polymerase chain reaction for diagnosis of culture-negative bacterial infections. *Clin Infect Dis* 2011;53(12):1245-51.