

Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos. Informe del año 2001

F. ÁLVAREZ-LERMA^a, M. PALOMAR^b, P. OLAECHEA^c, J. INSAUSTI^d, B. BERMEJO^d, E. CERDA^e
Y GRUPO DE ESTUDIO DE VIGILANCIA DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN UCI*

^aHospital Universitario del Mar. Barcelona. ^bHospital de la Vall d'Hebrón. Barcelona. ^cHospital de Galdakao. Vizcaya. ^dHospital de Navarra. Pamplona. ^eHospital de Getafe. Madrid. España.

Fundamento. El Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (GTEI-SEMICYUC) ha elaborado un programa de vigilancia de infección nosocomial para ser aplicado en las UCI de España. En este estudio se presentan los resultados correspondientes al año 2001.

Métodos. Se han incluido de forma prospectiva los pacientes ingresados durante más de 24 horas en las UCI participantes, que fueron seguidos hasta su alta de UCI o hasta un máximo de 60 días. Se han controlado las infecciones relacionadas con dispositivos: neumonías relacionadas con ventilación mecánica (N-VM), infecciones urinarias relacionadas con sonda uretral (IU-SU), bacteriemias primarias (BP) y relacionadas con catéteres venosos centrales (B-CVC) y bacteriemias secundarias.

Resultados. Se ha incluido a 5.045 pacientes ingresados en 67 UCI pertenecientes a 63 hospitales distintos. En 485 (9,6%) pacientes se han detectado 694 infecciones, 311 N-VM (44,8%), 155 IU-SU (22,3%), 82 BP (11,8%), 68 B-CVC (9,8%) y 78 bacteriemias secundarias (11,2%).

Las densidades de incidencia en relación con los días de exposición al factor de riesgo han sido 16,1 N-VM por 1.000 días de ventilación me-

cánica, 5,5 IU-SU por 1.000 días de sonda uretral y 3,7 BP-CVC por 1.000 días de catéter venoso central. La etiología predominante en las N-VM tempranas ha sido *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina y *Haemophilus influenzae*, y en las N-VM tardías *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*. Las IU-SU han sido originadas predominantemente por *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*, y las BP-CVC por *S. epidermidis* y *Staphylococcus coagulasa* negativo.

Entre los marcadores de resistencia destacan por su frecuencia: *P. aeruginosa* resistente a cefotaxidima (35,7%), *S. aureus* resistente a meticilina (29,2%), *A. baumannii* resistente a imipenem (23,1%) y *E. coli* resistente a ciprofloxacino (19,2%). A diferencia de otros años, se han detectado una cepa de *Enterococcus* spp. y otra de *Staphylococcus aureus*, ambas resistentes a vancomicina.

Conclusiones. Se han identificado, para el año 2001, las tasas nacionales de las infecciones nosocomiales relacionadas con ventilación mecánica, sonda uretral y catéter venoso central, así como los agentes patógenos que predominan en cada una de ellas y el estado de los marcadores de multirresistencia.

PALABRAS CLAVE: infección nosocomial, programa de vigilancia, paciente crítico, marcadores de multirresistencia, EN-VIN-UCI.

*La relación de los participantes en el Grupo de Estudio de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI se expone al final del artículo.

Correspondencia: Dr. F. Álvarez-Lerma.
Servicio de Medicina Intensiva.
Instituto Municipal de Asistencia Sanitaria (IMAS).
Hospital Universitario del Mar.
Paseo Marítimo 25-29. 08003, Barcelona. España.
Correo electrónico: FAlvarez@imas.imim.es

Manuscrito aceptado el 9-IX-2002.

NATIONAL SURVEILLANCE STUDY OF NOSOCOMIAL INFECTION IN INTENSIVE CARE UNITS: YEAR 2001 REPORT

Background. The Study Group for Infectious Diseases of the Spanish Society of Intensive Medicine, Critical Care and Coronary Units has developed a nosocomial infection surveillance pro-

gram to be implemented in Spanish intensive care units (ICUs). The results obtained for the year 2001 are reported herein.

Methods. Patients admitted for more than 24 hours to the participating ICUs were prospectively included in the study. All patients were followed-up to discharge from the ICU or up to a maximum of 60 days. The device-related infections undergoing surveillance included ventilator-associated pneumonia, catheter-related urinary tract infection, primary bacteremia, central venous catheter-related bacteremia, and secondary bacteremia.

Results. The study population consisted of 5,045 patients admitted to 67 ICUs in 63 different hospitals. A total of 694 infections were detected in 485 patients (9.6%) as follows: ventilator-associated pneumonia in 311 (44.8%), catheter-related urinary tract infection in 155 (22.3%), primary bacteremia in 82 (11.8%), central venous catheter-related infections in 68 (9.8%), and secondary bacteremia in 78 (11.2%). Incidence densities in relation to days of exposure to the risk factor were 16.1 per 1000 days on mechanical ventilation, 5.5 per 1000 days of urinary catheterization, and 3.7 per 1000 days of central venous catheterization. The predominant etiologies were methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* and *Haemophilus influenzae* in early ventilator-associated pneumonia and *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* in late ventilator-associated pneumonia. Catheter-related urinary tract infections were mostly caused by *Escherichia coli* and *Enterococcus faecalis* and central venous catheter-related primary bacteremia by *S. epidermidis* and coagulase-negative *Staphylococcus*.

The most frequent resistance markers were ceftazidime-resistant *P. aeruginosa* (35.7%), methicillin-resistant *S. aureus* (29.2%), imipenem-resistant *A. baumannii* (23.1%), and ciprofloxacin-resistant *E. coli* (19.2%). In contrast with data from previous years, one strain of *Enterococcus* spp. and one strain of *Staphylococcus aureus*, both resistant to vancomycin, were detected.

Conclusions. For the year 2001, this study describes national rates of nosocomial infections related to mechanical ventilation, urinary catheter, and central venous catheters as well as the pathogens that predominated in each of them and the evolution of multiresistance markers.

KEY WORDS: nosocomial infection, surveillance program, critically ill patients, multiresistant markers, ENVIN-UCI.

INTRODUCCIÓN

Una parte importante de las infecciones adquiridas en el hospital se diagnostica en los servicios de medicina intensiva (UCI), en especial aquellas que tienen mayor impacto en la evolución de los pacientes como son las neumonías y las bacteriemias¹⁻³. La mayoría de las infecciones detectadas en las UCI se

relaciona con la utilización de dispositivos (tubos traqueales, catéteres, sondas uretrales) que alteran las barreras defensivas naturales y facilitan la transmisión cruzada de los agentes patógenos⁴⁻⁶. Ocasionalmente las infecciones se presentan en forma de brotes epidémicos, cuyo origen se ha identificado en reservorios inanimados (ventiladores mecánicos, nebulizadores, sistemas de monitorización) o en portadores crónicos (trabajadores sanitarios o enfermos colonizados) y/o son facilitadas mediante la transmisión cruzada por mala praxis en las técnicas básicas de higiene y/o manipulación de pacientes^{1,7,8}. Paralelamente, en las UCI se observa la aparición de microorganismos patógenos multirresistentes (MPR), debido a la presencia simultánea de los factores de riesgo que facilitan la multiresistencia^{9,10}.

La vigilancia de las infecciones nosocomiales constituye en estos servicios un objetivo esencial. La información obtenida con los sistemas de vigilancia de infección, sea cual sea el método empleado, facilita al personal del hospital, médicos, enfermeras y administradores, el conocimiento de la evolución de las tasas de estas infecciones, así como los cambios en los patrones de sensibilidad-resistencia de los agentes patógenos endémicos de cada UCI. La comparación secuencial de las tasas de infección nosocomial en cada UCI permite identificar problemas asistenciales, introducir medidas para su corrección y evaluar la eficacia de las mismas.

El Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (GTEI-SEMIUC) elaboró en 1994 un programa informatizado de vigilancia de infección nosocomial, para ser aplicado en las UCI españolas, con el objetivo de conocer las tasas de las infecciones nosocomiales más graves y frecuentes relacionadas con instrumentalización, así como sus etiologías y la evolución de las resistencias de aquellos microorganismos más prevalentes. Los resultados correspondientes al año 2001 se presentan en este estudio.

PACIENTES Y MÉTODOS

Pacientes de estudio

Se ha incluido de forma prospectiva a todos los pacientes ingresados durante más de 24 h en las UCI participantes, desde el 1 de mayo al 30 de junio del año 2001.

Metodología de la vigilancia

Los pacientes ingresados antes del primer día del período de control y que permanecieron ingresados durante la fase de estudio no han sido objeto de seguimiento. La vigilancia de los pacientes incluidos ha sido continua y fueron seguidos hasta su alta de UCI o hasta un máximo de 60 días.

De todos los pacientes evaluados se han recogido variables demográficas, enfermedad de base, instrumentaciones realizadas (intubación y ventilación

mecánica, sondaje uretral, catéteres venosos centrales y catéteres arteriales), estancia hospitalaria previa al ingreso en UCI, estancia en esta unidad y situación clínica en el momento del alta.

Los enfermos fueron clasificados de acuerdo con la enfermedad de base en coronarios, quirúrgicos, traumáticos y médicos. Los pacientes coronarios fueron aquellos cuyo motivo de ingreso fue un síndrome isquémico agudo como angina o infarto de miocardio. Entre los pacientes traumáticos se incluía a los pacientes cuyo motivo de ingreso eran lesiones agudas producidas por un traumatismo. Se incluyó como pacientes quirúrgicos a aquellos cuyo motivo de ingreso fue el control postoperatorio de una intervención programada. Los pacientes médicos eran aquellos cuyo motivo de ingreso no era ninguno de los anteriores, incluyendo a los pacientes que ingresaron después de una intervención quirúrgica no programada.

La gravedad de los pacientes fue valorada mediante la combinación de la puntuación del sistema APACHE II¹¹, y opcionalmente con el sistema SAPS II¹², la clasificación clínica de gravedad en el ingreso, utilizada en el National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS), propugnada por los Centers for Disease Control (CDC)¹³, y la necesidad de cirugía urgente, definida como la necesidad de intervención quirúrgica no programada o electiva, antes o durante la estancia en UCI. La mortalidad cruda se definió como aquella que se produjo durante la estancia en UCI por cualquier motivo.

Infecciones estudiadas

Se han identificado aquellas infecciones relacionadas de forma directa con dispositivos y que se asocian con mayor morbilidad y mortalidad entre los pacientes críticos: neumonías relacionadas con ventilación mecánica (N-VM), infecciones urinarias relacionadas con sonda uretral (IU-SU), bacteriemias primarias (BP) y relacionadas con catéteres vasculares (B-CV) y bacteriemias secundarias (BS). Los criterios utilizados para definir estas infecciones se han publicado por los CDC¹⁴. Se ha definido la bacteriemia primaria como la presencia de cultivos positivos en sangre sin foco conocido de infección y, en este estudio, se han incluido en esta definición, para el cálculo de tasas, las bacteriemias relacionadas con catéteres vasculares (BP/B-CV). Asimismo, se han registrado las bacteriemias secundarias.

Las infecciones nosocomiales fueron diagnosticadas por médicos intensivistas, y documentadas como tal en la historia clínica de los pacientes. Los médicos encargados de la vigilancia de infección nosocomial fueron médicos especialistas en medicina intensiva, con especial interés y formación en las enfermedades infecciosas. Estos médicos registraron de forma prospectiva las infecciones, pero no intervinieron, en la mayoría de los casos, de forma directa en su diagnóstico.

Para el diagnóstico etiológico se aceptaron los criterios utilizados por cada UCI participante, siguiendo la normativa propuesta por el CDC¹⁴. En el caso de las N-VM se han clasificado las técnicas empleadas en el diagnóstico etiológico en invasoras y no invasoras, dependiendo de la utilización de fibrobroncoscopia (FBS) y/o de biopsias pulmonares. La susceptibilidad a los distintos antibióticos, de los patógenos identificados como responsables de las infecciones, se realizó siguiendo las especificaciones (método y valores) del National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 1995) que se especifican en las respectivas fichas técnicas¹⁵.

Para el seguimiento de la multirresistencia se han definido marcadores de resistencia para cada microorganismo: para *Pseudomonas aeruginosa*: amikacina, ceftazidima, ciprofloxacino, piperacilina-tazobactam e imipenem-cilastatina; para *Acinetobacter baumannii*: imipenem-cilastatina; para *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulans* negativo (SCN) y *Staphylococcus epidermidis*: meticilina u oxacilina y vancomicina; para *Escherichia coli*: ciprofloxacino y cefotaxima; para *Enterobacter* spp.: ceftazidima, y para *Enterococcus* spp.: vancomicina.

Factores de riesgo

Los factores de riesgo de cada infección se han calculado de forma global para todos los enfermos ingresados durante el período de vigilancia, según los criterios utilizados en el NNIS¹⁶. Para ello se han contabilizado diariamente los pacientes con ventilación mecánica, sonda uretral y catéter venoso central así como el número de catéteres vasculares centrales, incluidos los catéteres de arteria pulmonar, nutrición parenteral, hemodiálisis, y los que incorporan reservorios. Se ha calculado para cada uno de ellos, la razón de utilización, definido como el cociente entre el número de días de utilización de cada instrumentalización y los días de riesgo (días de estancia).

Medidas de incidencia

Para cada una de las infecciones estudiadas (neumonías o infecciones urinarias o bacteriemias) se han estimado la incidencia acumulada (IA) y la densidad de incidencia (DI). La incidencia acumulada se calcula dividiendo el número de infecciones por el total de pacientes de riesgo y se expresa en porcentajes. La densidad de incidencia se calcula dividiendo el número de infecciones por el total de estancias o por el total de días de exposición al dispositivo de riesgo. Se expresa como el número de infecciones por 1.000 días de exposición.

Análisis estadístico

La recogida de datos se ha realizado utilizando la aplicación informática ENVIN-UCI desarrollada en

la base de datos Access 97. Las variables cualitativas se describen con el porcentaje de distribución de cada una de las categorías. Las variables cuantitativas se describen con la media y la desviación estándar (DE) cuando siguen una distribución normal; con la mediana, valor mínimo y máximo en caso contrario.

RESULTADOS

Características de la población

Se ha incluido a 5.045 pacientes ingresados en 67 UCI pertenecientes a 63 hospitales distintos cuya distribución se incluye en la tabla 1. Las características demográficas, la enfermedad de base, los marcadores de gravedad y la estancia media se exponen en la tabla 2. La media (DE) de edades fue de 60,2 (17,5), y predominaron los varones (67,6%), con enfermedad de base médica (37,3%) y coronaria (32,5%). El grado medio de gravedad (DE), expresado mediante el APACHE II, fue de 13,2 (7,9) y una mediana de 11 y la estancia media (DE) fue 7,4 (8,1) días con una mediana de 4 días. En la figura 1 se incluye la distribución de los enfermos según la estancia.

En 485 pacientes (9,6%) se han detectado 694 infecciones adquiridas en la UCI que se distribuyen en 311 neumonías (44,8%), 155 infecciones urinarias (22,3%), 82 bacteriemias primarias (11,8%), 68 bacteriemias relacionadas con catéter (9,8%) y 78 bacteriemias secundarias (11,2%).

Neumonías relacionadas con ventilación mecánica

En 248 casos (79,7%) el diagnóstico de N-VM se ha basado en la presencia de signos y síntomas clínicos compatibles con neumonía, asociados con un nuevo y persistente infiltrado radiológico, mientras que en 49 episodios (15,8%) se basó en la extensión de un infiltrado previo y empeoramiento clínico (segunda neumonía). Sólo en 2 casos se diagnosticó por cavitación de un infiltrado pulmonar. La tasas de N-VM fueron de 6,2 casos por cada 100 pacientes ingresados más de 24 h, 15 casos por cada 100 pacientes ventilados, 8,3 casos por cada 1.000 días de estancia y 16,1 casos por cada 1.000 días de ventilación mecánica. En el período analizado se utilizó VM durante 19.295 días (*ratio* de utilización de VM: 0,51). Las principales características de los 275 pacientes en los que se han diagnosticado las 311 N-VM se incluyen en la tabla 3.

Se ha logrado un diagnóstico etiológico en 278 casos (89,4%), siendo polimicrobianas 74 neumonías (23,8%). Las técnicas empleadas en el diagnóstico etiológico fueron no invasivas en 235 casos (75,6%) e invasivas en 41 casos (16,4%), 18 casos por cepillo bronquial a través de catéter telecopado y 23 casos por lavado broncoalveolar. En dos ocasiones se llegó al diagnóstico etiológico por coincidencia del mismo

TABLA 1. Listado de UCI participantes y pacientes incluidos en el estudio ENVIN del año 2001

Código	Hospital	N
0	Hospital de Traumatología Virgen del Rocío, Sevilla	28
1	Hospital General Virgen del Rocío, Sevilla	60
6	Hospital Virgen de la Macarena, Sevilla	201
8	Hospital Duques del Infantado, Sevilla	71
27	Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga	149
46	Hospital de Motril, Granada	43
51	Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz	82
65	Hospital Reina Sofía, Córdoba	261
68	Hospital Infanta Margarita de Cabra, Córdoba	40
83	Hospital de Poniente, Almería	61
108	Hospital Royo Vilanova, Zaragoza	41
121	Hospital General San Jorge, Huesca	74
151	Hospital Central de Asturias, Covadonga	94
152	Hospital Central de Oviedo (UCI pediátrica)	32
164	Hospital de San Agustín, Avilés	40
186	Hospital de Manacor	42
191	Hospital Can Misses, Eivissa	57
192	Hospital Verge del Toro, Mahón (Menorca)	45
221	Hospital de Gran Canaria Dr. Negrín, Las Palmas	166
241	Hospital Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife	86
310	Hospital Nuestra Señora del Prado, Talavera	70
341	Hospital General de Albacete, Albacete	46
402	Hospital Clínico Universitario, Valladolid	42
441	Hospital General de Segovia, Segovia	72
461	Hospital General Yagüe, Burgos	107
471	Hospital Virgen Blanca, León	97
481	Hospital General Río Carrión, Palencia	58
501	Hospital General (UCI) Vall d'Hebron, Barcelona	100
502	Hospital General (UCC) Vall d'Hebron, Barcelona	198
503	Hospital de Traumatología (UCI) Vall d'Hebron, Barcelona	48
505	Hospital Clínic i Provincial, Barcelona	22
507	Clínica Asepeyo, Barcelona	16
510	Centro Médico Delfos, Barcelona	62
511	Hospital del Mar, Barcelona	97
518	Hospital de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat	62
522	Hospital de la Creu Roja, L'Hospitalet de Llobregat	52
546	Hospital Comarcal de Igualada, Barcelona	48
560	Hospital de Girona Doctor Josep Trueta	99
570	Hospital de Lleida Arnau de Vilanova	77
582	Hospital de Sant Pau i Santa Tecla, Tarragona	48
585	Hospital Universitari de Sant Joan, Reus	63
587	Hospital de Tortosa Verge de la Cinta	41
692	Hospital Clínico Universitario de Santiago (UCI)	83
700	Hospital Arquitecto Marcide, El Ferrol	60
715	Complejo Hospitalario Cristal Piñor, Ourense	107
717	Complejo Hospitalario Santa María Cabaleiro, Ourense	74
722	Clínica Fátima, Vigo	35
730	Hospital Policlínico Povisa, Vigo	71
736	Hospital Meixoeiro, Pontevedra	64
740	Hospital Xeral, Lugo	45
755	Fundación Jiménez Díaz, Madrid	72
771	Hospital Príncipe de Asturias, Alcalá de Henares	77
775	Hospital General, Móstoles	79
783	Hospital de Getafe, Getafe	82
801	Hospital Virgen de la Arrixaca, Murcia	227
821	Hospital de Navarra, Navarra	122
822	Hospital Virgen del Camino, Pamplona	55
824	Hospital de Estella García Orcoyen, Navarra	24
825	Clínica San Miguel, Navarra	22
855	Hospital de Sagunto, Valencia	54
880	Hospital General Universitario de Alicante, Alicante	42
921	Hospital Santiago Apóstol, Vitoria	51
922	Hospital de Txagorritxu, Vitoria	126
931	Hospital de Donostia, Edificio Aránzazu. San Sebastián	62
933	Hospital de Donostia, Edificio Guipúzcoa. San Sebastián	33
938	Policlínica de Guipúzcoa	98
941	Hospital de Galdakao, Galdakao	82

TABLA 2. Características demográficas, enfermedades de base y marcadores de gravedad de los pacientes incluidos en el ENVIN-UCI del año 2001*

Edad media (DE), (mediana, límites)	60,2 (17,5) (64, 0-100)
Distribución de la edad, n.º (%)	
< 40	716 (14,2)
40-59	1.289 (25,6)
60-69	1.199 (23,8)
70-74	750 (14,9)
75-79	699 (13,9)
≥ 80	392 (7,8)
Sexo, varones, n.º (%)	3.412 (67,6)
Estancia media (DE), (mediana, límites)	7,43 (8,1) (4, 1-60)
Enfermedad de base, n.º (%)	
Coronaria	1.641 (32,5)
Médica	1.881 (37,3)
Traumatológica	505 (10,0)
Quirúrgica	1.018 (20,2)
Cirugía urgente, n.º (%)	742 (14,7)
Código del CDC, n.º (%)	
A	555 (11,3)
B	468 (9,5)
C	1.383 (28,2)
D	1.611 (32,8)
E	896 (18,2)
APACHE II medio (DE), (mediana, límites)	13,19 (7,97) (11, 0-62)
Distribución del APACHE II	
0-5	637 (14,9)
6-10	1.304 (30,4)
11-15	982 (22,9)
16-20	618 (14,4)
21-25	384 (8,9)
26-30	209 (4,9)
> 30	157 (3,7)

*Todos los porcentajes se han calculado sobre 5.045 pacientes.

patógeno en el hemocultivo y en muestras bronquiales no invasoras. Los microorganismos responsables de las neumonías se incluyen en la tabla 4, diferenciándose en ella los responsables de las N-VM tempranas (≤ 7 días de ingreso en UCI) de las tardías

(> 7 días). Mientras que en las neumonías tardías han predominado *P. aeruginosa* (21,8%) y *A. baumannii* (18,8%), en las neumonías tempranas se han identificado *S. aureus* sensible a meticilina (17,9%) y *Haemophilus influenzae* (17,4%).

Infección urinaria relacionada con sonda uretral

Las tasas de infección urinaria relacionada con sonda uretral (IU-SU) fueron de 3,1 infecciones por cada 100 pacientes ingresados durante más de 24 h en UCI, 4,57 infecciones por cada 100 pacientes con sonda uretral, 4,1 infecciones por cada 1.000 días de estancia y 5,5 infecciones por cada 1.000 días de sonda uretral. En el período analizado se utilizó SU durante 28.256 días (*ratio* de utilización de SU: 0,75). Las características de los 150 pacientes en los que se diagnosticaron las 155 infecciones urinarias se incluyen en la tabla 3. Los microorganismos responsables de esta infección se exponen en la tabla 5, donde se aprecia el predominio de *E. coli* (25,6%) seguido por *E. faecalis* (17,1%), *Candida albicans* (14,0%) y *Candida spp.* (8,5%).

Bacteriemia primaria y relacionada con catéter

Las tasas de bacteriemia primaria (incluidas las relacionadas con catéteres) fueron 3 bacteriemias por cada 100 pacientes ingresados más de 24 h en UCI, 5,1 bacteriemias por cada 100 pacientes con catéter vascular, 4 bacteriemias por cada 1.000 días de estancia y 3,7 bacteriemias por cada 1.000 días de catéter vascular. En el período analizado se utilizó un catéter venoso central durante 24.127 días y uno arterial durante 16.773 días (*ratio* de utilización de catéter vascular: 1,09). Las características de los 131 pacientes con bacteriemia primaria y bacteriemia relacionada con catéter vascular se incluyen en la ta-

Figura 1. Distribución de los pacientes según los días de estancia.

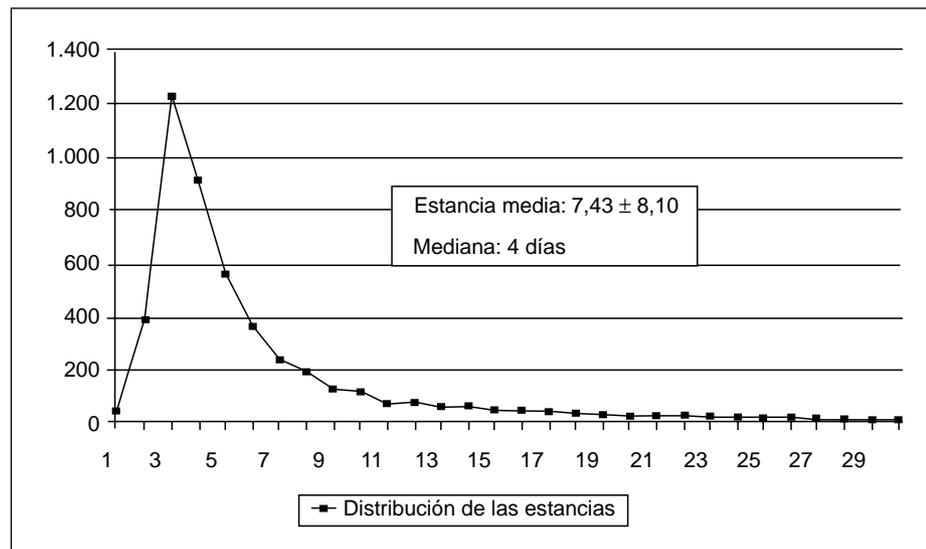


TABLA 3. Características demográficas, enfermedades de base, marcadores de gravedad y evolución de los pacientes con neumonía relacionada con ventilación mecánica, infección urinaria, bacteriemia relacionada con catéter y sin ninguna infección nosocomial ENVIN-UCI del año 2001

	N-VM	IU-SU	BP/B-CV	No infección
Pacientes (n)	275	150	131	4,560
Edad media (DE)	55,04 (19,8)	60,1 (19,5)	53,57 (19,0)	59,64 (17,3)
Distribución de la edad, n° (%)				
< 40	74 (23,8)	24 (15,9)	43 (28,1)	673 (14,5)
40-59	86 (27,7)	32 (21,2)	42 (27,5)	1.240 (26,5)
60-69	57 (18,3)	33 (21,9)	24 (15,7)	1.174 (24,7)
70-74	43 (13,8)	22 (14,6)	17 (11,1)	663 (14,2)
75-79	40 (12,9)	29 (19,2)	26 (17,0)	562 (12,4)
≥ 80	11 (3,5)	11 (7,3)	1 (0,7)	339 (7,0)
Sexo, varones, n.º (%)	230 (74,0)	94 (62,3)	114 (74,5)	3.560 (68,9)
Estancia media (DE)	22,52 (14,5)	26,2 (14,7)	28,5 (15,9)	6,0 (5,4)
Enfermedad de base, n.º (%)				
Coronaria	21 (6,8)	14 (9,3)	14 (9,2)	1.594 (34,3)
Médica	138 (44,4)	88 (58,3)	75 (49,0)	1.571 (35,4)
Traumatológica	113 (36,3)	39 (25,8)	44 (28,8)	458 (11,8)
Quirúrgica	39 (12,5)	10 (6,6)	20 (13,1)	1.020 (21,1)
Cirugía urgente, n.º (%)	108 (34,7)	37 (24,5)	41 (26,8)	581 (12,5)
APACHE medio (DE)	18,48 (7,2)	18,2 (6,9)	18,1 (8,1)	12,37 (7,8)
Distribución del APACHE II				
0-5	7 (2,8)	4 (3,2)	5 (3,8)	676 (16,5)
6-10	25 (10,0)	11 (8,8)	17 (12,8)	1.378 (33,7)
11-15	54 (21,6)	27 (21,6)	29 (21,8)	939 (23,0)
16-20	73 (29,2)	40 (32,0)	35 (26,3)	508 (12,4)
21-25	52 (20,8)	25 (20,0)	26 (19,5)	299 (7,3)
26-30	25 (10,0)	9 (7,2)	12 (9,0)	164 (4,0)
> 30	14 (5,6)	9 (7,2)	9 (6,8)	125 (3,1)
Fallecidos	92 (29,6)	32 (21,2)	39 (25,5)	445 (9,6)

N-VM: neumonía relacionada con ventilación mecánica; IU-SU: infección urinaria relacionada con sonda uretral; BP/B-CV: bacteriemias primarias y relacionadas con catéteres vasculares.

bla 3 y los microorganismos responsables de estas infecciones se incluyen en la tabla 6, diferenciándose las asociadas con catéter venoso de las bacteriemias primarias.

Bacteriemias secundarias

Las tasas de bacteriemias secundarias han sido de 1,6 bacteriemias por cada 100 pacientes ingresados más de 24 h en UCI y 2,1 bacteriemias por 1.000 días de estancia. El foco origen de las mismas ha sido abdominal en 33 ocasiones (42,3%), seguido del respiratorio, 30 casos (38,5%), y del foco urinario, 8 casos (10,3%).

Densidad de incidencia estratificada por factores de riesgo

La densidad de incidencia (expresada por 1.000 días de estancia) de todas las infecciones estudiadas y estratificada por enfermedad de base, cirugía urgente, edad y gravedad se incluyen en la tabla 7. En general existe un mayor número de todas las infecciones controladas en los pacientes traumáticos y médicos, en especial en el caso de N-VM y BP/B-CV. El aumento de estas infecciones es mayor en los pacientes de mayor gravedad, en los que precisan cirugía de urgencia, en los más jóvenes y en los que fallecen.

TABLA 4. Microorganismos responsables de N-VM. Estudio ENVIN-UCI año 2001

Microorganismo	Total		≤ 7 días		> 7 días	
	N	%	N	%	N	%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	60	15,92	23	11,11	37	21,76
<i>Staphylococcus aureus</i>	51	13,53	37	17,87	14	8,24
<i>Acinetobacter baumannii</i>	40	10,61	8	3,86	32	18,82
<i>Haemophilus influenzae</i>	39	10,34	36	17,39	3	1,76
<i>Escherichia coli</i>	25	6,63	17	8,21	8	4,71
<i>S. aureus</i> resistente a meticilina	21	5,57	7	3,38	14	8,24
<i>Enterobacter cloacae</i>	13	3,45	10	4,83	3	1,76
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	3,18	6	2,90	6	3,53
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	10	2,65	9	4,35	1	0,59
<i>Proteus mirabilis</i>	8	2,12	5	2,42	3	1,76
<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo	8	2,12	5	2,42	3	1,76
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	8	2,12	2	0,97	6	3,53
<i>Candida albicans</i>	7	1,86	4	1,93	3	1,76
<i>Serratia marcescens</i>	7	1,86	2	0,97	5	2,94
<i>Enterobacter</i> spp.	6	1,59	2	0,97	2	1,18
<i>Enterococcus faecalis</i>	6	1,59	4	1,93	2	1,18
<i>Klebsiella oxytoca</i>	6	1,59	4	1,93	2	1,18
<i>Enterobacter aerogenes</i>	5	1,33	1	0,49	4	2,35
<i>Morganella morganii</i>	5	1,33	4	1,93	1	0,59
Otros microorganismos	26	6,89	12	5,79	14	8,23
Número de microorganismos	377		207		170	
Neumonías sin diagnóstico etiológico			33	(10,6%)		
Neumonías polimicrobianas			74	(23,8%)		

N-VM: neumonía relacionada con ventilación mecánica.

TABLA 5. Microorganismos responsables de IU-SU. Estudio ENVIN-UCI año 2001

Microorganismo	N	%
<i>Escherichia coli</i>	42	25,61
<i>Enterococcus faecalis</i>	28	17,07
<i>Candida albicans</i>	23	14,02
<i>Candida</i> spp.	14	8,54
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12	7,32
<i>Enterococcus</i> spp.	5	3,05
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4	2,44
<i>Proteus mirabilis</i>	4	2,44
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	2,44
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4	2,44
<i>Enterobacter</i> spp.	3	1,83
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	1,83
<i>Citrobacter</i> spp.	2	1,22
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	1,22
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	1,22
Otros <i>Staphylococcus</i>	2	1,22
Otros microorganismos	10	
Número de microorganismos	164	

IU-SU: infección urinaria relacionada con sonda uretral.

TABLA 6. Microorganismos responsables de BP/B-CV. Estudio ENVIN-UCI año 2001

Microorganismo	Primaria	Catéter	Total
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	17	25	42 (25,77)
<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo	13	12	25 (15,34)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7	5	12 (7,36)
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	7	12 (7,36)
<i>Enterococcus faecalis</i>	5	4	9 (5,52)
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a metilicina	4	5	9 (5,52)
Otros <i>Staphylococcus</i>	5	3	8 (4,91)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4	1	5 (3,07)
<i>Candida albicans</i>	4	1	5 (3,07)
<i>Enterobacter cloacae</i>	4	1	5 (3,07)
<i>Escherichia coli</i>	2	2	4 (2,45)
<i>Candida</i> spp.	3	0	3 (1,84)
<i>Enterococcus</i> spp.	1	2	3 (1,84)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	1	3 (1,84)
<i>Enterobacter</i> spp.	1	1	2 (1,23)
<i>Morganella morganii</i>	1	1	2 (1,23)
Otros	8	6	14 (8,59)
Número de microorganismos	86	77	163

BP/B-CV: bacteriemia primaria y relacionada con catéteres vasculares.

Evolución de los marcadores de resistencia

En la tabla 8 se incluyen los marcadores de resistencia de los principales patógenos identificados, y se diferencian para cada una de las infecciones controladas. Destaca la existencia de diferentes tasas de resistencia según el tipo de infección. En conjunto se ha identificado un 30,4% de aislamientos de *P. aeruginosa* resistente a ceftazidima, un 33,3% de *S. aureus* resistente a metilicina, un 32,1% de *A. baumannii* resistente a imipenem y un 25,4% de cepas de *E. coli* resistentes frente ciprofloxacino. Se han identificado un caso (2%) de cepas de *Enterococcus* spp. y otro (1,3%) de cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a glucopéptidos.

TABLA 7. Densidad de incidencia de pacientes con alguna de las infecciones estudiadas*, estratificadas por factores de riesgo. ENVIN 2001

	N-VM		IU-SU		BP/B-CV	
	N.º	DI	N.º	DI	N.º	DI
Enfermedad de base						
Coronario	14	1,93	21	2,71	9	1,42
Médico	145	9,28	90	5,29	80	5,12
Traumática	87	17,82	29	5,35	15	2,85
Quirúrgico	29	4,89	10	1,58	27	5,05
Cirugía urgente						
Sí	89	11,2	39	4,46	35	4,69
No	186	7,4	111	4,03	96	3,79
Edad						
< 40	72	13,19	27	4,62	24	4,12
40-59	78	8,84	35	3,60	34	4,22
60-69	53	7,07	34	4,36	34	4,48
70-74	40	8,41	23	4,21	21	3,85
75-79	22	5,19	25	4,99	16	4,39
≥ 80	10	4,42	6	2,41	2	0,80
APACHE						
0-5	3	1,12	10	3,73	2	1,12
6-10	13	2,02	14	2,18	6	0,93
11-15	48	7,36	24	3,47	23	3,89
16-20	64	11,08	33	5,15	33	5,77
21-25	57	13,51	22	5,36	21	5,15
26-30	23	12,13	10	4,60	13	6,69
> 30	18	13,83	11	6,91	10	7,54

*Número de nuevas infecciones por cada 1.000 días de estancia.

N-VM: neumonía relacionada con ventilación mecánica; IU-SU: infección urinaria relacionada con sonda uretral; BP/B-CV: bacteriemias primaria y relacionada con catéteres vasculares; DI: densidad de incidencia.

Mortalidad

Han fallecido durante el período de vigilancia en la UCI 670 pacientes (13,3%). La mortalidad se ha modificado en función de enfermedad de base (el 5,4% en pacientes coronarios, el 14,2% en pacientes médicos, el 22,0% en pacientes traumatológicos y el 6,5% en pacientes con cirugía programada) y el nivel de gravedad de los pacientes estudiados (fig. 2). La mortalidad global de los pacientes con N-VM fue 90/275 (32,7%), con IU-SU 33/150 (22%) y con BP/B-CV 43/131 (32,8%).

Datos agregados

Con intención de establecer comparaciones entre diferentes UCI se incluyen en la tabla 9 los datos agregados (expresados en percentiles) de las principales variables que definen las características de la población incluida y los factores de riesgo de infección así como de las tasas de las tres infecciones controladas expresadas en densidad de incidencia por 1.000 días del factor de exposición.

DISCUSIÓN

En este estudio de vigilancia epidemiológica se han identificado las tasas nacionales, correspondientes al año 2001, de las principales infecciones hospitalarias diagnosticadas en UCI españolas, relacionadas con dispositivos. Asimismo, se incluyen las etiologías de cada una de ellas y el estado de los

TABLA 8. Marcadores de resistencia de los patógenos más frecuentes en cada infección

Microorganismos	Marcadores de multiresistencia en relación con las infecciones estudiadas				
	N-VM n = 377	IU-SU n = 164	BP-CV n = 163	BS n = 95	Total n = 799
<i>P. aeruginosa</i>	n = 60	n = 12	n = 12	n = 7	n = 90
Amikacina	7/48 (14,6)	0/10 (0)	1/7 (14,3)	1/5 (20)	9/70 (12,9)
Ceftazidima	20/56 (35,7)	1/11 (9,1)	1/7 (14,3)	2/5 (40)	24/79 (30,4)
Pipe/tazobactam	9/52 (17,3)	0/10 (0)	1/7 (14,3)	2/4 (50)	12/73 (16,4)
Imipenem	10/51 (19,6)	2/10 (20)	1/7 (14,3)	0/5 (0)	13/73 (17,8)
Ciprofloxacino	9/55 (16,4)	0/10 (0)	3/7 (42,9)	0/5 (0)	12/77 (15,6)
<i>A. baumannii</i>	n = 40	n = 4	n = 5	n = 5	n = 54
Imipenem	9/39 (23,1)	3/4 (75)	2/5 (40)	3/5 (60)	17/53 (32,1)
<i>E. coli</i>	n = 25	n = 42	n = 4	n = 13	n = 84
Ciprofloxacino	4/16 (25,0)	5/26 (19,2)	1/3 (33,3)	4/10 (40)	14/55 (25,4)
Cefotaxima	4/22 (18,2)	2/29 (6,9)	0/4 (0)	2/11 (18,2)	8/66 (12,1)
<i>Enterobacter</i> spp.	n = 25	n = 5	n = 7	n = 3	n = 40
Ceftazidima	1/6 (16,7)	1/2 (50)	0/1 (0)	1/1 (100)	3/10 (30)
<i>S. epidermidis</i> /SCN	n = 12	n = 5	n = 67	n = 8	n = 92
Meticilina	9/10 (90)	2/5 (40)	53/59 (89,8)	7/7 (100)	71/81 (87,7)
Vancomicina	0/9 (0)	0/5 (0)	0/57 (0)	0/7 (0)	0/78 (0)
<i>S. aureus</i>	n = 72	n = 4	n = 21	n = 6	n = 103
Meticilina	21/69 (30,4)	0/4 (0)	9/20 (45)	3/6 (50)	33/99 (33,3)
Vancomicina	1/57 (1,8)	0/2 (0)	0/14 (0)	0/5 (0)	1/78 (1,3)
<i>Enterococcus</i> spp.	n = 7	n = 33	n = 13	n = 11	n = 54
Vancomicina	1/7 (14,3)	0/21 (0)	0/13 (0)	0/10 (0)	1/51 (2,0)

N-VM: neumonía relacionada con ventilación mecánica; IU-SU: infección urinaria relacionada con sonda uretral; BP-CV: bacteriemia primaria y relacionada con catéteres; BS: bacteriemia secundaria; SCN: *Staphylococcus coagulasa negativo*.

marcadores de multiresistencias de los principales microorganismos identificados.

En la última década, en varios países europeos (Bélgica, Francia, Alemania, Portugal y Países Bajos) se han desarrollado programas de ámbito nacional para la vigilancia de infección nosocomial en UCI¹⁷. Aunque el objetivo común de todos ellos es la vigilancia de las infecciones nosocomiales en UCI, presentan importantes diferencias en el método de selección de los pacientes de riesgo, en las definiciones de las infecciones controladas y en las tasas que utilizan para expresar las frecuencias, que imposibilita la comparación entre ellos.

Existe, sin embargo, un proyecto de vigilancia de infección nosocomial en UCI (HELICS Project) que pretende diseñar un protocolo común para los países de la Comunidad Europea utilizando las mismas definiciones y tasas de las infecciones de riesgo¹⁷.

En España, a principios de los años noventa, el GTEI-SEMICYUC inició el diseño del programa de vigilancia ENVIN-UCI, como un sistema de incidencia, de seguimiento continuo de las infecciones de mayor gravedad relacionadas con dispositivos y desde 1994 se han realizado ocho períodos de vigilancia. El grado de participación ha ido en aumento

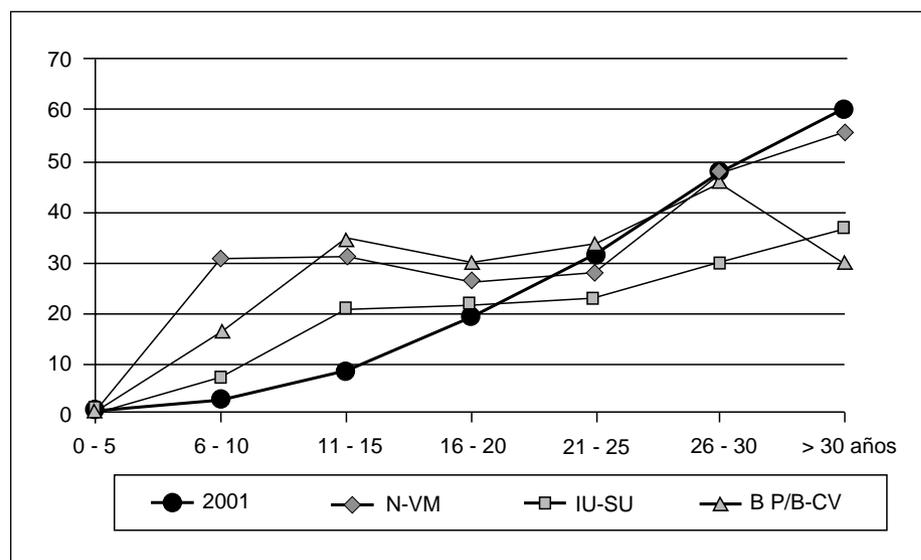


Figura 2. Relación entre el nivel de gravedad y la mortalidad por cada una de las infecciones ENVIN 2001. N-VM: neumonía relacionada con ventilación mecánica; IU-SU: infección urinaria relacionada con catéteres urinarios; BP/B-CV: bacteriemias primarias y relacionadas con catéteres vasculares.

TABLA 9. Datos agregados de las principales características de la población y de las tasas de infección nosocomial (densidad de incidencia por 1.000 días del factor de exposición). Año 2001

	Media	DE	P10	P25	P50	P75	P90
Edad media (años)	59,7	9,3	53,1	58,4	60,9	64,4	67,8
Estancia media (días)	7,6	2,7	5,0	5,7	6,9	8,6	11,4
APACHE II medio	11,8	5,9	0	10,4	12,1	14,9	17,1
Enfermedad de base							
Coronarios	32,2	24,0	0	3,7	34,9	51,5	62,2
Médicos	39,2	16,2	18,1	31,0	38,7	51,0	59,5
Trauma	11,5	15,6	0	2,4	7,8	14,3	24,2
Cirugía	17,2	19,3	1,4	4,2	9,5	23,6	39,3
Cirugía urgente	15,9	11,5	2,5	8,3	13,6	20,4	30,9
Días VM (<i>ratio</i>)	0,48	0,24	0,18	0,33	0,46	0,64	0,79
N-VM/1.000 días VM	20,1	19,9	0	4,8	15,5	27,2	53,1
Días SU (<i>ratio</i>)	0,74	0,23	0,48	0,57	0,69	0,90	1,00
IU-SU/1.000 días SU	6,2	6,2	0	0	5,7	10,0	14,5
Días CV (<i>ratio</i>)	1,01	0,57	0,36	0,59	0,93	1,37	1,82
BP/B-CV/1.000 días CV	6,7	7,8	0	1,4	4,0	7,9	21,4

VM: ventilación mecánica, SU: sonda uretral, CV: catéter vascular (arteriales y venosos centrales).

y se dispone en estos momentos de información acumulada de más de 32.000 pacientes

Las tasas de cada una de las infecciones controladas se expresan, en nuestro estudio, como incidencia acumulada (utilizando como denominador todos los enfermos incluidos en el estudio o los que han utilizado un determinado dispositivo) y como densidad de incidencia (utilizando como denominador los días de estancia global o los días de ventilación mecánica, sonda uretral o catéter venoso central). Aunque la forma múltiple de expresar nuestras tasas puede incrementar la confusión, permite su comparación con indicadores de otros estudios.

La tasa utilizada en el estudio NNIS¹⁸ es la densidad de incidencia en relación con el número de días de exposición a cada factor de riesgo; sin embargo, en este estudio las frecuencias han sido calculadas para UCI de especialidades, mientras que en nuestro caso las UCI han sido mayoritariamente polivalentes, con predominio de los pacientes médicos y coronarios. Por este motivo, no existen valores de referencia con los que comparar nuestras tasas, excepto los obtenidos por nosotros en los registros de años anteriores¹⁹⁻²¹. El análisis de la evolución de nuestros datos demuestran que mientras se mantienen, e incluso descienden ligeramente, las tasas de N-VM y IU-SU existe un aumento de las tasas de bacteriemias primarias y relacionadas con CV²⁰. Utilizando la misma metodología (del NNIS) se han publicado tasas en algunos países, con resultados muy dispares, debido a las diferencias de las poblaciones asistidas²²⁻²⁴.

En nuestro estudio, el análisis de la etiología de la N-VM confirma, como ocurre en otros países²³⁻²⁵, el protagonismo de *S. aureus* como el primer agente patógeno responsable de esta infección, seguido de *P. aeruginosa*, aunque existen importantes variaciones dependiendo de la clasificación de las N-VM en tempranas o tardías. Mientras que en las tempranas predomina *S. aureus* sensible a meticilina y *H. influenzae*, en las tardías son más frecuentes *P. aeruginosa*, *A. baumannii* y *S. aureus* resistente a metici-

lina²⁶. En infecciones urinarias el principal responsable es *E. coli*, seguido por *Candida* spp. y *Enterococcus* spp. Mientras que en bacteriemias primarias (incluidas las relacionadas con catéteres) los microorganismos más frecuentes son *S. epidermidis* y *Staphylococcus* coagulasa negativo. Esta distribución de etiologías por infecciones se ha mantenido constante a lo largo de los últimos años, observándose una tendencia decreciente de *A. baumannii*, en especial en infecciones respiratorias y urinarias²⁷.

Los marcadores de multiresistencia que se han controlado en nuestro estudio presentan una diferente distribución, dependiendo del tipo de infección en que se evalúen, aunque en algunos casos el número de cepas aisladas es pequeño. Destaca en el conjunto la presencia de *P. aeruginosa* resistente a ceftazidima (30,4%), mientras que el resto de marcadores de este agente patógeno se mantiene en una proporción muy aceptable (inferior al 20%), incluido ciprofloxacino que el pasado año alcanzó la mayor tasa de resistencia²¹. La proporción de cepas de *S. aureus* resistente a meticilina ha sido del 33,3%, similar al pasado año²¹. Por contra, se ha observado una estabilización de cepas de *E. coli* resistentes a ciprofloxacino (25,4%) y un incremento considerable de las resistentes a cefotaxima (12,1%). Se confirma la tendencia a disminuir los aislados de *A. baumannii* resistente a imipenem (32,1%). Se ha incluido, por primera vez, como marcador *Enterobacter* spp. resistente a ceftazidima con una frecuencia del 30%, aunque el número de aislados total es escaso en España. A diferencia de otros años, se han detectado una cepa de *Enterococcus* spp. y otra de *Staphylococcus aureus* ambas resistentes a vancomicina, aunque su presencia en pacientes críticos continúa siendo mucho menor que la de otros países^{28,29}.

La principal limitación de nuestro estudio es la temporalidad de la vigilancia (limitada en este caso a un período de dos meses), por lo que no se puede responder, con seguridad, a las tres preguntas fundamentales: ¿son mis tasas similares a lo largo del

tiempo o existen cambios de tendencia, estacionales o en un determinado período? ¿Son mis tasas similares o diferentes, mayores o menores, a las de las UCI con una población y un uso de dispositivos, ventilación mecánica y catéteres intravasculares similares? ¿Se han producido cambios en la flora infectante: tipo de patógenos, patrón de sensibilidad antimicrobiana?³⁰. Para responder a estas tres preguntas es necesario disponer de un sistema de vigilancia continua que permita conocer mensualmente tasas, etiologías y marcadores de resistencia. Esto es posible en nuestro país utilizando el programa ENVIN simplificado, que permite obtener la información necesaria para responder a las tres preguntas anteriores con el mínimo esfuerzo posible.

La aplicación de un sistema de vigilancia de infección nosocomial incorpora un valor añadido a la calidad asistencial de una UCI, al margen de las tasas obtenidas. Sin embargo, no hay que olvidar que el objetivo principal de la vigilancia es disminuir las tasas de infección nosocomial, mediante la introducción de medidas de intervención destinadas a prevenir su aparición, así como optimizar los tratamientos empíricos adaptándolos a la sensibilidad de los principales microorganismos responsables de las infecciones controladas. En última instancia, los cambios introducidos deben tener impacto en la disminución de la mortalidad, de las estancias hospitalarias o de los costes del proceso, o bien en un incremento de la calidad de vida³⁰.

En resumen, en nuestro estudio se han identificado en una muestra de pacientes críticos de nuestro país, las tasas nacionales de las infecciones nosocomiales para el año 2001, relacionadas con ventilación mecánica, sonda uretral y catéter venoso central, así como los agentes patógenos que predominan en cada uno de ellos y el estado de los marcadores de multiresistencia. Estas tasas son una referencia para cada UCI teniendo en cuenta que es necesario ajustar los valores esperados al riesgo de cada una de ellas.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a la Dra. Marta Pujado por su ayuda editorial y a Aventis Farma por su colaboración en la realización del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wenzel RP, Thompson RL, Landry SM, Russell BS, Miller PJ, Ponce de Leon S, et al. Hospital-acquired infections in Intensive Care Unit patients: an overview with emphasis on epidemics. *Infect Control* 1983;4:371-5.
2. Donowitz LG, Wenzel RP, Hoyt JW. High risk of hospital-acquired infection in the ICU patient. *Crit Care Med* 1982;10:355-7.
3. Vaqué J, Roselló J, Trilla A, Monge V, Garcia-Caballero J, Arribas JL, et al. Nosocomial infections in Spain: Results of five nationwide serial prevalence surveys (EPINE project, 1990 to 1994). *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:293-7.
4. Cross AS, Roup B. Role of respiratory assistance devices in endemic nosocomial pneumonia. *Am J Med* 1981;70:681-5.

5. Horan TC, White JW, Jarvis WR, Emori TC, Culver DH, Munn VP, et al. Nosocomial infections surveillance, 1984. *MMWR* 1986;35S:SS17-SS29.
6. Vincent 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.
7. Kropec A, Huener J, Riffel M, Bayer V, Benzing A, Geiger K, et al. Exogenous or endogenous reservoirs of nosocomial *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* infections in a surgical intensive care unit. *Intensive Care Med* 1993;19:161-5.
8. Henderson DK, Baptiste R, Parrillo J, Gill VJ. Indolent epidemic of *Pseudomonas cepacia* bacteremia and pseudobacteremia in an Intensive Care Unit traced to a contaminated blood gas analyzer. *Am J Med* 1988;84:75-81.
9. Lucet JC, Chevret S, Decré D, Vanjak D, Macrez A, Dédos JP, et al. Outbreak of multiply resistant *Enterobacteriaceae* in an Intensive Care Unit: epidemiology and risk factors for acquisition. *Clin Infect Dis* 1996;22:430-6.
10. Center for Infectious Diseases. Intensive Care Antimicrobial Resistance Epidemiology (ICARE) surveillance report, data summary from January 1996 through December 1997. *Am J Infect Control* 1999;27:279-84.
11. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
12. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 1993;270:2.957-63.
13. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, et al. National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS): description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 1991;19:19-35.
14. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
15. National Committee for Clinical and Laboratory Standards (NCCLS). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Wayne: NCCLS Document M100-56, 1995; p. 15.
16. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS). NNIS manual. U.S. Department of health human services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Atlanta, 1992; 19-1-9.
17. Suetens C, Savey A, Labeeuw J, Morales I, for the HELICS-ICU working group. Towards a European surveillance of nosocomial infections in ICU: the HELICS-ICU project. 14th Annual Congress of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 2001; Roma. Geneve, 2001.
18. Center for Infectious Diseases. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992-April 2000, issued June 2000. *Am J Infect Control* 2000;28:429-48.
19. Álvarez-Lerma F, De la Cal MA, Palomar M, Insausti J, Olaechea P, and the ENVIN-UCI Spanish Study Group. Changes of ICU-acquired infection rates (1994-1998): A Spanish multicenter study. 12th Annual Congress of the European Society of Intensive Care Medicine. Berlin. October 1999 [abstract 639]. *Intensive Care Med* 1999;25(Suppl 1):164.
20. Álvarez-Lerma F, De la Cal MA, Palomar M, Insausti J, Olaechea P, and the ENVIN-UCI Spanish Study Group. Evolution of indicators of ICU-acquired infection (ENVIN-UCI) 1994-1999. 13th Annual Congress of the European Society of Intensive Care Medicine. Roma. October 2000 [abstract 150]. *Intensive Care Med* 2000;26 (Suppl 3):S254.
21. Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, De la Cal MA, Insausti J, Bermejo B, y Grupo de Estudio de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI. Estudio nacional de vigilancia en unidades de cuidados intensivos. Informe del año 2000. *Med Intensiva* 2002;2:39-50
22. Starling CE, Couto BR, Pinheiro SM. Applying the Centers for Disease Control and Prevention and National Nosocomial Surveillance system methods in Brazilian hospitals. *Am J Infect Control* 1997;25:303-11.

23. Legras A, Aalvy D, Quinioux AI, Villers D, Bouachour G, Robert R, et al. Nosocomial infections: prospective survey of incidence in five French intensive care units. *Intensive Care Med* 1998;24:1040-6.

24. Pallavicini F, Pennise MA, Izzi I, Ammassari A, Mazzini P, Caricato A, et al. Nosocomial Infection Rates an Italian Intensive Care using the National Nosocomial Infection Surveillance System. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:132-3.

25. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP, the National Nosocomial Infections Surveillance System. Nosocomial Infections in combined medical-surgical intensive care units in the United States. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21:510-5.

26. Palomar M, Álvarez-Lerma F, De la Cal MA, Insausti J, Olaechea P, and the ENVIN-UCI Spanish Study Group. Time of onset of ventilator associated pneumonia (VAP): differences in etiology and resistances. 13th Annual Congress of the European Society of Intensive Care Medicine. Roma. October 2000 [abstract 26] *Intensive Care Med* 2000;26(Suppl 3):S278.

27. Palomar M, Álvarez Lerma F, Olaechea P, Sierra R, Cerdá E, y Grupo de Estudio de Infección en el Paciente Crítico. Evolución de la etiología de la infección nosocomial adquirida en UCI. ENVIN 1994-2000. XXXVI Congreso de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Las Palmas de Gran Canaria, junio 2001 [abstract 219]. *Med Intensiva* 2001;25(Supl 1):72.

28. Centers for Disease Control and Prevention. 1989-1993. Nosocomial enterococci resistant to vancomycin. *MMWR* 1993;42:597-9.

29. Moellering RC. Vancomycin-resistant *Enterococci*. *Clin Infect Dis* 1988;26:1196-9.

30. De la Cal MA, Cerdá E. Vigilancia y control de infecciones en las unidades de cuidados intensivos: tasas, resistencias y estado de portador. *Enferm Infecc Microbiol Med* 1997;15 (Supl 3):47-52.

*Participantes en el Grupo de Estudio de Vigilancia de la Infección Nosocomial en el paciente crítico. Año 2001:

F. Hernández, J.M. Flores, Hospital Virgen del Rocío (Traumáticos), Sevilla; P. Camacho, S.R. Leal, A. Herruzo, R. Amaya, Hospital Virgen del Rocío (Polivalente) N. Sevilla; A. Arenzana, A.M. Cossio, L. Cantón, S. Ibáñez, C. Calvo, Hospital Virgen de la Macarena, Sevilla; F. Castillo, R. Marco, L. Presa, Y. Galaforte, J.A. González, Hospital Duques del Infantado, Sevilla; M.V. de la Torre, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga; A. Sanz, Hospital de Motril, Motril (Granada); R. Sierra, A. Guerrero, A. Gordillo, O. Lozano, Hospital Universitario Puerta de Mar, Cádiz; H. Sancho, R. Vegas, G. Alonso, M.A. Chiroso, N. Izquierdo, Hospital Reina Sofía, Córdoba; P. Lara, Hospital Infanta Margarita, Córdoba; J. Fierro, J.A. Ramos, A. Cárdenas, M. Ruiz, Hospital de Poniente, El Ejido (Almería); A. Ezpelete, G. Olivar, E. Campos, J. Muñoz, P. Dorado, Hospital Royo Vilanova, Zaragoza; C.A. Homs, Hospital General San Jorge, Huesca; A. Blanco, V. Español, J.A. Gonzalo, G. Muñoz, C. Calleja, Hospital Central de Asturias, Oviedo; C. Rey, A. Concha, Hospital Central (Pediatria), Oviedo; M. Valledor, M.T. Antuña, Hospital San Agustín, Avilés (Asturias); C. Santarrufina, J. López, R. Gastaldo, F. Vara, C. Vaquerizo, R. Pitarch, Hospital de Manacor, Mallorca; E. Molina, P. Merino, E. Escudero, E. Bartual, Hospital Can Misses, Ibiza; R. Fernández-Cid, M.A. González,

M.A. Arribas, J. Llorca, Hospital Verge del Toro, Mahón (Menorca); J.L. Romero, C. Sánchez, E. Cabrera, Hospital Dr. Negrín, Las Palmas de Gran Canaria; J. Sánchez Godoy, M.C. Ruiz, C. Colmenero, Hospital Nuestra Señora de la Candelaria, Santa Cruz de Tenerife; P. López, F. Árbol, Hospital Nuestra Señora del Prado, Talavera (Toledo); F. García, V. Córcoles, Hospital General de Albacete; P. Ucio, F. Bobillo, Hospital Universitario de Valladolid; M.J. López Cambra, T.L. Álvarez, Hospital General de Segovia; M.J. López Pueyo, A. Zabalegui, R. Giral, Hospital General Yagüe, Burgos; C. Fernández, D. Fontaneda, M.E. Sevillano, S. Gutiérrez, Y. Domínguez, Hospital de León; L. Tamayo, R. Pascual, Hospital Río Carrión, Palencia; M. Palomar, E. Arnau, J. Serra, X. Nuvials, J. Caballero, Hospital de la Vall d'Hebrón, Barcelona; B. Almirante, C. Ferrer, M. Méndez-Aguirre, Hospital de la Vall d'Hebrón (Coronaria), Barcelona; M. Bagueña, A. Garnacho, Hospital de la Vall d'Hebrón (Traumatología), Barcelona; E. Zabala, N. Fábregas, A. Alcón, J. Balust, Hospital Clínic (UCI quirúrgica), Barcelona; M. Misis, P. Ortells, Clínica Asepeyo, Barcelona; F. Fernández, Centro Médico Delfos, Barcelona; F. Álvarez-Lerma, Hospital del Mar, Barcelona; M. Pujol, J.M. Galván, L.L. Corral, T. Farré, Hospital de Bellvitge, Hospital de Llobregat (Barcelona); A. Rovira, A. López, J. Berrade, L. Oussedik, N. Rico, Hospital de la Cruz Roja, Hospital de Llobregat (Barcelona); M. Casanovas, Hospital de Igualada (Barcelona); J.M. Sirvent, S. González, Hospital Universitari Dr. Josep Trueta, Girona; F. Barcenilla, S. Rodríguez, D. Campi, Hospital Arnau de Vilanova, Lleida; F. Bodi, P. Jupert, D. Castander, C. Rabassó P. Espinosa, Hospital San Pau i Santa Tecla, Tarragona; F. Esteban, J.M. Galván, Hospital Universitari de San Joan de Reus (Tarragona); J. Luna, Hospital Verge de la Cinta, Tortosa (Tarragona); E. Ferrer, E. Betancort, Hospital Clínic Universitario, Santiago de Compostela (A Coruña); C.J. Fernández, J. González, A. García, Hospital Arquitecto Marcide, El Ferrol (A Coruña); A. Díaz, Complejo Hospitalario Cristal-Piñol, Ourense; V. López, Hospital Santa María Madre, Ourense; A. Varela, R. Gonzalez, Clínica Fátima, Vigo; M.C. Touza, Hospital Policlínico Povisa, Vigo (Pontevedra); M.J. Guillén, Hospital Meixoeiro, Pontevedra; J. Blanco, M.A. Fernández, Hospital Xeral de Lugo; M.A. Alcalá, A. Gamo, Fundación Jiménez Díaz, Madrid; M. Daquerre, E. Nevado, Hospital Príncipe de Asturias, Alcalá de Henares (Madrid); M. Mas, Hospital General de Móstoles, Madrid; E. Cerdá, M.A. de la Cal, Hospital de Getafe, Getafe (Madrid); A. Martínez Pellús, Hospital de la Arrixaca, El Palmar (Murcia); J. Insausti, M. Loinaz, N. Villanueva, A. Ansotegui, A. Díaz, Hospital de Navarra, Pamplona; E. Maraví, J.M. Martínez, A. Lander, I. Susperregui, J. Eschurri, Hospital Virgen del Camino, Pamplona; J. Lobo, J.A. Tihisa, O. Agudo, P. Anguiano, Hospital García Orcoyen, Estella (Navarra); J. Urtsun, C. Martínez, F. Rodríguez, Clínica San Miguel, Pamplona; V. López, M.J. Broch, Hospital de Sagunto (Valencia); B. Álvarez Sánchez, J. Acosta, J.M. Caturla, Hospital General de Alicante (Alicante); F. Labayen, M. Ulibarrena, A. Manzano, Hospital Santiago Apóstol, Vitoria; C. Castillo, S. Iribarren, T. Muñoz, Y. Poveda, J.L. Duda-goitia, Hospital de Txagorritxu, Vitoria; A. Mendia, I. Azcarate, B. Azcarate, M. Zabarte, F. Alberdi, Hospital Nuestra Señora de Aránzazu, San Sebastián; V. Urbistondo, V. Reina, F. Lavado, Hospital de Donostia (Edificio Guipuzcoa), San Sebastián; E. Lavíñeta, K. Reviejo, E. Romo, Policlínica de Guipuzcoa; P. Olaechea, T. Ortega, A. de la Serna, R. de Celis, Hospital de Galdakao, Galdakao (Vizcaya).

Los nombres en cursiva corresponden a los responsables del programa ENVIN-UCI en cada unidad o servicio de pacientes críticos.