

# COSTO DE LA NEUMONÍA NOSOCOMIAL Y BACTERIEMIA ASOCIADA A CATÉTER VENOSO CENTRAL EN UN HOSPITAL DE QUITO, ECUADOR

María Esther Carrera,<sup>1</sup> Richard Douce<sup>1</sup> y Jeannete Zurita<sup>1</sup>



## RESUMEN

El presente estudio tuvo por objeto conocer el exceso de costo ocasionado por las infecciones nosocomiales más frecuentes en el Hospital Vozandes de Quito, Ecuador. El estudio fue de tipo retrospectivo, de casos y controles, y abarcó el período desde enero de 1999 hasta diciembre de 2000.

Se estudiaron 10 casos de neumonía asociada a ventilación mecánica en adultos internados en la unidad de cuidado intensivo y 10 casos de bacteriemia asociada al uso de catéter venoso central en adultos hospitalizados en las áreas clínicoquirúrgicas. Por cada caso se seleccionó un control. Solo se consideraron los costos directos representados por cuatro variables: días de hospitalización, tanto en la unidad de cuidado intensivo como en otros servicios del hospital; reintervenciones quirúrgicas; uso de fármacos antimicrobianos y número de cultivos realizados.

Los resultados obtenidos en relación con los casos de neumonía arrojan un exceso de costo de US\$ 439 por caso, sobre el costo de tratar a los controles. El componente más alto de ese costo en exceso fue dado por los días de hospitalización, con 87,9% (US\$ 387). Para las bacteriemias, el exceso de costo fue de US\$ 1.349 por caso; el componente que más aportó al exceso de costo fue el de días de hospitalización, con 60,7% (US\$ 819 por caso), seguido del costo por concepto de antimicrobianos, que representó 37,9% de este exceso (US\$ 512 por caso). La tasa de incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en el hospital fue de 83 por 1.000 días-ventilación, 16 casos por año, mientras que la tasa de incidencia de infecciones de catéter venoso central en el hospital fue de 9,4 por 1.000 días catéter, cinco casos por año.

A fin de estimar el exceso total de costo debido a estas infecciones durante el período de estudio, el exceso promedio para los 10 casos analizados se multiplicó por el total de casos que se presentaron en el hospital en el año. Así se obtiene que el Hospital Vozandes perdió US\$ 7.038. De igual forma, para infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso

---

<sup>1</sup> Hospital Vozandes, Villalengua Oe2-37, Quito, Ecuador. Jzurita@hcjb.org.ec

*so central el exceso promedio de costo para el hospital fue de US\$ 1.349 por caso, un costo anual de US\$ 6.745*

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones nosocomiales son una causa frecuente de mortalidad y morbilidad entre pacientes hospitalizados (1). Estas infecciones no solamente prolongan la estadía del paciente en el hospital, sino que también contribuyen significativamente al incremento de los costos y el uso de antimicrobianos más costosos (2). Dos millones de estadounidenses adquieren una infección nosocomial cada año, con una tasa de 5 por cada 100 internaciones (5%) (3). Estas infecciones causan un aumento de \$4,5 billones<sup>2</sup> en los costos de la atención hospitalaria y 88.000 muertes; 70% de las infecciones son debidas a organismos resistentes a por lo menos un antibiótico (4). En 1975 se hospitalizaron 35,9 millones de personas en ese país, frente a 37,7 millones en el año 1995, con un promedio de estadía de 7,9 y 5,3 días respectivamente. Sin embargo, a pesar del descenso en la estancia hospitalaria promedio, la tasa nacional de infección nosocomial aumentó enormemente, de 7,2 por 1.000 días paciente en 1975 a 36 en 1995 (5).

Ha sido un interés permanente de la OPS/OMS mejorar la vigilancia y control de las infecciones nosocomiales y el conocimiento de los costos que éstas generan. Para ello, apoyó la elaboración de un protocolo para evaluación de costos (6) con un método viable para países en desarrollo. Con base en este protocolo se realizó un estudio de casos y controles en el Hospital Vozandes, de Quito, Ecuador, sobre dos tipos de infección nosocomial en pacientes adultos: neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes adultos, e infección del torrente sanguíneo asociada al uso de catéter venoso central. El estudio se realizó en el período de dos años comprendido entre enero de 1999 y diciembre de 2000.

## MATERIALES Y MÉTODO

El Hospital Vozandes es de carácter privado, terciario, docente, asistencial, de referencia regional. Su área de influencia incluye toda la ciudad capital de Quito, con 1.500.000 habitantes, pero también recibe pacientes de otras provincias del Ecuador. Durante el año 2000 se atendieron 77.741 pacientes en consulta externa; hubo 5.474 ingresos y 5.348 egresos. Se realizaron 3.568 cirugías y se atendieron 149 partos vaginales y 132 partos por cesárea. El promedio de estadía fue de 5,2 días por paciente. El hospital cuenta con 76 camas, 6 de ellas en la Unidad de Cuidado Intensivo y 70 en los servicios medicoquirúrgicos.

En la institución trabajan 367 funcionarios. Es un centro de tecnología sofisticada, alta concentración de recursos humanos y equipos, alto costo de inversión y existencia

---

<sup>2</sup> Todos los costos se presentan en dólares de los Estados Unidos de América (US\$).

de servicios especializados. Dispone de normas establecidas y manuales de procedimientos que regulan la relación de los recursos humanos y físicos para brindar atención.

El hospital cuenta, además, con un Comité de Control de Infecciones Nosocomiales que realiza vigilancia epidemiológica a partir de las fichas de los pacientes que tuvieron cultivos positivos en el laboratorio después del tercer día de hospitalización. El Comité también vigila las infecciones relacionadas con los catéteres venosos centrales a través del registro de colocación de catéteres.

Según el registro del Comité de Control de Infecciones Nosocomiales, las infecciones más frecuentes en el período de estudio fueron las del pulmón y las asociadas al uso de catéter venoso central. En el año 2000, se encontraron 71 infecciones nosocomiales, 35% de ellas en pulmón, 27% asociadas al uso de catéter venoso central, 17% de herida operatoria, 11% en la orina, 9% en la sangre, y 1% en el líquido cefalorraquídeo. Esto representa una tasa de incidencia anual de 1,3 infecciones por cada 100 egresos. Durante ese año hubo 42 pacientes con ventilación mecánica por un total de 192 días, con 16 infecciones, lo cual representa una tasa de 83 neumonías por 1.000 días de ventilación mecánica. En el mismo año se colocaron 244 catéteres centrales y hubo 16 infecciones; si se calcula un promedio de 7 días por catéter, esto representa 9,4 bacteriemias por 1.000 días de línea central.

Antes del estudio se establecieron definiciones de caso. Un caso de neumonía fue definido como un paciente con radiografía de tórax anormal que muestra nuevos infiltrados, efusión pleural o cavitación que no se modifica con fisioterapia respiratoria, si esta se ha realizado; que tiene al menos uno de los siguientes parámetros: esputo purulento o cambio en el carácter de este; con hemocultivo positivo; con cultivo positivo obtenido por aspiración traqueal, y evidencia histopatológica de neumonía. La bacteriemia relacionada con el uso de catéter venoso central se definió con un número mayor de 15 unidades formadoras de colonias en cultivos de la punta del catéter y en cultivos periféricos de sangre positivos con el mismo organismo, sin identificarse otro sitio de infección, y con fiebre no justificada, mayor de 38°C.

Para identificar todos los casos de estas infecciones, se realizó una revisión de varios registros: los archivos del comité, los archivos del laboratorio de microbiología, los registros de la unidad de cuidado intensivo y las historias clínicas de los pacientes hospitalizados que tuvieron ventilación mecánica o catéter venoso central. Se encontraron 32 casos de neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica en cuidados intensivos correspondientes al período de dos años y, en el área médicoquirúrgica, 10 casos de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso central en ese mismo período.

En la selección de controles se consideraron los pacientes hospitalizados durante el mismo período que el caso infectado. Se seleccionó un control por caso, pareado por servicio, edad (+10 años), sexo, diagnóstico principal que ocasionó el ingreso al hospital, número de diagnósticos (+1) y que haya tenido el mismo procedimiento invasor. Se consignó el porcentaje de pareo para cada variable.

El estudio de costos utilizó cuatro indicadores: días de estancia en la unidad de cuidado intensivo y otros servicios del hospital; reintervenciones quirúrgicas; uso de antimicrobianos, y número de cultivos relacionados con infección. Para el primer indicador se consideró el total de días de estancia, tanto en la unidad de cuidado intensivo como en otros servicios. Para las reintervenciones se intentó considerar las cirugías realizadas en quirófano y que estuvieran relacionadas con el proceso infeccioso primario. Para los antimicrobianos se utilizó como registro la prescripción médica, en unidades de presentación farmacológica traducidas a dosis diarias definidas (DDD).

## RESULTADOS

Se estudiaron 10 pacientes de la unidad de cuidado intensivo con neumonía asociada a ventilación mecánica y 10 pacientes que presentaron infección del torrente sanguíneo asociada al uso de catéter venoso central. Los casos se seleccionaron en forma aleatoria; por ejemplo, de las 32 historias de pacientes con neumonía asociada a ventilador encontradas en el período del estudio, se seleccionaron las número 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 y 30. Para bacteriemia se seleccionaron todos los casos identificados en el hospital durante los dos años del estudio.

En los Cuadros 1 y 2 se presenta, para cada caso de estos tipos de infección, el sexo, diagnóstico de ingreso, días de estancia total y en cuidado intensivo, número de cultivos y cantidad de antibióticos utilizados, en gramos. Ninguno de los casos sufrió reintervención quirúrgica debido a la infección.

Cada caso de infección nosocomial fue pareado con un paciente sin infección nosocomial según edad, sexo, diagnóstico principal (el que motivó el ingreso) y número de diagnósticos. Se seleccionó un control hospitalizado durante el mismo período que el caso infectado. Para neumonía asociada a ventilación mecánica el porcentaje de pareo fue de 100% para edad y sexo, y 90% para diagnóstico de ingreso y número de diagnósticos. Para bacteriemia asociada a catéter venoso central, el porcentaje de pareo fue de 100% para edad y sexo, 70% para diagnóstico de ingreso y 80% para el número de diagnósticos. La edad promedio y distribución por sexo de los grupos de casos y controles de ambos tipos de infección se presentan en el Cuadro 3.

Para ambos tipos de infección, al comparar los casos con los controles por la prueba de Mann-Whitney no hubo diferencia significativa en cuanto a edad, número de diagnósticos, ni sexo.

**CUADRO 1. Neumonía asociada a ventilación mecánica. Datos detallados de los casos estudiados, Unidad de Cuidado Intensivo, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador, enero 1999 a diciembre 2000**

No. de caso	Edad (años)	Sexo	Diagnóstico de ingreso	Estancia hospitalaria (días)	Días en cuidado intensivo	Reintervenciones	No. de cultivos	Cantidad total AB <sup>1</sup> (gramos)
1	18	Masculino	Hemorragia subaracnoidea	–	14	–	9	33,5
2	38	Masculino	Traumatismo craneoencefálico	14	8	–	1	26,8
3	77	Femenino	Abdomen agudo	33	18	–	4	71,6
4	21	Masculino	Traumatismo craneoencefálico grave	13	6	–	1	68,6
5	39	Masculino	Politraumatismo	26	5	–	3	67
6	18	Masculino	Traumatismo craneoencefálico grave	6	6	–	1	18
7	46	Masculino	Aneurisma	14	7	–	2	39
8	45	Masculino	Encefalitis viral	11	6	–	3	66
9	72	Femenino	Vértigo periférico	11	4	–	3	6,8
10	65	Masculino	Sangrado digestivo alto	48	3	–	11	91,5

<sup>1</sup> AB = antibiótico

**Nota:** *Estancia hospitalaria* no incluye los días en la unidad de cuidados intensivos. La expresión días de hospitalización se refiere a estancia hospitalaria más cuidados intensivos.

**CUADRO 2. Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central. Datos detallados de los casos estudiados, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador, enero 1999 a diciembre 2000**

No. de caso	Edad (años)	Sexo	Diagnóstico de ingreso	Estancia hospitalaria (días)	Días en cuidado intensivo	Reintervenciones	No. de cultivos	Cantidad total AB <sup>1</sup> (gramos)
1	27	Femenino	Pancreatitis	49	3	–	10	158
2	20	Masculino	Trauma abdominal por arma blanca	31	2	–	4	70
3	68	Masculino	Malaria	75	60	–	11	142
4	66	Masculino	Síndrome febril	7	–	–	3	13
5	63	Femenino	Adenocarcinoma	11	–	–	1	7
6	19	Masculino	Traumatismo craneoencefálico grave	11	6	–	1	27
7	60	Masculino	Síndrome febril	22	5	–	3	294
8	64	Femenino	Politraumatismo	25	9	–	1	47
9	32	Femenino	Insuficiencia cardíaca congestiva	15	2	–	8	38
10	81	Femenino	Sangrado digestivo alto	24	10	–	6	31

<sup>1</sup> AB = antibiótico

**Nota:** *Estancia hospitalaria* no incluye los días en la unidad de cuidados intensivos. La expresión días de hospitalización se refiere a estancia hospitalaria más cuidados intensivos.

**CUADRO 3. Características de los grupos de casos y controles, por tipo de infección, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador, enero 1999 a diciembre 2000**

Variable	Neumonía asociada a ventilación mecánica		Bacteriemia asociada a catéter venoso central	
	Casos (n = 10)	Controles (n = 10)	Casos (n = 10)	Controles (n = 10)
Edad (años)				
- promedio	43,9	48,4	50	54,2
- (d.e.)	(21,8)	(24,6)	(22,9)	(23,6)
- [rango]	[18 – 77]	[18 – 88]	[19 – 81]	[19 – 80]
Sexo				
- Mujeres	2	2	5	5
- Hombres	8	8	5	5
Número de diagnósticos				
- promedio	2,7	2,1	2,8	2,4
- (d.e.)	(0,82)	(0,99)	(1,6)	(1,5)

d.e. = desviación estándar

Se calculó el total de días de hospitalización (estancia en cualquier servicio, incluido cuidado intensivo) y el consumo total de antimicrobianos (en gramos) para los 10 casos y 10 controles de cada tipo de infección. Para realizar el cálculo, los gramos de antimicrobianos se tradujeron a dosis diarias definidas (DDD). Ninguno de los pacientes fue reintervenido quirúrgicamente por un proceso dependiente de la infección nosocomial. Los resultados obtenidos y la diferencia entre los totales correspondientes a los 10 casos y 10 controles, respecto a estas variables, se presentan en el Cuadro 4 para ambos tipos de infección.

**CUADRO 4. Comparación de días de hospitalización, uso de antimicrobianos (DDD), reintervenciones y cultivos para los 10 pacientes en cada grupo de casos y controles, por tipo de infección, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador, enero 1999 a diciembre 2000**

Variable	Neumonía asociada a ventilación mecánica			Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central		
	Total 10 casos (a)	Total 10 controles (b)	Exceso (a-b)	Total 10 casos (a)	Total 10 controles (b)	Exceso (a-b)
Días de hospitalización <sup>1</sup>	253	124	129	367	104	263
Antimicrobianos (DDD)	443	282	161	559	206	353
Reintervenciones	–	–	–	–	–	–
Cultivos	38	13	25	48	25	23

<sup>1</sup>Días de hospitalización: estancia hospitalaria en cualquier servicio, incluso en la unidad de cuidados intensivos. DDD = dosis diarias definidas

El cálculo del costo total de cada infección nosocomial se basó en el costo de las cuatro variables o indicadores de costos. Se utilizaron los costos establecidos por la institución hasta marzo del 2001. Estos eran: día de estancia hospitalaria, \$18,20; día de estancia en la unidad de cuidado intensivo, \$69; costo de cultivo, \$7,65. Los costos totales para los 10 casos y 10 controles se presentan en el Cuadro 5, así como el exceso de costo debido a cada tipo de infección.

**CUADRO 5. Comparación del costo total (US\$) por días de hospitalización, uso de antimicrobianos, reintervenciones y cultivos para los diez pacientes en cada grupo de casos y controles, por tipo de infección, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador, enero 1999 a diciembre 2000**

Variable	Neumonía asociada a ventilación mecánica			Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central		
	Total 10 casos (a)	Total 10 controles (b)	Exceso (a-b)	Total 10 casos (a)	Total 10 controles (b)	Exceso (a-b)
Días de hospitalización <sup>1</sup>	8.516	4.643	3.873	11.607	3.417	8.190
Antimicrobianos	3.825	3.490	335	7.577	2.451	5.126
Reintervenciones	—	—	—	—	—	—
Cultivos	291	100	191	367	191	176
TOTAL (US\$)	12.632	8.233	4.399	19.551	6.059	13.492

<sup>1</sup> Días de hospitalización: estancia hospitalaria en cualquier servicio, incluso en la unidad de cuidados intensivos.  
DDD = dosis diarias definidas

En los Cuadros 6 y 7 se presentan los promedios de días de hospitalización, uso de antimicrobianos (DDD) y número de cultivos para los casos y controles de cada tipo de infección, así como el exceso y el costo de este exceso. Al comparar casos y controles usando la prueba Mann-Whitney, se encontró una diferencia significativa entre el grupo de casos de neumonía asociada a ventilación mecánica y el grupo de controles en cuanto a días de hospitalización. También hubo diferencia significativa entre los casos de infección del torrente sanguíneo y los controles respecto a los días de hospitalización y uso de antimicrobianos.

**CUADRO 6. Neumonía asociada a ventilación mecánica. Comparación de días de hospitalización, uso de antimicrobianos y número de cultivos y reintervenciones en casos y controles, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador, enero 1999 a diciembre 2000**

Variable	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)	Costo del exceso (US\$)
Días de hospitalización <sup>1</sup>				
- promedio	25,3	12,4	12,9	387
- (d.e.)	(12,9)	(6,8)		
Promedio antimicrobianos (DDD)	44,3	28,2	16,1	33,5
Cultivos				
- promedio	3,8	1,3	2,5	19
- (d.e.)	(3,8)	(1,6)		
Reintervenciones	—	—	—	—

<sup>1</sup> Días de hospitalización: estancia hospitalaria en cualquier servicio, incluso en la unidad de cuidados intensivos.  
d.e. = desviación estándar  
DDD = dosis diarias definidas

**CUADRO 7. Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central. Comparación de días de hospitalización, uso de antimicrobianos, cultivos y reintervenciones en casos y controles y costo del exceso por caso, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador, enero 1999 a diciembre 2000**

Variable	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)	Costo del exceso (US\$)
Días de hospitalización (no incluye días en UCI)	36,7	10,4	26,3	819
Uso de antimicrobianos (DDD)	55,9	20,6	35,3	513
Cultivos	4,8	2,5	2,3	18
Reintervenciones	—	—	—	—

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos  
DDD = dosis diarias definidas

El exceso de días de estancia, antimicrobianos (DDD) y cultivos por cada caso de las infecciones estudiadas, así como el costo de este exceso, se presentan en el Cuadro 8.

En el caso de cefazolina, cefotaxima y metronidazol se observó exceso de uso en los controles en comparación con los casos.

En el caso de cefepime, cefotaxima, gentamicina, se observó exceso de uso en relación con los controles, lo cual se indica en el cuadro con signo negativo.

**CUADRO 8. Resumen del exceso de costos por caso, por días de hospitalización, uso de antimicrobianos y cultivos, por tipo de infección, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador, enero 1999 a diciembre 2000**

Tipo de infección	Exceso de días de hospitalización		Exceso de antimicrobianos		Exceso de cultivos		Total de exceso de costos (US\$)
	Número	Costo (US\$)	DDD	Costo (US\$)	Número	Costo (US\$)	
Neumonía asociada a ventilación mecánica	12,9	387	16,1	33,5	2,5	19	440
Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central	26,3	819	35,3	513	2,3	18	1.350

<sup>1</sup> Días de hospitalización: estancia hospitalaria en cualquier servicio, incluso en la unidad de cuidados intensivos.

La tasa de incidencia de neumonía en la unidad de cuidado intensivo es de 6,7 por cada 100 pacientes ingresados, mientras que la tasa global es de 2,4 por cada 100 pacientes ingresados en el hospital. La incidencia de bacteriemia es de 9,8 por 10.000 pacientes en el hospital. Las bacterias aisladas en el cultivo de los catéteres centrales son en cada caso más de una y la más frecuente es el *Staphylococcus coagulasa* negativo, en 3 casos, seguido de la *E. coli*, *C. albicans* y *S. aureus* en 2 casos cada una. Las siguientes bacterias se presentaron en un solo caso cada una: *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus viridans*, *Corynebacterium propinquum*, *Streptococcus* beta hemolítico del grupo G, y *Citrobacter freundii*. Los patrones de resistencia observadas en el Hospital Vozandes durante el año 2000 se encuentran en el Cuadro 9.

## DISCUSIÓN

La evaluación del costo de las infecciones nosocomiales es compleja. Para el presente estudio se evaluaron únicamente los costos directos debido a cuatro variables que representan solo una parte mínima del costo real de las infecciones intrahospitalarias.

Para los 10 casos de neumonía nosocomial analizados se calculó, en base a las cuatro variables consideradas, un costo total de \$12.632, mientras que en los controles el costo fue de \$8.233, con un exceso de costo de \$4.399. La hospitalización fue el rubro más importante, ya que la estadía promedio se alargó de 12,4 días en los controles a 25 días en los casos. Es decir, los casos en promedio permanecieron 34,2% más días en el hospital que los controles. El costo total de los 10 casos de bacteriemia asociada al uso de catéter venoso central fue de \$19.551, mientras que los controles registraron un costo de \$6.059 con un exceso de \$13.442. El rubro más alto también correspondió a los días de estancia hospitalaria, con un exceso de 16,6 días por caso, que representa el 61% más de días en el hospital que los controles.

**CUADRO 9. Porcentaje de resistencia bacteriana, Hospital Vozandes, Quito, Ecuador, 2000**

	Número de cepas	Amikacina %	Ampicilina/sulbactam %	Ampicilina %	Eritromicina %	Cefazolina %	Cefuroxima %	Ceftriaxona %	Ceftazidima %	Cefotaxima %	Cefepime %	Ciprofloxacino %	Oxacilina %	Gentamicina %	Imipenem %	Trimetoprim/sulfa	Vancomicina %	Oxacilina %
<i>Acinetobacter sp</i>	33	31	41	81		86	68	36	16	32	27	19		34	19	29		
<i>Citrobacter freundii</i>	17	0	40	73		75	27	6	12	12	15	7		7	0	13		
<i>Enterobacter aerogenes</i>	27	22	39	79		91	36	30	32	36	0	24		25	0	25		
<i>Enterobacter cloacae</i>	44	29	58	82		89	34	32	33	33	8	28		33	0	32		
<i>Enterococcus faecalis</i>	111			4										5			0	
<i>Enterococcus faecium</i>	1			0										0			0	
<i>Escherichia coli</i>	1.167	1	20	60		10	2	0	3	1	0	18		4	0	50		
<i>Haemophilus influenzae</i>	103		3	7	1*		0	6		6		4				32		
<i>Klebsiella oxytoca</i>	29	0	18	100		21	4	0	4	4	0	0		4	0	7		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	121	4	25	100		23	10	3	5	3	0	0		12	0	22		
<i>Morganella morganii</i>	15	8	50	83		90	83			0	0	0		17	0	42		
<i>Proteus mirabilis</i>	53	0	8	42		14	6	0	0	0	5	5		8	0	44		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	91	30							10		14	34		42	1			
<i>Serratia marcescens</i>	11	13	100	100		100	100	9	9	9	9	11		11	0	11		
<i>Staph. Coag. neg</i>	303		4	89	48							34	22	35		50	0	22
<i>Staphylococcus aureus</i>	275		3	93	12							4	4	7		4	0	4
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	22		0	85	23							0		9		24	0	
<i>Stenotrophomonas malt.</i>	0																	
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	71				33			0	0			8				44	0	
<i>Streptococcus pyogenes</i>	126											16						
<i>Salmonella sp</i>	28			0				0				0				0		
<i>Shigella sp</i>	60			61				0				0				68		

- \*La eritromicina no tiene actividad contra *Haemophilus*. Interpretese como azitromicina o claritromicina.
- Los aislamientos de *Staphylococcus* resistentes a oxacilina también son resistentes a todos los betalactámicos, incluido imipenem, cefalosporinas y ciertos aminoglucósidos.
- La resistencia a penicilina del *Streptococcus pneumoniae* en cepas de tracto respiratorio superior es del 12%. En las cepas invasivas es del 5% (MIC: > 2<sub>g</sub>/μg)

Para obtener el costo total de estas dos infecciones nosocomiales durante el período de estudio, se consideró el exceso promedio de costo para los 10 casos analizados y se multiplicó este costo promedio por el total de casos que se presentaron en el hospital durante un año. De acuerdo con esto, si un caso de neumonía asociada a ventilación mecánica en los 10 pacientes estudiados tuvo un exceso de costo de \$439,9, al multiplicar por 16 el número total de casos por un año, se obtiene que el Hospital Vozandes perdió un total de \$7.038,40. De igual forma, para infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, el exceso de costo para el hospital fue de \$1.349,20 por caso, lo que al multiplicar por cinco casos por año, da un total de \$6.746.

En general, las neumonías y las bacteriemias se asocian a una mayor mortalidad prematura. Esta muerte prematura puede tener el efecto de disminuir los costos directos, al reducir el tiempo de hospitalización. Este efecto debe ser considerado. En este estudio fallecieron 3 pacientes (30%) con neumonía asociada a ventilación mecánica, mientras que en los controles hubo una mortalidad del 20%. Para la bacteriemia asociada a catéter venoso central no hubo mortalidad ninguna.

Se conoce muy poco sobre los costos de las infecciones nosocomiales en los países de América Latina. En los países en vías de desarrollo la incidencia de las infecciones nosocomiales probablemente es mayor que en los países desarrollados (7), por lo que los costos debido a estas infecciones posiblemente demuestren también una notable diferencia. Para disminuir el impacto de las infecciones nosocomiales es necesario que cada hospital cuente con un Comité de Control de Infecciones Nosocomiales que asegure la vigilancia epidemiológica y la coordinación de actividades para el control de las infecciones, y en los Estados Unidos de América se ha demostrado que esta vigilancia logra disminuir las infecciones en un 32% (8). Además, el hospital debe contar con el apoyo de un laboratorio de microbiología que identifique los agentes patógenos nosocomiales y realice estudios de multifarmacorresistencia (8, 9). Estos dos puntales son una limitación para tener datos sobre los costos de las infecciones nosocomiales en Ecuador, donde muy pocos hospitales cuentan con estos dos recursos. Ambos son imprescindibles para la prevención y el control de las infecciones hospitalarias.

## REFERENCIAS

1. Wakefield D. Understanding the cost of nosocomial infections. En: Wenzel RP, ed. *Prevention and control of nosocomial infections*. 2nd Ed. Baltimore: William and Wilkins; 1993:21-41
2. Weinstein R. Nosocomial Infection update. *Emerg Infect Dis* 1998;4:416-420.
3. Haley RW, Culver DH, White JW, Morganb WM, Emori TG. The nationwide nosocomial infection rate: a new need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985;121: 159-165.

4. O'Brien TF. The global epidemic nature of antimicrobial resistance and the need to monitor and manage it locally. *Clin Infect Dis* 1997; 24 (Suppl 1): S2-S8.
5. Altman LK. Experts see need to control antibiotics and hospital infections. *New York Times*; Marzo 12, 1998.
6. Organización Panamericana de la Salud. *Protocolo para determinar el costo de la infección hospitalaria*. Washington, D.C.: OPS; 1999 (OPS/HCP/HCT/16/00).
7. Ponce de León S, Soto JL. eds. *Infecciones intra-hospitalarias*. México DF: McGraw-Hill Interamericana; 1996
8. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infection in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 183-205
9. Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev* 1993; 6:428-442
10. Wilson MP, Spencer RC. Laboratory role in the management of hospital acquired infections. *J Hosp Infect* 1999; 42: 1-6