

## ORIGINAL

# Evaluación del efecto de una intervención de limpieza/desinfección sobre la incidencia de infecciones por microorganismos multirresistentes en una Unidad de Cuidados Intensivos

M.J. Simón García\*, J.A. González Sánchez, F. Alcudia Pérez, C. Sánchez Sánchez, B. Gómez Mayoral y M.R. Merino Martínez

Hospital Clínico San Carlos. Madrid. España

Aceptado para su publicación el 27 de octubre de 2008.

### PALABRAS CLAVE

Infección hospitalaria;  
*Acinetobacter*;  
Infecciones por  
*Acinetobacter*;  
Cuidados Intensivos

### Resumen

**Objetivo.** Evaluar el efecto de una intervención sobre la incidencia de infecciones nosocomiales (IN) por microorganismos multirresistentes en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).

**Material y métodos.** Se realizó un estudio antes-después de una intervención para el control de un brote de *Acinetobacter baumannii* multirresistente (ABMR) en dos UCI. Durante el brote (del 22-12-06 al 12-2-07) se procedió al cierre y limpieza/desinfección de las salas y equipamiento de las dos UCI, con muestreo microbiológico antes y después. Se comparó la densidad de incidencia de IN por microorganismos multirresistentes entre los pacientes ingresados: pre-intervención (del 1-3-2006 al 15-12-2006) y posintervención (del 1-3-2007 al 15-12-2007). Para comprobar si existían diferencias estadísticamente significativas se calculó la razón de tasas (RT) y su intervalo de confianza (IC) al 95%. El nivel de significación estadística se estableció en  $p < 0,05$ . Se estratificó por unidad, tipo de microorganismo y localización de la infección.

**Resultados.** La tasa de incidencia global de IN por microorganismos multirresistentes disminuyó significativamente tras la intervención en ambas unidades (RT: 1,83, IC 95% 1,34-2,50),  $p < 0,005$ . También existió disminución significativa en la tasa de incidencia de IN para los microorganismos: *P. aeruginosa* (RT: 2,36, IC 95% 1,41-3,96), enterobacterias BLEE (RT: 2,31, IC 95% 1,11-4,82) y *S. maltophilia* (RT: 2,77, IC 95% 1,10-6,99). Con respecto a la localización de la infección resultó significativa la disminución en la tasa de infecciones respiratorias (RT: 1,96, IC 95% 1,29-2,99).

**Conclusión.** La intervención realizada para el control del brote de ABMR fue efectiva para disminuir la incidencia de IN por otros microorganismos multirresistentes.

© 2008 Elsevier España, S.L. y SEEIUC. Todos los derechos reservados.

2.º Premio SEEIUC-Hospira a la mejor comunicación presentada al XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias. Valencia 8-11 de junio de 2008.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: msimon.hcsc@salud.madrid.org  
(M.J. Simón García)

**KEYWORDS**

Hospital infection;  
*Acinetobacter*;  
 Infections with  
*Acinetobacter*;  
 Intensive Cares

## Evaluation of the effect of a cleaning/disinfection intervention on the rate of multiresistant microorganism infections in the Intensive Care Unit

**Abstract**

**Aim.** Evaluate the effect of an intervention on the rate of nosocomial infections (NI) produced by multiresistant microorganisms in the Intensive Care Units.

**Material and methods.** A study was conducted before and after an intervention in two ICUs to control an outbreak of multiresistant *Acinetobacter baumannii* (MRAB). During the outbreak (from 22-12-06 to 12-2-07) the wards were closed and both the wards and the equipment of both ICUs were cleaned and disinfected. A microbiological sampling was also made. The nosocomial infection rate density of the multiresistant microorganisms was compared between hospitalized patients: preintervention (1-3-2006 to 15-12-2006) and postintervention (1-3-2007 to 15-12-2007). To certify if there were any statistically significant differences between them, a rate ratio (RT) was calculated with a 95% confidence interval. The level of statistical significance was established at  $p < 0.05$ . We stratified per unit, per type of microorganism and location of the infection.

**Results.** The global NI incidence rate for multiresistant microorganisms significantly declined after the interventions in both units (RT: 1.83, 95% CI: 1.34-2.50),  $p < 0.005$ . A significant decrease was also observed on the NI incidence rate for the following microorganisms: *P. aeruginosa* (RT: 2.36, 95% CI: 1.41-3.96), *Enterobacter BLEE* (RT: 2.31, 95% CI: 1.11-4.82) and *S. maltophilia* (RT: 2.77, 95% CI: 1.10-6.99). In regards to the infection location, a significant decrease in respiratory infection rates was observed (RT: 1.96, 95% CI: 1.29-2.99).

**Conclusion.** The intervention conducted to control the MRAB outbreak was effective in reducing the NI incidence of multiresistant microorganisms.

© 2008 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

La infección nosocomial (IN) en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) está fundamentalmente relacionada con la utilización de dispositivos externos invasivos, por ello las más frecuentes son las relacionadas con la ventilación mecánica, con catéteres vasculares (catéteres venosos centrales, periféricos, arteriales) y con los catéteres vesicales<sup>1,2</sup>.

Según los *Centres for Disease Control and Prevention* (CDC), la IN es aquella que se adquiere durante el ingreso hospitalario, tras 48-72 horas, y no estaba presente ni en período de incubación al ingreso<sup>3</sup>.

Es cada vez más frecuente la identificación de bacterias patógenas multirresistentes en los pacientes críticos. Una bacteria se define como multirresistente cuando al menos cumple dos condiciones: que exista resistencia a más de una familia o grupo de antimicrobianos de uso habitual y que esa resistencia tenga relevancia clínica y epidemiológica; esto es, que pueda suponer una dificultad para el tratamiento y la posibilidad de presentarse en forma de brotes<sup>4</sup>.

Los principales vectores de transmisión de estos microorganismos son a través de las manos del personal sanitario y/o de objetos contaminados, al encontrarse éstos frecuentemente en reservorios inanimados como superficies (ventiladores mecánicos, mesillas, monitores de cabecera, bombas de infusión, barandillas de camas, termómetros, fonendoscopios, etc.), reservorios húmedos (nebulizadores, solucio-

nes, etc.) o en personas, ya sean éstos pacientes infectados y pacientes o profesionales colonizados.

En la actualidad, las bacterias emergentes multirresistentes más frecuentes son el *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SAMR), el *Enterococcus* resistente a vancomicina y las enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), sobre todo *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, así como la *Pseudomonas aeruginosa*, *Stenotrophomonas maltophilia* y *Acinetobacter baumannii*.

El *Acinetobacter baumannii* multirresistente (ABMR), cocobacilo gramnegativo, aerobio, se está convirtiendo en los últimos años, por su ubicuidad y multirresistencia a antibióticos, en uno de los patógenos que cada vez con mayor incidencia es aislado en infecciones nosocomiales en las UCI<sup>5-9</sup>. Su capacidad de supervivencia es cuatro veces mayor que la de otros bacilos gram negativos y lo hace a diferentes temperaturas y condiciones de pH<sup>10</sup>. Es muy importante la contaminación ambiental, hasta tal punto que los brotes epidémicos están relacionados con la presencia de este germen en reservorios inanimados<sup>11-13</sup>.

En diciembre de 2006 en las UCI de nuestro hospital se declaró un brote de ABMR que afectó a 8 pacientes. Con el fin de controlarlo y erradicar probables reservorios ambientales se procedió al vaciado, limpieza y desinfección de las UCI.

El objetivo de nuestro estudio ha sido evaluar el efecto de esta intervención, limpieza/desinfección, sobre la incidencia de infecciones nosocomiales causadas por microorganismos multirresistentes.

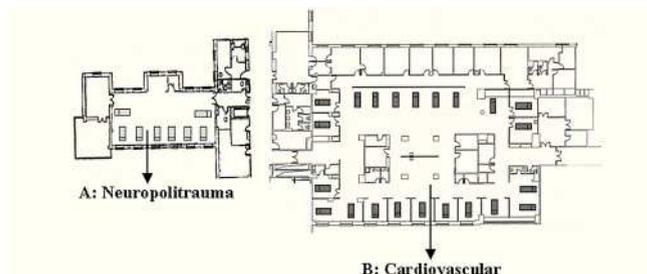


Figura 1 Unidad de Críticos I.

## Material y métodos

### Tipo de estudio

Se trata de un estudio cuasi experimental antes-después de una intervención de limpieza y desinfección de todas las superficies, realizada como medida de control de un brote de ABMR ocurrido del 22-12-06 al 12-02-07, en las UCI del Hospital Clínico San Carlos, hospital de tercer nivel, referente en el área asistencial 7 de Madrid, con 934 camas funcionantes.

### Ámbito del estudio

Existen dos UCI denominadas Críticos I (CI) y Críticos II (CII) en tres áreas arquitectónicas diferentes, con un total de 54 camas (figs. 1 y 2).

### Críticos I

La CI está en la segunda planta del ala sur del hospital y su construcción es moderna. Consta de 30 camas en dos espacios arquitectónicos diferentes:

- A. Neuro politrauma, tiene 8 camas separadas por tabiques en grupos de 2 y 3 camas. En ella se da cobertura a pacientes politraumatizados, de neurocirugía, cirugía maxilofacial y trauma-ortopedia.
- B. Unidad cardiovascular, consta de 22 camas, en ellas se da cobertura a pacientes con patología coronaria, cirugía cardíaca y cirugía vascular. Esta unidad tiene 11 camas individuales, 2 habitaciones dobles y 7 camas corridas separadas por biombos plegables fijos.

### Críticos II

La CII está localizada en la segunda planta del ala norte del hospital y es de arquitectura antigua. Consta de 24 camas repartidas en 5 áreas diferentes, dos de 4 camas (A y D), otra de 8 (B), una cuarta con 2 habitaciones de aislamiento (C) y por último una área de 6 camas (E). Salvo las camas de aislamiento, en el resto de las áreas la separación entre camas se realiza mediante biombos móviles. Es ésta una unidad polivalente que da cobertura fundamentalmente a pacientes médicos, de cirugía digestiva y torácica.

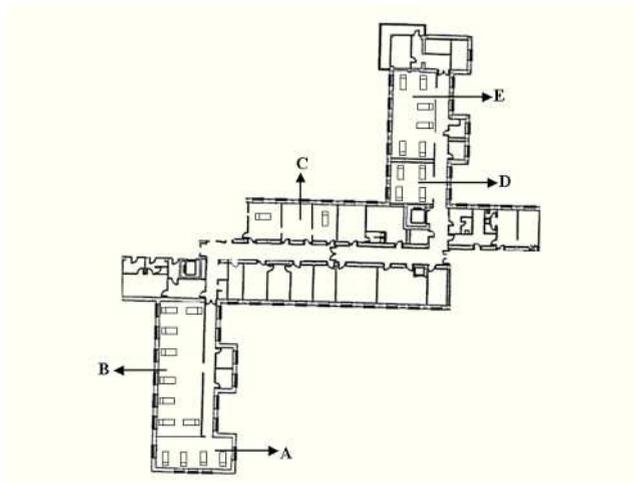


Figura 2 Unidad de Críticos II.

## Intervención

### Vaciado de las unidades

Con el objetivo de eliminar reservorios ambientales mediante la limpieza y desinfección integral de todas las superficies y espacios clínicos de las unidades, se procedió al cierre secuencial y vaciado de las mismas. Para ello se constituyó un grupo de trabajo compuesto de tres preventivistas, un representante de la dirección médica y uno de la dirección de enfermería, el jefe de servicio en funciones de la UCI y la supervisora del área de críticos. El grupo se reunía diariamente para valorar los nuevos casos, tanto de nuevos infectados como portadores, y en función de las necesidades asistenciales, quirófanos, urgencias, etc. se organizaba el flujo de pacientes. Una de las primeras acciones que se llevó a cabo fue reducir la actividad quirúrgica programada y limitar los ingresos politraumatizados procedentes de Urgencias con el objeto de disminuir la presión asistencial de las UCI y proceder a su cierre.

Se comenzó el cierre por la unidad de neuro politrauma de CI, por ser ésta una unidad pequeña e independiente. Para ello se trasladó a los pacientes de esta unidad a la unidad de cardiovascular y a CII.

Para limitar la diseminación del microorganismo a los otros pacientes hospitalizados, los pacientes infectados con ABMR y portadores fueron aislados en habitaciones individuales, aplicando las medidas estándar y las precauciones específicas del aislamiento de contacto siguiendo las indicaciones de los CDC<sup>8</sup>. A continuación se cerró la unidad de cardiovascular de CI, para lo cual en CII, en el área de 8 y 4 camas (A y B), se reagruparon todos los pacientes con ABMR y portadores, dejando camas libres por si aumentaba el número de infectados o portadores. Esta área estaba perfectamente señalizada y los pacientes eran atendidos por personal exclusivo, además de seguir aplicando las medidas estándar y las precauciones específicas del aislamiento de contacto. En las áreas D y E, al otro extremo, se reagruparon los pacientes expuestos, no colonizados ni infectados.

TABLA 1 Incidencia acumulada y densidad de incidencia de infección por microorganismos multirresistentes

	Preintervención			Posintervención		
	CI	CII	Total	CI	CII	Total
Número de infecciones	44	73	117	20	39	59
Incidencia acumulada*	2	5	3,20%	0,9	2,6	1,6
Densidad de incidencia**	6,2	13,2	9,2	3,2	7,2	5
Número de ingresos	2.146	1.410	3.556	2.214	1.448	3.662
Días de estancia	7.142	5.542	12.684	6.319	5.421	11.740

CI: críticos I; CII: críticos II.

\*Episodios por cada 100 pacientes.

\*\*Infecciones por cada 1.000 días de estancia.

En último lugar se cerró la unidad de CII, para ello se habilitó y acondicionó una antigua unidad, que llamaremos "unidad de apoyo", con dos áreas diferenciadas, una para los pacientes infectados y otra para los expuestos. Esta unidad se mantuvo abierta hasta el alta de todos los pacientes relacionados con el brote de ABMR.

De igual manera que el cierre, las unidades ya limpias y desinfectadas se fueron abriendo de forma secuencial a como se habían cerrado. Los pacientes que en ellas ingresaban eran pacientes nuevos, todos ellos procedentes de Urgencias, quirófano o de otras áreas del hospital, con evidencia de no tener o haber tenido relación con el brote de ABMR, en ningún caso los pacientes portadores, infectados o expuestos. Aquellos dados de alta de la unidad de apoyo que precisaron reingreso en la UCI volvieron a la unidad de apoyo.

### Muestreo microbiológico ambiental e impronta de manos

Se realizó un muestreo microbiológico ambiental antes y después de la intervención. Se tomaron muestras aleatorias de superficies: mobiliario, equipo clínico y material administrativo y de las manos de los trabajadores sanitarios en todas sus categorías profesionales.

Las muestras se recogieron con hisopos estériles humedecidos en suero salino. Se sembraron en medios sólidos y se introdujeron en 5 ml de caldo nutritivo. Se incubaron a 36 +/- 1 °C durante 48 horas y se procedió al recuento e identificación de la flora. Los resultados se expresan como total de muestras incorrectas, considerando como tal aquellas que mostraron presencia de microorganismos patógenos, o recuentos microbianos superiores a 100 unidades formadoras de colonias por muestra (ufc/muestra).

### Limpieza y desinfección de las unidades

El mobiliario y los equipos clínicos (ventiladores, monitores, bombas, grúas de movilización, carros, camas, etc.) se limpiaron con agua y jabón, desinfectándose con un producto a base de amonio cuaternario. Los suelos y paredes se limpiaron igual y se desinfectaron con lejía al 5% diluida al 1/100. Los comprimidos se desecharon, las ampollas y sueros, de manera individualizada, se limpiaron y desinfectaron de igual forma que los equipos clínicos.

### Información a los profesionales

Se recordó a todo el personal de la unidad sobre la importancia de mantener las medidas universales de precaución de transmisión de infecciones, las precauciones específicas del aislamiento de contacto y el correcto cumplimiento del protocolo de lavado de manos.

### Evaluación del efecto de la intervención

Se establecieron dos períodos, el de preintervención, del 1 de marzo al 15 de diciembre de 2006, y el de posintervención, del 1 de marzo al 15 de diciembre de 2007. En estos períodos no se registraron otros cambios o incidencias en las medidas de control de la IN (personal, procedimientos, equipamiento, organización, etc.).

Se estratificó por unidad (CI y CII), por tipo de microorganismo: SAMR, *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente (PAMR), BLEE *Stenotrophomonas maltophilia* (SMMR) y ABMR; y por localización de la infección (urinaria, bacteriemia, respiratoria y herida quirúrgica).

Se calculó la incidencia acumulada (IA) y la densidad de incidencia (DI) de infecciones nosocomiales por microorganismos multirresistentes y para la localización de la infección.

La IA se determinó dividiendo el número de infecciones por el total de pacientes en riesgo. El resultado se expresa en frecuencias y porcentajes. La DI se obtuvo dividiendo el número de infecciones por el número total de pacientes-día y se expresó en infecciones por 1.000 días.

Para comprobar si existían diferencias estadísticamente significativas se obtuvo la razón de tasas (RT) y su intervalo de confianza (IC) al 95%. La RT se calculó dividiendo las tasas de incidencia de los dos períodos. El nivel de significación estadística se estableció en  $p < 0,05$ .

### Resultados

En el período de preintervención se controlaron 3.556 pacientes que generaron 12.684 estancias. Hubo un número de IN por microorganismos multirresistentes de 117. Siendo los casos detectados 44 en CI y 73 en CII.

TABLA 2 Frecuencias, porcentajes y comparación de infección nosocomial por microorganismos multirresistentes

	Preintervención			Posintervención			Comparación tasas: razón tasas IC 95%		
	CI n(%)	CII n(%)	Total n(%)	CI n(%)	CII n(%)	Total n(%)	CI	CII	Total
SAMR	6 13,6	17 23,3	23 19,6	8 40	15 38,5	23 39	0,66 (0,23-1,91)	1,10 (0,55-2,21)	0,92 (0,52-1,65)
BLEE	9 20,5	16 21,9	25 21,4	4 20	6 15,4	10 16,9	1,99 (0,55-8,84)	2,60 (1,02-6,66)*	2,31 (1,11-4,82)*
PAMR	25 56,8	26 35,6	51 43,6	6 30	14 35,9	20 33,9	3,68 (1,51-8,99)*	1,81 (0,94-3,48)	2,36 (1,41-3,96)*
SMMR	4 9,1	14 19,2	18 15,4	2 10	4 10,2	6 10,2	1,76 (0,20-19,56)	3,42 (1,07-14,28)*	2,77 (1,10-6,99)*
Total	44 100	73 100	117 100	20 100	39 100	59 100	1,94 (1,14-3,31)*	1,83 (1,24-2,70)*	1,83 (1,34-2,50)*

BLEE: enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido; CI: críticos I; CII: críticos II; PAMR: *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente; SAMR: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina; SMMR: *Stenotrophomonas maltophilia*.

\*Resultados con significación estadística.

La incidencia global de infección de las dos unidades fue de 3,2 episodios por cada 100 pacientes y la DI, de 9,2 infecciones por cada 1.000 días de estancia. La IA y la DI de cada una de las unidades se muestra en la tabla 1.

En el período posintervención se estudiaron 3.662 pacientes que generaron 11.740 estancias. El número de IN por microorganismos multirresistentes fue de 59; de éstos 20 fueron en CI y 39, en CII.

La incidencia global de infección de las dos unidades fue de 1,6 episodios por cada 100 pacientes y la DI, de 5 infecciones por cada 1.000 días de estancia. La IA y la DI de cada una de las unidades se muestra en la tabla 1.

El microorganismo aislado más frecuentemente en el período de preintervención, tanto en el global de las dos UCI como en cada una de ellas por separado, fue la PAMR. Sin embargo, en el período posintervención fue el SAMR. Los resultados de las frecuencias y porcentajes de los diferentes microorganismos multirresistentes, tanto globales como en cada una de las UCI, se presentan en la tabla 2.

La tasa de incidencia global de IN por microorganismos multirresistentes disminuyó significativamente en el período posintervención para el conjunto de las 2 UCI (RT: 1,83; IC 95% 1,34-2,50) y para cada UCI por separado, CI (RT: 1,94; IC 95% 1,14-3,31 y CII (RT: 1,83; IC 95% 1,24-2,70),  $p < 0,005$ .

También se encontró en el período posintervención una disminución significativa en la tasa de incidencia global de IN por los microorganismos no endémicos: *Pseudomonas aeruginosa* (RT: 2,36; IC 95% 1,41-3,96), enterobacterias BLEE (RT: 2,31; IC 95% 1,11-4,82) y SMMR (RT: 2,77; IC 95% 1,10-6,99). No así para SAMR (RT: 0,92; IC 95% 0,52-1,65).

Los resultados de la comparación de los diferentes microorganismos multirresistentes en cada una de las UCI y en los dos períodos, con su RT correspondiente, se presentan en la tabla 2.

Con respecto a la localización de la infección, en ambos períodos la de mayor incidencia fue la respiratoria, tanto en

el global de las dos UCI, como para cada una de ellas por separado. La IA y la DI de cada una de las localizaciones se muestran en la tabla 3.

Solamente resultó significativa la disminución en la tasa global de infecciones respiratorias (RT: 1,96; IC 95% 1,29-2,99) y para CII (RT: 2,35; IC 95% 1,34-4,15), no así en CI (RT: 1,59; IC 95% 0,85-2,99). Los resultados de comparación de la localización de la infección urinaria, bacteriemia y de herida quirúrgica, tanto global como de cada una de las UCI, se muestran en la tabla 4.

## Muestreo microbiológico

### Muestreo ambiental

En el período preintervención se obtuvieron un total de 144 muestras ambientales, de éstas fueron incorrectas el 32% ( $n = 46$ ), de las cuales un 28,5% ( $n = 41$ ) mostraron flora patógena, y el 3,5% ( $n = 5$ ), elevados recuentos bacterianos. En el período posintervención el total de muestras fue de 146, siendo incorrectas el 4,8% ( $n = 7$ ), presentaron flora patógena el 4,8% ( $n = 7$ ) y no se obtuvo ninguna con elevados recuentos bacterianos. Los patógenos y su ubicación se recogen en la tabla 5.

### Muestreo de manos

Se realizaron 30 improntas de manos en el período preintervención y 52 en el de posintervención. En el período preintervención se encontraron muestras con flora patógena en el 16,6% ( $n = 5$ ) de los casos y en el 53,3% ( $n = 16$ ) presentaron elevados recuentos bacterianos. Con respecto al período posintervención se encontró flora patógena en el 21,1% ( $n = 11$ ) de los casos y recuentos elevados en el 44,2% ( $n = 23$ ) de las muestras. La flora encontrada se muestra en la tabla 6.

TABLA 3. Incidencia acumulada y densidad de incidencia de las localizaciones de la infección

	Preintervención			Posintervención		
	CI	CII	Total	CI	CII	Total
<b>Respiratoria</b>						
Número de infecciones	27	41	68	15	17	32
Incidencia acumulada*	1,2	2,9	1,9	0,7	1,2	0,9
Densidad de incidencia**	3,8	7,4	5,4	2,4	3,1	2,7
<b>Urinaria</b>						
Número de infecciones	3	7	10	1	3	4
Incidencia acumulada*	0,1	0,5	0,3	0,04	0,2	0,1
Densidad de incidencia**	0,4	1,3	0,8	0,1	0,5	0,3
<b>Sangre</b>						
Número de infecciones	10	21	31	3	13	16
Incidencia acumulada*	0,5	1,5	0,9	0,1	0,9	0,4
Densidad de incidencia**	1,4	3,8	2,4	0,5	2,4	1,4
<b>Herida quirúrgica</b>						
Número de infecciones	4	4	8	1	6	7
Incidencia acumulada*	0,2	0,3	0,2	0,04	0,4	0,2
Densidad de incidencia**	0,6	0,7	0,6	0,1	1,1	0,6

CI: críticos I; CII: críticos II.

\*Infecciones por cada 100 pacientes.

\*\*Infecciones por cada 1.000 días de estancia.

## Discusión

Los resultados obtenidos indican que la limpieza-desinfección de las unidades fue efectiva. No se aisló *Acinetobacter baumannii* en ninguna muestra ambiental posterior a la intervención, controlándose por tanto su diseminación y asentamiento, y se consiguió reducir el porcentaje de muestras con flora patógena. Tampoco se aisló *Acinetobacter baumannii* en ningún cultivo de paciente tras la intervención, no pasando a ser, de momento, un microorganismo endémico en nuestra UCI, como sí lo es en algunas UCI de España<sup>14,15</sup>

Sin embargo, hemos de decir que la ausencia de ABMR en las muestras posintervención no asegura que se hayan eliminado todos los reservorios, por ello es importante seguir incidiendo en el cumplimiento de los protocolos de limpieza y desinfección, tanto de material clínico como del mobiliario, y en la correcta aplicación de las medidas estándar y las precauciones específicas del aislamiento de contacto<sup>8,9,16,17</sup>.

En nuestro estudio, se pone de manifiesto la relación entre la existencia de reservorios ambientales y la aparición del brote, como se apunta en múltiples estudios<sup>12,13,18</sup>.

Cefai C et al<sup>12</sup> hallaron el reservorio en el interior del ventilador mecánico por una inadecuada desinfección de los equipos de ventilación. Pillay T et al<sup>13</sup> lo detectaron en los catéteres de aspiración de secreciones. Nosotros encontramos ABMR en el carro de paradas, en el tubo de traqueotomía, en la cama, en las sábanas, en una carpeta, en la llave de vaciado de bolsa de diuresis y en un cajetín de volantes.

De igual forma, la intervención pudo ser efectiva para disminuir la incidencia de IN debida a otros microorganismos multirresistentes, ya que tras la misma se observó una disminución de estos microorganismos de 1,8 veces. Previo a la intervención, en las unidades había un ambiente densamente colonizado, como lo demuestra el hecho de que el 28,5% de las muestras presentaran flora patógena, esto favorece la existencia y permanencia de reservorios. Al disminuir la contaminación de las muestras ambientales con flora patógena al 4,8% tras la intervención, creemos que probablemente la infección cruzada debida al contacto directo con material clínico y/o mobiliario contaminado con flora patógena, termómetros, ventiladores, manguitos de tensión, bombas de infusión superficies, etc. disminuyó, haciendo que la IN consecuentemente también lo hiciera.

La presencia de patógenos en las manos de los profesionales evidencian su papel como vehículo para la transmisión de microorganismos desde reservorios ambientales, o desde enfermos infectados o colonizados<sup>18,19</sup>. Los resultados no mejoraron en el período posintervención, ya que se mantuvo un elevado porcentaje de manos con presencia de patógenos, lo que indica que no se cumplió con el protocolo de lavado de manos. Levin Anna S et al<sup>20</sup>, en un estudio ambiental, encontraron cultivos positivos en el 2,1% de las muestras de alrededor del paciente y sólo en un 0,3% en áreas comunes, sugiriendo en su caso que la vía de transmisión se debe más a fallos de los profesionales, al no seguir las recomendaciones universales de control de infecciones y de aislamiento de contacto, que a la contaminación ambiental.

TABLA 4 Comparación por localización de la infección

	Preintervención			Posintervención			Comparación tasas: razón tasas IC 95%		
	CI	CII	Total	CI	CII	Total	CI	CII	Total
Urinaria	3	7	10	1	3	4	2,65 (0,52-13,67)	2,28 (0,52-13,67)	2,31 (0,67-10,10)
Hemocultivo	10	21	31	3	13	16	2,94 (0,76-16,67)	1,58 (0,79-3,55)	1,79 (0,98-3,27)
Respiratoria	27	41	68	15	17	32	1,59 (0,85-2,99)	2,35 (1,34-4,15)*	1,96 (1,29-2,99)*
Herida quirúrgica	4	4	8	1	6	7	3,53 (0,35-174,29)	0,65 (0,18-2,31)	1,06 (0,38-2,92)
Total	44	73	117	20	39	59			

\*Resultados con significación estadística.

TABLA 5 Muestreo ambiental

	Preintervención	Posintervención
ABMR	Carpeta, carro de parada, llave de vaciado de bolsa de diuresis, barandillas cama, sábana, tubo de traqueotomía, cajetín de volantes, mesa de la cama.	Ninguna
SAMS o SAMR	Mesa de la cama, equipo de masaje cardíaco, teclado ordenador, almohada, teclado bomba de infusión y barandilla cama.	Teclado ordenador, biombo, grapadora, mando de cama
Flora fecal patógena resistente	Mesa de la cama, barandillas cama, sábanas, brazo de sillón, tubo traqueotomía, almohada, sillón, tirador de biombo, llave de vaciado de bolsa de diuresis	Almohada, ruedas carro transporte instrumental
Flora fecal no resistente	Teléfono, carpeta de volantes, conexión tubuladura respirador, sábanas, barandillas cama, almohada, mesa cama, brazo sillón, llave de vaciado de bolsa de diuresis, barra pies camas, esfigmomanómetro, grúa de pacientes, antiescaras de pie de paciente, ambú	Teléfono
> 100 UFC	Monitor ECG, termómetro, cafetín de volantes, esfigmomanómetros	Ninguna

ABMR: *Acinetobacter baumannii* multirresistente; SAMR: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina; SAMS: *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina; UFC: unidades formadoras de colonias.

En nuestro estudio obtuvimos que el 16,6% de las manos de los trabajadores muestreadas presentaron flora patógena, siendo el 3,3% la correspondiente a *Acinetobacter baumannii*, este resultado es similar a los encontrados por otros autores. Martínez-Pellús et al<sup>15</sup>, en su estudio realizado para establecer la incidencia de colonización por *Acinetobacter baumannii* y analizar los factores de riesgo y su relación con la colonización ambiental, obtuvieron que en su serie el 5% de las manos de los trabajadores muestreadas tuvieron crecimiento de *Acinetobacter* y El Shafie SS et al<sup>19</sup>, el 3%.

Con relación a las unidades, se obtuvieron siempre valores más altos de microorganismos multirresistentes en CII que en CI, estas diferencias pudieran deberse a deficiencias estructurales. CII es una unidad antigua con espacio insuficiente entre las camas e insuficientes camas de aislamiento, lo que puede favorecer la infección cruzada y, por otro lado, también al tipo de pacientes, recordemos que fundamentalmente son pacientes médicos y de cirugía digestiva.

Con respecto a los microorganismos multirresistentes, el más frecuentemente aislado en el período preintervención

ha sido *Pseudomonas aeruginosa* al igual que en la mayoría de los estudios. En el estudio realizado por Álvarez-Lerma F et al<sup>21</sup> comprobaron que los gérmenes multirresistentes motivo de aislamiento fueron en primer lugar *Pseudomonas aeruginosa*, seguida de SAMR, *Stenotrophomonas* y *Acinetobacter*.

*Staphylococcus aureus* es el único microorganismo que no disminuye en el período posintervención, coincidiendo, curiosamente, con el aumento de este germen en las improntas de manos de los trabajadores, en este mismo período. Probablemente, este hecho se relaciona con la falta de seguimiento del protocolo de lavado de manos por parte de los profesionales y la mayor probabilidad de este microorganismo para formar parte de la flora transitoria que la de otros.

En nuestra serie, la localización más frecuente ha sido la respiratoria, lo que coincide con los resultados del informe del año 2000 del estudio nacional de vigilancia de IN en UCI<sup>14</sup>. En este estudio, la IN se distribuye de la siguiente manera, neumonías 43,7%, bacteriemias 33,8% e infecciones urinarias 22,5%.

TABLA 6 Impronta de manos

	Preintervención (30 muestras)	Posintervención (52 muestras)
ABMR	1	-
SAMS	4	7
SAMR	-	3
<i>Serratia</i> sp.	-	1
<i>Pseudomonas</i> sp.	-	2
<i>Candida</i> sp.	-	1
> 100 UFC	16	23

ABMR: *Acinetobacter baumannii* multirresistente; SAMR: *Staphylococcus aureus* resistente; SAMS: *Staphylococcus aureus* sensible; UFC: unidades formadoras de colonias.

En todas las localizaciones hubo una disminución en el número de infecciones, que probablemente por su escaso número no alcanzaron significación estadística, pero que claramente tienen relevancia clínica.

En conclusión, el control de una infección emergente por microorganismos multirresistentes, en nuestro caso ABMR, de forma decidida, adecuada y coordinada, ha determinado la reducción de otros microorganismos multirresistentes, así como de la IN. Por otro lado, la persistencia de SAMR indica la necesidad de mayor concienciación por parte del personal sanitario en el cumplimiento estricto del protocolo de lavado de manos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Vicent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanion MH, et al. The prevalence of nosocomial infection in Intensive Care Units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) study. *JAMA*. 1995;274:639-44.
- Hechevarria JC, Suárez R, Armainac G, del Pozo C. Infección nosocomial en la Unidad de Cuidados Intensivos. *MEDISAN*. 2001;5(3):12-7.
- Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control*. 1988;16:128-40.
- Rodríguez-Baño J, Pascual A. Microorganismos multirresistentes, ¿adquisición nosocomial o comunitaria? *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2004;22(9):505-6.
- Hancock R. Resistance mechanisms in *Pseudomonas aeruginosa* and other non fermentative gram-negative bacteria. *Clin Infect Dis*. 1998;27:S93-9.
- Scerpella EG, Wanger AR, Armitige L, Anderlini P, Ericsson CD. Nosocomial outbreak caused by a multiresistant clone of *Acinetobacter baumannii*: results of the case-control and molecular epidemiologic investigations. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1995;16:92-7.
- Álvarez-Lerma F, Palomar M, Insausti J, Olaechea P, Cerda E, Castillo F, et al y Grupo de Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI (ENVIN-UCI). Infecciones por *Acinetobacter* spp. En pacientes críticos en UCI. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005;23(9):533-9.
- González, J. Infección nosocomial por *Acinetobacter baumannii* multiresistente en Unidades de Cuidados Críticos. *Enfermería Integral*. 2005;72:15-22. Disponible en: <http://www.enfermeria.org/ei/72/articulos-cientificos/03.-INFECCION.pdf>
- Milà Enrique A, Barbeito Zaldúa N, Paunellas Albert J, Castillejo Badia N. Microorganismos resistentes. *Acinetobacter*. Cuidados de enfermería. *Revista de Enfermería ROL*. 1997;229:17-21.
- Bergogne-Bérézin E, Towner KJ. *Acinetobacter* spp. as nosocomial pathogens: microbiological, clinical, and epidemiological features. *Clin Microbiol Rev*. 1996;9:148-65.
- Álvarez-Lerma F. Brotes epidémicos por *Acinetobacter* sp. En: Álvarez-Lerma F, coordinador. *Acinetobacter baumannii* en pacientes críticos. Madrid: MSD; 1998. p. 89-109.
- Cefai C, Richards J, Gould FK, McPeake P. An outbreak of *Acinetobacter* respiratory tract infection resulting from incomplete disinfection of ventilatory equipment. *J Hosp Infect*. 1990;15:177-82.
- Pillay T, Pillay DG, Adhikari M, Pillay A, Sturm AW. An outbreak of neonatal infection with *Acinetobacter* linked to contaminated suction catheters. *J Hosp Infect*. 1999;43:299-304.
- Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Insausti J, Bermejo B, Cerda E y grupo de estudio de vigilancia de infección nosocomial en UCI. Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe del año 2002. *Med Intensiva*. 2005;29(1):1-12.
- Martínez-Pellús A, Ruiz J, Francisco Jaime F, Encarna Simarro E, Fernández JA. Incidencia de colonización e infección por *Acinetobacter baumannii* en una UCI con situación de endemia. Análisis de factores de riesgo mediante un estudio de vigilancia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2002;20(5):194-9.
- Humphreys H, Towner KJ, Crowe M, Webster C, Winter R. *Acinetobacter* infections, intensive care units, and handwashing. *Lancet*. 1995;345:121.
- García-Velasco S, Sánchez MD, Torres R, García E, Álvarez ML. Control de la infección por *Acinetobacter baumannii* multiresistente en una UCI polivalente. *Metas de Enfermería*. 2004;7(8):55-8.
- Patterson JE, Vechio J, Pantelick EL, Farrel P, Mazon D, Zervos MJ, et al. Association of contaminated gloves with transmission of *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratu*s in an Intensive Care Unit. *Am J Med*. 1991;91:479-83.
- El Shafie SS, Alishaq M, Leni Garcia M. Investigation of an outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in trauma intensive care unit. *J Hosp Infect*. 2004;56:101-5.
- Levin AS, Gobara S, Mendes CMF, Cursino MR, Sinto S. Environmental Contamination by Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii* in an Intensive Care Unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2001;22:717-20.
- Álvarez-Lerma F, Gasulla M, Abad V, Pueyo MJ, Tarragó E. Efectividad del aislamiento de contacto en el control de bacterias multirresistentes en un servicio de medicina intensiva. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2002;20(2):57-63.