

# Factores que influyen sobre la aparición de infecciones hospitalarias en los pacientes de cuidados intensivos

Aurora Llanos-Méndez<sup>a</sup> / Carmen Díaz-Molina<sup>a,b</sup> / José Luis Barranco-Quintana<sup>a</sup> / Visitación García-Ortúzar<sup>a</sup> / Rafael Fernández-Crehuet<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba.

<sup>b</sup>Cátedra de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Córdoba. Córdoba. España.

*Correspondencia:* Carmen Díaz Molina. Servicio de Medicina Preventiva y Salud Pública. Hospital Universitario Reina Sofía. Avda. Menéndez Pidal, s/n. 14004 Córdoba. España.

Correo electrónico: carmen.diaz.sspa@juntadeandalucia.es

*Recibido:* 13 de junio de 2003.  
*Aceptado:* 9 de octubre de 2003.

(Factors influencing hospital infection in patients in the intensive care unit)

## Resumen

**Objetivo:** La acumulación de factores de riesgo en los pacientes atendidos en el hospital es uno de los elementos que condicionan el aumento de la infección nosocomial y su mayor frecuencia en las unidades de cuidados intensivos (UCI). Nuestro objetivo es la identificación de los factores de riesgo de la infección nosocomial en la UCI de nuestro hospital.

**Métodos:** Se efectuó un estudio de cohortes prospectivo sobre los 1.134 pacientes ingresados, al menos durante 24 h en dicha UCI durante el año 2001. El seguimiento de los pacientes prosiguió 48 h tras el alta del paciente de la unidad. Los factores de riesgo se identificaron mediante un análisis multivariable de regresión de Cox.

**Resultados:** Los factores de riesgo intrínsecos integrantes del modelo son el diagnóstico principal que motivó el ingreso del paciente en la unidad, la presencia de traumatismo craneoencefálico y la insuficiencia renal. Las técnicas invasivas que se asocian de forma independiente a la infección nosocomial son, de mayor a menor riesgo, el sondaje urinario, la traqueostomía, la ventilación mecánica, la inserción de un catéter de Swan-Ganz y la nutrición parenteral.

**Conclusiones:** Si bien la mayor fuerza de asociación se encuentra entre los factores de riesgo endógenos, ya que son poco modificables, habrá que orientar las propuestas de mejora hacia los siguientes factores exógenos: ventilación mecánica, traqueostomía, sondaje urinario, catéter de Swan-Ganz y nutrición parenteral.

**Palabras clave:** Infección nosocomial. Unidad de cuidados intensivos. Epidemiología. Estudio de cohortes. Factores de riesgo. Regresión de Cox.

## Abstract

**Objective:** The accumulation of risk factors in hospitalized patients is one of the elements contributing to the increase in the frequency of nosocomial infection in the intensive care unit (ICU). Our aim was to identify nosocomial infection risk factors in the ICU of our hospital.

**Methods:** We performed a prospective cohort study of 1134 patients admitted to the ICU for at least 24 hours in 2001. The patients were followed-up for 48 hours after leaving the ICU. Multivariate Cox regression analysis was used to identify risk factors.

**Results:** The intrinsic risk factors identified were the principal diagnosis motivating admission to the ICU, traumatic brain injury and renal insufficiency. Invasive techniques that were independently associated with nosocomial infection (from high to low risk) were urinary catheter, tracheostomy, mechanical ventilation, Swan-Ganz catheter, and total parenteral nutrition.

**Conclusions:** Although endogenous risk factors, which cannot be modified, represented the most important associated factors, steps to reduce nosocomial infections should concentrate on the following exogenous risk factors: urinary catheter, tracheostomy, mechanical ventilation, Swan-Ganz catheters, and total parenteral nutrition.

**Key words:** Nosocomial infection. Intensive care unit. Epidemiology. Cohort study. Risk factors. Cox regression.

## Introducción

La infección nosocomial (IN) constituye uno de los problemas sanitarios más frecuentes en los países desarrollados, donde las cifras globales de incidencia oscilan entre 4 y 9 casos por cada 100

ingresos hospitalarios<sup>1</sup>. La acumulación de factores de riesgo en los pacientes atendidos en el hospital es uno de los elementos que condiciona el aumento de la IN y su mayor frecuencia en las unidades de cuidados intensivos (UCI)<sup>2</sup>. Aunque estas unidades atienden a un 5-10% de los pacientes hospitalizados, las IN adquiri-

das en ellas representan el 20-25% de las infecciones globales del hospital, y las cifras de incidencia actuales se encuentran en torno a 20-30 infecciones por 100 ingresos<sup>3,4-8</sup>.

La identificación de los factores relacionados con la IN es uno de los aspectos fundamentales para la elaboración de estrategias de su prevención. La bibliografía médica describe numerosos factores, tanto intrínsecos como extrínsecos, asociados con un mayor riesgo de sufrir estas infecciones en las UCI, muchos de ellos sujetos a controversia, porque no todos los estudios realizados al respecto han aplicado técnicas capaces de ajustar por potenciales factores de confusión.

Por la diversidad de factores que influyen sobre esta afección, las tasas de infección son muy variables entre las distintas UCI, y las comparaciones resultan complicadas incluso dentro de la misma unidad<sup>9</sup>.

Por tanto, el objetivo del presente trabajo es, en primer lugar, identificar los factores de riesgo asociados a la infección hospitalaria en una UCI y, en segundo lugar, construir un modelo estadístico de riesgo de desarrollar dicha infección y utilizarlo para efectuar comparaciones ajustadas de la frecuencia de IN entre distintas UCI.

---

## Métodos

Para alcanzar los objetivos propuestos se ha efectuado un estudio epidemiológico observacional de cohortes, prospectivo, sobre los pacientes ingresados en la UCI polivalente de un hospital de tercer nivel, que cuenta con 32 camas, entre los meses de enero y diciembre de 2001. Del total de los pacientes ingresados durante el período de estudio, se incluyó, al igual que en estudios similares, a los que permanecieron ingresados en la unidad al menos durante 24 h<sup>7,10-12</sup>. No hubo ningún otro criterio de exclusión, y la población de estudio quedó conformada por 1.134 pacientes.

La información se recogió mediante un sistema de vigilancia prospectivo, reconocido como el de mayor sensibilidad y especificidad para la identificación de la infección<sup>7</sup>. Se efectuó un seguimiento diario de todos los pacientes admitidos en la unidad desde el momento de su ingreso y hasta 48 h después de ser dados de alta, período seguido por diversos autores<sup>4,7,10,13-16</sup>. La información fue recogida y procesada por facultativos internos residentes, adiestrados y cualificados para efectuar dicha vigilancia epidemiológica. Las fuentes de información utilizadas fueron la historia clínica de los pacientes, su observación directa y las consultas al personal facultativo y de enfermería que atendía al enfermo.

## *Variables recogidas en la investigación*

1. Los criterios utilizados para diagnosticar la IN fueron los elaborados por el Centro de Control de Enfermedades (CDC)<sup>17,18</sup>. De cada paciente se recogieron hasta 4 posibles infecciones distintas.

2. Factores de riesgo intrínsecos o endógenos (los que presenta el paciente a su ingreso en la UCI): edad, sexo, diagnóstico principal al ingreso en la UCI (según las 17 categorías principales de la Clasificación Internacional de Enfermedades<sup>19</sup>), riesgo de base según el estudio EPINE<sup>20</sup> y procedencia o no de otra sala del hospital. Se recogió la presencia o no de las siguientes variables: infección previa, traumatismo craneoencefálico (TCE), coma, insuficiencia renal, diabetes mellitus, neoplasia, neutropenia, cirrosis hepática y desnutrición.

3. Factores de riesgo extrínsecos (los que sufre el paciente durante su estancia en la UCI):

- Toma o no de anti-H<sub>2</sub>, antiácidos o sedantes.
- Presencia o ausencia de inmunodepresión.
- Realización o no de broncogastroscofia.
- Número de días de exposición a cada uno de los siguientes factores y su posible presencia antes de la primera IN: sistema urinario, línea periférica, catéter central, catéter central de inserción periférica, nutrición parenteral, traqueostomía, ventilación mecánica, drenaje, sonda nasogástrica, catéter de Swan-Ganz y balón de contrapulsación.

Sobre el factor de riesgo de intervención quirúrgica se recogió la siguiente información: presencia o no (fue tenida en cuenta incluso cuando se realizó previamente al ingreso en la UCI), fecha de la intervención, procedimiento quirúrgico, grado de contaminación de la cirugía y si recibió o no profilaxis perioperatoria.

Para asegurar el cumplimiento del criterio de la secuencia temporal, la presencia de los factores de riesgo fue recogida sólo si precedía en el tiempo al comienzo de la infección.

## *Análisis de los datos*

Se realizó un análisis descriptivo inicial con el cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión. Además, se calcularon las siguientes medidas de incidencia de IN: incidencia acumulada de pacientes infectados, incidencia acumulada de infecciones, tasa o densidad de incidencia de infecciones y tasas de infección en localizaciones específicas asociadas con sus correspondientes dispositivos de riesgo (neumonías asociadas con la ventilación mecánica, bacteriemias asociadas con un catéter central e infecciones urinarias asociadas con el sondaje urinario).

Para identificar los factores de riesgo asociados de forma independiente con la aparición de la primera IN, se efectuó un análisis multivariante de regresión de Cox, cuyos resultados se expresan en forma de razones de densidad de incidencia instantáneas (RDI) (*hazard ratio*) ajustadas por las demás variables en el modelo.

La variable resultado de nuestro estudio fue el tiempo transcurrido hasta que el paciente adquirió la primera IN o hasta el abandono de la unidad para los no infectados. Las variables descritas anteriormente como factores de riesgo de la IN se utilizaron como variables independientes candidatas para el modelo.

En una primera fase se realizó un análisis univariante para conocer el valor de *p* de cada una de las variables independientes anteriormente mencionadas. La construcción del modelo multivariante se realizó introduciendo conjuntamente las variables con un valor de *p* en torno a 0,25 en el análisis univariante. Este modelo inicial se depuró mediante el método manual de selección, y la falta de significación de las variables eliminadas se probó con el test de la razón de verosimilitud. El requisito de la proporcionalidad de riesgos se valoró al comprobar en la representación gráfica que el riesgo de IN se mantenía constante en el tiempo. El modelo final se obtuvo tras realizar las pruebas pertinentes para identificar los posibles factores de confusión (método de la proporción de cambio de los coeficientes en el modelo) e interacciones de tipo multiplicativo<sup>21</sup> (cambio significativo [*p* < 0,05] del logaritmo de la verosimilitud tras introducir el término de interacción). La valoración del ajuste de las variables continuas a una escala lineal se realizó mediante la prueba de Box-Tidwell.

El modelo de regresión de Cox, además de identificar los factores de riesgo de la IN, asigna a cada individuo una puntuación de riesgo de infección, lo que nos permite formar grupos de pacientes con similar riesgo de IN; así, podemos establecer comparaciones entre dichos grupos de pacientes, y ajustar por las variables asociadas al riesgo de infección. Para todos los sujetos se sumó el producto de cada coeficiente del modelo por el valor del paciente en las variables asociadas a estos coeficientes, según la siguiente ecuación:

$$\text{Puntuación de riesgo} = B_1V_1 + B_2V_2 + \dots + B_nV_n$$

donde *B* representa los coeficientes del modelo y *V* sus variables.

La validación del modelo se ha efectuado en una muestra de 1.159 pacientes ingresados en la misma unidad durante el año 2002.

El cálculo de las medidas de incidencia, la magnitud de las asociaciones y sus correspondientes intervalos de confianza (IC) del 95% se realizó con la ayuda del programa Epilinfo versión 6.0. El resto del análisis estadístico se ha efectuado con el programa SPSS 11.0.

## Resultados

La población estudiada estuvo compuesta por 1.134 pacientes, el 64,1% varones y el 35,9% mujeres. La media de edad ± desviación estándar [DE] fue de 57,7 ± 15,69 años. La principal causa de ingreso en la UCI fue alguna enfermedad del aparato circulatorio (63,8%); al 52,1% de estos pacientes se le practicó algún tipo de cirugía, y el resto eran fundamentalmente enfermos coronarios.

Al 50,6% de los pacientes se le practicó una intervención quirúrgica. Los procedimientos quirúrgicos más frecuentes fueron los realizados sobre el sistema cardiovascular (58,4%), el trasplante de órgano sólido (12,4%) y la cirugía torácica (3,1%).

La estancia media en la UCI fue de 7,3 días. En los pacientes sin IN se redujo a 4,6 días, mientras que aumentó a 20,6 días en las personas que desarrollaron una o más infecciones hospitalarias. La estancia media de los pacientes previa a la primera la infección fue de

Tabla 1. Características de la población de estudio

Variabes	n	(%)			
Diagnóstico principal					
Enfermedades del aparato circulatorio	724	63,8			
Enfermedades del aparato respiratorio	143	12,6			
Lesiones y envenenamiento	120	10,6			
Enfermedades del aparato digestivo	71	6,3			
Enfermedades de sistema nervioso y órganos sensoriales	30	2,6			
Otros	46	4,0			
Riesgo de base					
Leve	268	23,6			
Moderado	577	50,9			
Grave	289	25,5			
Infección previa al ingreso en la UCI					
Sí	205	18,1			
No	929	81,9			
Procedente de otra sala del hospital					
Sí	485	42,8			
No	649	57,2			
Intervención quirúrgica					
Sí	574	50,6			
No	560	49,4			
Fallecimiento					
Sí	169	14,9			
No	965	85,1			
			Media	(DE)	Mediana
Estancia en la UCI			7,3	11,4	4
Estancia previa a la UCI			5,8	14,1	0,0
Estancia previa a la intervención			9,4	15,7	4
Estancia previa a la infección			5,9	5,8	4

DE: desviación estándar.

Tabla 2. Localización de la infección nosocomial

Localización	n	% <sup>a</sup>	% <sup>b</sup>	IA	DI
Neumonía	128	48,7	68,1	11,3	15,6
Bacteriemia asociada a catéter	25	9,5	13,3	2,2	3,0
Bacteriemia primaria	14	5,3	7,4	1,2	1,7
Bacteriemia secundaria	9	3,4	4,8	0,8	1,1
Flebitis	21	8,0	11,2	1,8	2,6
Incisión quirúrgica	18	6,8	9,6	1,6	2,2
Quirúrgica de órgano o espacio	11	4,2	5,9	1,0	1,3
Vías respiratorias bajas	13	4,9	7,0	1,1	1,6
Vías urinarias	12	4,6	6,4	1,1	1,5
No quirúrgica del aparato digestivo	5	1,9	2,7	0,4	0,6
Cutánea y tejidos blandos	4	1,5	2,1	0,3	5,5
Otras	3	1,1	1,6	0,3	0,4
Total	263	100,0	—	23,1	32,1

IA: incidencia acumulada de infecciones por 100 ingresos; DI: densidad de incidencia de infecciones por 1.000 pacientes-día. <sup>a</sup>Proporción respecto al total de infecciones. <sup>b</sup>Proporción respecto al total de pacientes infectados.

5,9 días, los percentiles 25, 50 y 75 fueron, respectivamente, de 2, 4 y 8 días. En la tabla 1 se resumen el resto de variables que caracterizan a la población investigada.

La incidencia acumulada de pacientes infectados fue del 16,6% (IC del 95%, 14,5-18,9), la incidencia acumulada de infecciones fue de 23,2 por cada 100 ingresos (IC del 95%, 20,8-25,8) y la densidad de incidencia de infecciones de 32 por 1.000 pacientes-día. Los pacientes con una sola infección fueron 133 (el 70,7% de los pacientes infectados).

La localización más frecuente fue la neumonía (el 48,7% del total de infecciones), seguida de las bacteriemias y las infecciones quirúrgicas (tabla 2).

La tasa de neumonías asociadas a respirador fue de 30,7 por cada 1.000 días de ventilación mecánica. La tasa de bacteriemias asociada a catéter fue 3,2 por cada 1.000 días de exposición a catéter central. La densidad de incidencia para la infección de las vías urinarias asociada con el sondaje urinario fue de 1,5 infecciones urinarias por 1.000 días de sondaje.

Entre los factores de riesgo endógenos que presentan los pacientes al ingreso en la UCI el más frecuente en nuestra población fue la diabetes mellitus (el 27,5% de los pacientes), seguido por el coma en sus distintos grados (23,1%) (tabla 3). En la tabla 4 se recoge el número de pacientes expuestos a los principales factores de riesgo extrínsecos relacionados con la IN en la UCI y la duración de dicha exposición.

En la tabla 5 se presentan los factores de riesgo que de forma independiente influyen en la adquisición de IN en la UCI de nuestro hospital. Entre los factores de riesgo intrínsecos encontramos el diagnóstico principal que motivó el ingreso del paciente en la unidad, la presencia de TCE (RDI = 2,5; IC del 95%, 1,6-3,8) y la in-

suficiencia renal (RDI = 1,9; IC del 95%, 1,4-2,7). Las técnicas invasivas que incrementan el riesgo de sufrir IN son, de mayor a menor riesgo, el sondaje urinario, la traqueostomía, la ventilación mecánica, la inserción de un catéter de Swan-Ganz y la nutrición parenteral. La única variable que se asocia de forma negativa con la IN es la presencia de alguna infección previa al ingreso en la UCI.

No se encontraron variables que se comportaran como factores de confusión en el modelo multivariable. Tampoco se identificaron variables que interaccionaran respecto al incremento del riesgo de infección.

Las puntuaciones de riesgo de infectarse, obtenidas del modelo de regresión de Cox, oscilaron entre -0,46 y 5,13. La puntuación media fue de  $2,377 \pm 0,967$ . Los percentiles 25, 50 y 75 fueron, respectivamente, 1,157, 2,533 y 2,823. A modo de ejemplo, clasificamos a los pacientes de nuestra cohorte en 2 grupos: con puntuación de riesgo superior a la media y con puntuación inferior a la media. La incidencia acumulada de

Tabla 3. Pacientes que presentan factores de riesgo intrínsecos de la infección nosocomial

Factores de riesgo	n	%
Traumatismo craneoencefálico	76	6,7
Coma	262	23,1
Insuficiencia renal	163	14,4
Diabetes mellitus	312	27,5
Neoplasia	64	5,6
Neutropenia	20	1,8
Cirrosis	37	3,3
Desnutrición	18	1,6

**Tabla 4. Pacientes a los que se efectuó una selección de factores de riesgo extrínsecos de la infección nosocomial**

Factores de riesgo	n	%	Media	DE	Mediana
Sondaje urinario	841	74,2	6,37	9,57	4
Catéter central	743	65,5	6,11	9,79	4
Ventilación mecánica	646	57,0	3,21	7,62	1

Media: número de días que por término medio el paciente está expuesto al factor; DE: desviación estándar.

IN en los pacientes con una puntuación inferior a la media fue de 3,3, mientras que en los sujetos con una puntuación igual o superior a la media aumentó hasta el 28,8. Existe una probabilidad 8,7 veces mayor ( $28,8/3,3 = 8,7$ ) de infectarse en el grupo con mayor puntuación de riesgo (tabla 6).

El modelo se validó en una muestra de 1.159 pacientes, donde se pudo comprobar que, efectivamente, en los grupos de pacientes a los que el modelo asignó una mayor puntuación de riesgo la incidencia de infección era mayor. Las puntuaciones de riesgo obtenidas en la muestra oscilaron entre -0,18 y 4,48. La muestra se dividió en 4 grupos tomando como puntos de corte los percentiles 25, 50 y 75, que fueron, res-

**Tabla 5. Factores asociados con la infección nosocomial en el análisis multivariante**

	Razón de densidad de incidencia	IC del 95%	p
<b>Factores de riesgo intrínsecos</b>			
Grupo diagnóstico A <sup>a</sup>	3,152	1,67-5,93	0,000
Grupo diagnóstico B <sup>b</sup>	2,496	1,27-4,90	0,008
Traumatismo craneoencefálico <sup>c</sup>	2,454	1,57-3,83	0,000
Insuficiencia renal <sup>c</sup>	1,957	1,39-2,75	0,000
Infección previa <sup>c</sup>	0,631	0,43-0,91	0,015
<b>Factores de riesgo extrínsecos</b>			
Sonda urinaria <sup>c</sup>	2,723	1,02-7,23	0,045
Traqueostomía <sup>c</sup>	1,903	1,37-2,63	0,000
Ventilación mecánica <sup>c</sup>	1,852	1,14-3,01	0,013
Catéter de Swan-Ganz <sup>c</sup>	1,678	1,21-2,32	0,002
Nutrición parenteral <sup>c</sup>	1,467	1,04-2,07	0,029

IC: intervalo de confianza.

<sup>a</sup>Grupo diagnóstico A: enfermedades del aparato circulatorio; enfermedades del aparato genitourinario; enfermedades de la piel y los tejidos subcutáneos.

<sup>b</sup>Grupo diagnóstico B: enfermedades infecciosas y parasitarias; enfermedades del sistema nervioso y de los órganos sensoriales; enfermedades del aparato respiratorio; neoplasias; lesiones y envenenamiento; enfermedades de la sangre y órganos hematopoyéticos.

Grupo diagnóstico de referencia: enfermedades endocrinas, de la nutrición y metabólicas; trastornos de la inmunidad; trastornos mentales; enfermedades del aparato digestivo; enfermedades del aparato locomotor y del tejido conectivo; síntomas, signos y estados mal definidos.

<sup>c</sup>Referencia de variables dicotómicas: ausencia del factor.

**Tabla 6. Distribución de la infección nosocomial usando la puntuación de riesgo medio como punto de corte para agrupar a los pacientes**

Puntuación de riesgo	N	Infecciones	
		n	IA
Inferior a la media	544	18	3,3
Igual o superior a la media	590	170	28,8

N: número de pacientes; n: número de infecciones; IA: incidencia acumulada.

pectivamente, 1,139, 1,458 y 1,851. La incidencia acumulada de estos grupos fue de 4,4, 10,9, 12,4 y 45,4, respectivamente.

## Discusión

La identificación de los factores que aumentan el riesgo de sufrir IN es uno de los aspectos fundamentales para la elaboración de estrategias de prevención de esta enfermedad. La bibliografía médica describe numerosos factores asociados con un mayor riesgo de sufrir estas infecciones. Dichos factores se acumulan en los pacientes atendidos en las UCI. El papel desempeñado por estas variables sigue siendo controvertido, ya que no todas las investigaciones realizadas al respecto han aplicado técnicas capaces de ajustar por potenciales factores de confusión. Para controlar este efecto confusor hemos realizado un análisis multivariante de regresión de Cox. La elección de este análisis se ha basado en diversas consideraciones. Si bien diferentes autores<sup>5,6,12,22,23</sup> han utilizado la técnica de la regresión logística para ajustar por potenciales variables de confusión, dicha metodología asume que el tiempo de seguimiento es similar en todos los pacientes del estudio<sup>24</sup> y no tiene en cuenta la posibilidad de que los períodos de observación entre los sujetos fueran distintos. Esta última circunstancia es la que se presenta normalmente en la vigilancia prospectiva de la IN, donde algunos pacientes presentarán el efecto de interés (IN) durante el período de observación y otros no lo harán o fallecerán antes de adquirir dicha infección, con lo cual cada paciente contribuye con un tiempo diferente de observación. Además, en el caso de las IN, se acepta que la estancia hospitalaria (período de observación) puede ser tanto causa como consecuencia de la infección. A pesar de todo ello, algunos autores afirman que se obtienen resultados comparables con la regresión logística y con la regresión de Cox cuando el tiempo de seguimiento es corto, el efecto estudiado, raro y el riesgo relativo, moderado<sup>25</sup>. En esta investigación se ha optado por utilizar la regresión de Cox, a pesar de que el tiempo de seguimiento en la UCI es relativamente corto (media-



na, 4 días), porque el efecto estudiado no se puede considerar inusual (un 16,6% de pacientes con IN en nuestro medio), el período de observación no era el mismo para todos los sujetos y, además, se quería realizar un mejor control de la estancia previa a la infección.

Las variables que aumentan el riesgo de sufrir una IN en la UCI son: el diagnóstico que motivó el ingreso del paciente en la unidad, sufrir un TCE y presentar una insuficiencia renal en el momento del ingreso. Por otra parte, los factores extrínsecos identificados han sido la presencia de sonda urinaria, haberse practicado una traqueostomía, estar ventilado mecánicamente, tener insertado un catéter de Swan-Ganz y contar con nutrición parenteral.

Tal como describen otros autores<sup>3,15,24</sup>, observamos un predominio de factores de riesgo de carácter extrínseco, es decir, pierde importancia relativa el estado inicial que presenta el paciente a su ingreso en la UCI. Las variables identificadas en el grupo de factores de riesgo extrínsecos se relacionan de forma directa con el desarrollo de las IN más frecuentemente identificadas en nuestra unidad: neumonías y bacteriemias. Así, la ventilación mecánica y la traqueostomía son maniobras que predisponen a sufrir neumonía, y la inserción del catéter de Swan-Ganz y la administración de nutrición parenteral se asocian con la bacteriemia. A diferencia de lo hallado por otros investigadores<sup>15</sup>, el catéter de inserción central no ha sido identificado como factor de riesgo de la IN en nuestra unidad. Ello puede ser debido al alto grado de concienciación por parte del personal de la UCI de la importancia que tiene el cumplimiento de los protocolos de inserción, cuidados y retirada de catéteres vigentes en el hospital.

A pesar de la baja frecuencia de infección urinaria observada, la aplicación del sondaje urinario sigue incrementando el riesgo de sufrir infección, lo que pone de manifiesto la necesidad de seguir trabajando en la línea de aumentar la adhesión del personal al cumplimiento del protocolo de inserción, los cuidados y la retirada del sondaje.

La asociación negativa entre la infección previa al ingreso en UCI y la IN puede ser explicada por la dificultad de diagnosticar una nueva infección en un paciente previamente infectado, ya que ello requeriría un cambio en la localización o la identificación de un nuevo microorganismo coincidiendo con el agravamiento del cuadro.

El diagnóstico que motivó el ingreso del paciente es la variable que presenta una mayor fuerza de asociación, lo que nos recuerda que la situación inicial del paciente sigue siendo uno de los principales determinantes de la infección. Así, corregir precozmente los desequilibrios causados por la enfermedad subyacente del paciente a su ingreso constituye una importante actuación preventiva frente a la IN.

Nuestros resultados no coinciden exactamente con los obtenidos por Fernández-Crehuet et al en 1994<sup>16</sup>

en esta misma unidad, donde la mayoría de los factores que predisponían a sufrir una infección en UCI los presentaba ya el paciente al ingreso. La mayor importancia relativa adquirida por los factores de riesgo extrínsecos en el transcurso de 7 años podría interpretarse como un empeoramiento del cumplimiento de las prácticas preventivas llevadas a cabo, como la limpieza y la desinfección del medio ambiente que rodea al enfermo, la desinfección y la esterilización de instrumental, las medidas de asepsia en la inserción y los cuidados de catéteres y sondajes según el Manual de Protocolos y Procedimientos de Enfermería<sup>26</sup> del hospital, la aspiración subglótica de pacientes intubados, la colocación de filtros bacterianos en las tubuladuras de los respiradores, así como la profilaxis sistemática de hemorragia digestiva con fármacos anti-H<sub>2</sub>. Sin embargo, esto es rebatible, ya que, lejos de aumentar las cifras de infección, se ha observado un descenso de éstas, a pesar de haber aumentado la frecuencia y la duración de la exposición a la mayoría de los factores extrínsecos investigados. Ello nos lleva a concluir que hemos de seguir trabajando en la línea emprendida, que tiende a mejorar las medidas de control de la IN y ha conducido a este aumento de la calidad asistencial.

Hay que tener presente que el modelo de infección identificado se ajusta específicamente a la realidad de la UCI en el período de tiempo estudiado. En la medida en que puedan cambiar de forma relevante las características de los pacientes y/o las técnicas diagnósticas o terapéuticas aplicadas, podrían modificarse los factores asociados a la IN. Por tanto, para continuar incidiendo sobre las principales medidas de prevención de esta infección deberemos conocer en cada momento sus características epidemiológicas. Así pues, mantener el programa de vigilancia de estos pacientes es una labor imprescindible para la mejora de la calidad asistencial.

El modelo de IN elaborado, además de la identificación de sus factores de riesgo, ha permitido establecer grupos de pacientes con similares puntuaciones de riesgo de sufrir IN, entre los cuales podrán realizarse comparaciones válidas de frecuencia de infección, mediciones de resultados de intervenciones preventivas e incluso de actuaciones terapéuticas. El ejemplo presentado en la tabla 6 es consistente con la relación entre la puntuación de riesgo asignada por el modelo y la incidencia observada de IN.

En conclusión, los factores que de forma independiente han aumentado el riesgo de los pacientes de sufrir al menos una infección en la UCI han sido los siguientes: el diagnóstico principal que motivó el ingreso del paciente en la UCI, sufrir un TCE, padecer una insuficiencia renal, mantenerse en ventilación mecánica, haber sufrido una traqueostomía, la presencia de sondaje urinario, tener insertado un catéter de Swan-Ganz y contar con nutrición parenteral.

---

## Bibliografía

1. Eggimann P, Pittet D. Infection control in the ICU. *Chest* 2001;120:2059-93.
2. Barrasa Villar JI. Infecciones nosocomiales múltiples: más de lo mismo. *Med Clin (Barc)* 1996;107:53-5.
3. McCusker ME, Périssé A, Roghamann MC. Severity of-illness markers as predictors of nosocomial infection in adult intensive care unit patients. *Am J Infect Control* 2002;30:139-44.
4. Barrios Pérez A, Martín Ruiz JL, Jannone Forés R, Santarrufina Lluch C, Botella de Maglia J, Cebrián Doménech J. Estudio prospectivo de la infección nosocomial en una UCI médica. Una propuesta para el uso generalizado de las tasas del National Nosocomial Infection Surveillance System. *Rev Clin Esp* 1998;198:284-8.
5. Mesalles E, Gener J, Arias A, Moreno JA, Klamburg J, Tomasa A. Estudio de los factores de riesgo de la infección del paciente crítico en una UCI polivalente. *Med Intensiva* 1989;13:93-9.
6. Craven DE, Kunches LM, Lichtenberg DA, Kollisch NR, Barry A, Heeren TC, McCabe WR. Nosocomial infections and fatality in medical and surgical intensive care unit patients. *Arch Intern Med* 1988;148:1161-8.
7. Martínez de la Concha D, De Irala Estévez J, Masa Calles J, Fernández-Crehuet Navajas R, Díaz Molina C, Salcedo Leal I. Infección nosocomial en una unidad de cuidados intensivos de un hospital de tercer nivel. *Med Intensiva* 1997;21:103-8.
8. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva (ENVIN-UCI). Grupo de trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Informe 2001.
9. Centers for Disease Control. National Nosocomial Infections Surveillance. Nosocomial infection rates for interhospital comparison: limitations and possible solutions. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991;12:609-21.
10. Díaz Molina C, Martínez de la Concha D, Salcedo Leal I, Masa Calles J, De Irala Estévez J, Fernández-Crehuet Navajas R. Influencia de la infección nosocomial sobre la mortalidad en una unidad de cuidados intensivos. *Gac Sanit* 1998;12:23-8.
11. Díaz Molina C, García Martín M, Bueno Cavanillas A, López Luque A, Delgado Rodríguez M, Gálvez Vargas R. Estimación del coste de la infección nosocomial en una unidad de medicina intensiva. *Med Clin (Barc)* 1993;100:329-32.
12. De Irala Estévez J, Fernández-Crehuet Navajas R, Díaz Molina C, Martínez de la Concha D, Salcedo Leal I, Masa Calles J. Factores de riesgo de neumonía, bacteriemia e infección urinaria en una unidad de cuidados intensivos. *Med Clin (Barc)* 1997;109:733-7.
13. Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, Hughes JM, Horan T, Emori TG, et al, and the National Nosocomial Infections Surveillance System. Nosocomial infection rates in adult and pediatric Intensive Care Units in the United States. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3 B):185-91.
14. Álvarez-Lerma F. La vigilancia de la infección nosocomial en el paciente crítico. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2002;20:103-5.
15. Appelgren P, Hellstrom I, Weitzberg E, Soderlund V, Bindlev L, Ransjo U. Risk factors for nosocomial intensive care infection: a long-term prospective analysis. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001;45:710-9.
16. Fernández-Crehuet R, Díaz-Molina C, De Irala J, Martínez-Concha D, Salcedo-Leal I, Masa-Calles J. Nosocomial infection in an intensive care unit: identification of risk factors. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:825-30.
17. Ganer JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
18. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definition of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:606-8.
19. Calsificación Internacional de Enfermedades. 9.ª Revisión. Modificación clínica. Vol 1. Enfermedades. Lista tabular. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de la Salud; 1989.
20. Vaque J, Rosse Iló J y Grupo de Trabajo EPINE. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Evolución de la prevalencia de las infecciones nosocomiales en hospitales españoles. Proyecto EPINE 1990-1999. Resultados según Servicios. Madrid: IM&C, S.A.; 2001. p. 152-6.
21. Hosmer DW, Lemeshow SA. Applied logistic regression. New York: John Wiley; 1989.
22. Garrido G, Madero R, Herruzo R, García J. Infección nosocomial en una unidad de cuidados intensivos: análisis multivariable de los factores de riesgo. *Med Clin (Barc)* 1997;108:405-9.
23. Bueno Cavanillas A, Rodríguez-Contreras R, López Luque A, Delgado Rodríguez M, Gálvez Vargas R. Usefulness of severity indices in intensive care medicine as a predictor of nosocomial infection risk. *Intensive Care Med* 1991;17:336-9.
24. Elandt-Johnson RC. Time dependent logistic models in follow-up studies and clinical trials (I). Binary data. Institute of Statistic Mimeo Series N.º 1.309. Chapel Hill: University of North Carolina; 1980.
25. Green MS, Symons MJ. A comparison of the logistic risk function and the proportional hazards model in prospective epidemiologic studies. *J Chronic Dis* 1983;36:715-23.
26. Manual de Protocolos y Procedimientos Generales de Enfermería. Dirección de Enfermería Unidad de Docencia, Calidad e Investigación de Enfermería. Córdoba: Hospital Universitario Reina Sofía; 1998.