

Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Original

Erradicación de un brote nosocomial de infecciones por *Acinetobacter baumannii* multirresistente tras el ajuste de cargas de trabajo y refuerzo de precauciones específicas

Ricardo Bou^{a,*}, Sonia Gomar^b, Fany Hervás^a y Aurora Amorós^a

^a Unidad de Control de Infecciones, Hospital Universitari de La Ribera, Alzira, Valencia, España

^b Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitari de La Ribera, Alzira, Valencia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 3 de julio de 2012

Aceptado el 6 de noviembre de 2012

On-line el 23 de enero de 2013

Palabras clave:

Brote

Infecciones cruzadas

Multirresistente

Acinetobacter baumannii

Cargas de trabajo

RESUMEN

Introducción: Durante el año 2009 se produjo un brote de infecciones por *Acinetobacter baumannii* multirresistente (*A. baumannii* MR) en una unidad de cuidados intensivos, resultando 25 pacientes infectados. **Métodos:** Se realizó un estudio caso-control apareado para identificar los factores de riesgo de infección. Se estimó la presión de colonización o proporción de pacientes colonizados por *A. baumannii* MR. Se calcularon las puntuaciones TISS-28 y Omega en cada paciente para evaluar las necesidades de trabajo de enfermería. Se utilizaron análisis de regresión logística condicional.

Resultados: Se observaron fallos en el lavado de manos y en el uso de guantes. Los pacientes infectados presentaron mayor exposición a procedimientos invasivos y tratamiento antimicrobiano que sus controles apareados. El análisis multivariante identificó como factores de riesgo independientes: ser sometido a ventilación mecánica (odds ratio[OR] = 1,03; intervalo de confianza [IC] 95%, 1,01-1,05; $P = 0,01$) y la exposición a otro paciente infectado o colonizado (OR = 1,7; IC 95%, 1,1-2,6; $P = 0,02$). Se realizó un seguimiento estricto de las precauciones de aislamiento, del agrupamiento de los pacientes, del reforzamiento de la limpieza y de la desinfección de superficies y la disminución de las cargas de trabajo. Como consecuencia, se produjo una disminución en la incidencia de infecciones por *A. baumannii* MR. Las puntuaciones de actividad terapéutica fueron superiores en los casos que en los controles.

Conclusión: Los resultados sugieren la transmisión de *A. baumannii* MR de paciente a paciente. El fortalecimiento de los procedimientos específicos de control y el ajuste de las cargas de trabajo fueron esenciales para erradicar este brote.

© 2012 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Eradication of a nosocomial outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* infections after adjusting nursing workloads and reinforcing specific precautions

ABSTRACT

Keywords:

Outbreak

Cross-infection

Multidrug-resistant

Acinetobacter baumannii

Workload

Introduction: During 2009, an outbreak of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* (MDR *A. baumannii*) infections was detected in a 27-bed intensive care unit, resulting in 25 cases being infected.

Methods: A matched case-control study was conducted to identify risk factors for infection. The colonization pressure, or the proportion of other patients colonized by MDR *A. baumannii*, was estimated. TISS-28 and Omega scores of each patient were calculated to evaluate nursing work requirements. Conditional logistic regression analyses were carried out.

Results: Breakdowns in hand washing and glove use were observed. Infected patients (cases) were more likely than paired controls to have had longer exposure to invasive devices and antimicrobial treatment. The independent risk factors identified by the multivariate analysis were, mechanical ventilation [odds ratio (OR) = 1.03; 95% confidence interval (CI), 1.01-1.05; $P = .01$], and exposure to an infected or colonized patient [OR = 1.7; 95% CI, 1.1-2.6; $P = .02$]. A combined infection control strategy was implemented, including strict compliance with isolation precautions, grouping of patients, reinforcing cleaning and

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: Rbou@Hospital-Ribera.com (R. Bou).

disinfection of surfaces, and a decrease in work load. Subsequently, a sharp reduction in the incidence MDR *A. baumannii* infections was shown. Therapeutic activity scores were significantly higher for cases than for controls.

Conclusion: The results suggest patient-to-patient transmission of MDR *A. baumannii*. Reinforcement of specific procedures and work load adjustment were essential to eradicate this outbreak.

© 2012 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Acinetobacter baumannii multirresistente (*A. baumannii* MR) es un microorganismo importante relacionado con brotes epidémicos de infecciones nosocomiales en unidades de cuidados intensivos (UCI) debido a su capacidad de transmisión y los problemas que genera para su control. Estos brotes se han asociado a contaminación de las superficies ambientales, de los equipos y de los pacientes o del personal sanitario¹.

Cuando un brote no tiene un único foco como origen la presión de colonización, es decir, la proporción de pacientes ya colonizados o infectados por *A. baumannii* MR, puede aumentar la probabilidad de transmisiones cruzadas entre pacientes²⁻⁴. Las estrategias para el control de los brotes de *A. baumannii* MR incluyen cribado de pacientes y/o personal, precauciones de aislamiento de contacto, agrupamiento de pacientes, disminución de las cargas de trabajo, cierre temporal de la unidad a nuevos ingresos y uso racional de antimicrobianos^{2,5-9}.

En los meses de mayo a junio de 2009, 3 pacientes ingresados en la UCI del Hospital Universitario de La Ribera (Alzira, Valencia, España) fueron diagnosticados con una infección nosocomial por *A. baumannii* MR. En los siguientes 6 meses se detectaron casos adicionales, resultando finalmente 25 pacientes afectados.

Realizamos una investigación epidemiológica para verificar nuestra hipótesis inicial principal (la relación entre las infecciones nosocomiales por *A. baumannii* MR y la presión de colonización) y para identificar otros factores de riesgo que nos sirvieran para evitar otros brotes potenciales.

Material y método

Localización

El Hospital Universitario de La Ribera es un hospital de referencia con 302 camas, 27 de las cuales están localizadas en la UCI. En 2009 se produjeron 1.547 ingresos en la UCI. La razón habitual de enfermeras/pacientes y auxiliares de enfermería/pacientes es de 1/3 a 4 pacientes por turno y de 1/6 a 8 pacientes por turno, respectivamente.

Definiciones

Se siguieron los criterios de los Centers for Disease Control and Prevention para la definición de las infecciones nosocomiales^{10,11}. Se definió como caso a todo paciente con infección nosocomial por *A. baumannii* MR detectada desde el 21 de mayo hasta el 31 de octubre de 2009 tras estar ingresado 72 h en la UCI o tras menos de 72 h de haber sido dado de alta de la UCI. Se definió colonización por *A. baumannii* MR como la detección de este microorganismo en cualquier localización pero sin estar asociada a signos clínicos o síntomas de infección.

Investigación epidemiológica

El epidemiólogo del hospital detectó los casos a partir de la historia clínica, los datos microbiológicos y las bases de datos de la unidad de control de infecciones.

Se realizó un estudio caso-control apareado con todos los pacientes intubados durante más de 48 h durante el periodo de estudio. Los controles se seleccionaron a partir de los pacientes ingresados en la UCI que fueran sometidos a más de 48 h de ventilación mecánica y no desarrollaran infección o colonización por *A. baumannii* MR durante el periodo de duración del brote epidémico. Se seleccionaron 2 controles por cada caso, utilizando como criterio de apareamiento haber coincidido ingresados en la UCI al menos los 5 días previos a la primera infección de cada caso producida por *A. baumannii* MR.

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, enfermedades de base, procedimientos quirúrgicos, fecha de ingreso, fecha de alta, duración de la ventilación mecánica, broncoscopia, traqueostomía, dispositivos invasivos, fecha de diagnóstico y localización de la infección por *A. baumannii* MR, colonización por *A. baumannii* MR, número de antimicrobianos recibidos, días de tratamiento antimicrobiano, datos microbiológicos y resultado de la infección. Se calculó la puntuación *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II) en cada paciente¹².

Dos enfermeras evaluaron las cargas de trabajo de enfermería que supuso cada paciente diariamente mediante la utilización de las escalas TISS-28 y Omega. Estas puntuaciones reflejan los cuidados que requiere cada paciente durante su estancia en la UCI mediante la suma de las intervenciones médicas y de enfermería^{13,14}. Nuestro trabajo se basó en la comparación diaria de la actividad terapéutica de los casos frente a los controles durante su estancia en la UCI.

Se calculó la prevalencia media diaria de pacientes con infección o colonización por *A. baumannii* MR y se resumió semanalmente. Esta prevalencia refleja la presión de colonización por *A. baumannii* MR durante el periodo de ingreso en la UCI en el que el paciente no estaba infectado.

Métodos microbiológicos

La identificación y susceptibilidad de *A. baumannii* se hizo siguiendo los procedimientos estándar¹⁵. Se consideró *A. baumannii* MR si presentó resistencia frente a más de 3 de los siguientes: cefalosporinas de espectro extendido, combinaciones de beta-lactámicos/inhibidores de beta-lactamasas, carbapenems, aminoglucósidos o fluoroquinolonas.

Análisis estadístico

Se utilizó el test de McNemar's para comparar variables categóricas entre casos y controles, y el test de los rangos de Wilcoxon para la comparación de variables continuas. Se calcularon odds ratios (OR) apareadas para estimar la magnitud de la asociación entre cada exposición y resultados utilizando análisis de regresión logística condicional. Se utilizaron tests de desviación de tendencia lineal para decidir si el efecto lineal o categórico fue más apropiado. Todos los test de significación se plantearon de forma bilateral y el nivel de significación estadística se estableció cuando el valor de *p* fue inferior a 0,05. El análisis estadístico se realizó con STATA software version 9.0 (Stata, College Station, Texas, EE.UU.).

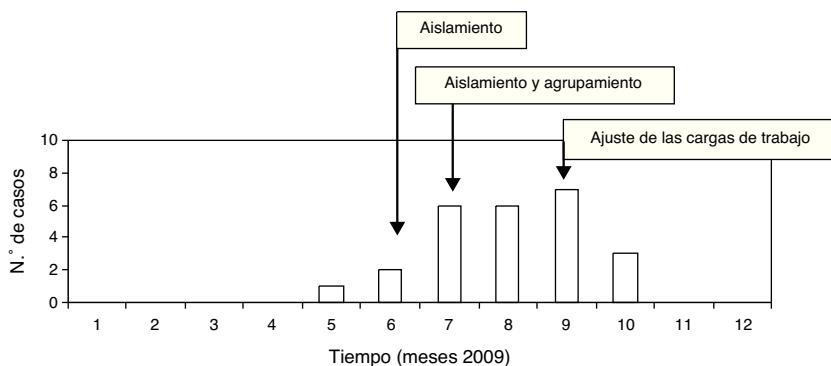


Figura 1. Curva epidémica. Número de pacientes con infección por *Acinetobacter baumannii* multirresistente durante el periodo de estudio.

Resultados

Características del brote

Desde enero del 2009 hasta mayo del mismo año, la incidencia de infecciones nosocomiales por *A. baumannii* MR en la UCI fue 1,5 por 100 pacientes por mes. Desde el 1 de junio hasta octubre de 2009, la incidencia aumentó hasta 5,5 por 100 pacientes por mes, con un total de 25 pacientes afectados con infecciones nosocomiales por *A. baumannii* MR. La incidencia de infecciones nosocomiales por *A. baumannii* MR en ese momento fue significativamente mayor que la observada en los primeros 6 meses del año. Por tanto, se constató la detección de un brote epidémico y se inició su investigación.

El 21 de mayo se recomendó el establecimiento de precauciones de aislamiento de contacto para evitar infecciones cruzadas y se realizaron cultivos de vigilancia a los pacientes. Desde el 6 de julio hasta el 29 de octubre, los pacientes infectados o colonizados se agruparon en un área de la UCI. A partir del 21 de septiembre, como la razón enfermería/pacientes podía afectar negativamente los resultados del brote, se reforzó la UCI con una enfermera, 2 auxiliares de enfermería y un celador por turno. Así, las razones cambiaron a una enfermera por 2-3 pacientes por turno y un auxiliar de enfermería por 4-5 pacientes por turno (fig. 1).

La limpieza rutinaria de superficies (suelos, repisas, etc.) se realizó con detergente sanitario aniónico y agua caliente, y la desinfección, con lejía a una concentración de 1.000 ppm con una frecuencia de 2 veces al día. Con la ayuda del auxiliar de enfermería de refuerzo, se realizó desinfección de las superficies del entorno del paciente (superficies de monitores, carros de curas, barandillas de las camas y otros equipos en contacto directo con el entorno del paciente) y del control de enfermería con alcohol de 70° 2 veces al día y siempre que el paciente se trasladaba. Se hizo más hincapié en las habitaciones donde había un paciente colonizado o infectado por *A. baumannii* y tras procedimientos invasivos que pudiesen producir dispersión de secreciones o fluidos que pudieran contaminar el entorno del paciente. Adicionalmente, tras el traslado o el fallecimiento de un paciente infectado o colonizado, el personal de mantenimiento limpió las áreas inaccesibles a la limpieza habitual, como rejillas de conductos de ventilación, cortinas y paredes.

En total, se produjeron 44 infecciones por *A. baumannii* MR en los 25 casos, incluyendo infecciones del tracto respiratorio (15 neumonías y 12 traqueobronquitis), bacteriemias relacionadas con catéter venoso central (5 episodios), de úlceras por presión (6 episodios) y de heridas quirúrgicas (6 episodios). Todas las infecciones por *A. baumannii* MR fueron solo susceptibles a tigeciclina y colistina. De los 25 pacientes infectados por *A. baumannii* MR, 12 presentaron durante algún periodo de su ingreso en la UCI colonización por el mismo microorganismo. El tiempo medio entre el ingreso en la

UCI y la primera infección nosocomial por *A. baumannii* MR fue de 18 días, con un rango de 5 a 60 días.

Factores de riesgo asociados a la infección por *A. baumannii* multirresistente

En el análisis descriptivo, los casos presentaron mayor probabilidad de recibir procedimientos invasivos, antimicrobianos ($p=0,001$) y de estar más tiempo ingresados en la UCI ($p=0,02$) que los controles.

Los casos estuvieron expuestos a una media de 4,1 (DE: 2,1) pacientes con infección o colonización por *A. baumannii* MR. En cambio, los controles contactaron con una media de 2,9 (DE: 1,9) pacientes portadores de *A. baumannii* MR ($p=0,01$) (tabla 1).

Mediante regresión logística condicional, los únicos factores de riesgo independientes para el desarrollo de la infección por *A. baumannii* MR fueron la ventilación mecánica (OR = 1,03; IC 95%, 1,01-1,05; $p=0,01$) y la exposición a pacientes ya infectados o colonizados por *A. baumannii* MR (OR = 1,7; IC 95%, 1,1-2,6; $p=0,02$) (tabla 2).

El cálculo de las escalas de actividad terapéutica mostró que la puntuación total TISS-28 y Omega fue muy superior para los casos en comparación con los controles. La puntuación media TISS-28 fue 30,5 para los casos y 28,0 para los controles ($p=0,2$) y la puntuación media de la escala Omega fue de 24,9 versus 14,8, respectivamente ($p=0,001$) (tabla 3).

Medidas de control de la infección

El brote afectó a pacientes sometidos a ventilación mecánica, los cuales desarrollaron infecciones respiratorias de forma predominante. Sin embargo, no se observaron fallos importantes durante el manejo de los equipos de ventilación. A veces sí se observaron fallos en el mantenimiento de las precauciones de aislamiento: lavado de manos y uso adecuado de guantes. Por ello, se reforzaron las medidas de aislamiento de contacto de los pacientes portadores de *A. baumannii* MR mediante un programa específico. Se realizaron mejoras en la limpieza y en la desinfección de las superficies horizontales del entorno de los pacientes y control de enfermería y se redujo la carga de trabajo de enfermería. A partir de entonces, la incidencia de infecciones nosocomiales por *A. baumannii* MR disminuyó hasta 1,5 por 100 pacientes por mes, y posteriormente no se detectaron más pacientes con infección o colonización por *A. baumannii* MR.

Estancias y letalidad

La estancia media en la UCI para los casos fue de 40 días, mientras que en los controles fue de 10 días ($p<0,0001$).

Tabla 1Factores asociados a la infección por *Acinetobacter baumannii* multirresistente

Características	n (%)			p
	Casos	Controles	OR (IC 95%)	
Pacientes	25	50		
Factores basales				
Edad (años), media (DE) ^a	62,7 (17,3)	63,8 (16,0)	1,0 (0,9-1,02)	0,8
Sexo masculino	19 (76,0)	39 (78,0)	0,8 (0,2-3,2)	0,8
Diabetes mellitus	3 (12,0)	12 (24,0)	0,4 (0,1-1,7)	0,2
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	2 (8,0)	8 (16,0)	0,4 (0,1-2,3)	0,3
Neoplasia	10 (40,0)	3 (6,0)	17,1 (2,1-135,0)	0,07
APACHE II, media (DE) ^a	13,7 (5,8)	13,0 (7,0)	1,01 (0,9-1,1)	0,7
Procedimientos invasivos				
Sonda nasogástrica	22 (88,0)	32 (64,0)	5,5 (1,2-26,0)	0,03
Broncoscopia	3 (12,0)	5 (10,0)	1,2 (0,3-5,7)	0,8
Endoscopia	5 (20,0)	3 (6,0)	3,3 (0,8-13,9)	0,09
Traqueotomía	19 (76,0)	12 (24,0)	13,1 (3,0-57,7)	0,001
Cirugía ^b	18 (72,0)	31 (63,3)	0,6 (0,2-1,9)	0,4
Drenajes quirúrgicos	15 (60,0)	19 (38,0)	2,5 (0,9-7,2)	0,09
Ventilación mecánica (días), media (DE) ^a	40,2 (26,0)	14,1 (36,5)	1,03 (1,01-1,06)	0,01
Catéter venoso central (días), media (DE) ^a	39,0 (23,7)	16,7 (33,8)	1,03 (1,01-1,05)	0,02
Sonda urinaria (días), media (DE) ^a	51,8 (32,1)	21,9 (38,3)	1,03 (1,0-1,05)	0,01
Otros factores de riesgo				
Prevalencia diaria de ABMR > 18,2%	14 (56,0)	19 (38,0)	2,3 (0,8-6,6)	0,1
Exposición a pacientes con ABMR (n), media (DE) ^a	4,1 (2,1)	2,9 (1,9)	1,02 (1,0-1,04)	0,01
Hemodiálisis	10 (40,0)	3 (6,0)	9,2 (2,0-42,6)	0,004
Nutrición parenteral total	17 (68,0)	12 (24,0)	6,1 (2,0-18,7)	0,002
Duración del tratamiento antimicrobiano (días), media (DE) ^a	48,5 (30,9)	14 (14,7)	1,09 (1,03-1,1)	0,001
Número de antimicrobianos recibidos, media (DE) ^a	10,2 (4,7)	3,1 (3,0)	1,5 (1,2-1,9)	0,001

ABMR: *Acinetobacter baumannii* multirresistente; APACHE: Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation; DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; OR: odds ratio apareada y no ajustada.

^a Odds ratio asumiendo una tendencia lineal.

^b Incluye procedimientos quirúrgicos sobre la cabeza, el tórax o el abdomen superior.

Tabla 2Factores de riesgo para la infección por *Acinetobacter baumannii* multirresistente. Análisis multivariante

Factores de riesgo	OR ^a	IC 95%	p
Días de ventilación mecánica	1,03	1,01-1,05	0,01
Presión de colonización ^b	1,7	1,1-2,6	0,02

IC: intervalo de confianza; OR: odds ratio apareada.

^a Odds ratio asumiendo una tendencia lineal.

^b Exposición a pacientes ya colonizados o infectados por *Acinetobacter baumannii* multirresistente.

Tabla 3

Evolución y escalas de actividad terapéutica de los pacientes

Pacientes	n (%)			p
	Casos	Controles	OR	
Variable	25	50		
Mortalidad	13 (52,0)	14 (28,0)	4	1,1-14,8
Días de estancia en la UCI, media (DE)^a	48,2 (32,6)	21,7 (38,2)	1,02	1,0-1,04
Actividad terapéutica				
TISS-28				
Media (DE) ^a	30,5 (4,7)	28,0 (7,1)	1,04	1,0-1,1
Total (rango) ^b	1.473,5 (440-3.887)	323 (66-185)		0,0001
Omega				
Media (DE) ^a	24,9 (6,7)	14,8 (8,1)	1,1	1,05-1,2
Total (rango) ^b	1.286 (273-3.673)	219 (31-1.666)		0,0001

DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza; OR: odds ratio apareada; UCI: unidad de cuidados intensivos.

^a Odds ratio asumiendo una tendencia lineal.

^b Las puntuaciones de cargas de trabajo totales se calcularon sumando las puntuaciones de cargas de trabajo diarias de cada paciente. Estos resultados se presentan como mediana (rango).

La mortalidad fue elevada: el 52% de los casos murieron, frente al 28% de los controles. Cuatro de los 25 murieron debido a la infección nosocomial por *A. baumannii* MR, representando una letalidad del 16%. El riesgo de muerte fue casi 3 veces superior en los casos respecto a los controles (OR=2,8; IC95%, 1,02-7,5; p=0,04).

Discusión

Este estudio muestra el impacto de la presión de colonización y la ventilación mecánica en la adquisición de infecciones nosocomiales por *A. baumannii* MR, ambos factores ya conocidos. Sin embargo, demuestra la importancia que tiene el ajuste de las cargas

de trabajo para mejorar el efecto combinado de todas las medidas adoptadas para controlar el brote, especialmente el refuerzo en los procedimientos estándar para controlar las infecciones y el énfasis en la limpieza y en la desinfección de superficies. Hay que recalcar que la UCI no se cerró temporalmente a nuevos ingresos.

La media de la escala APACHE II fue similar para casos y controles, probablemente porque se registró durante las primeras 24 h del ingreso. Sin embargo, los procedimientos invasivos que suelen estar asociados a puntuaciones APACHE II elevadas podrían reflejar de forma más exacta el riesgo de infección. De hecho, en el análisis multivariante se observó que el riesgo de adquirir una infección nosocomial por *A. baumannii* MR aumentó cada día que los pacientes requirieron ventilación mecánica.

Los casos recibieron más antimicrobianos que sus controles aparentados. Sin embargo, no se observaron diferencias en la duración del tratamiento antimicrobiano recibido en los días previos a la infección por *A. baumannii* MR.

Otro factor de riesgo importante fue la presión de colonización. Se eligió una prevalencia del 18% como punto de corte debido a que, en la práctica diaria, las dificultades en el manejo de estos pacientes aparecen cuando el número de pacientes con infección por *A. baumannii* MR es de 4. Esta situación nos fuerza a agrupar los pacientes fuera de las habitaciones de aislamiento, y entonces el riesgo de transmisiones cruzadas puede aumentar. Este estudio caso-control muestra que el riesgo de adquirir una infección por *A. baumannii* MR aumentó con cada día que los pacientes se expusieron a otro paciente infectado o colonizado por *A. baumannii* MR. Bonten et al.³, en un trabajo sobre la presión de colonización por *Enterococcus* resistente a la vancomicina, también observaron que era un factor de riesgo importante para el desarrollo de infección.

D'Agata et al.² estudiaron un brote de infecciones por *A. baumannii* MR que afectó a 18 pacientes y observaron que el único factor de riesgo asociado al desarrollo de infección nosocomial por *A. baumannii* MR fue la prevalencia de pacientes con infecciones por *A. baumannii* MR. Playford et al.⁴ también mostraron que la prevalencia de pacientes colonizados es un factor determinante para la adquisición de infecciones por *A. baumannii* resistente a carbapenems.

En nuestro trabajo, la presión de colonización disminuyó cuando se logró la disminución de las cargas de trabajo. Una de las principales formas de transmisión de este microorganismo es a través de las manos del personal sanitario, y es la que de forma más plausible explica estos resultados. La razón enfermera/paciente en la mayor parte de UCI es de una enfermera por 2 pacientes. Sin embargo, en nuestro centro era muy superior, por lo que se ajustaron unas cargas de trabajo que eran de por sí mucho más altas que las recomendadas en las UCI, hecho que explica la importancia de las medidas adoptadas.

De forma semejante, varios autores han comprobado que la falta de personal en una UCI es fundamental para que un paciente colonizado o infectado pueda causar problemas debido al contacto entre pacientes y trabajadores sanitarios^{5,14}. La identificación de la ventilación mecánica como factor de riesgo de infección nosocomial y el control del brote tras la reducción de las cargas de trabajo infiere que, en nuestra unidad, debe tenerse en cuenta la actividad terapéutica. El nivel de actividad terapéutica objetivado diariamente con las escalas TISS-28 y Omega presentó puntuaciones totales mayores en el grupo de los casos con respecto a sus controles aparentados. Sin embargo, la comparación de las medias solo presentó diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos con la escala Omega. Esta diferencia es probablemente consecuencia de las características de cada escala de puntuación. La escala Omega da gran importancia al trabajo relacionado con las precauciones de aislamiento, mientras que la escala TISS-28 no tiene en cuenta esta actividad asistencial.

Con respecto al impacto de la infección nosocomial por *A. baumannii* MR, observamos un aumento de la mortalidad, de las estancias en la UCI, del consumo de antimicrobianos y de la actividad terapéutica. Valencia et al.¹⁶, en un brote que afectó a 12 pacientes en otro hospital de nuestro país, observaron resultados similares pero no analizaron las cargas de trabajo.

En un área como la de una UCI, donde a veces se observan prevalencias elevadas de infecciones o colonizaciones por *A. baumannii* MR, un error puntual, difícil de reconocer, puede ser suficiente para que este microorganismo se transmita de paciente a paciente. Los fallos observados en las rutinas de control de infección, la asociación entre los pacientes infectados y la exposición a otros pacientes ya colonizados o infectados y la asociación entre la infección y el número de días sometidos a ventilación mecánica son factores que refuerzan la hipótesis de la transmisión durante la aplicación de cuidados o tratamientos. Las importantes diferencias observadas en las escalas de actividad terapéutica entre casos y controles y la erradicación del brote tras la reducción de las cargas de trabajo reafirma esta hipótesis. En UCI en las que se han observado infecciones por *A. baumannii* MR transmitidas entre pacientes, la falta de lavado de manos y de cambio de guantes entre un paciente y otro son fallos detectados frecuentemente¹.

Consideramos que nuestro trabajo puede tener las siguientes limitaciones. No se realizaron muestras ambientales ni se buscó personal sanitario colonizado. Solo se realizaron cultivos de vigilancia a los pacientes, aunque, pese a que está claro que la contaminación ambiental podría haber contribuido como reservorio en el desarrollo del brote, los cultivos ambientales no reflejarían la contaminación de superficies en el inicio del brote. El equipo de control de infecciones responsable asumió que la contaminación de las superficies se había producido y decidió reforzar directamente la limpieza y la desinfección de superficies en lugar de realizar cultivos de reservorios potenciales. Como última limitación, es necesario comentar que no se realizaron estudios moleculares de tipificación para tratar de identificar la cepa epidémica.

En conclusión, la aplicación de métodos epidemiológicos analíticos contribuyó a la identificación de los factores de riesgo relevantes, y la utilización de 2 escalas de actividad terapéutica aportó una evidencia consistente al estudio epidemiológico.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Villegas M. Acinetobacter outbreaks, 1977-2000. Infect Control Hosp Epidemiol. 2003;24:284-95.
- D'Agata EMC, Thayer V, Schaffner W. An outbreak of *Acinetobacter baumannii*: the importance of cross-transmission. Infect Control Hosp Epidemiol. 2000;21:588-91.
- Bonten MJ, Slaughter S, Amberg AW, Hayden MK, Van Voorhis J, Nathan C, et al. The role of 'colonization pressure' in the spread of vancomycin-resistant enterococci: An important infection control variable. Arch Intern Med. 1998;158:1127-32.
- Playford EG, Craig JC, Iredell JR. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in intensive care unit patients: risk factors for acquisition, infection and their consequences. J Hosp Infect. 2007;65:204-11.
- Fierobe L, Lucet JC, Decré D, Muller-Serrieys C, Deleuze A, Joly-Guillou ML, et al. An outbreak of imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in critically ill surgical patients. Infect Control Hosp Epidemiol. 2001;22:35-40.
- Simor AE, Lee M, Vearncombe M, Jones-Paul L, Barry C, Gomez M, et al. An outbreak due to multiresistant *Acinetobacter baumannii* in a burn unit: risk factors for acquisition and management. Infect Control Hosp Epidemiol. 2002;23:261-7.
- Chang HL, Tang CH, Hsu YM, Wan L, Chang YF, Lin CT, et al. Nosocomial outbreak of infection with multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in a medical center in Taiwan. Infect Control Hosp Epidemiol. 2009;30:34-8.

8. Enoch DA, Summers C, Brown NM, Moore L, Gillham MI, Burnstein RM, et al. Investigation and management of an outbreak of multidrug-carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in Cambridge, UK. *J Hosp Infect.* 2008;70:109–18.
9. Jamal W, Salama M, Dehrab N, Al Hashem G, Shahin M, Rotimi VO. Role of tigecycline in the control of a carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2009;72:234–42.
10. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control.* 1988;16:128–40.
11. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13:606–8.
12. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13:818–29.
13. Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, Ferrara L. Therapeutic Intervention Scoring System: A method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med.* 1974;2:57–60.
14. Girou E, Stephan F, Novara A, Safar M, Fagon JY. Risk factors and outcome of nosocomial infections: Results of a matched case-control study of ICU patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;157:1151–8.
15. Murray RR, Baron EJ, Fallar MA, Tenover FC, Yolken RH. *Manual of Clinical Microbiology.* Washington, DC: ASM Press; 2003.
16. Valencia R, Arroyo LA, Conde M, Aldana JM, Torres MJ, Fernández-Cuenca F, et al. Nosocomial outbreak of infection with pan-drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in a tertiary care University Hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30:257–63.