

Incidencia y coste de las infecciones nosocomiales en una unidad de lesionados medulares

L. GIRONA BRUMÓS¹, T. CASTELLÓ VERDÚ², V. GOL VALLÉS³, M. OLONA CABASES⁴,
J. ROVIRA FORNS⁵, L. GARCÍA FERNÁNDEZ⁶

¹Doctora en Farmacia. Farmacéutica especialista. Adjunta en Farmacia Hospitalaria. ²Licenciada en Medicina. Médico especialista, Adjunta de la Unidad de Lesionados Medulares. Servicio de Rehabilitación. ³Licenciada en Farmacia. Farmacéutica especialista en Farmacia Hospitalaria. ⁴Licenciada en Medicina. Médico especialista. Adjunta del Servicio de Medicina Preventiva. ⁵Doctor en Ciencias Económicas. Profesor titular del Departamento de Teoría Económica. Universidad de Barcelona. ⁶Licenciado en Medicina. Médico especialista. Jefe de Sección de la Unidad de Lesionados Medulares. Servicio de Rehabilitación. Hospital de Traumatología y Rehabilitación Vall d'Hebron. Barcelona

Resumen

El objetivo es conocer la incidencia y el coste de las infecciones nosocomiales diagnosticadas en pacientes con lesión medular ingresados en la Unidad de Lesionados Medulares del hospital Vall d'Hebron. Durante 1995-1996 se han diagnosticado 229 infecciones nosocomiales en 312 pacientes. El coste sanitario del diagnóstico y tratamiento ha sido de 7.305.559 pesetas. En las infecciones del tracto urinario moderadas se ha realizado un análisis coste-efectividad, agrupando los tratamientos según el tipo de antibiótico y según la vía de administración, obteniéndose una mejor relación coste-efectividad en los tratamientos en que se ha utilizado "antibiótico de uso libre" y en los que se ha administrado "por vía oral", ya que el coste sanitario ha sido menor y la efectividad, valorada por el índice de curación, similar.

Palabras clave: Infección nosocomial. Evaluación económica. Análisis coste-efectividad. Lesionados medulares.

Summary

Our goal is to know the incidence and cost of nosocomial infections diagnosed in patients with medullar lesions at the Medullar Lesion Unit, Vall d'Hebron Hospital. During the 1995-1996 period, 229 nosocomial infections were diagnosed in 312 patients. Health-care costs regarding diagnosis and management totalled 7,305,559 pts. A cost-effectiveness analysis was performed for moderate urinary tract infections, therapies being classified according to antibiotic type and administration route. A better cost-effectiveness ratio was obtained for treatments based upon "free-use antibiotics" and those orally administered, as health-care

costs were lower and effectiveness, assessed from healing indices, was similar.

Key words: Nosocomial infection. Financial assessment. Cost-effectiveness analysis. Medullar lesion.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones nosocomiales (IN) son una de las complicaciones que pueden afectar a los pacientes ingresados en los hospitales, aumentando la morbilidad en el ámbito sanitario y elevando el consumo de recursos económicos. Los enfermos con lesión medular tienen un riesgo elevado de adquirir una IN a causa de su lesión y por los sistemas de diagnóstico y tratamiento invasivos que se precisan. Por otro lado, las alteraciones funcionales y sensitivas que provoca la lesión enmascaran la clínica de la infección (1), dificultando el diagnóstico. Estos pacientes presentan frecuentemente vejiga neurógena, que favorece la aparición de infecciones del tracto urinario. Las lesiones medulares a nivel cervical y dorsal alto, predisponen a la aparición de complicaciones de tipo respiratorio.

Según el estudio nacional EPINE (2), la prevalencia de pacientes con infección nosocomial en los hospitales españoles es de 7,24% (IC 95%: 7,01-7,47). La localización más frecuente de la IN es el tracto urinario (25%), seguida de la infección de herida quirúrgica (23%) y respiratoria (17%). Las sepsis primarias o asociadas a catéter intravascular (8%), son menos frecuentes, pero van asociadas a una mayor gravedad e incremento de la mortalidad. En los servicios de rehabilitación, donde ingresan los pacientes con lesión medular que no precisan atención intensiva, la prevalencia de IN es de 13%, siendo la infección del tracto urinario más frecuente (66%) que en otras áreas.

Recibido: 10-08-2000

Aceptado: 12-03-2001

Correspondencia: L. Girona Brumós. Servicio de Farmacia. Hospital de Traumatología y Rehabilitación Vall d'Hebron. Paseo Vall d'Hebron 119-129. 08035 Barcelona. E-mail: lgirona@cs.vhebron.es

Este trabajo se ha realizado gracias a la ayuda del Fondo de Investigación Sanitaria al proyecto de investigación: "Análisis de los costes generados en el tratamiento de las infecciones nosocomiales en pacientes con lesión medular" (Exp.: 94/0820).

Los costes directos que generan las IN van en función del coste de los tratamientos, antibióticos fundamentalmente, de las pruebas diagnósticas y del aumento de las cargas de trabajo del personal sanitario.

Se han publicado diversos estudios económicos sobre IN, algunos de ámbito nacional y otros de centro hospitalario o de servicio clínico. En Europa, se calculó que, en 1987, el total de IN en los hospitales ingleses costaron al *National Health Service* 115 millones de libras esterlinas (3). En la antigua Alemania Federal, Daschner calculó que los costes directos de la IN ascendieron a 500-1.000 millones de marcos anuales, a precios de 1984 (4). En Francia se valoró que los costes sanitarios, originados por las IN en los hospitales públicos franceses durante 1985 ascendieron a 335 millones de francos (5). Las cifras citadas muestran los costes monetarios de la infección. La evaluación económica mediante los análisis coste-beneficio y coste-efectividad permite relacionar los costes y los beneficios (valorados en unidades monetarias) o la efectividad (valorada en resultados clínicos) de los tratamientos utilizados (6-8).

En la Unidad de Lesionados Medulares del Hospital Universitario de Traumatología y Rehabilitación Vall d'Hebrón (ULM-VH), la IN del tracto urinario ha sido objeto de análisis desde el año 1988, tanto en el aspecto epidemiológico como económico. Nuestro grupo ha realizado estudios de evaluación económica de esta patología, y observamos que el tratamiento de 71 infecciones del tracto urinario diagnosticadas durante el año 1988, originó un coste total de 1.678.511 pesetas, de las cuales 914.288 se atribuyeron a los antibióticos (9). En 1992, se realizó un estudio comparativo con los datos anteriores, observándose un incremento del coste monetario del 46,5%. El tratamiento de 38 infecciones del tracto urinario originó un coste de 1.310.871 pesetas (pesetas de 1988), de las cuales 891.912 se atribuyeron a los antibióticos (10). El aumento se debió fundamentalmente a la utilización de imipenem en cuatro ocasiones por la aparición de microorganismos multirresistentes.

Siguiendo la línea iniciada en 1988, este trabajo tiene como objetivo principal el determinar la incidencia y el coste que ha supuesto el diagnóstico y tratamiento de las IN en la ULM-VH.

Como objetivo secundario se plantea, en las IN en las que el número de casos lo permita, la evaluación económica mediante el análisis coste-efectividad (ACE) del seguimiento de la política de antibióticos del hospital, así como la comparación de costes y resultados cuando se considera la utilización de antibióticos por vía oral frente a la parenteral.

PACIENTES Y MÉTODO

Se ha realizado un estudio observacional prospectivo de las infecciones diagnosticadas en la ULM-VH desde el 1 de enero de 1995 hasta el 31 de diciembre de 1996.

La ULM-VH es una unidad especializada en el tratamiento de la lesión medular, que en el periodo de estudio constaba de 33 camas. Los pacientes ingresan cuando se produce la lesión o para el tratamiento de problemas relacionados con su enfermedad.

Según las características del paciente en el momento de diagnosticar la infección, se han establecido tres grupos de riesgo (GR), atendiendo a la edad, estado clínico y fase, tipo y nivel metamérico de la lesión (Tabla I). La fase de la lesión se ha clasificado en 5 categorías: hiperaguda, primera semana tras producirse la lesión; aguda, de la segunda a la cuarta semana; subaguda, segundo y tercer mes; y crónica, a partir del tercer mes hasta el momento del alta hospitalaria. Si el paciente vuelve a ingresar en la ULM-VH, se considera fase de reingreso.

Tabla I. Definición de los grupos de riesgo

Grupo 3
Fase hiperaguda con lesión medular completa
Fase hiperaguda con lesión medular incompleta, cervical o dorsal por encima o en D5
Fase aguda con lesión medular completa, cervical o dorsal por encima o en D5
Fase hiperaguda o aguda con edad superior a 50 años
Fase hiperaguda o aguda o subaguda con traumatismo grave añadido a la lesión, o con antecedentes patológicos que puedan alterar la evolución clínica
Grupo 2
Fase hiperaguda con lesión medular incompleta, por debajo de D5
Fase aguda con lesión medular completa, por debajo de D5
Fase subaguda con edad superior a 50 años
Fase subaguda con lesión medular completa o incompleta, cervical o dorsal por encima o en D5.
Fase crónica con lesión medular completa, cervical o dorsal por encima o en D5
Grupo 1
El resto de los pacientes que no tengan criterios de riesgo

Para la recogida de datos, se elaboró y validó un protocolo que incluía información sobre características clínicas del paciente, localización de la IN, evolución de la sintomatología, pruebas diagnósticas solicitadas, tratamientos utilizados y microorganismos aislados.

Definiciones

Para el diagnóstico de la IN se han utilizado los criterios del *Center for Disease Control* (11) adaptado a pacientes con lesión medular, según se describe en el "Protocolo para el Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Nosocomiales en la Unidad de Lesionados Medulares del Hospital Vall d'Hebrón" (12).

Al igual que en los estudios previos, la efectividad del tratamiento antibiótico se ha valorado mediante el resultado del cultivo microbiológico de una muestra clínica obtenida tras la finalización del mismo. En función de este resultado y basándonos en los criterios de Sobel (13), se ha definido el episodio como curación, recaída, persistencia y reinfección. El tratamiento se considera efectivo en caso de curación o reinfección.

El resultado clínico que se pretende obtener con el tratamiento antibiótico es la curación de la infección, además de paliar la sintomatología que ésta origina. Si un tratamiento resulta ineficaz, se considera no-curación y se continúa con un nuevo tratamiento antibiótico, hasta que se obtiene la curación clínica. En la sintomatología influye el tipo de infección, las características del paciente (recogidas como grupo de riesgo) y el tratamiento antibiótico. En todos los casos en que se considere necesario se da tratamiento sintomático.

Los antibióticos se han agrupado según la clasificación propuesta por la Comisión de Farmacia y Terapéutica del Hospital, diferenciando los antibióticos de reserva (AR): cefotaxima, ceftriaxona, cefepime, ceftazidima, meropenem, imipenem, ampicilina, vancomicina y teicoplanina. El resto se consideran antibióticos de uso libre (AUL).

En la ULM-VH, en el periodo del estudio, no se realizaba terapia secuencial, por lo que se consideró oportuno analizar la repercusión clínica y económica de la utilización de la vía parenteral (vp) frente a la vía oral (vo). Se ha considerado VP cuando el tratamiento se ha dado total o parcialmente por vía intramuscular o endovenosa. No se ha tenido en cuenta para la clasificación la vía de administración de los medicamentos para eliminar o paliar la sintomatología, ya que éstos se administran por vía oral o en perfusión endovenosa y ésta sólo se selecciona si así se administra el antibiótico.

Análisis económico

En la evaluación económica se han contabilizado los costes sanitarios, directos y tangibles, utilizados en el diagnóstico y tratamiento de las IN, durante el periodo analizado.

En los ACE, en las IN en las que el número de casos lo permita, se comparan los costes y los resultados que se han obtenido al utilizar como tratamiento de primera elección AUL o AR, o según se administren por vo o vp. La posología: dosis, frecuencia y normas de correcta administración deben ser las recomendadas para cada tipo de antibiótico y en cada tipo de infección (14).

El índice de curación nos indica la efectividad clínica y es el objetivo principal del tratamiento antibiótico. La disminución en tiempo y gravedad de la sintomatología es un objetivo secundario.

Para poder realizar la comparación, se ha establecido una variable denominada "sintomatología", que es la suma total de los días de sintomatología ponderados por

gravedad. Según valoración explícita de los médicos de la ULM-VH, síntomas leves son: febrícula, espasticidad, incontinencia urinaria, tos, supuración y náuseas; síntomas moderados: temperatura superior a 38° C y tos con expectoración; y síntomas severos: temperatura superior a 38 °C con escalofríos, vómitos, disnea y disreflexia. Los días de sintomatología leve se han cuantificado como 1, los de moderada como 2 y los de severa como 3.

Costes sanitarios tangibles

Hemos considerado como costes sanitarios tangibles los costes de material y de personal considerados relevantes en el diagnóstico y tratamiento de la IN. Entre los primeros, se han cuantificado: medicamentos (antibióticos, analgésicos, sueros, etc.), material fungible y pruebas diagnósticas. Los costes de medicamentos son los de adquisición a precios de 1996, que coinciden con el precio oficial de venta del laboratorio. Los del material fungible son también el precio de adquisición, a través de concurso público, y los de pruebas diagnósticas son los de la *Proposta de tarifes de proves de suport diagnòstic fetes en centres que presten atenció a malalts aguts*, establecido por el Servei Català de la Salut (15) para el año 1997.

Los costes de personal son los correspondientes a salarios de personal médico, de enfermería y auxiliar. Para los primeros se ha contabilizado el tiempo de visita médica, que oscila entre siete y 20 minutos, según valoración de los facultativos de la unidad en función de la clínica del paciente y del tipo de sintomatología. Si el paciente estaba asintomático, se ha contabilizado un tiempo cero. Como el médico pasa visita diariamente, sólo se ha tenido en cuenta el tiempo que el médico dedica al seguimiento de la IN. De la misma forma, se ha establecido que se necesitan nueve minutos, para solicitar e interpretar una prueba diagnóstica.

Para el personal de enfermería, se ha contabilizado el tiempo de administración del medicamento: tres minutos para administración por vía intramuscular; 3,6 minutos para la perfusión endovenosa (se ha sumado, además, el tiempo de colocación del catéter endovenoso y de los sueros de mantenimiento) y un minuto para la administración oral.

También se ha cuantificado el tiempo que se tarda en realizar las curas de las heridas quirúrgicas. Según valoración del personal de enfermería de la unidad, se ha considerado necesario una enfermera, una auxiliar de clínica y un celador, y un tiempo medio de 20 minutos.

Los costes de personal corresponden a los costes salariales de 1996. Se incluyen las contribuciones a la Seguridad Social a cargo de la empresa. Los datos salariales, tanto de costes como de horarios (1.624 horas anuales) se han obtenido de la Sección de personal del Hospital, a partir de la normativa interior del Institut Català de la Salut. Con estos datos se ha calculado el coste por minuto trabajado.

Los costes de los posibles efectos adversos de los anti-bióticos, se agregan a las correspondientes opciones.

Análisis estadístico

Análisis descriptivo: las variables cuantitativas se han descrito mediante media y desviación estándar (DE) o mediana y su intervalo de confianza al 95%, en función de la distribución seguida por los datos. Las variables categóricas se han descrito con frecuencias absolutas y relativas.

Análisis univariable: Para la comparación de variables continuas entre grupos, se han utilizado las pruebas no paramétricas *U de Mann Whitney* o *W de Wilcoxon*. Para la comparación de variables categóricas, la prueba de la Chi cuadrado o prueba exacta de Fisher.

El nivel de significación estadística aceptado ha sido $p \leq 0,05$. El análisis de los datos se ha efectuado con el programa estadístico SPSS (16).

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio ingresaron en la ULM-VH 312 pacientes, 243 hombres (77,9%) y 69 mujeres (22,1%). La edad media fue de 40,3 años (DE: 17,8), sin diferencias significativas entre ambos sexos: 40,3 años (DE: 17,2) y 40,2 años (DE: 20,1) respectivamente.

De los 312 pacientes ingresados, 215 presentaban lesión medular completa (86 cervicales, 107 dorsales y 22 lumbares) y 97 lesión medular incompleta (50 cervicales, 20 dorsales y 27 lumbares).

Ciento treinta pacientes (41,7%) ingresaron en fase hiperaguda, 39 (12,5%) en fase aguda, 14 (4,5%) en fase subaguda, y 11 (3,5%) en fase crónica. Hubo 118 (37,8%) reingresos.

Incidencia de la infección nosocomial

Se han diagnosticado 229 IN, 168 del tracto urinario, 17 del aparato respiratorio, seis bacteriemias primarias y dos secundarias, y seis infecciones de herida quirúrgica. Otras han sido: tres uretritis, dos infecciones cutáneas, siete vaginitis, una orquitis, un absceso escrotal y un absceso cerebral. Además, se han diagnosticado 15 infecciones en las que los pacientes presentaron sintomatología respiratoria y urinaria (infecciones mixtas). Se han detectado 185 bacteriemias asintomáticas, que se han considerado colonizaciones, no IN.

La densidad de incidencia de IN durante el periodo de estudio ha sido de 10,08 infecciones por 1.000 días de estancia. La densidad de incidencia de IN graves (ITU grave, sepsis y absceso cerebral) ha sido de 1,3 por 1.000 días de estancia.

De los 312 pacientes que ingresaron, 115 (36,9%) presentaron al menos una IN. De ellos, 63 presentaron una IN; 20, dos IN; 18, tres IN; cuatro, cuatro IN y los 10 pacientes restantes, presentaron cinco o más IN.

De los 118 pacientes considerados reingresos, 16 (13,6%) presentaron al menos una IN. Doce pacientes presentaron una, dos pacientes dos, un paciente tres y otro seis.

Epidemiología

Se ha analizado la epidemiología de las 199 IN que corresponden a infecciones del tracto urinario, vías respiratorias bajas, bacteriemias e infecciones de herida quirúrgica.

Con relación a la etiología de la IN, el microorganismo más frecuentemente aislado ha sido el *Escherichia coli* (42,3%), seguido de *Proteus mirabilis* (13,8%), *Klebsiella pneumoniae* (11,1%) y *Staphylococcus aureus* (3,5%). Únicamente se ha identificado una IN causada por microorganismos multirresistentes, concretamente *Staphylococcus aureus* meticilín-resistente.

En la tabla II se describen las características de la IN según el grupo de riesgo de los pacientes. Como puede observarse, la mayoría de las IN se trataron de forma empírica (84%), no existiendo diferencias según grupo de riesgo. Los antibióticos de reserva se han utilizado en el 29% de las IN, más en pacientes clasificados como GR 2 y 3, aunque las diferencias no han sido estadísticamente significativas. Tampoco se ha hallado una asociación significativa entre el grupo de riesgo y la gravedad de la infección.

Tabla II. Descripción de las IN analizadas, según el grupo de riesgo

	GR-3	GR-2	GR-1	Total
Tipo de infección				
ITU-leve	19	27	32	78
ITU-moderada	17	27	25	69
ITU-grave	7	8	6	21
IRVB	8	4	5	17
Sepsis	1	4	3	8
I. quirúrgica	0	3	3	6
Total	52	73	74	199
Trat. empírico	45 (87%)	63 (86%)	59 (80%)	167 (84%)
Antibiótico reserva	16 (31%)	25 (34%)	16 (22%)	57 (29%)
Curación	46 (88%)	61 (84%)	66 (89%)	173 (87%)

Entre paréntesis se dan los porcentajes sobre el total de IN diagnosticadas en cada grupo de riesgo

Los antibióticos más frecuentemente utilizados han sido penicilinas y cefalosporinas (45,2%), seguidas de quinolonas (37,7%) y aminoglicósidos (21,6%), y como primera elección las quinolonas (46,9%), penicilinas y cefalosporinas (37,5%) y aminoglicósidos (14,8%). De las 199 IN analizadas, 57 se trataron con algún antibiótico de reserva.

Con respecto a los efectos adversos, se registraron cuatro que fueron atribuidos al tratamiento antibiótico: un caso de náuseas por ciprofloxacino; dos de piroxis, por cotrimoxazol oral y cefuroxima-axetilo; y una reacción alérgica por cotrimoxazol. No se registró ningún caso de nefrotoxicidad por aminoglicósidos, no observándose cambios significativos en los valores de creatinina de los pacientes tratados con los mismos; la cifra de creatinina máxima obtenida tras tratamiento fue de 1,2 mg/dl.

Se ha evaluado la efectividad del tratamiento en las IN tratadas con un único antibiótico como primera elección. De las 199 IN analizadas, 134 cumplieron esta condición, siendo el índice de curación del 90%. Sólo en 23 casos se eligió un AR. No se han observado diferencias estadísticamente significativas en el índice de curación: 86% (AR) y 90% (AUL).

Según localización de la infección, en IN del tracto urinario se utilizó como tratamiento de primera elección un solo antibiótico en 59 infecciones leves, en 47 moderadas y en siete graves. La curación se obtuvo en el 95%, 87% y 86% de los procesos respectivamente. En las IN respiratorias se ha utilizado monoterapia en 13 casos, y en las sepsis en 6, siendo el índice de curación de 92 % y 100 % respectivamente.

Análisis de costes

El coste sanitario de las 229 IN diagnosticadas ha sido 7.305.559 pesetas, y el de las 185 BA, 1.187.587 pesetas. En las 199 IN en las que se ha analizado la epidemiología: infecciones del tracto urinario, vías respiratorias bajas, bacteriemias e infecciones de herida quirúrgica, el coste ha sido de 6.379.947 pesetas, siendo el coste salarial del personal 2.300.372 pesetas y el coste del material 4.079.575 (65,5% correspondiente al tratamiento antibiótico y 23,7% a las pruebas diagnósticas). La sintoma-

tología de las 199 IN se ha cuantificado en 1.592, y representa los días de sintomatología ponderados por gravedad. En la tabla III se detallan estos valores.

Debido a que los costes sanitarios y la sintomatología no seguían una distribución normal, se expresan por la mediana y su intervalo de confianza al 95%.

En la figura 1 se presentan las medianas de los costes parciales según localización de la infección, y en la tabla IV las medianas y los valores del intervalo de confianza para los costes sanitarios, especificando los costes de material y los de personal.

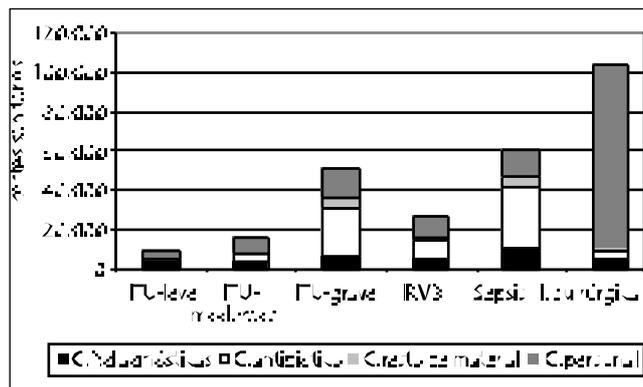


Fig. 1.- Costes parciales de la mediana.

Análisis coste-efectividad y análisis incremental

En las 47 ITU moderadas en que se ha utilizado un solo antibiótico como tratamiento de primera elección, en 36 fue AUL y en 11 AR. Considerando la vía de administración, en 30 se administró por vo y en 17 por vp, y en las 59 ITU leves, en 40 por vo y en 19 por vp. Sólo en una ocasión se eligió un AR. No se consideró

Tabla III. Descripción de la duración de la sintomatología, ponderada por gravedad, y de los costes sanitarios de las IN analizadas

	N.	Sintomatología	C. material	C.P. diag.	C. antib.	C. Personal
ITU-leve	78	324	559.202	299.650 (53,6%)	231.912 (41,5%)	403.135
ITU-moderada	69	619	1.238.649	326.200 (26,3%)	793.465 (64,1%)	655.236
ITU-grave	21	332	1.091.283	152.350 (14,0%)	792.445 (72,6%)	380.778
IRVB	17	182	490.904	89.050 (18,1%)	362.282 (73,8%)	196.801
Sepsis	8	77	477.952	90.800 (19,0%)	327.151 (68,4%)	120.352
I. quirúrgica	6	58	221.580	30.550 (13,8%)	166.534 (75,2%)	544.067

El coste material incluye el coste de las pruebas diagnósticas y de antibióticos (que se describen en las siguientes columnas), así como el de material fungible y otros medicamentos. Entre paréntesis se indica el porcentaje del coste del material sanitario que han supuesto las pruebas diagnósticas y los antibióticos (los porcentajes no suman cien porque hay otros medicamentos y material fungible).

Tabla IV. Descripción de la duración de la sintomatología, ponderada por gravedad, y de los costes sanitarios de las IN analizadas

	<i>n</i>	<i>Sintomatología</i>	<i>C. material</i>	<i>C. personal</i>
ITU-leve	78	3 (3- 5)	4.571 (4.100- 5.390)	4.191 (3.639- 5.015)
ITU-moderada	69	8 (8-10)	8.611 (7.134- 15.815)	8.017 (7.169- 8.991)
ITU-grave	21	13 (10-14)	41.033 (19.583- 50.150)	14.631 (10.507- 15.940)
IRVB	17	10 (7-13)	18.750 (8.144- 41.048)	10.711 (8.010- 11.780)
Sepsis	8	10 (3-17)	41.333 (14.538-173.151)	14.044 (7.303- 17.601)
I. quirúrgica	6	9 (3-17)	9.631 (5.530-165.086)	94.602 (28.228-149.135)

el grupo de riesgo de los pacientes, ya que éste no influyó en la elección del tipo de antibiótico en las ITU moderadas ($p= 0,78$), ni en la vía de administración, tanto en las leves ($p= 0,4$) como en las moderadas ($p= 0,2$).

Dada la distribución de los tratamientos, en las ITU moderadas se han realizado dos ACE, y en las ITU leves uno. Para cada uno de ellos se ha utilizado un modelo de decisión, en forma de árbol de probabilidades (Figs. 2, 3 y 4) según los resultados obtenidos. Además de los costes sanitarios, para cada opción analizada, se detalla la efectividad, expresada por el índice de curación, objetivo principal del tratamiento y la sintomatología, ya que la disminución de la sintomatología, tal como se ha dicho, es un objetivo secundario del tratamiento. Puesto que los resultados no seguían una distribución normal, hemos utilizado la mediana como valor representativo de las alternativas que se comparan en la evaluación económica.

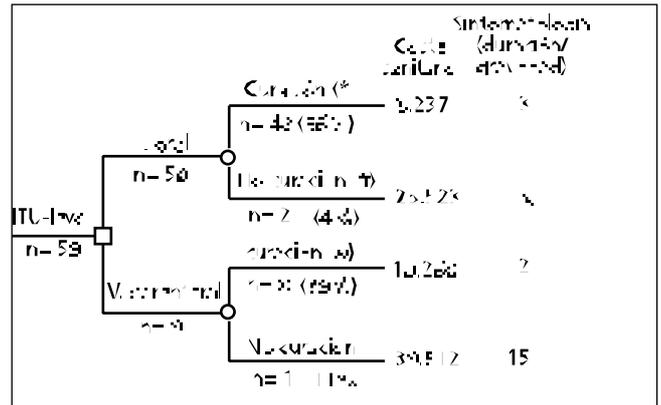


Fig. 3.- Coste sanitario y duración de la sintomatología, ponderada por la gravedad, de la ITU-leve, según la vía de administración. Los antibióticos utilizados como tratamiento de primera elección han sido: (*) 4 amoxicilina-ácido clavulánico, 10 ciprofloxacino, 9 cefuroxima, axetilo, 15 norfloxacino, 6 ofloxacino, 2 cotrimoxazol, 1 ácido pipemídico y 1 amoxicilina. (#) 1 norfloxacino, 1 cefuroxima, axetilo. (&) 5 gentamicina, 1 amicacina, 1 cotrimoxazol y 1 amoxicilina-ácido clavulánico. (+) 1 amoxicilina-ácido clavulánico.

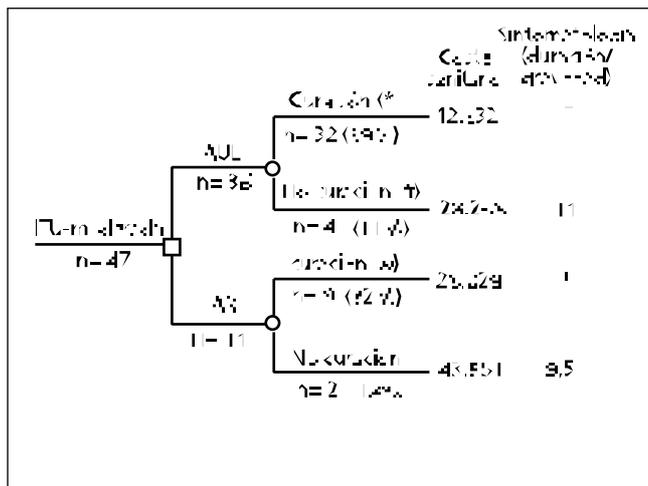


Fig. 2.- Coste sanitario y duración de la sintomatología, ponderada por la gravedad, de la ITU-moderada, según el tipo de antibiótico. Los antibióticos utilizados como tratamiento de primera elección han sido: (*) 6 amoxicilina-ácido clavulánico, 17 ciprofloxacino, 1 gentamicina, 4 cefuroxima, axetilo, 2 norfloxacino, 1 cefonicid y 1 tobramicina. (#) 1 ciprofloxacino, 1 cefuroxima, axetilo, 1 gentamicina y 1 norfloxacino. (&) 4 amicacina, 4 ceftazidima, 1 cefotaxima. (+) 2 amicacina.

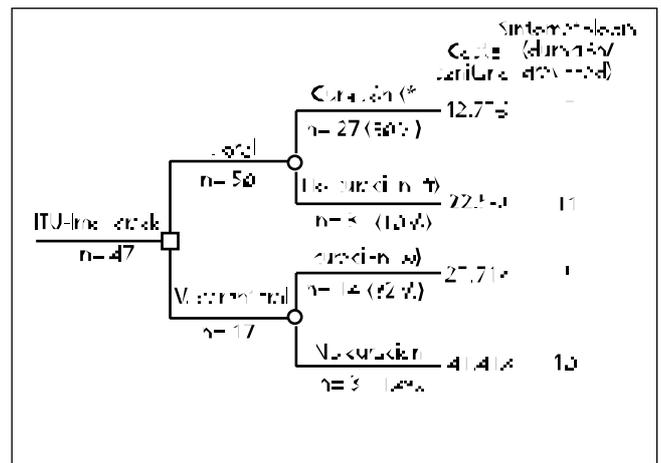


Fig. 4.- Coste sanitario y duración de la sintomatología, ponderada por la gravedad, de la ITU-grave, según la vía de administración. Los antibióticos utilizados como tratamiento de primera elección han sido: (*) 6 amoxicilina-ácido clavulánico, 15 ciprofloxacino, 4 cefuroxima, axetilo, 2 norfloxacino. (#) 1 ciprofloxacino, 1 norfloxacino, 1 cefuroxima, axetilo. (&) 1 gentamicina, 4 amicacina, 2 ciprofloxacino, 1 tobramicina, 4 ceftazidima, 1 cefotaxima y 1 cefonicid. (+) 1 gentamicina y 2 amicacina.

En las 52 IN restantes (ITU graves, infecciones respiratorias, sepsis e infecciones de herida quirúrgica) el 87% de los tratamientos se han administrado por vía parenteral, por lo que no se ha realizado el análisis comparativo.

En las ITU moderadas, analizando los resultados según el tipo de antibiótico utilizado, AUL o AR (Fig. 2), la efectividad, cuantificada por el índice de curación obtenido, no ha presentado diferencias significativas. Sí se han observado al considerar la sintomatología, que fue de 7,4 y 6,6 respectivamente, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). También fueron significativas las diferencias en costes sanitarios, 14.546 pesetas (AUL) y 30.869 (AR) ($p < 0,05$).

De la misma forma se analiza la vía de administración, vo o vp para las ITU leves y moderadas. En las leves (Fig. 3), la efectividad, cuantificada por el índice de curación, no ha presentado diferencias significativas, tampoco al considerar la sintomatología que fue de 3,2 (vo) y 3,4 (vp), debido a que en un tratamiento con amoxicilina-ácido clavulánico se contabilizara una sintomatología de 15. Sí fueron significativas las diferencias con respecto a los costes sanitarios, 8.928 pesetas (vo) y 13.521 (vp), ($p = 0,001$).

En las moderadas (Fig. 4), la efectividad, cuantificada por el índice de curación, no ha presentado diferencias significativas. Sí se han observado para la sintomatología, que fue de 7,4 (vo) y 6,7 (vp), ($p = 0,03$) y para los costes sanitarios, 13.755 pesetas (vo) y 30.132 (vp), ($p < 0,001$).

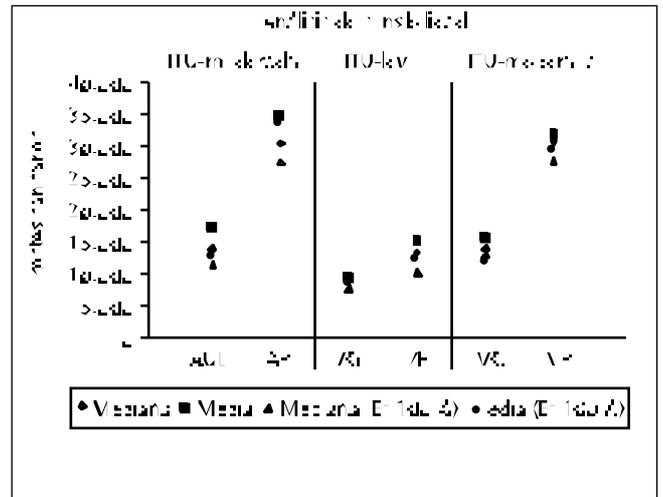
Análisis de sensibilidad

Se ha realizado un análisis de sensibilidad para los ACE realizados. Como hemos citado anteriormente, debido a que los resultados de los costes sanitarios no seguían una distribución normal, hemos utilizado para el análisis la mediana y su IC 95%, y la mediana como valor representativo de las alternativas que se comparan en la evaluación económica. Para recoger la globalidad de los costes que se han generado, hemos comparado las medianas con las medias de los costes sanitarios.

Como puede verse en las figuras 2-4, los costes sanitarios son mayores cuando no se ha producido curación, ya que se ha precisado un nuevo tratamiento farmacológico y nuevas pruebas diagnósticas, por ello, otra variable que hemos modificado en este análisis de sensibilidad es la efectividad, expresada por el índice de curación de la primera alternativa terapéutica elegida.

Los costes sanitarios se han calculado para una efectividad ideal del 100 % de curación, por lo que no hemos tenido en cuenta los fracasos terapéuticos.

En la figura 5 se representan numérica y gráficamente estos valores, que no modificarían las conclusiones de los ACE. Los costes sanitarios siguen siendo menores cuando en el tratamiento de las ITU moderadas se han utilizado AUL y antibióticos de administración por VO, tanto para la mediana, valor de nuestro estudio como para la media, para la efectividad obtenida y para un índice de curación del 100%.



	Efectividad	Mediana*	Media*	Mediana (Efect. 100%)	Media (Efect. 100%)
ITU-m AUL	89%	14.594	17.213	12.832	13.541
ITU-m AR	82%	30.496	35.185	27.558	33.487
ITU-l VO	96%	8.928	9.335	8.237	8.661
ITU-l VP	89%	13.518	15.376	10.260	12.350
ITU-m VO	90%	13.655	15.495	12.776	12.134
ITU-m VP	82%	30.126	31.041	27.714	28.985

Mediana * = mediana de la IN curada x índice de curación + mediana de la IN no curada x (1-índice de curación). Media * = media de la IN curada x índice de curación + media de la IN no curada x (1-índice de curación).

Fig. 5.- Análisis de sensibilidad para la variable coste sanitario.

De la misma forma, puede verse que los costes sanitarios siguen siendo menores, en los cuatro supuestos cuando la ITU-leve fue tratada con antibióticos por vía oral.

DISCUSIÓN

La densidad de incidencia de IN obtenida (10,08 infecciones por 1.000 días de estancia) es la esperable en una unidad con pacientes con factores de riesgo para adquirir IN. Si consideramos la densidad de incidencia de IN graves (ITU graves, sepsis y absceso cerebral), el resultado considerablemente inferior de 1,3 por 1.000 días de estancia, justifica el uso mayoritario de antibióticos por vía oral en el conjunto de las infecciones.

Como muestran nuestros resultados, el paciente que reingresa tiene una menor probabilidad de adquirir IN, lo que se explica porque es un paciente ya en fase crónica, estabilizado, siendo el motivo más frecuente de ingreso en ULM-VH la intervención quirúrgica. En los casos en los que el motivo de ingreso es una infección, ésta no se ha analizado, ya que no es nosocomial, sino adquirida en la comunidad.

Considerando los agentes causales, la elevada proporción de tratamiento empírico (84%) de las IN analizadas, y la buena efectividad obtenida con los antibióticos de

uso libre, no parece justificado que se utilice empíricamente antibióticos de reserva, independientemente del tipo de infección. Hay que tener en cuenta que en este periodo no hubo epidemia de microorganismos multirresistentes, por lo que no ha habido consumo de los antibióticos de reserva imipenem, meropenem y vancomicina, reservados sólo para infecciones originadas por este tipo de microorganismos.

Dada la importancia que tiene la IN en el paciente con lesión medular y la frecuencia de colonización del tracto urinario, convendría realizar revisiones periódicas de los microorganismos identificados y actualizar los protocolos de tratamiento, en función de los informes de sensibilidad antibiótica.

Con respecto al análisis económico, las 229 IN diagnosticadas han generado un coste de 7.305.559 pesetas. De estas 229 IN, 168 han sido del tracto urinario. Los estudios realizados en 1988 y 1992 por nuestro grupo fueron estudios coste-efectividad del tratamiento de las IN del tracto urinario diagnosticadas en la ULM-VH y no incluían los costes de las pruebas diagnósticas iniciales. Según los resultados obtenidos, el coste del antibiótico utilizado para curar las 71 ITU sintomáticas diagnosticadas en 1988 fue de 914.288 pesetas, y el de las 38 diagnosticadas en 1992, 891.912 pesetas, siendo el coste antibiótico medio de 12.877 pesetas en las analizadas en 1988 y 23.471 en las de 1992. El coste medio del antibiótico de las ITU sintomáticas (leves, moderadas y graves) diagnosticadas durante 1995 y 1996 y obtenido en nuestro estudio, ha sido de 10.820 (pesetas de 1995). La disminución se debe a que durante este periodo, 1995-1996, no se aislaron como agentes causales de IN bacterias multirresistentes, por lo que no ha habido tratamientos con imipenem, meropenem ni vancomicina, responsables en gran medida del encarecimiento del tratamiento antibiótico. No significa que no se hayan aislado cepas multirresistentes, pero en todos los casos han sido colonizaciones, y la política de la unidad es la del aislamiento del paciente y no dar tratamiento antibiótico si no aparecen signos y síntomas clínicos de infección.

No existen estudios sobre costes de las infecciones nosocomiales en unidades de lesionados medulares de nuestro entorno, por lo que no hemos podido realizar estudios comparativos.

Según los resultados obtenidos en los ACE, realizados en las ITU moderadas, el seguimiento de la política de antibióticos es la opción más eficiente, ya que los costes sanitarios fueron de 14.546 pesetas con AUL, frente a las 30.869 pesetas, con AR, para una efectividad similar, expresada por el índice de curación, por lo que la elec-

ción de AR ha supuesto un aumento de costes sanitarios de 16.323 pesetas.

Si consideramos la disminución de la sintomatología, indicador secundario de efectividad, el aumento de coste al utilizar AR de 16.323 pesetas ha supuesto una reducción de la sintomatología, ponderada por gravedad de 0,8 (7,4-6,6).

Si se analiza la vía de administración, los resultados han sido los siguientes: En ITU leves, la elección de vo en el tratamiento de primera elección ha supuesto un coste sanitario de 8.928 pesetas, frente a los 13.521 con la vp, para una efectividad similar, expresada por el índice de curación y por la sintomatología. En las ITU moderadas, la elección de la vo ha supuesto un coste sanitario de 13.755 frente a las 30.132 en las de vp, para una efectividad similar expresada por el índice de curación. Si consideramos la disminución de la sintomatología, indicador secundario de efectividad, el aumento de coste al utilizar vp de 16.377 pesetas ha supuesto una reducción de la sintomatología, ponderada por gravedad de 0,7 (7,4-6,7).

En las ITU moderadas, la elección de la VP comparada con la vo, considerada alternativa de elección, supondría según nuestros datos un coste incremental de 23.396 pesetas para reducir en una unidad la variable sintomatología, duración de la sintomatología ponderada por la gravedad, y la elección de AR comparada con la de AUL supondría un coste incremental de 20.404 pesetas, para una reducción de la variable sintomatología de una unidad.

El coste sanitario incremental y la disminución de la sintomatología observada en las ITU moderadas, al utilizar los AR o por vp, no parecen justificar el aumento de coste sanitario que estas alternativas generan. Los AR sólo deberían utilizarse cuando la alternativa de AUL no fuese posible, como por ejemplo, por resistencia a AUL, tras la identificación de las bacterias causales.

La vp debería utilizarse, en este tipo de IN, sólo cuando no estuviera disponible la vo, y de ser necesaria, pasar a vo en cuanto fuese posible. La terapia secuencial, que establece este cambio de vía, raramente se realiza en la ULM-VH, motivo por el que nos ha parecido importante incluir la vía de administración en este estudio.

La disminución del coste de la infección del tracto urinario observada al comparar los datos obtenidos con resultados anteriores (9-11), parece indicar que la realización periódica de estudios de evaluación epidemiológica y económica es un arma eficaz para el mantenimiento de la política de antibióticos y para la contención del gasto. Es necesario asimismo, la revisión periódica de los protocolos de tratamiento, que recojan los resultados de los informes de sensibilidad antibiótica, ya que en general, en más del 80% de las infecciones, el tratamiento es empírico.

Bibliografía

1. Sugarman B. Infecciones in patients with spinal cord injury. En Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE, editores. Principles and practice of infectious diseases 3ª edición. New York 1990.
2. Prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles. Proyecto EPINE 1991-1997. Informe de la evolución de la prevalencia de infección nosocomial. Sociedad española de Higiene

- y Medicina Preventiva hospitalarias y grupo de trabajo EPINCAT.
3. Currie E, Maynard A. The economics of hospital acquired infection. Discussion paper 56. University of York. Centre for health economics 1989; 1-45.
 4. Daschner FD. The cost of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect* 1984; 5: 27-33.
 5. Thomann J. Essai d'évaluation du coût des infections nosocomiales. *Agressologie* 1987; 25: 1221-5.
 6. Drummond MF. Principios de evaluación económica en asistencia sanitaria. Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social 1983.
 7. Drummond MF, Stoddart GL, Torrance GW. Métodos para la evaluación económica de los programas de atención de la salud. Madrid: Díaz de Santos SA 1991; 91-138.
 8. Cullis JG, West PA. Introducción a la Economía de la Salud. Bilbao: Desclée de Brouwer 1984; 173-200.
 9. Girona L, Castelló T, Olona M, et al. Análisis coste-efectividad del tratamiento de la infección del tracto urinario sintomática en pacientes con lesión medular. *Farm Clin* 1994; 11: 204-16.
 10. Ayestarán A, Sauné M, Girona L, et al. Comparación del coste del tratamiento de la infección del tracto urinario sintomática en pacientes con lesión medular. Años 1988 y 1992. *Farm Hosp* 1995; 19: 74-9.
 11. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988; 16: 128-140 (Corr: *Am J Infect Control* 1988; 16: 170).
 12. Protocolo para el Diagnóstico y tratamiento de las infecciones nosocomiales en la unidad de lesionados medulares del Hospital Universitario de traumatología y rehabilitación Vall d'Hebron, Barcelona 1995.
 13. Sobel JD, Kaye D. Urinary tract infections. En Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE, editores. *Principles and practice of infectious diseases* 3ª edición. New York 1990; 582-610.
 14. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Catálogo de Especialidades Farmacéuticas 1996. Madrid. Ed. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos 1996.
 15. Ordre de 29 de setembre de 1997, per la qual s'aproven els preus públics corresponents als serveis que presta l'Institut Català de la Salut. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm 2504-27.10.1997.
 16. SPSS. Base system user's guide. Chicago: SPSS Inc 1990.