

Cirugía y Cirujanos

Volumen **72**
Volume

Número **1**
Number

Enero-Febrero **2004**
January-February

Artículo:

Vigilancia de infecciones nosocomiales:
experiencia de un hospital de
cardiología en México

Derechos reservados, Copyright © 2004:
Academia Mexicana de Cirugía

Otras secciones de
este sitio:

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



Medigraphic.com

Vigilancia de infecciones nosocomiales: experiencia de un hospital de cardiología en México

Dra. Adriana A Valenzuela-Flores,* Dr. M Sigfrido Rangel-Frausto,** Dr. José N Gutiérrez-García,***
Dra. A Gabriela Valenzuela-Flores,**** Lic. Natividad Tabal-Galán*****

Resumen

Objetivo: informar los resultados del programa de vigilancia epidemiológica de infecciones nosocomiales del Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, desde enero de 2000 hasta julio de 2003.

Material y métodos: se informaron las tasas de infección por sitio de infección y servicios, así como la frecuencia de los microorganismos más comunes.

Resultados: durante dicho período, la incidencia global fue 4.3 infecciones por 100 egresos hospitalarios. La frecuencia de infecciones fue discretamente más elevada en la unidad de terapia postquirúrgica. La tasa promedio de infección por los sitios más comunes fue: 27 infecciones por mil egresos en infecciones de vías respiratorias bajas; 8 infecciones por mil egresos en infecciones de sitio quirúrgico (mediastinitis, 0.8 infecciones por mil egresos) y 6.6 infecciones por mil egresos en infecciones de vías urinarias. Los principales microorganismos aislados fueron *Staphylococcus* coagulasa negativa (25%), *Enterobacter* sp. (17%), *Candida albicans* (13%), *S. aureus* (9%), *P. aeruginosa* (9%) y *K. pneumoniae* (6%)

Conclusión: el presente estudio caracteriza la epidemiología de las infecciones nosocomiales en un hospital de cardiología. La información que se obtiene a través de los programas prospectivos de vigilancia es la base para el desarrollo de estrategias específicas para el control de infecciones.

Palabras clave: infecciones nosocomiales, vigilancia epidemiológica, cardiología, cirugía cardiovascular.

Summary

Objective: To describe the results of the Nosocomial Infection surveillance program at the Cardiology Hospital in Centro Médico Nacional Siglo XXI of the Mexican Social Security Institute.

Methodology: To inform of the epidemiologic follow-up results from January 2000 to July 2003. Global frequency, infection rates by infection site, hospital services, and frequency of most common microorganisms were estimated.

Results: During this period, global incidence showed that in every 100 discharges, there were 4.3 infections (4.3/100). Frequency of infection was slightly higher in the surgical intensive care unit. Average infection rate in lower respiratory tract infections was 27/1,000; in surgical-site infections: 8/1,000 (mediastinitis 0.8/1,000); it was found that in urinary tract infection, rate was 6.6/1,000. Most commonly isolated microorganisms were: coagulase-negative *Staphylococcus* (25%), *Enterobacter* sp. (17%), *Candida albicans* (13%), *S. aureus* (9%), *P. aeruginosa* (9%) and *K. pneumoniae* (6%).

Conclusion: This study describes the epidemiology of nosocomial infections in a Cardiology Hospital. The information is obtained through epidemiologic follow-up programs. This information is very important to develop specific strategies for control of infections.

Key words: Nosocomial infections, Epidemiologic surveillance, Cardiology, Cardiovascular surgery.

* Unidad de Investigación en Epidemiología Hospitalaria, Coordinación de Investigación en la Salud, IMSS.

** Jefe de la Unidad de Investigación en Epidemiología Hospitalaria, Coordinación de Investigación en la Salud, IMSS.

*** Jefe del Servicio de Epidemiología Hospitalaria, Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

**** Servicio de Medicina Nuclear, Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

***** Unidad de Investigación en Epidemiología Hospitalaria, Coordinación de Investigación en la Salud, IMSS.

Solicitud de sobretiros:

Dra. Adriana A Valenzuela-Flores
Centro Médico Nacional Siglo XXI,
Instituto Mexicano del Seguro Social,
Cuauhtémoc 330. Edificio Administrativo, tercer piso.
Colonia Doctores. Delegación Cuauhtémoc. CP 06720 México, D.F.
Teléfonos: 5627 6900, extensión 21071. Directo/Fax: 5219 2636
E-mail: abigailval@hotmail.com

Recibido para publicación: 03-12-2003.

Aceptado para publicación: 02-02-2004.

Introducción

Las infecciones que se adquieren en el hospital son consecuencia de la atención médica que reciben los pacientes y se definen como aquellas que no estaban presentes o en período de incubación al momento en que el paciente ingresó al hospital. La infección nosocomial constituye una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en Estados Unidos de Norteamérica. En ese país se reportan tasas de incidencia de infección entre 5 y 10%^(1,2). En México la incidencia de las infecciones nosocomiales varía de un hospital a otro y se estima alrededor de 3 a 17 casos por cada 100 egresos hospitalarios⁽³⁻⁶⁾; el impacto más sustancial de este problema es la mortalidad, la cual se calcula de 5% en promedio⁽⁷⁾.

En las áreas de cardiología, la infección nosocomial, además de constituir una complicación grave, es una causa im-

portante de morbimortalidad; su incidencia se refiere alrededor de 5% después de una cirugía cardíaca, con una mortalidad de 18.3%⁽⁸⁾; cuando se trata de mediastinitis, la mortalidad alcanza cifras de 12%⁽⁹⁾. Estas consecuencias hacen evidente la importancia de llevar un sistema de vigilancia continuo en las áreas de cardiología, en particular en los pacientes operados de cirugía cardiotorácica.

Únicamente con el conocimiento de la magnitud del problema es que se puede aplicar acciones específicas para su prevención⁽¹⁰⁾. En la actualidad, el programa de vigilancia y control de infecciones es uno de los más importantes en lo que se refiere a calidad de la atención médica y ha demostrado su costo-efectividad^(11,12).

El objetivo de este estudio fue describir la epidemiología de las infecciones nosocomiales en el Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, en la ciudad de México.

Material y métodos

El Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI es un hospital de tercer nivel de atención médica y centro de enseñanza e investigación. Cuenta con 211 camas distribuidas de la siguiente manera: 130 para hospitalización de adultos en los pisos segundo, tercero y quinto, 25 en el servicio de cardiopatías congénitas, 36 en la Unidad de Cuidados Intensivos Postquirúrgicos, donde se proporciona atención tanto a pacientes adultos como pediátricos después de una intervención, y 20 en la Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares. La distribución de las camas en los servicios establece una separación mediante cortinas corridizas. En cada uno de los pisos de hospitalización hay uno o dos cuartos de aislamiento individual.

Cerca de una tercera parte de los pacientes que ingresan al hospital son quirúrgicos; en promedio se efectúan 35 operaciones mayores por semana, con y sin circulación extracorpórea. Mensualmente se efectúan en promedio 190 operaciones, incluyendo cirugías de urgencia e implante de marcapasos. En el 2000 se efectuaron 2,005 procedimientos quirúrgicos, de los cuales alrededor de 50% requirió circulación extracorpórea⁽¹³⁾.

En la atención de los enfermos participan directamente médicos residentes de las especialidades de cardiología, cirugía cardiovascular, medicina interna y urgencias médico-quirúrgicas; bajo la supervisión de médicos de base. Algunos de los médicos residentes realizan diversas actividades en un mismo día y son asignados periódicamente a los distintos servicios de hospitalización. Por otra parte, el personal de enfermería de los servicios de hospitalización es rotatorio.

El programa de vigilancia epidemiológica está a cargo de un equipo integrado por un médico epidemiólogo, quien

coordina y supervisa las actividades del programa, una enfermera especialista en salud pública y personal auxiliar de enfermería capacitado para realizar la vigilancia. El actual sistema de vigilancia se aplica de acuerdo con el *Lineamiento Normativo General para la Epidemiología Hospitalaria*⁽¹⁴⁾ y el *Manual de Procedimientos para la Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de las Infecciones Nosocomiales*⁽¹⁵⁾, elaborados por las Coordinaciones de Atención Médica y de Salud Comunitaria del Instituto Mexicano del Seguro Social. La vigilancia es activa y permanente en todos los servicios del hospital; se revisan los expedientes clínicos, las hojas de enfermería y los resultados de los cultivos del laboratorio de microbiología de los pacientes hospitalizados; se interroga también a las enfermeras y médicos encargados de cada servicio sobre la presencia de nuevas infecciones. Las enfermeras utilizan además de lo anterior, la Norma Oficial Mexicana (NOM) para clasificar los casos de infecciones nosocomiales según el sitio de infección y el grupo al que pertenecen. La NOM es un documento nacional en el cual se establecen los criterios aceptados para las definiciones operativas de los casos de infección⁽¹⁶⁾.

Por cada caso de infección identificado, se realiza un informe en el formato que se diseñó para este propósito, el cual incluye datos del sitio de infección, agentes causales, tratamientos y desenlace. Estos datos se recopilan en un programa de cómputo (EPI-noso)⁽¹⁷⁾ y se utilizan posteriormente para calcular las tasas de infección, que se obtienen del número de casos infectados por mes entre el número de egresos en el mismo mes.

Para este estudio se revisaron los informes del programa prospectivo de vigilancia epidemiológica en infecciones nosocomiales, de enero del año 2000 a julio de 2003. Lo anterior permitió conocer la frecuencia y tasa de las infecciones nosocomiales y estimar el promedio de la tasa de los sitios más frecuentes de infección, así como los microorganismos más comunes.

Resultados

En el período estudiado, en el Hospital de Cardiología hubo un total de 38,681 egresos hospitalarios; se observó un incremento importante en el número de egresos entre los años 2001 y 2002, un aumento adicional de 2,059 pacientes egresados. La tasa anual de infección nosocomial no mostró diferencias sustanciales durante el período (Figura 1). La mayoría de las infecciones nosocomiales ocurrieron en pacientes mayores de 64 años (42%).

En el cuadro I se muestran las tasas anuales de las infecciones nosocomiales en los diferentes servicios de hospitalización. Los pisos primero, segundo y quinto se analizaron en conjunto como servicios de hospitalización para adultos; los promedios de las tasas de infección de los servicios de

adultos y de cardiopatías congénitas fueron muy similares, de 4.7 y 4.8 infecciones por 100 egresos, respectivamente.

Se aprecia que el número de infecciones en las unidades de cuidados intensivos se mantuvo sin cambios importantes en los años del análisis. Sin embargo, entre estas unidades hubo diferencias: la unidad de terapia postquirúrgica tuvo una tasa desde 1.2 hasta 2 veces más elevada que la de la unidad de cuidados intensivos cardiovasculares. En general, los servicios mostraron incrementos o decrementos en los promedios anuales.

Las tasas promedios de infección en los sitios más comunes resultaron ser las siguientes: 27 infecciones por mil egresos en infecciones de vías respiratorias bajas; 8 infecciones por mil egresos en infecciones de sitio quirúrgico; 6.6 infecciones por mil egresos en infección de vías urinarias; 1.2 infecciones por mil egresos en infecciones de vías respiratorias altas y 0.8 infecciones por mil egresos en mediastinitis (Cuadro II). Otras infecciones menos frecuentes fueron gastroenteritis, con un promedio de 0.4 infecciones por mil egresos y bacteriemias primarias con 0.1 infecciones por mil egresos.

Se puede observar que la frecuencia de las infecciones de vías respiratorias bajas, en particular las neumonías nosocomiales, se mantuvo alta y sin cambios importantes; la infección de sitio quirúrgico ocupó la segunda causa de infección (17% del total), con incremento en su tasa de infección de 7.5 infecciones en el año 2000 a 11.3 infecciones para el año 2003 (tasa/mil egresos) a pesar de los pocos meses analizados en ese último año; la tasa de infección en mediastinitis aumentó hasta 1.6 infecciones por mil egresos. Por otro lado, en las infecciones de vías urinarias 59% de los casos se relacionó con cateterismo uretral.

En la figura 2 se muestran los principales microorganismos aislados en las infecciones nosocomiales entre enero de 2000/julio de 2003. En las infecciones de sitio quirúrgico predominaron además de *Staphylococcus coagulasa* negativa (21%) y *S. aureus* (11%), las enterobacterias como *Enterobacter spp.* (26%) y *K. pneumoniae* (5%).

Los microorganismos que predominaron en los urocultivos en 34% fueron *Candida albicans* y *Enterobacter spp.*

Debido a la gravedad de los pacientes que son atendidos en el hospital no fue posible establecer sólo con los datos de la vigilancia, la verdadera influencia de las infecciones nosocomiales como causa directa de mortalidad. Se estima que es mucho menor de 1%.

Discusión

En México, la información sobre la epidemiología de las infecciones adquiridas en hospitales de cardiología es escasa y diversa. Los datos obtenidos de la vigilancia epidemiológica de enero del año 2000 a julio del año 2003 muestran

que la tasa de infección nosocomial en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI fue parecida a la reportada por el Hospital de Enfermedades Cardiovasculares y del Tórax (No. 34) en Monterrey; sin embargo, se debe señalar que los autores de esa serie consideraron la posibilidad de subregistro a causa de las limitaciones que hubo con el equipo de trabajo⁽¹⁸⁾.

La efectividad de los programas de vigilancia epidemiológica y control depende de varios factores, pero tal vez el más importante sea el de los recursos disponibles. En muchos hospitales mexicanos los equipos de control de infecciones enfrentan una serie de limitaciones para efectuar una vigilancia adecuada en todas las áreas de hospitalización. Una de ellas es que no pueden cumplir el número de camas por enfermera de acuerdo a lo propuesto en la recomendación general (250 camas por enfermera); hospitales como el estudiado posiblemente requieran más de una enfermera por el número elevado de pacientes que ingresan año tras año. Otra situación es que el equipo de trabajo no se dedica únicamente a esta actividad; desempeña otras actividades de la medicina preventiva tales como vacunación, notificación de enfermedades transmisibles y de defunciones. Estas limitaciones ponen en riesgo la vigilancia epidemiológica; consideramos entonces que en el hospital la magnitud del problema es mayor.

En ocasiones es necesario determinar las áreas donde se realizará la vigilancia epidemiológica de acuerdo a los recursos humanos disponibles, es decir, cuando los recursos sean escasos se vigilará aquellas áreas de mayor riesgo. En el estudio de Ponce de León y colaboradores⁽¹⁹⁾ se decidió efectuar una vigilancia específica para calcular la razón de las infecciones nosocomiales en el Instituto Nacional de Cardiología, en vista de que la enfermera tenía otras obligaciones que cumplir; esto les permitió hacer una vigilancia cuidadosa y establecer la magnitud exacta de las infecciones con los datos obtenidos del servicio de terapia intermedia.

Por otra parte, es fundamental hacer énfasis en el tipo de metodología utilizada en las investigaciones, sobre todo cuando se decide hacer comparaciones entre los hospitales, y con ello analizar las causas de variabilidad de las tasas de infección. Un ejemplo sería la infección de sitio quirúrgico: se estima que entre 13% y 61% se presenta una vez que el paciente ha egresado del hospital^(20,21), característica que vale la pena considerar en las comparaciones. Es así que la importancia de los programas de vigilancia epidemiológica radica no sólo en estimar las tasas de infección sino también en examinar los procesos de atención que las ocasionan.

En cuanto a las unidades de cuidados intensivos, la unidad de terapia postquirúrgica tuvo una tasa promedio de infección superior a la de la unidad de cuidados cardiovasculares, lo cual posiblemente se correlaciona con el tipo de pacientes y los procedimientos a los que están sujetos: ciru-

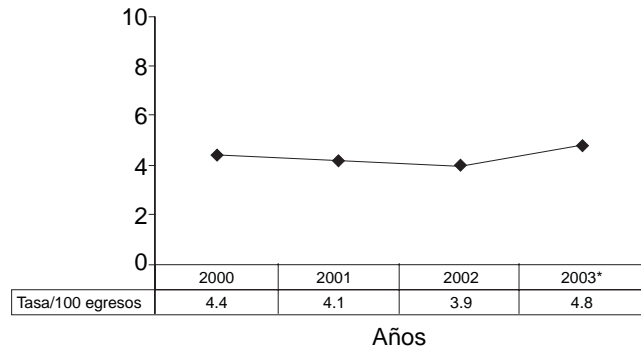


Figura 1. Tendencia de las infecciones nosocomiales en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

* Enero-julio 2003.

Cuadro I. Distribución de las infecciones nosocomiales por los servicios del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS

Servicios	2000	2001	2002	2003*
UTPQ	4.2	5.9	3.0	5.7
UCIC	2.5	3.1	6.0	4.1
Cardiopatías congénitas	6.0	2.8	4.1	6.4
Quinto piso	8.3	3.4	4.9	4.0
Tercer piso	7.5	4.8	3.5	4.2
Segundo piso	4.8	3.0	2.8	5.1

Tasa por 100 egresos hospitalarios.

* Enero-julio 2003.

UTPQ: Unidad de Terapia Postquirúrgica; UCIC: Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares.

gía cardiorádica y vascular, monitorización invasiva, colocación de dispositivos, de implantes o marcapasos. En la unidad pediátrica de cuidados intensivos se observó que la tasa más alta de infección nosocomial se presentó en aquellos niños operados de una cirugía cardíaca, fue de 2.3 casos por 100 días-paciente⁽²²⁾. Llama la atención que la razón de estos servicios fuera similar a las de los servicios de hospitalización para adultos y para niños. Se requiere de futuras investigaciones para conocer las posibles causas.

En los datos obtenidos de esta vigilancia hemos podido apreciar que 42% del total de las infecciones sucedió en pacientes adultos mayores, lo que traduce la edad de los pacientes que reciben principalmente atención en el Hospital de Cardiología. En la actualidad se estima que más de 32% de la actividad quirúrgica corresponde a enfermos de edad superior a los 70 años⁽²³⁾. Estudios previos^(24,25) han establecido la relación que existe entre el desarrollo de la infección y los pacientes de edad avanzada; se menciona que el riesgo de infección se duplica si la edad del paciente es mayor de 65 años⁽²⁶⁾.

En cuanto a la distribución de los sitios de infección difiere de lo que sucede en otros hospitales de tercer nivel o generales^(19,27,28). Sin embargo, la neumonía nosocomial constituyó la principal causa de infección, tanto en enfermos que recibieron tratamientos médicos como en aquellos que fueron sometidos a procedimientos cardiovasculares. Entre los factores asociados con el incremento de la neumonía nosocomial se reconoce principalmente la ventilación mecánica^(29,30); en los casos asociados a cirugía cardiovascular se relaciona, además, la sonda nasogástrica⁽³¹⁾, el tratamiento empírico con antibióticos de amplio espectro⁽³²⁾, la posición supina en las primeras 24 horas del postoperatorio⁽³³⁾ y probablemente, la transfusión sanguínea⁽³⁴⁾.

Encontramos que la infección de sitio quirúrgico no correspondió a la primera causa de infección, a pesar de la cantidad de pacientes quirúrgicos que ingresan a este hospi-

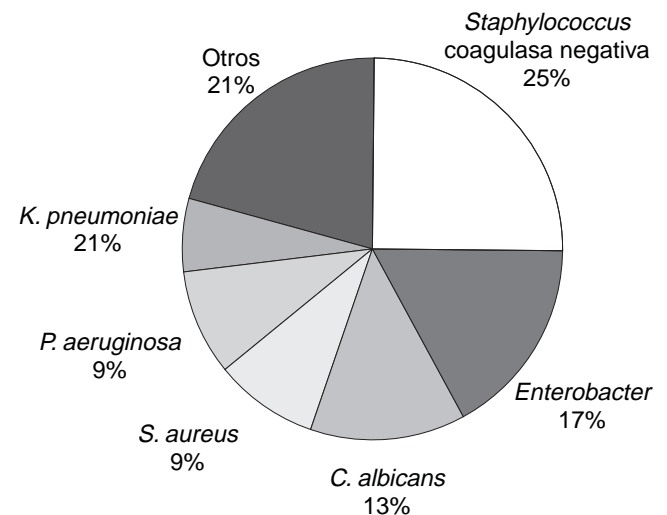


Figura 2. Distribución de los microorganismos más frecuentes en las infecciones nosocomiales en el Hospital de Cardiología Siglo XXI, IMSS (Enero 2000-Julio 2003).

Cuadro II. Distribución de las tasas de infección por los sitios más comunes de infección en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS

Sitio de infección	2000	2001	2002	2003*
Vías respiratorias bajas**	33.7	24.6	23.8	26.2
Sitio quirúrgico	7.5	7.1	5.7	11.7
Vías urinarias	9.7	5.4	5.8	5.5
Mediastinitis	0.9	0.3	0.4	1.6
Vías respiratorias altas	1.1	2.0	0.7	0.9

Tasa por mil egresos hospitalarios.

*Enero-julio 2003;

**Se incluye las neumonías nosocomiales.

tal; no obstante, hubo un incremento importante en los casos de infección de enero a julio del año 2003. Es probable que esto se relacione con la mayor experiencia que adquiere el personal responsable de la vigilancia epidemiológica para continuar el método del programa, sin embargo, este fenómeno deberá ser estudiado en una futura investigación. La frecuencia global de la infección de sitio quirúrgico se reporta desde 2.8%, 5% y 7.8%⁽³⁵⁻³⁷⁾; es importante señalar en este aspecto que la incidencia se incrementa cuando las infecciones son profundas; un estudio prospectivo y multicéntrico mostró que la incidencia de dichas infecciones varía de 1% a 4.5% y la frecuencia promedio aceptada es de 2.5%⁽³⁸⁾.

Con el seguimiento prospectivo de pacientes de mayor riesgo (pacientes operados de cirugía cardiotorácica) se logra conocer la magnitud real de la frecuencia de las infecciones nosocomiales, tal como se reflejó en la tasa de mediastinitis. La identificación de problemas determinados reclama la necesidad de investigaciones específicas que proporcionen las evidencias necesarias para planear las medidas correctivas para el control de su frecuencia. La frecuencia de la mediastinitis se estima menor a 2% en los pacientes operados⁽³⁹⁾. Si bien la profilaxis antibacteriana quirúrgica ha conducido a una disminución considerable en la incidencia de esta infección, todavía representa un problema importante porque se asocia con elevada mortalidad⁽⁴⁰⁾. En enfermos con mediastinitis después de una cirugía se ha encontrado mortalidad hasta de 21%⁽⁴¹⁾.

Varios factores se han relacionado a la frecuencia de las infecciones nosocomiales en las áreas de cardiología, principalmente en los servicios de cirugía, entre ellos la estancia previa en la unidad de cuidados intensivos⁽⁴²⁾; y la diabetes mellitus^(39,43,44). En contraste, otros autores encontraron la asociación únicamente en pacientes diabéticos insulino-dependientes⁽⁴⁵⁻⁴⁷⁾, obesidad^(38,44-47), enfermedad pulmonar crónica⁽⁴⁶⁾, enfermedades cerebrovasculares o periféricas⁽⁴⁷⁾, antecedentes de cirugía vascular o cardíaca^(43,44), profilaxis antibacteriana dos horas o más antes de la cirugía⁽³⁹⁾, reexploración^(38,42,45) y tiempo quirúrgico mayor de cinco horas en las cirugías cardíacas⁽⁴⁷⁾, así como transfusiones^(26,45) y apoyo inotrópico⁽³⁸⁾ en el postoperatorio. Algunos de estos factores se han observado continuamente en los pacientes que han sido operados en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. En el caso de las infecciones de vías urinarias, la instalación de catéter urinario, tanto en pacientes pediátricos como en adultos, influyó probablemente en la presentación de esta infección debido al alto porcentaje de asociación encontrado entre este dispositivo y la frecuencia de infección.

Por otra parte, los microorganismos aislados correspondieron a los agentes etiológicos identificados en las infecciones nosocomiales. Destaca el predominio de estafilococos coagulasa negativa que en los últimos años han sido

emergentes en varios hospitales. Han causado infecciones graves en niños y han sido asociados con algunos factores de riesgo que pueden ser modificables⁽⁴⁸⁾; brotes nosocomiales en pacientes operados de cirugía cardíaca se han relacionado con fuentes comunes de contaminación que son erradicadas por estrategias de control⁽⁴⁹⁾. Por otro lado, los gramnegativos continuaron siendo una causa importante de infecciones de sitio quirúrgico. El aislamiento de *Candida albicans* en las infecciones, incluyendo infecciones de vías urinarias, corrobora la gravedad de algunos de los pacientes que reciben atención en el hospital y probablemente también el alto consumo de los antibióticos de amplio espectro, considerando su característica de agente oportunista.

La experiencia de este hospital muestra los beneficios de llevar un programa de vigilancia epidemiológica continuo en las áreas de cardiología, ya que permite identificar problemas específicos y los programas de control que tendrían prioridad y trascendencia para el control de la calidad en la atención médica.

En conclusión, los resultados de la vigilancia epidemiológica proporcionaron un conocimiento más amplio de la epidemiología de las infecciones nosocomiales en un hospital de cardiología. La información obtenida a través de los programas de vigilancia rutinaria será la base para el desarrollo de estrategias específicas para el control de infecciones nosocomiales.

Agradecimientos

A Miguel A Valdés Corona, por su colaboración en la investigación de este trabajo.

Referencias

1. Haley RW, Culver DH, White W, Morgan WM, Emori G. The nationwide nosocomial infection rate: a need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985;121:159-167.
2. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Jun VP, et al. The efficacy of infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
3. Fajardo-Velázquez R, González-Sánchez SM, Anaya-Flores V, Osorio-Carranza L, Gómez-Navarrete MV. Vigilancia de infecciones nosocomiales. *Rev Med IMSS (Mex)* 1995;33:571-575.
4. Ávila-Figueroa R, Ramírez-Galván L, Alpuche-Aranda C, Arredondo-García JL, Santos-Preciado JI. Infecciones nosocomiales en un hospital pediátrico. *Salud Publica Mex* 1986;28(6):616-622.
5. Martínez-Ramírez A, Martínez-Flores M. Prevalencia de infección nosocomial y uso de antimicrobianos. *Rev Med IMSS (Mex)* 1995; 33:33-37.
6. Vargas-de la Rosa R, Gutiérrez G, Peniche A. Prevalencia de infecciones hospitalarias y uso de antibióticos. *Salud Publica Mex* 1980; 22:521-529.
7. Ponce de León-Rosales S, Rangel-Frausto S. Organizing for infection control with limited resources: In: Wenzel RP, editor *Prevention and control nosocomial infections*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1997. pp. 85-93.

8. Mazucotelli J, Benkalf C, Sall J-P, Pouillart F, Mazri F, et al. Infections postopératoires après chirurgie cardiaque sous circulation extracorporelle. *Arch Mal Coeur* 1999;92:1719-1726.
9. Lucet JC, Battisse D, Brückner. Médiastinite après sternotomie. *Arch Mal Coeur* 1997;90:471.
10. Freeman J, McGowan JE Jr. Methodologic issues in hospital epidemiology. Rates, cases finding interpretation. *Rev Infect Dis* 1981;3:658-667.
11. Haley RW, Garner JS. Infection surveillance and control programs. In: Bennet JV, Brachman PS, editors. *Hospital infections*. 2nd edition. Boston: Little Brown; 1986. pp. 39-71.
12. Durand-Zaleski I, Chaix C, Brun-Buisson C. Cost of nosocomial infections in the ICU and impact of programs to reduce risks and costs. *Clin Pulm Med* 2002;9(1):33-38.
13. Careaga RG. División de Cirugía. En: *Hospital de Cardiología 40 Aniversario*. Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. México: IMSS; 2001. pp. 45-50.
14. Dirección de Prestaciones Médicas. Lineamiento Normativo General para la Epidemiología Hospitalaria. (Clave de la Norma 2200-54-001-0005). México: IMSS; 1998.
15. Dirección de Prestaciones Médicas. Manual de Procedimientos para la Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de las Infecciones Nosocomiales. (Clave de la Norma 2-600-54-018-A003). México: IMSS; 1999.
16. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-026-SSA2-1998, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. México: Diario Oficial de la Federación 2000, 30 marzo. Primera sección 36-58.
17. Tapia CR, et al. Manual para la operación del sistema automatizado para la vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales. México: Secretaría de Salud; 1997.
18. Molina-Gamboa JD, Garza-Moreno H. Vigilancia de infecciones nosocomiales en un hospital de cardiología. *Salud Publica Mex* 1999;41(Suppl 1):S26-S31.
19. Ponce de León RS, García GM, Volkow EP. Resultados iniciales de un programa de infecciones nosocomiales en los institutos nacionales de salud. *Salud Publica Mex* 1986:593-598.
20. Soletto L, Pirard M, Boelaert M, Peredo R, Vargas R, et al. Incidence of surgical-site infections and the validity of the national nosocomial infections surveillance system risk in a general surgical ward in Santa Cruz, Bolivia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24(1):26-30.
21. Weigelt JA, Dryer D, Haley RW. The necessity and efficiency of wound surveillance after discharge. *Arch Surg* 1992;127:77-82.
22. Urrea M, Pons M, Serra M, Latorre C, Palomeque A. Prospective incidence study of nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2003;22:490-493.
23. Pera M, Mestres CA, Pomar JL. Cirugía cardíaca en pacientes mayores de 70 años. Incidencia y tendencia en nuestro medio. *Rev Esp Cardiol* 1994;47:678-681.
24. Kluytmans J. Surgical infections including burns. In: Wenzel RP, editor *Prevention and control nosocomial infections*. 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1997. pp.841-865.
25. Wenzel RP. Nosocomial infections, diagnosis-related groups, and study on the efficacy of nosocomial infections control: economic implications for hospitals under the prospective payment system. *Am J Med* 1985;78(Suppl 6B):3-7.
26. Rebollo MH, Bernal JM, Llorca J, Rabasa JM, Revuelta J. Nosocomial infections in patients having cardiovascular operations: A multivariate analysis of risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112(4):908-913.
27. Martínez-Ramírez A, Martínez-Flores M. Perfil epidemiológico de la infección nosocomial. 15 años de experiencia. *Rev Med IMSS (Mex)* 1995;33:307-311.
28. Division of Healthcare Quality Promotion, National Center for Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, Georgia. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data Summary from January 1992-June 2001. *Am J Infect Control* 2001;29:404-421.
29. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. *Crit Care Med* 1999;887-892.
30. Zaidi M, Martin G, Rosado R. Epidemia de neumonía asociada a ventilación mecánica en Mérida, Yucatán. *Salud Publica Mex* 1999; 41(Suppl 1):S38-S43.
31. Russell GN, Yamp PC, Tran J, et al. Gastroesophageal reflux and tracheobronchial contamination after cardiac surgery: Should a nasogastric tube a routine? *Anesth Analg* 1996;83:228-232.
32. Kollef MH, Sharpless L, Vlasnik J, et al. The impact of nosocomial infections on patient outcomes following cardiac surgery. *Chest* 1997; 112:666-675.
33. Kollef MH. Ventilator-associated pneumonia. *JAMA* 1993;270:1965-1970.
34. Landers DF, Hill GE, Wong KC, et al. Blood transfusion-induced immunomodulation. *Anesth Analg* 1996;82:187-204.
35. Weiss CA, Statz CL, Dahms R, Remucal MJ, Dunn D, Beilman GJ. Six years of surgical wound infections surveillance at a tertiary care center: Review of the microbiologic and epidemiologic aspects of 20,007 wounds. *Arch Surg* 1999;134(10):1041-1048.
36. Rodríguez R, Torrents A, García P, Ribera A, Permay G, Moradi M, et al. Cirugía cardíaca en el anciano. *Rev Esp Cardiol* 2002; 55(11):1159-68.
37. Roy MC, Herwaldt LA, Embrey R, Kuhns K, Wenzel RP, Trish M, et al. Does the centers for disease control's NNIS system risk index stratify patient undergoing cardiothoracic operations by their risk of surgical-site infection? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;3:186-190.
38. The Parisian Medistinitis Study Group. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: A prospective, multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111(6):1200-1207.
39. Trick WE, Scheckler WE, Tokars JI, Jones KC, Reppen ML, Smith EM, et al. Modifiable risk factors associated with deep sternal site infection after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119(1):108-114.
40. Helhrlein FW, Herrmann H, Kraus J. Complications of median sternotomy in cardiovascular surgery. *J Cardiovasc Surg* 1972;13:390-93.
41. Benlolo S, Mateo J, Raskine L, Tibourtine O, Bel A, Payen D, et al. Sternal puncture allows and early diagnosis of poststernotomy mediastinitis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125:611-617.
42. Richet HM, Chidiac C, Prat A, Pol A, David M, Maccario M, et al. Analysis of risk factors for surgical wound infections following vascular surgery. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):170S-172S.
43. Karl S, Ulicny Jr, Hiratzka LF, Williams RB, Grunkemeier GL, Flege JB, et al. Sternotomy infections: Poor prediction by acute phase response and delayed hypersensitivity. *Ann Thorac Surg* 1990;50:949-958.
44. Spellman DW, Russo PL, Harrington G, Davis BB, Rabinov M, Smith JA, et al. Risk factors for surgical wound infections and bacteraemia following coronary artery bypass surgery. *Aust NZ J Surg* 2000;70:47-51.
45. Zacharias A, Habib RH. Factors predisposing to median sternotomy complications: Deep vs infections superficial. *Chest* 1996;110(5): 1173-1178.
46. Hazelrigg SR, Wellons Jr HA, Schneider JA, Kolm P, Springfield III. Wound complications after median sternotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;98:1096-1099.
47. Russo PL, Dip G, Spellman DW. A New surgical site infection risk index using risk factors identified by multivariate analysis for patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:372-376.
48. Solórzano SF, Miranda MG, Leños MB, Díaz PH. Factores de riesgo para sepsis en pacientes pediátricos por *Staphylococcus coagulasa* negativa. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1994;51:384-388.
49. Boyce JM, Potter-Bynoe G, Opal SM, Dziobek L, Medeiros AA. A common-source outbreak of *Staphylococcus epidermidis* infections among patients undergoing cardiac surgery. *J Infect Dis* 1990;161:493-499.