

Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe del año 2002

F. ÁLVAREZ LERMA^a, M. PALOMAR MARTÍNEZ^b, P. OLAECHEA ASTIGARRAGA^c, J. INSAUSTI ORDEÑANA^d, B. BERMEJO FRAILE^d, E. CERDÁ CERDÁ^e Y GRUPO DE ESTUDIO DE VIGILANCIA DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN UCI

^aHospital Universitario del Mar. Barcelona. España. ^bHospital de la Vall d'Hebrón. Barcelona. España.

^cHospital de Galdakao. Vizcaya. España. ^dHospital de Navarra. Pamplona. España.

^eHospital de Getafe. Madrid. España.

Objetivo. Identificar las tasas nacionales de las infecciones hospitalarias adquiridas en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) relacionadas con instrumentalización, correspondientes al año 2002, así como conocer sus etiologías y la evolución de las resistencias de aquellos microorganismos más prevalentes.

Diseño. Estudio de serie de casos, observacional y prospectivo.

Ambito. 85 UCI, servicios o unidades de Cuidados Intensivos u otras unidades en donde se ingresan pacientes críticos, pertenecientes a 80 hospitales distintos.

Pacientes y métodos. Se han incluido de forma continuada 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 30 días. Las infecciones objeto de vigilancia han sido: neumonías relacionadas con ventilación mecánica (N-VM), infecciones urinarias relacionadas con sonda uretral (IU-SU), bacteriemias primarias (BP) y relacionadas con caté-

teres vasculares (B-CVC) y bacteriemias secundarias.

Resultados. Se han incluido 6.868 pacientes. En 684 (10%) pacientes se han detectado 1.019 infecciones, 445 N-VM (43,7%), 229 IU-SU (22,5%), 100 BP (9,8%), 135 B-CVC (13,2%) y 110 bacteriemias secundarias (10,8%).

Las densidades de incidencia en relación con los días de exposición al factor de riesgo han sido 18,0 N-VM por 1.000 días de ventilación mecánica, 6,0 IU-SU por 1.000 días de sonda uretral y 4,5 BP-CVC por 1.000 días de catéter venoso central. La etiología predominante en las N-VM precoces 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 estado originadas predominantemente por *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis* y las BP-CVC por *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus coagulasa* negativo.

Entre los marcadores de resistencia destacan por su frecuencia: *P. aeruginosa* resistente a imipenem-cilastatina (34,7%) y a ceftazidima (29,5%), *S. aureus* resistente a meticilina (35,3%), *A. baumannii* resistente a imipenem (33,9%) y *E. coli* resistente a ciprofloxacino (20,0%). No se ha detectado ninguna cepa de *Enterococcus* spp. o de *Staphylococcus aureus* resistente a vancomicina.

Conclusiones. Se han identificado, para el año 2002, 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 multiresistencia.

Los datos de este estudio han sido presentados parcialmente en el XXVIII Congreso Nacional de la SEMICYUC, en Salamanca, junio de 2003 y en el 16th Annual Congress of European Society of Intensive Care Medicine, en Ámsterdam, octubre de 2003.

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.
Correo electrónico: FAlvarez@imas.imim.es

Manuscrito aceptado el 9-VII-2004.

PALABRAS CLAVE: infección nosocomial, programa de vigilancia, paciente crítico, marcadores de multiresistencia, ENVIN-UCI.

KEY WORDS: hospital-acquired infection, surveillance program, critical patient, markers of multiple resistance, ENVIN-ICU.

NATIONAL SURVEILLANCE STUDY OF HOSPITAL-ACQUIRED INFECTIONS IN INTENSIVE CARE UNITS. REPORT ON THE YEAR 2002

Objective. To identify national rates of hospital-acquired infections acquired in ICUs and related to instrumentalization, corresponding to the year 2002, as well as to define their etiologies and the evolution of the resistances of more prevalent microorganisms.

Design. A study of cases series, observational and prospective.

Context. Eighty five ICUs, Intensive Care Units departments, or other units where critical patients are admitted, from 80 different hospitals.

Patients and methods. Patients included were consecutively admitted during more than 24 hours in the participating ICUs, with follow-up to their discharge of ICU or until 30 days post-admission. Infections evaluated were: respirator-associated pneumonias (RAM), urinary tract infections secondary to urethral catheter (UTI), primary bacteremias (PB) and bacteremias related to vascular catheters (BCVC), and secondary bacteremias.

Results. 6,868 admitted patients were included. In 684 (10%) patients 1,019 infections were detected, 445 RAM (43.7%), 229 UTI (22.5%), 100 PB (9.8%), 135 BCVC (13.2%) and 110 secondary bacteremias (10.8%).

The incidence-density with regard to the days of exposure to the risk factor were 18.0 RAM for 1,000 days of respirator, 6.0 UTI for 1,000 days of urethral catheter, and 4.5 BCVC for 1,000 days of central venous catheter. Predominant etiologies in early RAM were methicillin sensitive *Staphylococcus aureus* and *Haemophilus influenzae*, and in late RAM were *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii*. *Escherichia coli* and *Enterococcus faecalis* were the predominant etiology in UTI, and *Staphylococcus epidermidis* and coagulase-negative *Staphylococcus* in BCVC.

Among the resistance markers pointed out because of their frequency: *P. aeruginosa* resistant to imipenem-cilastatin (34.7%) and to ceftazidime (29.5%); *S. aureus* resistant to methicillin (35.3%); *A. baumannii* resistant to imipenem (33.9%), and *E. coli* resistant to ciprofloxacin (20.0%). No *Enterococcus* spp. or *Staphylococcus aureus* strains resistant to vancomycin were detected.

Conclusions. In this study we have been identified for the year 2002 the national rates of hospital-acquired infections related to respirator, urethral catheter, and central venous catheter, as well as the pathogens that predominate in each one and the state of the markers of multiple resistance.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las infecciones nosocomiales diagnosticadas en los Servicios o Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) se relacionan con la utilización de dispositivos externos que alteran las barreras defensivas naturales y facilitan la transmisión cruzada de los agentes patógenos¹⁻³. Muchas de estas infecciones están producidas por microorganismos patógenos multiresistentes, que forman parte del ecosistema de las propias UCI, o que son seleccionados en los pacientes por la utilización de antibióticos de amplio espectro^{4,5}. 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 que se puede producir durante las técnicas básicas de higiene y/o manipulación de pacientes⁶⁻⁸.

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 de las tasas de infección nosocomial, en cada UCI, a lo largo de los períodos estudiados, 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) diseñó en 1994 un programa informatizado de Vigilancia de Infección Nosocomial, para ser aplicado en las UCI de nuestro país, con el objetivo de conocer las tasas de las infecciones nosocomiales más graves y frecuentes asociadas con instrumentalización, seleccionándose con esta finalidad las neumonías relacionadas con ventilación mecánica (N-VM), las infecciones urinarias relacionadas con sondaje uretral (IU-SU) y las bacteriemias, tanto las primarias (BP) o relacionadas con catéteres vasculares (B-CV), como las secundarias (BS). Asimismo, es objetivo del estudio conocer sus etiologías y la evolución de las resistencias de aquellos microorganismos más prevalentes. Los resultados correspondientes al año 2002 se presentan en este estudio.

PACIENTES Y MÉTODOS

Pacientes de estudio

Se han incluido de forma prospectiva todos los pacientes ingresados durante más de 24 horas en las

UCI participantes, desde el 1 de mayo al 30 de junio del año 2002.

Ámbito

Han participado 85 UCI pertenecientes a 80 hospitales distintos.

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 30 días.

En todos los pacientes evaluados se han recogido variables demográficas, patología 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 UCI y situación clínica en el momento del alta.

Los enfermos fueron clasificados de acuerdo con la patología 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. Los pacientes traumáticos incluían a los pacientes cuyo motivo de ingreso eran lesiones agudas producidas por un traumatismo. Se incluyeron como pacientes quirúrgicos 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, incluyéndose aquellos pacientes que ingresaron después de una intervención quirúrgica no programada.

La gravedad de los pacientes ha sido valorada mediante la combinación de la puntuación del sistema APACHE II⁹, y opcionalmente con el sistema SAPS II¹⁰ y la necesidad de cirugía urgente, definida por la necesidad de intervención quirúrgica no 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 invasores como son las N-VM, IU-SU, BP, B-CV, así como las BS. Los criterios utilizados para definir estas infecciones han sido los publicados en el manual del proyecto ENVIN, similares a los publicados por los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC)¹¹. Las N-VM se han clasificado como precoces (aparición ≤ 7 días de ingreso en UCI) y tardías ($>$ de 7 días). 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 inclui-

do en esta definición, para el cálculo de tasas, las bacteriemias relacionadas con catéteres vasculares (BP/B-CV).

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 de forma directa en su diagnóstico, que correspondió al médico responsable del paciente.

Para el diagnóstico etiológico fueron aceptados los criterios utilizados por cada UCI participante. En el caso de las N-VM se han clasificado las técnicas empleadas en el diagnóstico etiológico en invasivas (utilización de fibrobroncoscopia y/o biopsia pulmonar) y no invasivas. 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 técnicas¹².

Para el seguimiento de multiresistencia 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 coagulasa negativa* (SCN) y para *Staphylococcus epidermidis*: meticilina u oxacilina y vancomicina; para *E. coli*: ciprofloxacino y cefotaxima para *Enterobacter* spp.: ceftazidima y para *Enterococcus* spp.: vancomicina. Para el cálculo del porcentaje de resistencias de cada uno de ellos se ha incluido en el numerador el número de cepas con el patrón de resistencia evaluado y en el denominador el número total de cepas de ese patógeno identificadas en las infecciones de los pacientes incluidos en el estudio. Se ha valorado un único aislamiento para cada infección.

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 *National Nosocomial Infections Surveillance System* (NNIS)^{13,14}. 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 ratio de utilización, definida como el cociente entre el número de días de utilización de cada instrumentalización y los días de riesgo (días de estancia). Para el cálculo de la ratio de catéteres vasculares se han contabilizado como días de instrumentaliza-

ción la suma de los días de catéteres venosos centrales y la de catéteres arteriales.

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 IA se calcula dividiendo el número de infecciones por el total de pacientes que cumplían los criterios de inclusión y se expresa en porcentajes. La DI 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. El programa dispone de sistemas de seguridad que obligan a cumplimentar las variables definidas como básicas e imposibilitan la introducción de valores ilógicos. 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, en caso contrario. El estudio de la comparación de la incidencia de infecciones en función de variables cualitativas (como la patología de base o la presencia de cirugía urgente) se ha realizado mediante la prueba de la χ al cuadrado. En el caso de variables ordinales (edad o APACHE II categorizadas) se ha calculado también la χ al cuadrado para tendencia lineal. El nivel de significación estadística aceptado ha sido del 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Características de la población

Se han incluido 6.868 pacientes ingresados en 85 UCI pertenecientes a 80 hospitales (media de 80,8 pacientes por UCI, mínimo 15, máximo 206). Las características demográficas, la patología de base, los marcadores de gravedad y la estancia media se incluyen en la tabla 1. La media de edades fue de 60,0 años (DE = 17,3), predominado los hombres (68,5%), con patología de base médica (39,4%) y coronaria (31,8%). El nivel de gravedad, expresado mediante el APACHE II, tuvo una media de 13,5 (DE = 8,1) y una mediana de 12 y la estancia media fue 7,6 días (DE = 8,7) con una mediana de 4 días. En la figura 1 se incluye la distribución de los enfermos según la estancia.

En 684 pacientes (10%) se han detectado 1.019 infecciones adquiridas en la UCI que se distribuyen en 445 neumonías (43,7%), 229 infecciones urinarias (22,5%), 100 bacteriemias primarias (9,8%), 135 bac-

TABLA 1. Características demográficas, patologías de base y marcadores de gravedad de los pacientes incluidos en el ENVIN-UCI del año 2002*

Edad media (DE), (mediana, mínimo, máximo)	60,02	(17,3)	(64, 0-96)
Distribución de la edad, n° (%) (falta el dato en 3 pacientes)			
< 40	967	(14,1)	
40-69	3.450	(50,2)	
≥ 70	2.448	(35,6)	
Sexo, hombres, n° (%)	4.706	(68,5)	
Estancia media (DE), (mediana, mínimo, máximo)	7,6	(8,7)	(4, 1-60)
Enfermedad de base, n° (%)			
Coronaria	2.185	(31,8)	
Médica	2.709	(39,4)	
Traumatológica	717	(10,4)	
Quirúrgica	1.257	(18,3)	
Cirugía urgente, n° (%)	1.073	(15,6)	
APACHE II medio (DE), (mediana)	13,53	(8,13)	(12)
Distribución del APACHE II (falta el dato en 1.059 pacientes)			
0-15	3.884	(66,9)	
> 15	1.925	(33,1)	

DE: desviación estándar.

*Todos los porcentajes se han calculado sobre 6.868 pacientes excepto los del APACHE II, que se han calculado sobre 5.809 pacientes.

teriemias relacionadas con catéter (13,2%) y 110 bacteriemias secundarias (10,8%).

Neumonías relacionadas con ventilación mecánica

En 382 pacientes se han diagnosticado 445 N-VM. En 369 casos (82,9%) el diagnóstico de la N-VM se ha basado en la presencia de signos y síntomas clínicos compatible con neumonía asociados a un nuevo y persistente infiltrado radiológico, mientras que en 57 episodios (12,8%) se basó en la extensión de un infiltrado previo y empeoramiento clínico (segunda neumonía). Sólo en tres casos se diagnosticó por cavitación de un infiltrado pulmonar. La tasas de N-VM fueron de 6,5 casos por cada 100 pacientes ingresados más de 24 horas, 16,0 casos por cada 100 pacientes ventilados, 9,1 casos por cada 1.000 días de estancia y 18,0 casos por cada 1.000 días de ventilación mecánica. En el período analizado se utilizó VM durante 24.732 días (ratio de utilización de VM, 0,50).

Se ha logrado un diagnóstico etiológico en 405 casos (91,0%), siendo polimicrobianas 90 neumonías (20,2%). Las técnicas empleadas en el diagnóstico etiológico fueron no invasivas en 335 casos (75,3%) e invasivas en 55 casos (12,4%), 24 casos por cepillo bronquial a través de catéter telescópico y 30 casos por lavado broncoalveolar. En 6 ocasiones se llegó al diagnóstico etiológico por coincidencia del mismo patógeno en el hemocultivo y en muestras bronquiales no invasivas. Los microorganismos responsables de las neumonías se incluyen en la tabla 2, diferenciándose en ella los responsables de las N-VM precoces de las tardías. Mientras que en las neumonías tardías han predominado *P. aeruginosa* (25,3%), *A. baumannii*

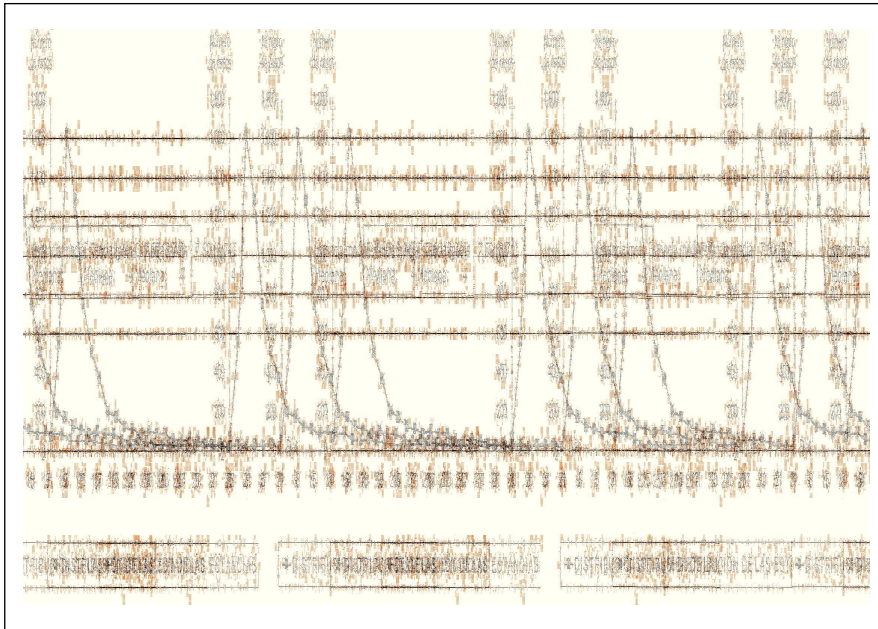


Figura 1. Distribución de los pacientes según los días de estancia. ENVIN 2002.

(13,5%) y *S. aureus* resistente a meticilina (10,6%), en las neumonías precoces se han identificado *S. aureus* sensible a meticilina (19,0%) y *Haemophilus influenzae* (14,5%) y *P. aeruginosa* (14,1%).

Infección urinaria relacionada con sonda uretral

En 208 pacientes se han diagnosticado 229 infecciones urinarias. La tasas de IU-SU fueron de 3,3 infecciones por cada 100 pacientes ingresados durante

más de 24 horas en UCI, 4,95 infecciones por cada 100 pacientes con sonda uretral, 4,7 infecciones por cada 1.000 días de estancia y 6,0 infecciones por cada 1.000 días de sonda uretral. En el período analizado se utilizó SU durante 38.295 días (ratio de utilización de SU, 0,78). Los microorganismos responsables de esta infección se incluyen en la tabla 3, en donde se aprecia el predominio de *E. coli* (25,5%) seguido por *E. faecalis* (13,2%) y *Candida albicans* (12,8%).

TABLA 2. Microorganismos responsables de N-VM. Estudio ENVIN-UCI 2002

Microorganismo	Total		≤ 7 días		> 7 días	
	N	%	N	%	N	%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	100	19,5	38	14,1	62	25,3
<i>Staphylococcus aureus</i> sensible a meticilina	67	13,0	51	19,0	16	6,5
<i>Acinetobacter baumannii</i>	51	9,9	18	6,7	33	13,5
<i>Haemophilus influenzae</i>	40	7,8	39	14,5	1	0,4
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina	38	7,4	12	4,5	26	10,6
<i>Escherichia coli</i>	23	4,5	6	2,2	17	6,9
<i>Candida albicans</i>	20	3,9	11	4,1	9	3,7
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	16	3,1	16	6,0	0	0
<i>Enterobacter cloacae</i>	15	2,9	9	3,4	6	2,5
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	13	2,5	3	1,1	10	4,1
<i>Serratia marcescens</i>	12	2,3	3	1,1	9	3,7
<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo	11	2,1	7	2,6	4	1,6
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	1,9	6	2,2	4	1,6
<i>Morganella morganii</i>	9	1,8	5	1,9	4	1,6
<i>Proteus mirabilis</i>	9	1,8	5	1,9	4	1,6
<i>Enterobacter aerogenes</i>	7	1,4	4	1,5	3	1,2
<i>Klebsiella oxytoca</i>	7	1,4	4	1,5	3	1,2
<i>Aspergillus</i> spp.	5	1,0	1	0,4	4	1,6
Otros microorganismos	61	11,9	31	11,5	30	12,2
Número de microorganismos	514		269		245	
Neumonías sin diagnóstico etiológico n.º (%)	40	8,9				
Neumonías polimicrobianas n.º (%)	90	20,2				

N-VM: neumonía relacionada con ventilación mecánica.

TABLA 3. Microorganismos responsables de IU-SU. Estudio ENVIN-UCI 2002

Microorganismo	N	%
<i>Escherichia coli</i>	62	25,5
<i>Enterococcus faecalis</i>	32	13,2
<i>Candida albicans</i>	31	12,8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21	8,6
<i>Candida spp.</i>	17	7,0
<i>Proteus mirabilis</i>	15	6,2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14	5,8
<i>Enterococcus faecium</i>	5	2,1
<i>Morganella morganii</i>	4	1,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	1,7
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4	1,7
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	4	1,7
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	1,2
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	1,2
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3	1,2
<i>Serratia marcescens</i>	3	1,2
Otros microorganismos	18	7,4
Número de microorganismos	243	

IU-SU: infección urinaria relacionada con sonda uretral.

Bacteriemia primaria y relacionada con catéter

Las tasas de bacteriemia primaria (incluidas las relacionadas con catéteres) es 3,4 bacteriemias por cada 100 pacientes ingresados más de 24 horas en UCI, 6,2 bacteriemias por cada 100 pacientes con catéter vascular, 4,8 bacteriemias por cada 1.000 días de estancia y 4,5 bacteriemias por cada 1.000 días de catéter vascular. En el período analizado se utilizó catéter venoso central durante 30.525 días y catéter arterial durante 21.692 días (ratio de utilización de catéter vascular, 1,1). Los microorganismos responsables de estas infecciones se incluyen en la tabla 4, diferenciándose las asociadas con catéter vascular 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 horas en UCI y 2,2 bacteriemias por 1.000 días de estancia. El foco origen de las mismas ha sido respiratorio en 51 ocasiones (46,4%), seguido del abdominal, 20 casos (18,2%), y del foco urinario, 18 casos (16,4%).

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 patología de base, cirugía urgente, edad y gravedad se incluyen en la tabla 5. En general, existe un mayor número de todas las infecciones controladas en los pacientes traumáticos, en especial en el caso de N-VM y BP/B-CV, correspondiendo las menores tasas a los pacientes coronarios (p < 0,001). El aumento de estas infecciones es mayor en los pacientes de mayor gravedad, en aquellos que precisan

TABLA 4. Microorganismos responsables de BP/B-CV. Estudio ENVIN-UCI 2002

Microorganismo	Primaria	Catéter	Total
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	16	46	62 (24,2)
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	27	22	49 (19,1)
<i>Enterococcus faecalis</i>	13	8	21 (8,2)
<i>Staphylococcus aureus</i> sensible a meticilina	6	13	19 (7,4)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	10	15 (5,9)
<i>Escherichia coli</i>	6	3	9 (3,5)
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina	3	6	9 (3,5)
Otros <i>Staphylococcus</i>	5	4	9 (3,5)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	5	8 (3,1)
<i>Candida albicans</i>	4	4	8 (3,1)
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	4	7 (2,7)
<i>Candida spp.</i>	4	1	5 (1,9)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	2	5 (1,9)
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	2	3 (1,2)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	2	3 (1,2)
<i>Enterococcus faecium</i>	2	1	3 (1,2)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	1	3 (1,2)
Otros	11	7	18 (7,0)
Número de microorganismos	115	141	256

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

de cirugía de urgencia y en los más jóvenes (p < 0,001).

Evolución de los marcadores de resistencia

En la tabla 6 se incluyen los marcadores de resistencia de los principales patógenos identificados, diferenciándose para cada una de las infecciones controladas. Destaca la existencia de diferentes tasas de resistencia dependiendo del tipo de infección. En conjunto se ha identificado un 34,7% de aislamientos de *P. aeruginosa* resistentes a imipenem-cilastatina y un 29,5% resistentes a ceftazidima, un 35,3% de *S. aureus* resistentes a meticilina, un 33,9% de *A. baumannii* resistentes a imipenem y un 20,0% de cepas de *E. coli* resistentes frente a ciprofloxacino. No se ha detectado ninguna cepa de *Enterococcus spp.* o de *Staphylococcus aureus* resistente a vancomicina.

Mortalidad

Durante el período de vigilancia han fallecido en la UCI 837 pacientes (12,2%). La mortalidad se ha modificado en función de patología de base (4,4% en pacientes coronarios, 20,6% en pacientes médicos, 10,7% en pacientes traumatológicos y 8,3% 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 129/382 (33,8%), con IU-SU 52/208 (25%) y con BP/B-CV 66/207 (31,9%).

Datos agregados

Con intención de establecer comparaciones entre diferentes UCI se incluyen en la tabla 7 los datos

TABLA 5. Densidad de incidencia* de pacientes con alguna de las infecciones estudiadas, estratificadas por factores de riesgo. ENVIN 2002

	N-VM		IU-SU		BP/B-CV	
	Nº	DI	Nº	DI	Nº	DI
Patología de base						
Coronario	25	2,4	23	2,3	13	1,3
Médico	190	8,7	116	5,2	106	4,5
Traumático	106	15,6	37	4,6	55	8,2
Quirúrgico	61	8,8	32	4,6	33	4,8
p	< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Cirugía urgente						
Sí	137	12,1	52	4,4	78	7,0
No	245	7,3	156	4,4	129	3,7
p	< 0,001		< 0,001		< 0,001	
Edad						
< 40	81	11,2	36	4,5	40	5,9
40-59	96	8,5	47	3,6	60	4,8
60-69	86	7,9	53	5,1	56	5,3
70-74	54	7,6	28	4,1	22	3,3
75-79	51	9,8	30	5,1	23	3,5
≥ 80	14	4,2	14	4,2	6	1,7
p	< 0,001		0,661		< 0,001	
Apache						
0-5	5	1,5	6	1,8	1	0,3
6-10	41	4,9	19	2,0	19	2,5
11-15	94	10,1	48	5,1	39	3,9
16-20	78	10,5	52	6,9	55	7,1
21-25	39	8,5	20	4,0	36	7,9
26-30	39	16,7	20	6,1	15	5,2
> 30	31	10,8	11	3,6	15	5,9
p	< 0,001		< 0,001		< 0,001	

*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 retral; BP/B-CV: bacteriemia primaria y relacionada con catéter.

TABLA 6. Marcadores de resistencia de los patógenos más frecuentes en cada infección

Microorganismos	N-VM	IU-SU	BP-CV	TOTAL
	n = 514	n = 243	n = 256	n = 1.013
<i>P. aeruginosa</i>	n = 100	n = 21	n = 15	n = 136
Amikacina	11/88 (12,5)	4/18 (22,2)	0/14 (0)	15/120 (12,5)
Ceftazidima	27/96 (28,1)	7/19 (36,8)	4/14 (28,6)	38/129 (29,5)
Pipe/tazobactam	20/88 (22,7)	5/17 (29,4)	2/14 (14,3)	27/119 (22,7)
Imipenem	36/90 (40,0)	5/17 (29,4)	1/14 (7,1)	42/121 (34,7)
Ciprofloxacino	20/96 (20,8)	9/19 (47,4)	2/14 (14,3)	31/129 (24,0)
<i>A. baumannii</i>	n = 51	n = 3	n = 8	n = 62
Imipenem	16/46 (37,2)	1/3 (33,3)	2/7 (28,6)	19/56 (33,9)
<i>E. coli</i>	n = 23	n = 62	n = 9	n = 94
Ciprofloxacino	1/20 (5,0)	12/50 (24,0)	2/5 (40,0)	15/75 (20,0)
Cefotaxima	2/19 (10,5)	0/46 (0)	0/8 (0)	2/73 (2,7)
<i>S. epidermidis/SCN</i>	n = 18	n = 8	n = 111	n = 137
Meticilina	8/9 (88,9)	1/6 (16,7)	66/80 (82,5)	75/95 (78,9)
Vancomicina	0/9 (0)	0/6 (0)	1/84 (1,2)	1/99 (1,0)
<i>S. aureus</i>	n = 105	n = 4	n = 28	n = 137
Meticilina	34/93 (36,6)	0/4 (0)	8/22 (36,4)	42/119 (35,3)
Vancomicina	0/87 (0)	0/2 (0)	0/19 (0)	0/108 (0)
<i>Enterococcus faecalis</i>	n = 3	n = 32	n = 21	n = 56
Vancomicina	0/3 (0)	0/29 (0)	0/19 (0)	0/51 (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.

agregados (expresados en percentiles) de las principales variables que definen las características de la población incluida y los factores de riesgo de infec-

ción, así como de las tasas de las tres infecciones controladas expresadas en densidad de incidencia por 1.000 días del factor de exposición.

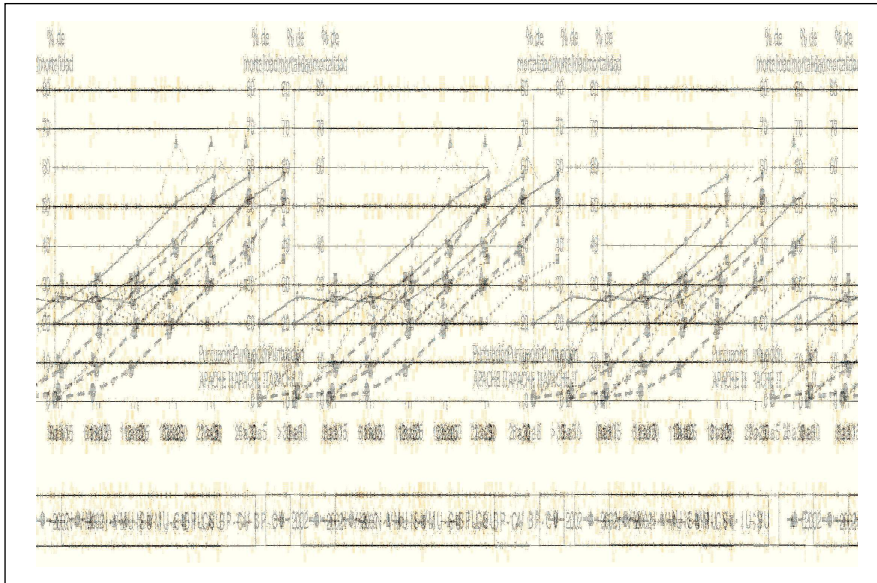


Figura 2. Relación entre nivel de gravedad y mortalidad para cada una de las infecciones. ENVIN 2002. N-VM: neumonía relacionada con ventilación mecánica; IN-SU: infección urinaria relacionada con sonda uretral; BP-CV: bacteriemia primaria y relacionada con catéter.

DISCUSIÓN

La principal aportación de este estudio ha sido cuantificar las tasas nacionales, correspondientes al año 2002, de las principales infecciones hospitalarias adquiridas en UCI de nuestro país, relacionadas con dispositivos. Asimismo, se incluyen las etiologías de cada una de ellas y el estado de los marcadores de multirresistencia de los principales microorganismos identificados. Estos datos son de referencia nacional y comparables con los datos previos identificados en los registros realizados en años anteriores¹⁵.

El carácter voluntario en la participación en nuestro sistema de vigilancia puede influir en las variaciones de las tasas y marcadores identificados, al igual que sucede en la mayoría de sistemas de vigi-

lancia, lo que dificulta la comparación de las tasas a lo largo de los años. Por este motivo, en nuestro estudio se aportan los datos agregados por percentiles, de las principales características poblacionales, ratios de los factores de riesgo y de las tasas de cada una de las infecciones controladas.

La calidad de la información aportada por los participantes se supone elevada, ya que el diagnóstico y registro de los datos se realiza, de forma prospectiva, por profesionales médicos, con actividad asistencial en el servicio en donde se diagnostican las infecciones. Asimismo, el diseño del programa disminuye la probabilidad de errores respecto a fechas de ingreso y alta o clasificación de las infecciones. No se ha realizado una revisión de los casos por personal externo.

TABLA 7. Datos agregados de las principales características de la población y de las tasas de infección nosocomial*

	Media	DE	P10	P25	P50	P75	P90
Edad media (años)	59,7	9,1	52,0	58,0	61,5	63,6	66,6
Estancia media (días)	7,6	2,7	4,7	5,8	7,3	9,0	11,7
APACHE II medio	11,7	5,8	0	10,5	12,8	15,1	17,4
Patología de base							
Coronarios	30,8	22,5	0	5,0	33,2	45,8	61,8
Médicos	40,9	15,7	24,1	28,9	39,8	49,5	61,0
Trauma	12,1	16,6	0	3,1	6,7	14,6	26,2
Cirugía	16,2	15,5	0	5,1	12,3	24,8	40,1
Cirugía urgente	15,9	10,8	4,0	8,7	14,0	20,9	33,0
Días VM (ratio)	0,47	0,23	0,19	0,31	0,45	0,61	0,76
N-VM/1.000 días VM	15,8	14,8	0	4,0	13,2	22,7	34,1
Días SU (ratio)	0,75	0,25	0,48	0,58	0,74	0,90	1,0
IU-SU/1.000 días SU	4,8	5,0	0	0	3,8	7,4	11,0
Días CV (ratio)	0,98	0,49	0,34	0,62	0,88	1,32	1,59
BP/B-CV/1.000 días CV	4,2	4,4	0	0	3,4	6,4	10,2

*Densidad de incidencia por 1.000 días de factor de exposición. DE: desviación estándar; VM: ventilación mecánica; SU: sonda uretral; CV: catéter vascular (arteriales y venosos centrales).

El nivel de participación en el estudio ENVIN ha ido en aumento desde su inicio en el año 1994, alcanzando en el año 2002 el mayor número de UCI que han colaborado en el informe nacional. Este incremento en la participación permite afirmar que el concepto de vigilancia de infección nosocomial se ha consolidado en la UCI de nuestro país, al tiempo que se acepta que la responsabilidad de la vigilancia y el control de la infección nosocomial adquirida en UCI corresponde a los médicos que atienden de forma directa a estos enfermos críticos.

Varios países europeos (Bélgica, Francia, Alemania, Portugal y Holanda) han desarrollado programas de ámbito nacional, para la vigilancia de infección nosocomial en UCI¹⁶, pero el diseño de los mismos presenta importantes diferencias (método de selección de los pacientes de riesgo, definiciones de las infecciones y tasas que utilizan para expresar las frecuencias), lo que imposibilita la comparación entre ellos. Con la intención de superar dichas limitaciones se acaba de presentar un programa europeo de vigilancia de infección nosocomial en UCI (*HELICS project*) que pretende iniciar la recogida de información en el año 2004, utilizando una metodología común¹⁷. El grupo coordinador del programa ENVIN está desarrollando una estrategia de convergencia con el modelo europeo con la intención de aportar información de forma simultánea a los dos sistemas de vigilancia, con el mínimo esfuerzo posible.

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, permiten su comparación con indicadores de otros estudios, al tiempo que demuestra la variabilidad de las tasas en función de la elección de numeradores y denominadores.

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 dicho estudio las frecuencias han sido calculadas para UCI de especialidades, mientras que en nuestro caso las UCI han sido mayoritariamente polivalentes, predominando 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 anteriores^{15,19-22}. Utilizando la misma metodología del NNIS se han publicado tasas en algunos países, con resultados muy dispares, debido ello a diferencias de las poblaciones asistidas²³⁻²⁵.

En nuestro estudio, el análisis de la etiología de la NVM confirma, como ocurre en otros países²⁴⁻²⁶, 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 pre-

coces o tardías. Mientras que en las precoces predomina *S. aureus* sensible a meticilina y *H. influenzae*, en las tardías son más frecuentes *P. aeruginosa*, *A. baumannii* y *S. aureus* resistente a meticilina²⁷. En infecciones urinarias es *E. coli* el principal responsable, seguido por *E. faecalis* y *Candida albicans*. Mientras, en bacteriemias primarias (incluidas las relacionadas con catéteres) son los *S. epidermidis* y SCN los microorganismos más frecuentes. En esta localización continúa siendo muy elevado el número de aislamientos de SCN sin identificación a nivel de especie, a pesar de que los clínicos consideran dicho aislamiento como responsable de una verdadera bacteriemia. En general, la 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 urinarias²⁸.

Los marcadores de multiresistencia que se han controlado en nuestro estudio presentan una distribución diferente dependiendo del tipo de infección en que se evalúan, aunque en algunos casos el número de cepas aisladas es pequeño. Destaca en el conjunto la presencia de *P. aeruginosa* resistente a imipenem-cilastatina (34,7%), mientras que el resto de marcadores de este agente patógeno se mantiene en una proporción muy aceptable (inferior al 30%), incluidos ciprofloxacino y ceftazidima que en los dos años anteriores alcanzaron la mayor tasa de resistencia^{21,22}. Es importante señalar que se han observado importantes diferencias en la distribución de estos marcadores en función de la localización de la infección, predominando las resistencias a imipenem en las muestras respiratorias (40%) y las resistencias a ciprofloxacino en las muestras urinarias (47,4%).

La proporción de cepas de *S. aureus* resistente a meticilina ha sido del 33,3%, similar a los años anteriores^{21,22}. Por el contrario, se ha observado una estabilización de cepas de *E. coli* resistentes a ciprofloxacino (25,4%) y un incremento considerable de aquellas resistentes a cefotaxima (12,1%). Se confirma la tendencia a disminuir los aislados de *A. baumannii* resistente a imipenem (32,1%). En el registro de este año no se ha detectado ninguna cepa de *Enterococcus* spp. o de *Staphylococcus aureus* resistentes a vancomicina, a diferencia de lo que ocurre en otros países^{29,30}.

La principal limitación del programa de vigilancia ENVIN era, hasta hace poco, la temporabilidad de la vigilancia (limitada a un período de dos meses), por lo que, a pesar de disponer de las tasas de cada UCI participante y los datos de referencia nacional, no era posible la identificación rápida de brotes epidémicos. Ello es posible en nuestro país utilizando el programa ENVIN simplificado, que permite el seguimiento continuo de las infecciones adquiridas en UCI con el mínimo esfuerzo posible. Por primera vez se han presentado resultados acumulados de las UCI que han iniciado la vigilancia continua de sus infecciones empleando el programa ENVIN simplificado³¹.

La aplicación de un sistema de vigilancia de infección nosocomial incorpora un valor añadido a la cali-

dad 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 también es objetivo de la vigilancia 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 vida³². Recientemente se ha analizado el impacto de las infecciones adquiridas en UCI durante la estancia en la misma, utilizando la información proporcionada por nuestro sistema de vigilancia³³. Las conclusiones de dicho estudio permiten afirmar la importancia de las infecciones nosocomiales en la evolución de los enfermos críticos ingresados en UCI y la necesidad de extremar todas las medidas necesarias para su prevención. En la medida que una UCI pueda demostrar que dispone de un adecuado sistema de vigilancia de infección nosocomial y realiza intervenciones preventivas de las mismas estará protegida de cuantas acciones legales puedan realizar los enfermos o sus familiares ante la aparición de una infección nosocomial durante la estancia en UCI.

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 2002, relacionadas con ventilación mecánica, sonda uretral y catéter vascular, así como los agentes patógenos que predominan en cada una 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

A la Dra. Marta Pulido, por su ayuda editorial, y a Aventis Farma, por su colaboración en la realización del proyecto.

PARTICIPANTES EN EL GRUPO DE TRABAJO DE VIGILANCIA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN EL PACIENTE CRÍTICO. AÑO 2002

F. Hernández, J.M. Flores, Hospital Virgen del Rocío (Traumáticos), Sevilla (98 pacientes); J. Fajardo, M. Pérez, Hospital Militar de Sevilla (25 pacientes); F.J. Saldaña, J. Fajardo, Clínica Santa Isabel, Sevilla (54 pacientes); A. Arenzana, A.M. Cossio, L. Cantón, S. Ibáñez, C. Calvo, Hospital Virgen de la Macarena, Sevilla (190 pacientes); F. Castillo, R. Marco, J.A. González, J.M. López, A.M. Puppo, J. Martín, Hospital Duques del Infantado, Sevilla (58 pacientes); M.V. de la Torre, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga (143 pacientes); A. Bartolomé Sanz, M.M. Sánchez, Hospital de San

Juan de la Cruz, Úbeda (Jaén) (38 pacientes); A. Raya, M. Barranco, Centro Médico-Quirúrgico Virgen de las Nieves, Granada (174 pacientes); F. Guerrero, M.J. Chavero, J.F. Machado, Centro de RHB y Traumatología Virgen de las Nieves, Granada (50 pacientes); R. Sierra, A. Guerrero, A. Gordillo, O. Lozano, Hospital Universitario Puerta de Mar, Cádiz (76 pacientes); G. Alonso, Hospital Reina Sofía, Córdoba (202 pacientes); P. Lara, Hospital Infanta Margarita, Córdoba (37 pacientes); A. Doblas, Hospital Juan Ramón Jiménez (Huelva) (65 pacientes); J. Fierro, Hospital de Poniente, El Ejido (Almería) (47 pacientes); V. González, A. Morón, M. Aranzazu Utande, Hospital General Miguel Servet (UCI polivalente), Zaragoza (84 pacientes); C.A. Homs, A. Lander, Hospital General San Jorge, Huesca (75 pacientes); A. Blanco, V. Español, G. Muñoz, L. Marqués, C. Calleja, Hospital Central de Asturias, Oviedo (93 pacientes); C. Rey, J.A. Concha, Hospital Central (UCI Pediatría), Oviedo (23 pacientes); M. Valledor, M.T. Antuña, Hospital San Agustín, Avilés (Asturias) (55 pacientes); L. Velasco, A. García, M. Rodríguez, J. Alfonso, B. Fernández, Hospital Valle de Nalón, Langreo (Asturias) (48 pacientes); C. Santarrufina, J. López, R. Gastaldo, F. Vara, C. Vaquerizo, R. Pitarich, Hospital de Manacor (Mallorca) (39 pacientes); E. Molina, P. Merino, E. Escudero, E. Bartual, Hospital Can Misses, Ibiza (65 pacientes); R. Fernández-Cid, M.A. González, M.A. Arribas, J. Llorca, Hospital Verge del Toro, Mahón (Menorca) (38 pacientes); J.L. Romero, C. Sánchez, J. Lorca, Hospital Dr. Negrín, Las Palmas de Gran Canaria (181 pacientes); J. Sánchez Godoy, M.C. Ruiz, C. Colmenero, Hospital Ntra. Sra. de la Candelaria, Santa Cruz de Tenerife (137 pacientes); D. Bravo, P. Ugarte, A. Varela, J.M. Marco, Hospital Marqués de Valdecilla, Santander (48 pacientes); M.E. García, A. Rodríguez, Hospital Nacional de Paraplégicos, Toledo (32 pacientes); F. Árbol, Hospital Nuestra Señora del Prado, Talavera (Toledo) (83 pacientes); F. García, V. Corcoles, Hospital General de Albacete (57 pacientes); A. Albaya, Hospital General Universitario, Guadalajara (47 pacientes); P. Ucio, F. Bobillo, Hospital Universitario de Valladolid (49 pacientes); J.C. Ballesteros, A. Rodríguez, V. Sagredo, Hospital Clínico, Salamanca (129 pacientes); A. Jasé, Hospital General, Soria (52 pacientes); M.J. López Cambra, J.M. Campos, J.J. Cortina, S. Rey, M.A. Taberna, N. Alcalá, Hospital General de Segovia (59 pacientes); M.J. López Pueyo, M. Gastón, A. García, Hospital General Yagüe, Burgos (115 pacientes); C. Fernández, D. Fontaneda, M.E. Sevillano, G. Domínguez, I. González, Hospital de León (62 pacientes); L. Tamayo, R. Pascual, L.C. de San Luis, Hospital Río Carrión, Palencia (45 pacientes); A. León, M.C. Martín, J. Ibáñez, M. Nolla, Hospital General de Catalunya, San Cugat del Vallés (Barcelona) (125 pacientes); M. Palomar, E. Arnau, J. Serra, X. Nuvials, J. Caballero, Hospital de la Vall d'Hebrón, Barcelona (115 pacientes); B. Almirante, C. Ferrer, M. Méndez-Aguirre, Hospital Vall d'Hebrón (Coronaria), Barcelona (198 pacientes); M. Báguena, A. Garnacho, Hospital de la

Vall d'Hebrón (Traumatología), Barcelona (49 pacientes); E. Zabala, N. Fabregas, A. Alcón, J. Balust, Hospital Clinic (UCI quirúrgica), Barcelona (37 pacientes); M. Misis, L. Labarta, P. Ortells, Clínica Asepeyo, Barcelona (13 pacientes); F. Álvarez-Lerma, Hospital del Mar, Barcelona (87 pacientes); Á. Mateu, E. Santaposta, A. Lores, Hospital de Bellvitge, Hospitalet de Llobregat (Barcelona) (133 pacientes); A. Rovira, A. Lopez, J. Berrade, L. Oussedik, N. Rico, Hospital de la Cruz Roja, Hospitalet de Llobregat (Barcelona) (41 pacientes); J. Nava, M. Álvarez, Hospital Mutua de Tarrasa (Barcelona) (60 pacientes); J. Almirall, J.C. Yébenes, Consorci Sanitari de Mataró (Barcelona) (28 pacientes); M. Casanovas, Hospital de Igualada (Barcelona) (54 pacientes); P. Garro, P. Velasco, S. Armengol, Hospital General de Granollers (Barcelona) (66 pacientes); J.M. Sirvent, S. Barbadillo, Hospital Universitari Dr. Josep Trueta, Girona (106 pacientes); F. Barcenilla, A. Jover, D. Campi, D. Castellana, Hospital Arnau de Vilanova, Lleida (94 pacientes); F. Esteban, J.M. Galván, Hospital Universitari de San Joan de Reus (Tarragona) (62 pacientes); J. Luna, A. Qeral, Hospital Verge de la Cinta, Tortosa (Tarragona) (28 pacientes); A. Moreno, Complejo Hospitalario San Millán-San Pedro, La Rioja (Logroño) (66 pacientes); E. Ferrer, E. Betancort, C. Rivero, Hospital Clínico Universitario, Santiago de Compostela (A Coruña) (67 pacientes); V. Ginesta, V. Rodríguez, M.J. Rodríguez, M. Tabeada, M Rey, Hospital Clínico Universitario (Reanimación), Santiago de Compostela (A Coruña) (29 pacientes); E. Merayo, Hospital del Conxo, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago (A Coruña) (34 pacientes); C.J. Fernández, J. González, A. García, Hospital Arquitecto Marcide, El Ferrol (A Coruña) (93 pacientes); A. Díaz, Complejo Hospitalario Cristal-Piñol, Ourense (109 pacientes); V.J. López, Hospital Santa María Madre, Ourense (53 pacientes); E. Alemparte, C. Mínguez, J.L. Martínez, N. Piñeiro, A. Barja, A. País, T. Sánchez, A. Lloria, Hospital Montecelo, Pontevedra (107 pacientes); A. Varela, R. Gonzalez, Clínica Fátima, Vigo (38 pacientes); C. Vara, P. Posada, Hospital Xeral Cies, Vigo (Pontevedra) (103 pacientes); M.C. Touza, Hospital Policlínica Povisa, Vigo (Pontevedra) (89 pacientes); M.J. Guillén, Hospital Meixoeiro, Pontevedra (82 pacientes); J. Blanco, M.A. Fernández, Hospital Xeral de Lugo (135 pacientes); E. Calvo, Fundación Hospital Alcorcón (Madrid) (75 pacientes); M. Daguerre, Hospital Príncipe de Asturias, Alcalá de Henares (Madrid) (104 pacientes); M. Mas, Hospital General de Móstoles, Madrid (75 pacientes); E. Cerdá, M.A. de la Cal, Hospital de Getafe (Madrid) (101 pacientes); A. Martínez Pellús, M. Galindo, Hospital de la Arrixaca, El Palmar (Murcia) (186 pacientes); F. Felices, C. Palazón, J.C. Pardo, J.J. Rodríguez, E. Palazón, C. Sánchez, Hospital General Universitario, Murcia (108 pacientes); J. Insausti, M. Loinaz, N. Villanueva, A. Ansotegui, A. Díaz, J.M. García, Hospital de Navarra, Pamplona (126 pacientes); E. Maraví, J.M. Martínez, O. Lozano, I. Susperregui, J. Eschurri, I. Jiménez, Hospital Virgen del Camino,

Pamplona (91 pacientes); J. Lobo, J.A. Tihisa, O. Agudo, P. Anguiano, Hospital García Orcoyo, Estella (Navarra) (33 pacientes); J. Urtasun, C. Martínez, F. Rodríguez, Clínica San Miguel, Pamplona (15 pacientes); J. Gudín, J. Cebrián, M. Talavera, J.R. Gimeno, L. Arias, A. Abalos, Hospital General, La Fe, Valencia (206 pacientes); O. Rodríguez, J. Blanquer, Hospital Clínico Universitario, Valencia (122 pacientes); V. López, M.J. Broch, Hospital de Sagunto (Valencia) (59 pacientes); R. Garcés, J.A. López, A. Marqués, A. Barrios, M. Parejo, C. Antón, M. Lafuente, E. Peris, Hospital de la Ribera, Alcira (Valencia) (146 pacientes); B. Álvarez-Sánchez, J. Acosta, J.M. Caturla, Hospital General de Alicante (44 pacientes); A. Mendía, B. Azcarate, I. Azcarate, M. Zabarte, F. Alberdi, Hospital Ntra. Sra de Aranzazu, San Sebastián (69 pacientes); P. Olaechea, J.I. Pérez, Hospital de Galdakao, Galdakao (Vizcaya) (96 pacientes).

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Cross AS, Roup B. Role of respiratory assistance devices in endemic nosocomial pneumonia. *Am J Med* 1981;70:681-5.
2. Horan TC, White JW, Jarvis WR, Emori TC, Culver DH, Munn VP, et al. Nosocomial infections surveillance, 1984. *MMWR CDC Surveill Summ* 1986;35:17SS-29.
3. 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.
4. Lucet JC, Chevret S, Decré D, Vanjak D, Macrez A, Bedos 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.
5. Fridkin SK, Steward CD, Edwards JR, Pryor ER, McGowan JE Jr, Archibald LK, et al. Surveillance of antimicrobial use and antimicrobial resistance in United States hospitals: project ICARE phase 2. Project Intensive Care Antimicrobial Resistance Epidemiology (ICARE) hospitals. *Clin Infect Dis* 1999;29:245-52.
6. 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.
7. Kropec A, Huebner 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. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
10. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on an European/North American multicenter study. *JAMA* 1993;270:2957-63.
11. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
12. National Committee for Clinical and Laboratory Standards (NCCLS). Performance standards for antimicrobial susceptibility

testing. NCCLS Document M100-56, 1995;15. NCCLS, Wayne, Pennsylvania.

13. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS). NNIS manual. U.S. Department of health human services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Atlanta 1992, IX-1-9.

14. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Harvis 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.

15. Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la SEMICYUC (GTEI-SEMICYUC). Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI (ENVIN-UCI). Informe de la evolución de la incidencia y características de las infecciones nosocomiales adquiridas en Servicios de Medicina Intensiva (1994-2001). Madrid: Jarpoy Editores S.A., 2002.

16. Suetens C, Savey A, Labeeuw J, Morales I, for the HELICS-ICU working group. Towards a European surveillance of nosocomial infections in Intensive Care Units: The HELICS-ICU project. *Intensive Care Med* 2001;27:S204.

17. Suetens C, Savey A, Labeeuw J, Morales I and the working group HELICS-ICU. The ICU-HELICS programme: towards European surveillance of hospital-acquired infections in intensive care units. *Euro Surveill* 2002;7:127-8.

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. *Intensive Care Med* 1999;25Supl 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. *Intensive Care Med* 2000;26Supl 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;26:39-50.

22. 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 2001. *Med Intensiva* 2003;27:13-23.

23. 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.

24. Legras A, Malvy 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;24:1040-46.

25. 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.

26. 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.

27. 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. *Intensive Care Med* 2000;26 Supl 3: S278.

28. 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. *Med Intensiva* 2001;25 Supl 1:72.

29. Nosocomial enterococci resistant to vancomycin-United States, 1989-1993. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1993;42:597-9.

30. Moellering RC. Vancomycin-resistant Enterococci. *Clin Infect Dis* 1998;26:1196-9.

31. Cerda E y Grupo de estudio ENVIN simplificado. La vigilancia de la infección nosocomial en las UCIs ¿continua o temporal? La experiencia del sistema Envin simplificado. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2004;22 Supl 1:95.

32. 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 Clin* 1997;15 Supl 3:47-52.

33. Olaechea PM, Ulibarrena MA, Álvarez-Lerma F, Insausti P, Palomar M, De la Cal MA y ENVIN-UCI Study Grup. Factors related to hospital stay among patients with nosocomial infection acquired in the intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:207-3.