

Costo de neumonía nosocomial no asociada a ventilación en el Hospital Universitario de Santander, 2007-2009

Costs associated with non-ventilator-associated nosocomial pneumonia in the Santander teaching hospital, Colombia, 2007-2009

Lady Rodríguez-Burbano¹, Fernando Pio De La Hoz² y Aura L. Leal-Castro³

1 Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario de Santander. Universidad Industrial de Santander. Colombia. larodriguezb@gmail.com

2 Departamento De Salud Pública, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. fpdelahoz@unal.edu.co

3 Departamento de Microbiología e Instituto de Investigaciones Clínicas Universidad Nacional de Colombia. allealc@unal.edu.co.

Recibido 10 Junio 2012/Enviado para Modificación 2 Julio 2012/Aceptado 30 Agosto 2012

RESUMEN

Objetivo Estimar el exceso de costos asociado a neumonía nosocomial no asociada a ventilación mecánica y las intervenciones clínicas que más influyen en él.

Métodos Se realizó un estudio de cohortes pareadas por tiempo de aparición del evento nosocomial. Los expuestos fueron pacientes con neumonía nosocomial y los no expuestos pacientes sin infección nosocomial, con diagnóstico de ingreso similar al expuesto. El principal resultado evaluado en las dos cohortes fueron los costos directos de atención hospitalaria.

Resultados El exceso de costo total de atención de una neumonía nosocomial no asociada ventilación fue de \$7 771 583,50 (4 200 dólares de 2009). Los días de hospitalización en unidad de cuidado intensivo correspondieron al 39 % de los costos totales (mediana \$2 980 000), los antibióticos aportaron el 33,7 % (mediana \$2 571 953,60), la hospitalización en sala general el 19 % (mediana \$1 473 760), y las valoraciones diarias 4,9 % (mediana \$379 937,90). Las demás variables contribuyeron más o menos 1 % (radiografía de tórax, hemocultivos; gases arteriales hemogramas intervenciones quirúrgicas).

Conclusiones Se encontró que una neumonía nosocomial no asociada a ventilación mecánica tiene un exceso de costo directo de \$7 771 583,50 pesos (4 200,80 dólares de 2009).

Palabras Clave: Neumonía, costos de hospital, infección hospitalaria (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective Estimating the excess of costs associated with nosocomial pneumonia not related to mechanical ventilation, as well as clinical interventions influencing costs.

Methods This was a paired cohort study related to the time of occurrence of a nosocomial event. The groups consisted of patients having nosocomial pneumonia (exposed) and patients who were not suffering from this infection (unexposed) whose diagnosis was similar to that of the former group when being admitted to hospital. The main outcome addressed was the direct cost of hospital care.

Results The excess total cost of healthcare associated with nosocomial pneumonia was Col \$ 7,771,583.50 (US \$4,200, at 2009 prices). The costs related to the intensive care unit explained 39 % of total costs (mean Col \$ 2,980,000.00), antibiotics accounted for 33.7 % (mean Col \$ 2,571,953.60), care in a general ward 19 % (mean Col \$ 1,473,760.00) and daily medical visits 4.9 % (mean Col \$ 379,937.90); other variables contributed about 1 % (such as X-rays, blood cultures, arterial blood gases and surgical procedures).

Conclusions Non-ventilator-associated nosocomial pneumonia had a direct cost of Col \$ 7,771,583.50 (US \$ 4,200 in 2009).

Key Words: Pneumonia, hospital costs, cross-infection (*source: MeSH, NLM*).

Las infecciones nosocomiales son aquellas que se presentan 72 horas luego de ingresar a una institución, pero que no estaban presentes o incubándose antes de entrar al hospital. Son un problema de salud pública porque aumentan la morbilidad, mortalidad y la estancia hospitalaria; aumentando los costos para los pacientes, instituciones y servicios de salud. En los países desarrollados entre el 5 % y el 10 % de los pacientes que se hospitalizan presentan infecciones nosocomiales. El CDC estima que las infecciones nosocomiales dan cuenta del 0,7 % y al 10 % del total de muertes intrahospitalarias. El CDC en el 2004 reportó que las infecciones nosocomiales más frecuentes, son la infección de vías urinarias asociada a catéter y la neumonía nosocomial (1). La incidencia de esta última es variable y está relacionada con el tipo de servicio. Se reporta incidencia de 5 a 10 casos por 1000 ingresos para neumonía en sala general, llegando a ser de 6 a 20 pacientes en unidades de cuidado intensivo (UCI) (3,4). En nuestro país, estudios realizados en la ciudad de Bogotá muestran esta misma tendencia, según informes del 2002-2003 (2).

Las infecciones nosocomiales pueden generar costos directos y costos indirectos (5). Para medir los costos directos existen dos tipos de diseños grandes: Los que atribuyen el costo según la opinión de especialistas; son fáciles, se recomiendan para las infecciones poco frecuentes, subestiman el

costo real de la atención; son de pobre calidad. El segundo tipo de diseño calcula el costo por medio de comparación de distintos grupos de pacientes, como los estudios de casos y controles; producen resultados de mejor calidad que los anteriores. Los de cohorte son los mejores, metodológicamente.

Diversos estudios han analizado los costos directos de esta infección, el CDC en 1992 encontró que la neumonía asociada al cuidado de la salud puede prolongar la estancia en 5,6 días, produciendo un costo extra de \$ 5 683 dólares (dólares de 1992) (6). Nettleman encontró que el costo atribuible a neumonía adquirida en UCI estaba entre 10 000 y 29 000 dólares (7). Beyt reportó en 1985 un costo de \$ 2 863 dólares por cada episodio de neumonía nosocomial (8).

En Latinoamérica se han llevado a cabo varios estudios patrocinados por la Organización Panamericana de la Salud. En Argentina, entre 1999-2000, se encontró que una neumonía asociada al ventilador tiene un exceso de costo de \$2 050 dólares. En Bolivia, entre enero de 1999 y diciembre 2000, se reportó un costo de \$8 099 dólares, en ambos el mayor peso del costo fue dado por días de estancia hospitalaria (80 %) del costo total (9).

Este estudio busca estimar el exceso de costos directos generados por la neumonía nosocomial no asociada a ventilador e identificar las intervenciones médicas y quirúrgicas que contribuyen a los costos directos de esta infección y el peso que cada una tiene dentro de la estimación global de costos.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Cohortes concurrentes, donde los pacientes expuestos son aquellos con infección nosocomial y los no expuestos son aquellos con patologías y estado similar al expuesto, sin infección nosocomial. El seguimiento de la cohorte se realizó hasta que se presentó el egreso o apareció una nueva infección.

Sitio del estudio

El Hospital Universitario de Santander, con 341 camas, es centro de referencia para varias regiones del país y modelo de atención del régimen subsidiado del país. El comité de infecciones reportó para el 2006 4,15 infecciones nosocomiales por 100 egresos, la neumonía nosocomial con 0,7 eventos por 100 egresos, principalmente la no asociada a ventilador (10).

Población

La cohorte expuesta, fueron pacientes adultos mayores de 13 años que presentaron neumonía nosocomial no asociada a ventilación mecánica, se siguieron durante la hospitalización hasta que fueron dados de alta o presentaron una nueva infección. Los que fallecieron, se excluyeron del estudio y se reemplazaron por otros pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. La cohorte no expuesta, fueron los pacientes con las mismas características en edad \pm 10 años, mismo diagnóstico de ingreso y mismo ASA (como criterio de comparación del estado físico fácil de obtener en todos los pacientes), sin infección. Los expuestos para neumonía nosocomial, fueron los pacientes que presentaron neumonía nosocomial según el criterio 1 del CDC, clínicos y radiológicos.

Tamaño de la muestra y selección de la muestra

La muestra se seleccionó prospectivamente y consecutivamente de los datos de las fichas del Comité de Vigilancia de Infecciones intra hospitalarias del Hospital Universitario de Santander, las cuales se revisaron a diario; se ingresaron los pacientes con criterios de inclusión y sin criterios de exclusión.

El cálculo de la muestra, se hizo tomando los valores en dólares del valor máximo y mínimo total para neumonía nosocomial encontrados en los diversos estudios. Se calculó un tamaño de muestra asumiendo que las varianzas de las dos muestras eran desconocidas, por lo que se estimaron varios valores de la diferencia estandarizada de medias (DEM). Para ello se asumieron valores entre 1,2 (diferencias grandes) y 0.8 (diferencias más conservadoras). Con el valor de 1,2 el tamaño de muestra necesario sería de 11 expuestos y 11 no expuestos, mientras que con una DEM más conservadora, el tamaño necesario sería de 25 expuestos y 25 no expuestos. Decidimos entonces tener 20 expuestos con neumonía nosocomial no asociada a ventilador y 20 no expuestos (apareados por los criterios ya expuestos) (EPIDAT 3.1).

Criterios de inclusión

Selección de los expuestos

Se incluyeron 20 casos que presentaron neumonía nosocomial no asociada a ventilador, según los criterios del National Nosocomial Infection Study (NNIS), el cual desde el 2005 se fusiono con otras 2 entidades quedando lo que hoy se llama National Health Care Safety Network (NHSN).

Definición de caso de neumonía nosocomial

Criterios de neumonía 1

Criterios radiológicos

- Infiltrados nuevos progresivos o persistentes
- Consolidación, cavitación

Al menos uno de los siguientes:

- Fiebre mayor de 38 grados centígrados
- Leucopenia menor de 4 000 y mayor de 12 000
- Para mayores de 70 años alteración del estado mental sin ninguna otra causa reconocida (1)

Y al menos dos de los siguientes:

- Aparición de esputo, o cambios en las características del esputo, o incremento en la frecuencia respiratoria o incremento en la necesidad de aspiración de secreciones
- Inicio de tos o empeoramiento de la misma, o disnea o taquipnea
- Estertores y ruidos respiratorios bronquiales
- Empeoramiento del intercambio gaseoso, (incremento de la necesidad de oxígeno o incremento en la demanda de ventilación).

Selección de no expuestos

El no expuesto, se seleccionó a través del sistema de estadística por diagnóstico de ingreso, edad \pm 10 años, sexo, fecha de ingreso \pm 3 meses. Una vez se obtuvieron los posibles candidatos se parearon por servicio, número de diagnósticos \pm 1 y ASA.

- Cuando se halló un control similar, se realizó una elección al azar usando una tabla de números aleatorios.
- Se revisó que no presentara la misma infección de los casos, ni otro tipo de infección.
- Se tomó 1 no expuestos por cada expuesto.

Criterios de exclusión

- Pacientes que presentaron al mismo tiempo dos infecciones nosocomiales
- Pacientes con un proceso infeccioso previo a la infección nosocomial sin evidencia clara de curación.

Eventos que se tomaron de la cohorte

Cuadro 1. Eventos de que se tomaron de la Cohorte

	Días hospitalización
	Dosis diaria definida
Costos	Procedimientos quirúrgicos
	Laboratorios (Hemocultivos- Cuadros Hemáticos, Gases Arteriales)
	Radiografía Tórax, Tomografías Tórax

Análisis de datos

Se realizó un análisis descriptivo de cada variable usando medidas de resumen o de posición, de acuerdo al nivel de medición de cada variable. Se calculó la media de los diferentes datos.

Se estableció la diferencia de las medias o medianas de acuerdo a la que presentó significancia estadística.

Se realizaron pruebas paramétricas o no paramétricas dependiendo de la distribución que se obtuvo. Los cálculos se hicieron con dos colas y con significancia del 5 % (11).

Consideraciones Éticas

De acuerdo a la resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud, este tipo de investigación se consideró sin riesgo, por lo cual no se hizo consentimiento informado. Sin embargo se guardó reserva sobre los datos obtenidos de las historias clínicas.

RESULTADOS

El Comité de Infecciones del Hospital Universitario de Santander, reportó para el 2007, 113 casos de neumonías asociada al cuidado de la salud no asociadas al ventilador, 88 para el 2008 y 30 para el 2009. Tenían los criterios de caso, 40 en el 2007, 30 en el 2008, y 6 pacientes en 2009. Para el 2007 se pudieron aparear 12 casos, 7 en el 2008 y 1 en el 2009.

Características demográficas

La Tabla 1 muestra las medianas de las diversas variables para las dos cohortes evaluadas. Diferencias estadísticamente significativas se encontraron para los días de atención diaria, días de hospitalización en sala general, días de hospitalización calculados, número de radiografías de tórax, número de cuadros hemáticos y gases arteriales.

Tabla 1. Mediana de paraclínicos y algunas otras variables enneumonías nosocomiales no asociadas a ventilador

Variable	Mediana 1*	Mediana 2**	Mini 1*	Maxi 1*	Mini 2**	Max 2**	p
Edad	47,5	47	17	91	18	84	0,77
Ecografías	1	1	0	1	0	1	0,06
Hemocultivos	3	1	1	8	1	1	0,1
Tomografías tórax	1	1	1	2	1	1	0,7
Radiografías tórax	3	1	1	10	1	5	0,03
Cuadros Hemáticos	4	2	1	18	1	4	<0,01
Gases Arteriales	3	1	1	9	1	3	0,042
Valoraciones Diarias	19	3,5	11	35	1	15	<0,001
Días hospitalización Sala General	20,5	4,5	9	35	1	15	<0,001
Días hospitalización Calculados	21,5	6	12	51	1	71	<0,001

1* Cohorte expuesta; 2** Cohorte no expuesta

En la cohorte expuesta, 4 (20 %) de los pacientes tuvieron hospitalización en la UCI. La media fue de 6,25 IC95 % (-2,2 – 14,7). La cohorte no expuesta no tuvo días de hospitalización en la UCI.

El antibiótico más frecuentemente usado en la cohorte expuesta fue Piperacilina Tazobactam, 9 pacientes (32 %) y los menos usados fueron Clindamicina, Ertapenem, Vancomicina, TrimetoprimSulfa, Oxacilina y Ciprofloxacina, en un paciente (3,5 %) cada uno.

Tabla 2. Media del valor total (\$ col.) de variables usadas para calcular el valor total de neumonía no asociada a ventilación mecánica

Variables	Media 1*	Media 2**	p	Diferencia Medias
Inotrópicos	7 370	0	0,3	7 370,0
Intervenciones Quirúrgicas	542 195,8	489 919,4	0,85	52 276,0
Cuadro Hemáticos	48 000	20 400	0,000	27 600
Días Sala General	2 131 400,0	657 640,0	0,000	1 473 760
Días Unidad Cuidado Intensivo	Se calculó mediana			
Ecografías	53 442,8	101 600,0	0,01	-53 800,0
Gases Arteriales	82 706,0	34 360,0	0,04	48 346,0
Hemocultivos	118 321,4	24 100,0	0,27	94 221,4
Radiografía tórax	109 210,0	62 116,6	0,07	47 093,4
Tomografía tórax	261 600,0	214 000,0	0,57	47 600,0
Valoraciones Diarias	517 630,7	137 692,8	0,000	379 937,9
Antibiótico 1	2 303 284,9	146 284,6	0,09	1 848 273,0
Antibiótico 2	1 362 208,0	34 135,0	0,56	1 328 073,0
Total Antibiótico	2 848 171,0	87 545,0	0,041	2 760 626,0

1* cohorte expuesta; 2**cohorte no expuesta

La media del total de Dosis Diaria Definida en la cohorte expuesta, fue 15 (IC95 % 10,4-19,5). La media de la cohorte no expuesta fue 3,4 (IC95 % -2,7-9,6) (p 0,04). En la Tabla 1 y Tabla 2, se muestran las medianas y medias utilizadas para calcular el valor de la neumonía asociada al cuidado de la salud.

Tabla 3. Medianas del valor total (\$ col.) de variables usadas para calcular el valor de neumonía no asociada a ventilación mecánica

Variable	Mediana 1	Mediana 2	p	Diferencia Medianas
Inotrópicos	0	0	0,3	0
Intervenciones Quirúrgicas	222 300	426 550	0,75	-204 250,0
Cuadro Hemático	48 000	20 400	0,000	27 600,0
Días Sala General	2 148 900,0	508 000	0,000	1 640 900
Días Unidad Cuidado Intensivo	2 980 000,0	0		2 980 000
Ecografías	47 800,0	101 600,0	0,03	-53 800
Gases Arteriales	74 700,0	26 900,0	0,1	47 800,0
Hemocultivos	87 600,0	24 100,0	0,1	63 500,0
Radiografías tórax	88 500,0	34 700,0	0,02	53 800
Tomografías tórax	227 700,0	214 000,0	0,2	13 700,0
Valoraciones Diarias	496 800,0	93 050,0	0,000	403 750,0
Antibiótico 1	1 848 273,0	28 500,0	0,02	1 819 773
Antibiótico 2	198 000,0	34 135,0	0,2	163 865,0
Total Antibióticos	2 606 088,5	34 135,0	0,008	2 571 953,6

Tabla 4. Diferencia de medianas y medias estadísticamente significativas del valor total de las diversas variables utilizadas, en pesos colombianos

Variable	Diferencia de Medias	Diferencias Medianas	Valor total
Inotrópicos	7 370,0		7 370,0
Intervenciones Quirúrgicas	52 276,0		52 276,0
Cuadro Hemáticos		27 600,0	27 600,0
Días Sala General	1 473 760,0		1 473 760,0
Días Cuidado Intensivo		2 980 000,0	2 980 000
Ecografías		-53 800	-53 800
Gases Arteriales	48 346,0		48 346,0
Hemocultivos		63 500,0	63 500,0
Radiografías tórax	47 093,4		47 093,4
Tomografías tórax		13 700,0	13 700,0
Valoraciones Diarias	379 937,9		379 937,9
Antibiótico 1		1 819 773,0	1 819 773,0
Antibiótico 2		163 865,0	163 865,0
Total Antibióticos		2 571 953,6	2 571 953,6
Total			7 611 736,5
Total COR IPC*			7 771 583,5

* IPC Índice de Precio al consumidor

La Tabla 4 muestra el exceso de costos de la neumonía nosocomial no asociada a ventilación mecánica, el cual fue de \$ 7 611 736 pesos. Los días de hospitalización en UCI correspondieron al 39 % del valor total. La segunda variable en contribuir al costo, fue el uso de antibióticos 33,7 %. La tercera fueron los días de hospitalización en sala general 19 %, la cuarta fueron las valoraciones diarias 4,9 %; y las demás variables aportaron el 1 % del valor total.

Para el cálculo final se utilizaron las medias y medianas estadísticamente significativas.

El costo unitario de cada neumonía nosocomial no asociada a ventilación mecánica fue de \$ 7 611 736,5 pesos; corregido por el índice de precio al consumidor (IPC) \$ 7 771 583,5. En dólares fue de \$4 114,4 corregido por el IPC fue de 4 200,8 dólares (precio dólar \$ 1 850 pesos para el año 2009).

El exceso de costo anual de las neumonías fue de (\$ 777 158 300) pesos colombianos, calculado al multiplicar 100 episodios anuales de neumonías por el exceso de costos unitario, correspondió al 1,2 % del presupuesto del hospital para el 2009 (65 000 000 000).

DISCUSIÓN

El principal resultado de este estudio es que cada caso de neumonía nosocomial no asociada a ventilación mecánica tiene un exceso de costos directos de \$ 7 771 583,5 pesos (4 114 dólares de 2009).

El peso del exceso de costo de las variables en orden de frecuencia se distribuyó así: días de hospitalización en UCI 39 %; antibióticos 33,7 %; días de hospitalización en sala general 19 %, valoraciones diarias 4,9 %, las demás variables 1 % del costo total. Adicionalmente se estimó que el costo de tratar neumonías nosocomiales correspondió al 1,2 % del presupuesto del 2009 para la institución.

Este es uno de los primeros estudios que toma en cuenta más variables para poder analizar el costo de forma más real. Para nuestro conocimiento este es el primer estudio de microcostos de infecciones nosocomiales que se ha realizado en el país, usando como diseño una cohorte; metodológicamente la más adecuada (12). El seguimiento hasta la salida de los pacientes expuestos y no expuestos pretendió evitar que se produjera subvaloración de los costos por muertes tempranas. Adicionalmente, los criterios de inclusión de los casos que formaron parte de la cohorte expuesta fueron estrictos buscando aparear lo mejor posible para que el único evento diferente fuera la exposición (infección nosocomial), aunque esto no siempre se logró para todos los casos, teniendo que excluirse estos, del análisis final; consideramos que esto podría generar sesgo de selección dado que entre los que se excluyeron podrían haber casos con costos muy altos.

Los costos de los estudios con los que se comparó se proyectaron a dólares del 2009, para poder hacer estimaciones con los resultados de la investigación actual.

Con respecto al valor total de los días de hospitalización en UCI, se encontró un exceso de costos en la cohorte expuesta de \$2 980 000 pesos (\$1 610 dólares), valor menor al reportado en el estudio de Guatemala (13) que mostró un exceso de \$2 212 dólares. El estudio de Perú (14) mostró un exceso de costos en la cohorte expuesta de \$ 122 dólares, menor que nuestro hallazgo. El estudio de Perú (14) es el que metodológicamente más se parece a este estudio. Las diferencias podrían estar dadas por el servicio donde se realizó el estudio, en el de Guatemala la infección fue de Unidad de cuidados intensivos, el de Perú fue de toda la institución y el nuestro fue en sala general.

En cuanto a los días de hospitalización en sala general, encontramos un exceso de costos en la cohorte expuesta de \$1 473 760 pesos (\$7 966 dólares). Por su parte, el estudio de Guatemala (13) encontró un exceso de costos en la cohorte expuesta de \$388 dólares, menor que el presente estudio, mientras que el estudio de Perú (14) mostró un exceso de costos de 92 dólares, mucho menor que nuestros datos. El costo mayor de nuestro estudio puede deberse a que las neumonías se diagnosticaron en sala general.

En cuanto al valor total de antibióticos, se encontró un exceso de costos en la cohorte expuesta de \$ 2 571 953,6 pesos (\$ 1 390 dólares). El estudio de Quito (15) mostró un exceso de costos de \$ 475 dólares menor que el nuestro; el estudio de Guatemala (13) evidenció un exceso de \$ 360 dólares, inferior que el presente estudio. El estudio de Perú (14) mostró un exceso de costos de \$ 1 532 dólares del 2009. Como se puede observar, este estudio muestra un exceso en el costo de los antibióticos, mucho mayor que el reportado en las otras investigaciones. Estos costos tan altos quizás se deban a que el antibiótico utilizado con mayor frecuencia fue Piperacilina Tazobactam (32,1 %), seguido de Ceftriaxona (21,4 %), Meropenem 10,7 % y como bien se sabe, estos antibióticos, tienen un mayor costo en el mercado. Otro aspecto que podría explicar este costo tan alto, es que se usaran más de un antibiótico por paciente, o bien que los gérmenes causales de la infección eran más resistentes y por tanto requirieron más antibióticos y de mayor espectro. Otra posibilidad sería que en esos países estén subsidiados de alguna forma. El exceso de costos de nuestro estudio de los hemocultivos en la cohorte expuesta fue de \$63 500 pesos (\$34,3 dólares) sin diferencias estadísticamente significativas entre las cohortes. El estudio de Perú encontró un exceso de costos de \$23,2 dólares, con una diferencia estadísticamente significativa.

Las siguientes variables no se pudieron comparar porque no se encontró estudios para hacerlo. Los inotrópicos mostraron un exceso de costos en la

cohorte expuesta de \$7 370 pesos (\$ 3,9 dólares), no significativo estadísticamente, en los hemogramas el exceso fue de \$ 27 000 pesos en la cohorte expuesta (\$ 14,5 dólares); con una diferencia estadísticamente significativa. En cuanto a las tomografías de tórax, se observó un exceso de costos de \$ 13 700 pesos (dólares \$ 7,4) no significativa estadísticamente

En las intervenciones quirúrgicas el exceso fue de \$ 52 276 pesos (US \$ 58), no significativo estadísticamente. En el estudio de Martínez en Perú (14) se encontró un exceso de US \$ 174,1 mucho mayor que en este estudio pero sin relevancia estadística.

Las radiografías de tórax, mostraron un exceso de costos en la cohorte expuesta de \$ 47 093 pesos (\$ 25,4 dólares), diferencias estadísticamente significativas. El estudio de Perú mostró exceso de costos de \$ 31 dólares, mayor que el estudio actual, con diferencias estadísticamente significativas.

Las valoraciones diarias, mostraron un exceso de costos de \$ 379 937,9 pesos \$ 205 dólares). Ningún otro estudio encontrado analiza este dato. Tal vez porque, este valor podría estar incluido en el valor del día de hospitalización. Sin embargo, en este estudio se analizó separadamente, porque las facturas así lo registran, y representa un costo importante para cada evento y es estadísticamente significativo.

Este estudio encontró un exceso de costos en neumonía no asociada a ventilación mecánica, con un total de 7 611 736,5 pesos colombianos; corregidos por el IPC del 2009 se obtienen \$ 7 771 583,5 pesos (\$ 4 200,8 dólares). El estudio de Perú encontró un exceso de costos para el 2007 de \$2 338,2 dólares y en el estudio de Anderson se encontró un costo total de \$25 072 dólares para el 2005 (16) y de \$ 11 879 dólares por Warren en 1999 (17). El estudio de (Ecuador) (15) mostró un exceso de costos de \$ 4 399 dólares en el 2000, el estudio de Roosevelt en Guatemala en el 2000 mostró un exceso de costos de \$1 758 dólares. Como se observa, los costos son muy variables. Así, si comparamos este estudio con los estudios latinoamericanos, se aprecia un valor mucho mayor que el de Guatemala y el de Perú, pero menor que el de Quito. No obstante, si lo comparamos con los estudios norteamericanos, el valor es mucho menor.

Finalmente, el estudio muestra que las infecciones nosocomiales representan un porcentaje importante del presupuesto hospitalario, 1,2 % del presupuesto anual de la institución ♦

REFERENCIAS

1. Horan TC, Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG (Ed.). *Hospital epidemiology and Infection Control*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000. pp. 1659-1702.
2. Garzon LE, Rodríguez HZ, Lopera JF. Política de prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias (IIH) para Bogotá. D.C. Primera edición. Secretaría de salud de Bogotá. Bogotá: Linotipia Bolívar; 2007.
3. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165: 867-903.
4. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa D., et al. Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med*. 1998; 129: 440.
5. Barfiel JT. Flujo de costos. Cap III. In: *Contabilidad de Costos*. 5ta edición. Bogotá, Colombia: Thompson Learning, 2005; p 89-90.
6. Bonten MJ, Bergman DC. Nosocomial Pneumonia. In: Mayhall CG (Ed.). *Hospital epidemiology and infection control*. 2da edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 1999. pp. 216-217.
7. Nettleman MD. Current efficacy of infection control. In: *Costs and cost benefit. Prevention and control of Nosocomial Infections*. 4th Edition. Wenzel RP. Philadelphia: Ed. Lippincott, Williams & Wilkins, 2003: p33-41.
8. Beyt BE, Troxler S, Caveness J. Prospective payment and infection control. *Infect control*. 1985; 6: 161-64.
9. Coleoni ME, Tejerina B, Salazar J, Damiani E. Costo de las infecciones nosocomiales en tres hospitales de Bolivia. En: Salvatierra R. (Ed). *Costo de Infecciones nosocomiales en 9 países de América Latina*. Washington, DC, Roxane Salvatierra Editores OPS. 2003: 17-39.
10. Cáceres FM, Díaz LA. Incidencia de infección nosocomial, ESE Hospital Universitario de Santander, 1995-2000. *MedUnab*. 2002; 5 (13): 1-9.
11. Preguntas de investigación acerca de dos grupos separados o independientes. In: Dawson B, Trapo RG. *Bioestadística medica*. Editorial Manual moderno. México; 2002. pp. 145-177.
12. Organización Panamericana de la Salud. Programa de Enfermedades transmisibles División de control y prevención de enfermedades. Protocolo para determinar el costo de la infección hospitalaria. Washington, D.C.; 2000.
13. Mejía CR, Villatoro G, García VL, Briz H. Impacto económico de las infecciones nosocomiales en un hospital universitario de la ciudad de Guatemala. En: Salvatierra R. (Ed). *Costo de Infecciones nosocomiales en 9 países de América Latina*. Washington, DC, OPS 2003: 99-112.
14. Dalila Y, Martínez M, Salmavides F, Valverde V, Gotuzzo E. Impacto de las Neumonías Intrahospitalarias en el servicio de Medicina del Hospital Nacional Cayetano Heredia. *Enfermedades del Tórax*. 2003; 46 (2): 98-112.
15. Carrera ME, Douce R, Zurita J. Costo de la neumonía nosocomial y Bacteriemia asociada a catéter venoso central en un Hospital de Quito Ecuador. En: Salvatierra R. (Ed). *Costo de la Infección nosocomial en 9 países de América latina*. Washington, D.C.; 2003: 63-74.
16. Anderson DJ, Kirland KB, Kaye KS, Thacker PA, Sexton DJ. Under resourced hospital infection control and prevention programs: penny wise, pound foolish. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007; 28: 767-773.
17. Warren DK, Shukla DJ, Olsen MA, Kollef MH, Hollenbeak CS, Cox MJ, Cohen MM. Outcome and attributable cost of ventilator-associated pneumonia among intensive care unit patient in a suburban medical center. *Crit Med Care*. 2003; 31: 1312-1317.