



ORIGINAL

Optimización de los aislamientos preventivos en una UCI polivalente mediante la aplicación de un plan de intervención



F. Álvarez Lerma^{a,*}, J. Granado Solano^a, A. García Sanz^a, C. López Martínez^a,
R. Herrera Sebastián^a, C. Salvat Cobeta^a, A. Rey Pérez^a, R.M. Balaguer Blasco^a,
V. Plasencia^b y J.P. Horcajada^c

^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital del Mar, Consorci Mar Parc de Salut, Universitat Autònoma, Barcelona, España

^b Sección de Microbiología, Laboratorio de Referencia de Catalunya, Barcelona, España

^c Servicio de Medicina Interna-Infeciosas, Hospital del Mar, Consorci Mar Parc de Salut, Barcelona, España

Recibido el 13 de agosto de 2014; aceptado el 30 de noviembre de 2014

Disponible en Internet el 20 de marzo de 2015

PALABRAS CLAVE

Aislamiento preventivo;
Unidad de Cuidados Intensivos;
Bacterias multirresistentes

Resumen

Antecedentes: El aislamiento preventivo consiste en la aplicación de medidas de aislamiento de contacto en pacientes con alta sospecha de estar colonizados por bacterias multirresistentes.

Objetivo: Evaluar el impacto de un programa de intervención basado en la implantación de un Protocolo Consensuado de Aislamiento Preventivo (PCAP) al ingreso en una UCI polivalente de un hospital general.

Método: Análisis comparativo de 2 cohortes de pacientes, una histórica, que incluye pacientes a los que se indicó el aislamiento preventivo a juicio del médico responsable (enero de 2010 a febrero de 2011), y otra prospectiva, que incluye los pacientes a los que se aplicó el PCAP (marzo a noviembre de 2011). El PCAP incluyó la identificación y divulgación de los criterios de aislamiento preventivo, la metodología a seguir en cuanto a toma de muestras, la valoración de los resultados y los criterios de retirada del aislamiento. La indicación del aislamiento fue realizada por el personal médico, y un equipo de enfermería realizó el seguimiento. Se definió el aislamiento preventivo como «adecuado» cuando en alguna de las muestras iniciales se identificó una bacteria multirresistente. Para la comparación de resultados entre los 2 periodos se utiliza la *chi cuadrado* para variables cualitativas y la *t de Student* para variables cuantitativas. Se aceptan como significativas diferencias con $p < 0,05$.

Resultados: De los 1.740 pacientes ingresados en UCI (1.055 en el primer periodo y 685 en el segundo) se indicó el aislamiento preventivo en 199 (11,4%), de los que 111 (10,5%) correspondieron a la fase histórica (grupo control) y 88 (12,8%) a la fase posterior a la implantación del PCAP (grupo de intervención). No se han detectado diferencias en la edad, el APACHE

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: Falvarez@parcdesalutmar.cat (F. Álvarez Lerma).

Il y las características de los pacientes entre los 2 periodos. La aplicación del PCAP se ha relacionado con una disminución de los aislamientos preventivos no indicados (29,7 vs. 6,8%, $p < 0,001$), una disminución del tiempo en la solicitud de las muestras de vigilancia (1,56 vs. 0,37 días, $p < 0,001$), y una disminución de la duración en días del aislamiento (4,77 vs. 3,58 días, $p < 0,001$). En 44 pacientes (22,1%) en los que se indicó el aislamiento preventivo se identificaron más de una bacteria multirresistente, siendo la tasa de «aislamiento preventivo adecuado» del 19,8% en el primer periodo y del 25,0% en el segundo ($p < 0,382$).

Conclusiones: Tras la instauración de PCAP se han reducido significativamente los aislamientos preventivos no indicados correctamente, se ha disminuido el tiempo entre el aislamiento y la toma de muestras, además de reducirse la duración del aislamiento en los casos en que no es necesario, sin que haya aumentado la tasa de «aislamiento preventivo adecuado».

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Pre-emptive isolation;
Intensive Care Unit;
Multiresistant
bacteria

Optimization of pre-emptive isolations in a polyvalent ICU through implementation of an intervention strategy

Abstract

Background: Pre-emptive isolation refers to the application of contact precaution measures in patients with strongly suspected colonization by multiresistant bacteria.

Objective: To assess the impact of an intervention program involving the implementation of a consensus-based protocol of pre-emptive isolation (CPPI) on admission to a polyvalent ICU of a general hospital.

Methods: A comparative analysis of 2 patient cohorts was made: a historical cohort including patients in which pre-emptive isolation was established according to physician criterion prior to starting CPPI (from January 2010 to February 2011), and a prospective cohort including patients in which CPPI was implemented (from March to November 2011). CPPI included the identification and diffusion of pre-emptive isolation criteria, the definition of sampling methodology, the evaluation of results, and the development of criteria for discontinuation of pre-emptive isolation. Pre-emptive isolation was indicated by the medical staff, and follow-up was conducted by the nursing staff. Pre-emptive isolation was defined as "adequate" when at least one multiresistant bacteria was identified in any of the samples. Comparison of data between the 2 periods was made with the *chi-square test* for categorical variables and the *Student t-test* for quantitative variables. Statistical significance was set at $P < .05$.

Results: Among the 1,740 patients admitted to the ICU (1,055 during the first period and 685 during the second period), pre-emptive isolation was indicated in 199 (11.4%); 111 (10.5%) of these subjects corresponded to the historical cohort (control group) and 88 (12.8%) to the posterior phase after the implementation of CPPI (intervention group). No differences were found in age, APACHE II score or patient characteristics between the 2 periods. The implementation of CPPI was related to decreases in non-indicated pre-emptive isolations (29.7 vs. 6.8%, $P < .001$), time of requesting surveillance cultures (1.56 vs. 0.37 days, $P < .001$), and days of duration of treatment (4.77 vs. 3.58 days, $P < .001$). In 44 patients (22.1%) in which pre-emptive isolation was indicated, more than one multiresistant bacteria was identified, with an "adequate pre-emptive isolation rate" of 19.8% in the first period and 25.0% in the second period ($P < .382$).

Conclusions: The implementation of CPPI resulted in a significant decrease in pre-emptive isolations which were not indicated correctly, a decrease in the time elapsed between isolation and collection of samples, and a decrease in the duration of isolation measures in cases in which isolation was unnecessary, without increasing the rate of "adequate pre-emptive isolation".

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

El aislamiento preventivo consiste en la aplicación de medidas de aislamiento de contacto en pacientes con alta sospecha de estar colonizados o infectados por bacterias multirresistentes (BMR)¹. Las primeras referencias a los

aislamientos preventivos se fundamentan en las epidemias o endemias por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, en donde se demostró que el ingreso en un hospital o servicio de pacientes colonizados o infectados por dicho patógeno fue el origen de una posterior epidemia^{2,3}. Algunos autores justifican instaurar medidas preventivas de

aislamiento en los pacientes de alto riesgo, y estas medidas, asociadas con otras intervenciones para prevenir la transmisión cruzada, han sido útiles para disminuir las tasas de nuevas colonizaciones o infecciones por este patógeno⁴⁻⁷.

En los servicios o unidades de cuidados intensivos (UCI) existe un alto riesgo de transmisión cruzada de BMR, dadas las características de los pacientes ingresados, las múltiples intervenciones que se realizan para su control o tratamiento y la utilización de complejos aparatos que pueden actuar como vectores o como reservorios. Por ello, en algunas UCI se ha propuesto, al ingreso de pacientes con alto riesgo de estar colonizados por una BMR, la aplicación de las medidas de aislamiento de contacto de forma preventiva^{8,9}.

Los criterios para indicar dicho aislamiento no están bien establecidos, así como tampoco las muestras que se deben obtener para estudiar la presencia de las BMR o las normas para retirar el aislamiento¹⁰. En nuestro hospital se han indicado aislamientos preventivos en pacientes críticos desde hace años, sin que existiera ningún protocolo preestablecido, lo que ha generado distintos problemas asistenciales (ausencia de muestras iniciales de vigilancia, prolongación de aislamientos no adecuados, indicaciones de aislamiento no justificadas, etc.). Con la intención de optimizar esta estrategia de prevención se elaboró un Protocolo Consensuado de Aislamiento Preventivo (PCAP) para aplicar en el momento del ingreso de un paciente en UCI, en el que se incluyeron los criterios o motivos de aislamiento, las muestras de obligado estudio, los criterios para levantar el aislamiento, así como las medidas que deben seguirse en los pacientes en los que se indicó. En este estudio se presenta el impacto clínico de la aplicación de dicho protocolo en una UCI multidisciplinar de un hospital general.

Material y método

Diseño del estudio

Estudio intervencionista y comparativo de 2 cohortes de pacientes tras una intervención reglada. La cohorte histórica, retrospectiva, incluyó a los pacientes a los que se indicó el aislamiento preventivo previo a la aplicación del PCAP (enero de 2010 a febrero de 2011), y la cohorte de intervención, prospectiva, incluyó a aquellos a los que se aplicó el PCAP (marzo a noviembre de 2011).

Descripción de la Unidad de Cuidados Intensivos

Se trata de una UCI multidisciplinar de 18 camas dispuestas en posición semicircular, en habitaciones individuales, que pueden aislarse por puertas frontales de cristal transparente. Las habitaciones están equipadas con lavamanos individuales y dispensadores de soluciones alcohólicas. Seis de las habitaciones tienen presión negativa y sistema de extracción de aire independiente. El personal de enfermería, para cada turno, incluye una enfermera por cada 2 camas y una auxiliar por cada 6. Todo el personal ha recibido formación básica para la realización de procedimientos invasivos y existen protocolos escritos para cada una de las técnicas que se realizan. La UCI participa anualmente en un programa de vigilancia de infección nosocomial (registro ENVIN-HELICS). En el año 2011 la tasa de infecciones

relacionadas con dispositivos invasivos fue de 12,4 episodios por 1.000 días de estancia (estudio nacional: 11,3 episodios por 1.000 días de estancia en UCI). Así mismo dispone de un programa de vigilancia de BMR que incluye la obtención de muestras biológicas mediante frotis rectal y orofaríngeo una vez a la semana (martes) en todos los pacientes ingresados.

Gestión del proyecto

Para la realización del estudio se creó un grupo de trabajo formado por enfermeras, auxiliares y médicos de la UCI, y por el responsable del programa de control de infección nosocomial del hospital. Este grupo de trabajo fue el encargado de elaborar e implantar las recomendaciones de aislamiento preventivo en la UCI y de dar a conocer a todo el equipo el contenido del PCAP. La indicación del aislamiento fue realizada por el personal médico, y las enfermeras y auxiliares fueron las responsables de su aplicación y recibieron autoridad para exigir su cumplimiento a todo el personal sanitario que intervino en la atención del paciente y a todos los familiares que lo visitaron. El equipo de enfermería cumplimentó un cuaderno de recogida de datos (CRD) tanto de los casos históricos, mediante revisión de las historias clínicas, como de los casos prospectivos.

Protocolo Consensuado de Aislamiento Preventivo

Se incluyeron los criterios clínicos para indicar un aislamiento preventivo, las muestras biológicas que deberían obtenerse para determinar la presencia de BMR, las medidas de prevención a cumplir y los criterios para levantar su aplicación. *Criterios de aislamiento preventivo.* Se han seleccionado, con base en una revisión de la literatura, los BMR predominantes en el hospital en donde se aplica la intervención (*Pseudomonas aeruginosa* multirresistente) y la experiencia del grupo de trabajo que ha diseñado el PCAP. Se han incluido las siguientes situaciones clínicas que debían valorarse al ingreso del paciente en UCI mediante una lista de verificación: a) ingreso previo (> 7 días) en un centro hospitalario en los últimos 6 meses; b) contacto frecuente con servicios asistenciales sanitarios (hemodiálisis, quimioterapia, hospital de día, etc.); c) tratamiento antibiótico durante más de 7 días en los 15 días previos al ingreso; d) antecedente de colonización o infección por una BMR, y e) heridas o úlceras crónicas (por presión, vasculares, quirúrgicas, etc.). *Muestras de estudio.* Se protocolizó, de acuerdo con el Servicio de Microbiología, la realización de frotis rectales y faríngeos en las primeras 24 h de ingreso en la UCI. De forma adicional se tomaron otras muestras (sangre, secreciones respiratorias, orina, exudado de heridas u otras) cuando el médico responsable del paciente lo consideró necesario. *Medidas de aislamiento.* Se diseñó un cartel identificativo de aislamiento preventivo que se colocó en la puerta de la habitación y donde constaba la fecha de inicio del aislamiento preventivo, la fecha de la toma de muestras de vigilancia y la fecha de conocimiento de los resultados de los estudios microbiológicos. Así mismo, en el cartel se indicaron las medidas que debían de cumplirse durante el aislamiento preventivo (fig. 1), que incluyó la higiene de manos a la entrada y salida de la habitación, el empleo de guantes y batas de un solo uso para entrar

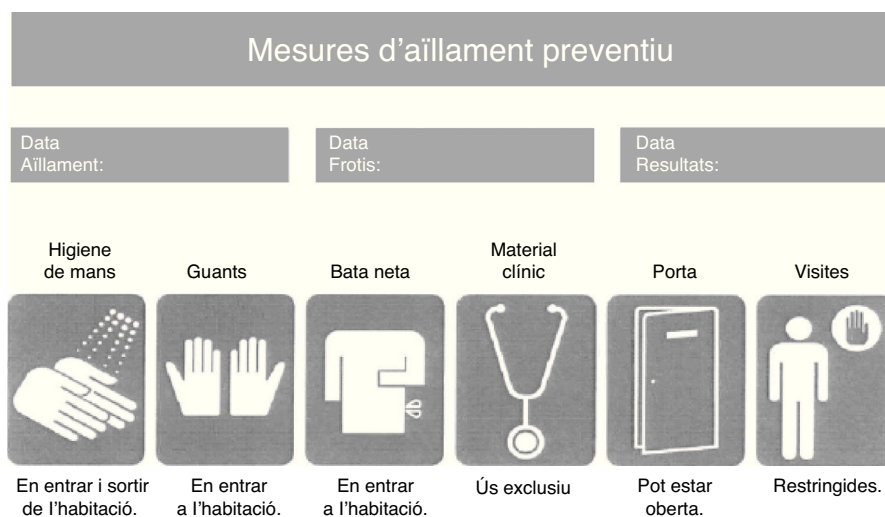


Figura 1 Cartel identificativo de aislamiento preventivo.

en la habitación, material clínico de uso exclusivo para el paciente (esfigmógrafo, estetoscopio, etc.), restricción de las visitas a las estrictamente necesarias, no siendo obligatorio el cierre de la puerta, aunque sí recomendable. *Criterios para retirar el aislamiento.* Se indicó la retirada del aislamiento preventivo cuando los cultivos de las muestras de control no identificaron una BMR en los 5 días siguientes a la toma de muestras. *Patógenos multirresistentes de obligado aislamiento.* Se consideraron de obligado aislamiento de contacto en este estudio las siguientes BMR: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y/o vancomicina, *Enterococcus* spp. resistente a vancomicina, enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido o de carbapemenasas, *Pseudomonas aeruginosa* resistente a 3 o más familias de antibióticos antipseudomonales y *Acinetobacter* spp. resistente a imipenem. La presencia de alguna de estas BMR modificó la categoría de aislamiento preventivo por aislamiento de contacto^{1,11,12} y fue motivo de declaración obligatoria en los sistemas de registro de aislamiento del hospital.

Cuaderno de recogida de datos

Se elaboró un CRD en el que se incluyeron datos demográficos del paciente, enfermedad de base, factores de riesgo (comorbilidades y factores extrínsecos en el momento del ingreso), criterios por los que se indica el aislamiento, fecha de obtención de muestras y resultados de las mismas y fecha de inicio y fin del aislamiento. La identificación de las BMR detectadas en los pacientes de UCI fue realizada desde el Servicio de Microbiología del Laboratorio de Referencia de Catalunya siguiendo los procedimientos habituales de las muestras de vigilancia.

Criterios de valoración

Los criterios utilizados para valorar la aplicación del PCAP fueron la tasa de «aislamiento correctamente indicado», la tasa de «aislamiento adecuado» del aislamiento preventivo, los días de estancia en UCI hasta la petición de las muestras

de vigilancia y los días de duración del aislamiento preventivo. Se define la tasa de «aislamiento correctamente indicado» como el número de aislamientos que se realizaron siguiendo las indicaciones aprobadas incluidas en la lista de verificación dividido por el número total de aislamientos preventivos indicados por 100, y la tasa de «aislamiento adecuado» como el número de aislamientos preventivos en los que se confirmó la presencia de una BMR de obligado aislamiento en la UCI de nuestro hospital dividido por el número de aislamientos preventivos indicados por 100. Así mismo se ha calculado la tasa de «aislamiento adecuado» para cada uno de los motivos de aislamiento. El impacto clínico del PCAP se ha valorado por la duración del aislamiento preventivo y el tiempo entre la indicación del aislamiento preventivo y la toma de muestras de vigilancia.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media y desviación estándar (DE) o mediana y percentil 25 y 75, según si la variable presentaba o no una distribución normal. Las variables categóricas se presentan en forma de frecuencias y porcentajes. En la comparación de subgrupos (pacientes del grupo control frente a pacientes del grupo de intervención) se utilizó la prueba de χ^2 cuadrado o la prueba exacta de Fisher para las variables cualitativas, y la prueba de la *t* de Student o alternativamente la *U* de Mann-Whitney para las variables cuantitativas. Se aceptan como significativas diferencias con una $p < 0,05$.

Resultados

De los 1.740 pacientes ingresados en UCI (1.055 en el primer periodo y 685 en el segundo) se indicó el aislamiento preventivo en 199 (11,4%), de los que 111 (10,5%) correspondieron a la fase histórica (grupo control) y 88 (12,8%) a la fase posterior a la implantación del PCAP (grupo de intervención). La edad media de los pacientes en los que se indicó el aislamiento fue de 64,5 (DE 13,8) años, 109 eran varones (54,8%) y la gravedad expresada por el APACHE II al ingreso en UCI

Tabla 1 Características de la población analizada en cada uno de los periodos estudiados

	Pacientes aislados (n = 199)	Previo a PCAP (n = 111)	Posterior a PCAP (n = 88)	p
Edad en años, media (DE)	64,5 (13,8)	64,2 (14,0)	65,0 (13,7)	0,617
Sexo, varón, n (%)	109 (54,8)	47 (42,3)	62 (70,5)	<0,001
Procedencia, n (%)				
Urgencias	30 (15,1)	12 (10,8)	18 (20,5)	0,167
Otro hospital	37 (18,6)	22 (19,8)	15 (17,0)	
Unidad de hospitalización	132 (66,3)	77 (69,4)	55 (62,5)	
APACHE II al ingreso, media (DE)	16,8 (8,1)	17,1 (7,5)	16,4 (8,8)	0,353
Intubación/ventilación mecánica, n (%)	46 (23,1)	22 (19,8)	24 (27,3)	0,280
Enfermedad de base, n (%)				
Médica	183(92,0)	105 (94,6)	78 (88,6)	0,148
Quirúrgica	10(5,0)	5 (4,5)	5 (5,7)	
Coronaria	6(3,0)	1 (0,9)	5 (5,7)	
Características de los pacientes, n (%)				
Cirugía previa	85 (42,7)	48 (43,2)	37 (42,0)	0,865
Obesidad	27 (13,6)	14 (12,6)	13 (14,8)	0,659
Diabetes mellitus	24 (12,1)	12 (10,8)	12 (13,6)	0,543
EPOC	45 (22,6)	30 (27,0)	15 (17,0)	0,095
Cirrosis hepática	16 (8,0)	9 (8,1)	7 (8,0)	0,968
Insuficiencia renal crónica (HD)	10 (5,0)	4 (3,6)	6 (6,8)	0,342
Enfermedad oncológica	40 (20,1)	23 (20,7)	17 (19,3)	0,806
Úlceras crónicas	11 (5,5)	3 (2,7)	8 (9,1)	0,064
Incontinencia de esfínteres	12 (6,0)	7 (6,3)	5 (5,7)	0,854
Neutropenia	3 (1,5)	1 (0,9)	2 (2,3)	0,585
Trasplante de órgano sólido	5 (2,5)	2 (1,8)	3 (3,4)	0,657
VIH	6 (3,0)	5 (4,5)	1 (1,1)	0,231
Días de ingreso en UCI, media (DE)	11,9 (15,5)	13,9 (17,4)	9,4 (12,3)	0,024
Días de ingreso en el hospital, media (DE)	37,6 (28,8)	41,9 (32,4)	32,2 (22,4)	0,020
Ingreso previo en UCI, n (%)	19 (9,5)	10 (9)	9 (10,2)	0,771
Mortalidad en UCI, n (%)	32 (16,1)	19 (17,1)	13 (14,8)	0,655
Mortalidad hospitalaria, n (%)	57 (28,6)	34 (30,6)	23 (26,1)	0,486

APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; DE: desviación estándar; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; HD: hemodiálisis; PCAP: Plan Consensuado de Aislamiento Preventivo; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos; VIH: virus de la inmunodeficiencia humana.

fue de 16,8 (DE 8,1). Han predominado los pacientes clasificados como médicos (183, 92,0%). En 19 (9,5%) casos los pacientes habían estado previamente ingresados en UCI. La estancia media en dicha unidad fue de 11,9 (DE 15,5) días, y la estancia hospitalaria, de 37,6 (DE 28,8) días. En 32 ocasiones los pacientes fallecieron durante su estancia en UCI (16,1%), y otros 25 (12,6%) casos fallecieron en el hospital tras ser dados de alta de UCI, siendo la mortalidad hospitalaria acumulada del 28,6%. En la [tabla 1](#) se muestran las características para cada uno de los grupos estudiados sin que se hayan detectado diferencias en la edad, enfermedad de base, nivel de gravedad y comorbilidades, con la excepción del sexo, ya que predominaron los varones en el grupo de intervención (42,3 vs. 70,5%; $p < 0,001$).

Los motivos por los cuales se indicó el aislamiento preventivo se incluyen en la [tabla 2](#), diferenciándose entre periodo previo y posterior a la aplicación del PCAP. Ha predominado en ambos periodos la indicación motivada por el ingreso en un centro hospitalario durante más de 7 días en los últimos 6 meses (incluido el ingreso actual) y la utilización de

antibióticos durante 7 o más días en los 15 días previos al ingreso en UCI, siendo mucho menos frecuentes el resto de los motivos. En el segundo periodo se ha observado un aumento significativo de indicaciones de aislamiento por la presencia de heridas o úlceras crónicas (1,8 vs. 6,8%; $p = 0,024$) y una disminución significativa de las indicaciones sin criterio clínico de aislamiento (29,7 vs. 6,8%; $p < 0,001$). La tasa de «aislamiento correctamente indicado» se ha incrementado tras la aplicación del PCAP del 70,3 al 93,2% ($p < 0,001$).

En 189 (95%) pacientes se tomaron una o más muestras para el estudio de vigilancia. Han predominado las muestras rectales (en el 95% de los pacientes), de exudado faríngeo (49,7%) y de sangre (67,8%). Tras la aplicación del PCAP se ha incrementado significativamente la toma de muestras de orofaringe (18,9 vs. 88,6%; $p < 0,001$) y han disminuido las de orina (46,8 vs. 25,0%; $p = 0,002$) y las de sangre (73,0 vs. 61,4%; $p = 0,050$). El tiempo entre el ingreso en UCI y la toma de muestras ha disminuido significativamente entre ambos periodos, desde 1,56 (DE 2,0) días en el grupo control hasta

Tabla 2 Características del aislamiento preventivo en cada uno de los 2 periodos analizados

	Pacientes aislados (n = 199)	Previo a PCAP (n = 111)	Posterior a PCAP (n = 88)	p
<i>Días de ingreso hasta la toma de muestras, media (DE)</i>	1,09 (1,7)	1,56 (2,0)	0,37 (0,6)	< 0,001
<i>Duración del aislamiento en días, media (DE)</i>	4,24 (1,9)	4,77 (2,0)	3,58 (1,5)	< 0,001
<i>Motivos de aislamiento, n total (%)</i>	304	159	145	
<i>Motivos de aislamiento/paciente aislado, media (DE)</i>	1,53 (0,67)	1,43 (0,64)	1,65 (0,70)	0,011
<i>Descripción de los motivos de aislamiento, n (%)</i>				
• Ingreso previo (> 7 días) en un centro hospitalario en los últimos 6 meses	146 (73,4)	73 (65,8)	73 (83,0)	0,006
• Contacto frecuente con servicios asistenciales sanitarios (hemodiálisis, quimioterapia, hospital de día, etc.)	16 (8,0)	6 (5,4)	10 (11,4)	0,125
• Tratamiento antibiótico durante > de 7 días en los 15 días previos al ingreso	82 (41,2)	41 (36,9)	41 (46,6)	0,169
• Antecedente de colonización o infección por una BMR	11 (5,5)	4 (3,6)	7 (8,0)	0,220
• Heridas o úlceras crónicas (por presión, vasculares, quirúrgicas, etc.)	10 (5,0)	2 (1,8)	8 (9,1)	0,024
• Otros motivos no incluidos en las indicaciones aprobadas	39 (19,6)	33 (29,7)	6 (6,8)	< 0,001

BMR: bacteria multirresistente; DE: desviación estándar; PCAP: Plan Consensuado de Aislamiento Preventivo.

Tabla 3 Rentabilidad de las muestras de vigilancia

	Pacientes aislados (n = 199)	Previo a PCAP (n = 111)	Posterior a PCAP (n = 88)	p
<i>Muestras de frotis rectal</i>	189 (95)	103 (92,8)	86 (97,8)	0,301
Positivas a BMR	33 (16,6)	18 (16,2)	15 (17,0)	0,763
<i>Muestras de orofaringe</i>	99 (49,7)	21 (18,9)	78 (88,6)	< 0,001
Positivas a BMR	7 (3,5)	4 (3,6)	3 (3,4)	0,894
<i>Hemocultivos</i>	135 (67,8)	81 (73,0)	54 (61,4)	0,050
Positivas a BMR	2 (1,0)	0	2 (2,3)	0,207
<i>Broncoaspirado</i>	73 (36,7)	43 (38,7)	30 (34,1)	0,716
Positivas a BMR	7 (3,5)	3 (2,7)	4 (4,5)	0,423
<i>Orina</i>	74 (37,2)	52 (46,8)	22 (25,0)	0,002
Positivas a BMR	2 (1,0)	0	2 (2,3)	0,297
<i>Exudados de heridas</i>	21 (10,6)	11 (9,9)	10 (11,4)	0,830
Positivas a BMR	4 (2,0)	2 (1,8)	2 (2,3)	1,000

BMR: bacteria multirresistente; PCAP: Plan Consensuado de Aislamiento Preventivo. Datos expresados como n (%).

Tabla 4 Microorganismos identificados en las muestras de vigilancia y clínicas al ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos en los pacientes con aislamiento preventivo en cada uno de los 2 periodos analizados

	Pacientes aislados (n = 199)	Previo a PCAP (n = 111)	Posterior a PCAP (n = 88)	p
Pacientes con muestras positivas, n (%)	135 (67,8)	76 (68,5)	59 (67,0)	0,831
Pacientes con identificación de una o más BMR, n (%)	44 (22,1)	22 (19,8)	22 (25,0)	0,382
Bacterias multirresistentes, n (%)	56 (28,1)	27 (24,3)	29 (33,0)	
SARM	8 (1,5)	5 (2,7)	3 (3,4)	
ERV	2 (1,0)	2 (1,8)	0	
Enterobacteria-BLEE	19 (8,0)	8 (5,4)	11 (11,4)	
BGN-carbapemenasa	4 (2,5)	3 (2,7)	1 (2,3)	
<i>Acinetobacter baumannii</i> resistente a imipenem	4 (2,0)	1 (0,9)	3 (3,4)	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> multirresistente	19 (6,0)	8 (5,4)	11 (6,8)	
Indicaciones de aislamiento de contacto, n (%)	47 (23,6)	24 (21,6)	23 (26,1)	0,456

BGN: bacilos gramnegativos; BLEE: betalactamasas de espectro extendido; BMR: bacteria multirresistente; ERV: *Enterococcus* spp. resistente a vancomicina; PCAP: Plan Consensuado de Aislamiento Preventivo; SARM: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina.

Tabla 5 Motivos por los que se indica el aislamiento preventivo y porcentaje de acierto de cada uno de ellos

	Pacientes con aislamiento preventivo (n = 199)	Pacientes con aislamiento preventivo adecuado (BMR+) (n = 44)	Porcentaje de acierto (22,1)
Ingreso previo (> 7 días) en un centro hospitalario en los últimos 6 meses	146 (73,4)	35 (79,5)	24,0
Contacto frecuente con servicios asistenciales sanitarios (hemodiálisis, quimioterapia, hospital de día, etc.)	16 (8,0)	3 (6,8)	18,8
Tratamiento antibiótico durante > 7 días en los últimos 15 días previos al ingreso	82 (41,2)	24 (54,5)	29,3
Antecedente de colonización o infección por una BMR	11 (5,5)	3 (6,8)	27,3
Heridas o úlceras crónicas (por presión, vasculares, quirúrgicas, etc.)	10 (5,0)	2 (4,5)	20,0
Otros motivos no incluidos en las indicaciones aprobadas	39 (19,6)	5 (11,4)	12,8

BMR: bacteria multirresistente.

0,37 (DE 0,6) días tras la aplicación del PCAP ($p < 0,001$), así como la duración de los aislamientos preventivos, que ha disminuido desde 4,77 (DE 2,0) a 3,58 (DE 1,5) días ($p < 0,001$). En la [tabla 3](#) se incluyen las muestras obtenidas en cada periodo, así como la rentabilidad de las mismas en la identificación de BMR. Las muestras obtenidas mediante frotis rectales han sido las más efectivas para la identificación de BMR en ambos periodos (16,2 vs. 17,0%; $p = 0,763$), mientras que la efectividad del resto de las muestras ha sido muy baja (inferior al 5%).

En 135 (67,8%) pacientes aislados de forma preventiva se han identificado uno o más microorganismos patógenos en las muestras de vigilancia o en las muestras clínicas obtenidas al ingreso, y en 44 (22,1%) de dichos pacientes se identificaron 56 BMR, cuya distribución en cada uno de los 2 periodos se incluye en la [tabla 4](#). La tasa de «aislamiento adecuado» en cada periodo fue del 19,8% previo a la aplicación del PCAP y del 25% tras su aplicación ($p = 0,382$). Las

tasas de «aislamiento adecuado» de cada uno de los criterios utilizados para indicar el aislamiento preventivo se incluyen en la [tabla 5](#), destacando la utilización de antibióticos durante más de 7 días en los 15 días previos al ingreso en UCI (29,3%), el antecedente de colonización o infección por una BMR (27,3%) y el ingreso previo en un centro hospitalario en los últimos 6 meses (24%).

Discusión

La aplicación de un PCAP en una UCI multidisciplinar de un hospital general se ha acompañado de un incremento significativo de los aislamientos correctamente indicados, al tiempo que ha disminuido el retraso en la obtención de muestras al ingreso del paciente en UCI y se ha asociado con un acortamiento de los aislamientos preventivos en aquellos pacientes que no lo precisaban. Por el contrario, no se ha logrado incrementar significativamente la tasa de

aislamientos adecuados, que se mantiene en torno al 25% después de la intervención, por lo que tras la aplicación del PCAP sería necesario indicar 4 aislamientos preventivos para evitar el riesgo de transmisión cruzada de un paciente con BMR.

Aunque se han propuesto diversos criterios clínicos y microbiológicos para indicar el aislamiento preventivo en pacientes que ingresan en el hospital^{1,11,12}, no se han desarrollado criterios específicos para pacientes que precisan ingresar en UCI. En nuestro estudio, el motivo más frecuente por el que se indica el aislamiento preventivo es el ingreso en un centro hospitalario durante más de 7 días en los 6 meses previos al ingreso en UCI. En esta definición se incluyen los pacientes ingresados en el propio hospital durante más de 7 días antes de ingresar en la UCI. En segundo lugar, se utiliza como criterio de aislamiento preventivo el empleo de antimicrobianos durante más de 7 días en los 15 días previos al ingreso. En muchos casos ambos criterios coinciden en el mismo paciente. La rentabilidad o tasa de acierto de ambos criterios en la identificación de pacientes con BMR oscila en torno al 25%. Estos criterios han sido identificados con anterioridad en estudios que investigan, mediante análisis multivariante, los factores de riesgo para que un paciente sea portador de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina al ingreso en el hospital¹³⁻¹⁷ o en la UCI¹⁸. Estos criterios, con algunas modificaciones, fueron propuestos por la American Thoracic Society y la Infectious Disease Society of America para seleccionar a los pacientes con riesgo de BMR en la etiología de neumonías relacionadas con la asistencia sanitaria¹⁹. Posteriormente, Nseir et al. analizaron la capacidad de dichos criterios para predecir infección o colonización por BMR al ingreso en UCI²⁰ e identificaron la utilización de algún antibiótico en los 3 meses previos al ingreso en UCI, la hospitalización previa por 2 días o más días durante los 3 meses previos al ingreso en UCI y la procedencia de centros sociosanitarios como factores independientes asociados con BMR al ingreso en UCI.

La aplicación de las precauciones de contacto en los pacientes hospitalizados no están exentas de riesgos y en la literatura médica se han asociado con una disminución de los cuidados por parte del personal sanitario, un incremento de los signos de depresión y ansiedad en los pacientes, una disminución de la satisfacción con los cuidados recibidos y un aumento de los efectos adversos registrados²¹⁻²⁵. En un estudio de efectos adversos realizado en UCI se ha demostrado que los pacientes aislados presentaron un mayor número de estos, y especialmente un mayor número de errores en la prescripción de anticoagulantes y una mayor frecuencia en la detección de hipo e hiperglucemias²⁶. Los resultados de nuestro estudio indican la necesidad de buscar criterios más específicos para optimizar las indicaciones de este tipo de aislamiento en pacientes críticos y evitar aislamientos innecesarios.

En nuestro estudio, la identificación de las BMR se ha realizado predominantemente en muestras biológicas obtenidas mediante frotis rectal, siendo menos frecuente en muestras de orofaringe. La identificación de BMR en muestras clínicas ha sido muy baja, lo que justifica la búsqueda activa de BMR al ingreso en UCI mediante muestras de vigilancia. En la actualidad se discute si dichas muestras deben limitarse a los pacientes con riesgo de estar colonizados o realizarse de forma universal^{26,27}.

La creación de grupos de trabajo mixtos liderados por enfermería supone un importante avance para mejorar la aplicación de la estrategia de los aislamientos preventivos²⁸. En este estudio se demuestra que la aplicación de un PCAP liderado por enfermeras se ha asociado con un mayor número de aislamientos correctamente indicados, se ha incrementado la toma de muestras recomendadas y disminuido aquellas no necesarias, y, finalmente, se ha acortado el tiempo entre el ingreso del paciente en la UCI y la toma de muestras para los estudios de vigilancia. Todo ello ha sido posible por la participación activa del equipo de enfermería de UCI, que ha asumido la responsabilidad de gestionar la identificación de los criterios de aislamiento y la toma de muestras de vigilancia. El empoderamiento de enfermería se ha completado con la responsabilidad de cumplir y hacer cumplir las normas incluidas en los aislamientos preventivos a todo el personal sanitario que atiende a los pacientes y a sus familiares.

En nuestro estudio se ha demostrado que la aplicación del PCAP se ha asociado con una reducción significativa del tiempo de aislamiento preventivo. Ello debe atribuirse, por un lado, al acortamiento del tiempo entre el ingreso en UCI y la toma y procesamiento de muestras de vigilancia, y por otro, a la decisión de retirar el aislamiento a los pacientes que en el quinto día de su estancia no dispusieran de la información de los resultados de las muestras remitidas al Servicio de Microbiología. Esta decisión se tomó al revisar los resultados de las muestras de vigilancia en el periodo control, en donde se observó que los casos positivos de BMR fueron informados en los primeros 5 días tras el envío de la muestra al laboratorio. El riesgo de BMR en las muestras no informadas después de 5 días de procesamiento fue nulo.

La principal limitación de este estudio reside en que se ha realizado en un solo centro y las conclusiones son aplicables a dicho entorno. Así mismo, parte de la información se ha obtenido de forma retrospectiva y algunas de las variables incluidas en el CRD no se encontraron en las historias clínicas.

Finalmente, a modo de conclusión se puede decir que en este estudio se han propuesto, por primera vez, los criterios de aislamiento preventivo para utilizar en una UCI polivalente, así como la creación de grupos de trabajo multidisciplinarios para optimizar su aplicación con el objetivo de reducir en lo posible la diseminación de BMR en las UCI. El impacto clínico de la aplicación del PCAP se ha comprobado al mejorar la tasa de «aislamientos correctamente indicados» y disminuir los retrasos en la toma de muestras, los días de aislamiento innecesarios y la duración de los aislamientos indicados, lo que implica una disminución de los días totales de aislamiento preventivo. Sin embargo, en pacientes críticos es necesario realizar nuevos estudios o introducir nuevas técnicas de identificación rápida de BMR que permitan identificar precozmente a los pacientes portadores de BMR y evitar aislamientos preventivos innecesarios.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Queremos agradecer la colaboración en este trabajo de Marta Gas Amat, secretaria del Servicio de Medicina Intensiva del Hospital del Mar, en la elaboración de los CRD y de la base de datos, y a Sergio Mojal, del Servicio de Estadística de la Fundación Instituto Mar de Investigaciones Médicas (IMIM) de Barcelona.

Bibliografía

- Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L; the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. 2007 guideline for isolation precautions: Preventing transmission of infectious agents in healthcare settings [consultado 7 Ago 2014]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/isolation2007.pdf>
- Tambic A, Power EG, Talsania H, Anthony RM, French GL. Analysis of an outbreak of non-phage-typeable methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by using a randomly amplified polymorphic DNA assay. *J Clin Microbiol.* 1997;35:3092-7.
- Merrer J, Santoli F, Appéré de Vecchi C, Tran B, de Jonghe B, Outin H. "Colonization pressure" and risk of acquisition of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a medical intensive care unit. *Infect Control HospEpidemiol.* 2000;21:718-23.
- Harbarth S, Masuet-Aumatell C, Schrenzel J, Francois P, Akakpo C, Renzi G, et al. Evaluation of rapid screening and pre-emptive contact isolation for detecting and controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in critical care: An interventional cohort study. *Crit Care.* 2006;10:R25.
- Safdar N, Marx J, Meyer NA, Maki DG. Effectiveness of pre-emptive barrier precautions in controlling nosocomial colonization and infection by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a burn unit. *Am J Infect Control.* 2006;34:476-83.
- Vos MC, Behrendt MD, Melles DC, Mollema FP, de Groot W, Parlevliet G, et al. 5 years of experience implementing a methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* search and destroy policy at the largest university medical center in the Netherlands. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30:977-84.
- Vriens M, Blok H, Fluit A, Troelstra A, van der Werken C, Verhoef J. Costs associated with a strict policy to eradicate methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a Dutch University Medical Center: A 10-year survey. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2002;21:782-6.
- Matsushima A, Tasaki O, Tomono K, Ogura H, Kuwagata Y, Sugimoto H, et al. Pre-emptive contact precautions for intubated patients reduced healthcare-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* transmission and infection in an intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2011;78:97-101.
- Morioka I, Yahata M, Shibata A, Miwa A, Yokota T, Jikimoto T, et al. Impact of pre-emptive contact precautions for outborn neonates on the incidence of healthcare-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* transmission in a Japanese neonatal intensive care unit. *J Hosp Infect.* 2013;84:66-70.
- Tacconelli E. Screening and isolation for infection control. *J Hosp Infect.* 2009;73:371-7.
- Muto CA, Jernigan JA, Ostrowsky BE, Richet HM, Jarvis WR, Boyce JM, et al. SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and enterococcus. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2003;24:362-86.
- Generalitat de Catalunya. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Direcció General de Salut Pública; 1999.
- Troillet N, Carmeli Y, Samore MH, Dakos J, Eichelberger K, DeGirolami PC, et al. Carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at hospital admission. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1998;19:181-5.
- Casas I, Sopena N, Esteve M, Quesada MD, Andrés I, Matas L, et al. Prevalence of and risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage at hospital admission. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007;28:1314-7.
- Rezende NA, Blumberg HM, Metzger BS, Larsen NM, Ray SM, McGowan JE Jr. Risk factors for methicillin-resistance among patients with *Staphylococcus aureus* bacteremia at the time of hospital admission. *Am J Med Sci.* 2002;323:117-23.
- Harbarth S, Sax H, Fankhauser-Rodriguez C, Schrenzel J, Agostinho A, Pittet D. Evaluating the probability of previously unknown carriage of MRSA at hospital admission. *Am J Med.* 2006;119:275, e15-23.
- Harbarth S, Sax H, Uckay I, Fankhauser C, Agostinho A, Christenson JT, et al. A predictive model for identifying surgical patients at risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage on admission. *J Am Coll Surg.* 2008;207:683-9.
- Lucet JC, Chevret S, Durand-Zaleski I, Chastang C, Régnier B, Multicenter Study Group. Prevalence and risk factors for carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at admission to the intensive care unit: Results of a multicenter study. *Arch Intern Med.* 2003;163:181-8.
- Niederman MS, Craven DE. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;171:388-416.
- Nseir S, Grailles G, Soury-Lavergne A, Minacori F, Alves I, Durocher A. Accuracy of American Thoracic Society/Infectious Diseases Society of America criteria in predicting infection or colonization with multidrug-resistant bacteria at intensive-care unit admission. *Clin Microbiol Infect.* 2010;16:902-8.
- Evans HL, Shaffer MM, Hughes MG, Smith RL, Chong TW, Raymond DP, et al. Contact isolation in surgical patients: A barrier to care? *Surgery.* 2003;134:180-8.
- Stelfox HT, Bates DW, Redelmeier DA. Safety of patients isolated for infection control. *JAMA.* 2003;290:1899-905.
- Morgan DJ, Diekema DJ, Sepkowitz K, Perencevich EN. Adverse outcomes associated with Contact Precautions: A review of the literature. *Am J Infect Control.* 2009;37:85-93.
- Abad C, Fearday A, Safdar N. Adverse effects of isolation in hospitalised patients: A systematic review. *J Hosp Infect.* 2010;76:97-102.
- Zahar JR, Garrouste-Orgeas M, Vesin A, Schwebel C, Bonadona A, Philippart F, et al. Impact of contact isolation for multidrug-resistant organisms on the occurrence of medical errors and adverse events. *Intensive Care Med.* 2013;39:2153-60.
- Robicsek A, Beaumont JL, Paule SM, Hacek DM, Thomson RB Jr, Kaul KL, et al. Universal surveillance for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in 3 affiliated hospitals. *Ann Intern Med.* 2008;148:409-18.
- Deeny SR, Cooper BS, Cookson B, Hopkins S, Robotham JV. Targeted versus universal screening and decolonization to reduce healthcare-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *J Hosp Infect.* 2013;85:33-44.
- Alvarez-Lerma F, Gasulla Guillermo M, Abad Peruga V, Pueyo Pont MJ, Tarragó Eixarch E. Effectiveness of contact isolation in the control of multiresistant bacteria in an intensive care service. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2002;20:57-63. Spanish.