

# Validación de un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales

M. Sigfrido Rangel-Frausto, M.C., M. en C.,<sup>(1,2)</sup> Daniel Morales-García, M.C.,<sup>(1)</sup> Rosa Báez-Martínez, Lic. en Enf.,<sup>(1)</sup> Juana Ibarra-Blancas, Lic. en Enf.,<sup>(1)</sup> Samuel Ponce de León-Rosales, M.C., M. en C.<sup>(1)</sup>

Rangel-Frausto MS, Morales-García D, Báez-Martínez R, Ibarra-Blancas J, Ponce de León-Rosales S.  
Validación de un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales.  
Salud Publica Mex 1999;41 suppl 1:S59-S63.

Rangel-Frausto MS, Morales-García D, Báez-Martínez R, Ibarra-Blancas J, Ponce de León-Rosales S.  
Validation of a nosocomial infections surveillance program.  
Salud Publica Mex 1999;41 suppl 1:S59-S63.

## Resumen

**Objetivo.** Validar el programa de vigilancia de infecciones nosocomiales y conocer la morbilidad y la mortalidad. **Material y métodos.** Un médico especialmente capacitado, realizó vigilancia intensiva de todos los pacientes admitidos en el hospital. Los casos de infección fueron discutidos con otros dos médicos y el resultado se comparó con la vigilancia rutinaria. Se incluyó a todos los pacientes hospitalizados del 11 de julio al 12 de agosto de 1995, que no tenían un proceso infeccioso activo o que no manifestaban un periodo de incubación a su ingreso. Se siguieron diariamente y se registraron datos de: edad, sexo y padecimiento de ingreso. Se recabó información sobre tratamiento antimicrobiano, microorganismo aislado y susceptibilidad. Se evaluó el estado clínico final y se estimó el tiempo de estancia hospitalaria. **Resultados.** De 429 pacientes, 45 desarrollaron infección nosocomial (casos) y 384 no lo hicieron (controles). La incidencia de infecciones nosocomiales fue de 10.48/100. La sensibilidad y la especificidad del programa fueron de 93.3 y 98.7%, respectivamente. La mortalidad en los infectados fue de 11.11%, y en el grupo de los no infectados, de 2.4%. El promedio de estancia hospitalaria fue de 20 y 11 días, para infectados y no infectados, respectivamente ( $p < 0.01$ ). Las infecciones más frecuentes fueron: infección de vías urinarias (IVU) (42%), bacteriemia secundaria (14.8%), neumonía (11.11%) y absceso abdominal (9.25%). Los pacientes con McCabe-Jackson rápidamente mortal tuvieron una mayor frecuencia de infecciones nosocomiales. Los agentes etiológicos más frecuentes fueron *Escherichia coli* (28%), *Staphylococcus aureus* (11.11%) y *Pseudomonas aeruginosa* (8.6%). La resistencia *in vitro* varió según el agente causal y, en promedio, fue de 43%. **Conclusiones.** La sensibilidad y

## Abstract

**Objective.** To validate the nosocomial infections surveillance system, establish its impact in morbi-mortality. **Material and methods.** Surveillance of every single patient admitted during a one month period was done by one of us (DMG). Each possible case was discussed with two other hospital epidemiologists (SPLR, MSRF). This intensive surveillance was compared against the routinely surveillance performed by the nurses. We included all hospitalized patients between 11<sup>th</sup> July and 12<sup>th</sup> of August according to CDC (Atlanta, GA) nosocomial infections definitions. Patients were followed everyday and information about age, gender, underlying diagnosis, microorganisms responsible for nosocomial infections, hospital length of stay and mortality. **Results.** During the study period 429 were admitted, 45 developed a nosocomial infection (cases) and 384 did not (controls). The incidence of nosocomial infections was 10.48 cases/100 discharges. The sensitivity and specificity of the surveillance system was 93.3 and 98.7%, respectively. Mortality in infected was 11.11% and in non infected was 2.4%. The average length of stay was 20 and 11 days for cases and non infected respectively ( $p < 0.01$ ). Urinary tract infections were the most common NI (42%), secondary bacteremia (14.8%), pneumonia (11.11%) and deep surgical site infection (9.25%). The surgical wound infection rates were: 1.3%, 1.9% and 1.9% for clean, clean-contaminated and contaminated wounds. Patients with rapidly fatal diseases had an increased frequency of infections. The microorganisms most commonly isolated were *Escherichia coli* (28%), *Staphylococcus aureus* (11.11%), and *Pseudomonas aeruginosa* (8.6%). The level of antibiotic resistance was in average of 43% for those antibiotics tested. **Conclusions.** The sensitivity and speci-

(1) División de Epidemiología Hospitalaria y Control de Calidad de la Atención Médica, Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, México.  
(2) Unidad de Investigación en Epidemiología Hospitalaria, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, México.

Fecha de recibido: 19 de febrero de 1998 • Fecha de aprobado: 6 de agosto de 1998

Solicitud de sobretiros: Dr. Samuel Ponce de León Rosales. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán, Vasco de Quiroga 15, Tlalpan, 14000 México, D.F.

la especificidad del programa fueron excelentes. Las infecciones nosocomiales producen mayor mortalidad y estancia hospitalaria comparadas con aquellos pacientes no infectados. La validación del sistema permite establecer, de manera confiable, conclusiones sobre factores de riesgo y otras características de las infecciones hospitalarias.

Palabras clave: infección hospitalaria; control de infecciones; México

city of the surveillance system was excellent. Patients with nosocomial infections had an increased length of stay and a higher mortality compared to those without NI. The validation of the surveillance system allows the production of trustable conclusions about nosocomial infections.

Key words: cross infection; infection control; Mexico

Las infecciones nosocomiales (IN) se definen como aquellas que no se encontraban presentes o en periodo de incubación al momento del ingreso del paciente al hospital. Constituyen una causa muy importante de morbilidad y mortalidad e incrementan enormemente los gastos de atención hospitalaria.<sup>1</sup> La organización de un programa de control de infecciones permite conocer la frecuencia del problema, el tipo de infecciones que ocurren, en qué tipo de pacientes se dan, en qué servicios y a qué procedimientos están asociadas.<sup>2</sup> La puesta en marcha de un programa de vigilancia y control se acompaña de reducciones de hasta 32% en la frecuencia de IN.<sup>3</sup> Son diversos los investigadores, además de los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos de América (EUA), que proponen vigilar a todos los pacientes en todo el hospital.<sup>4,5</sup> No obstante, ya que no es posible, en términos prácticos y reales, revisar a todos los pacientes que ingresan al hospital, para detectar IN, se recomienda utilizar fuentes indirectas que permitan la detección de casos de infección; éstas incluyen: la revisión de los cultivos de microbiología, las indicaciones de antibióticos, las curvas de temperatura y el examen de pacientes con factores de riesgo para el desarrollo de infecciones, entre otras.<sup>6</sup> Si bien en otras instituciones este sistema ha tenido una sensibilidad de 82% y ha resultado sumamente eficaz, se recomienda su validación inicial y periódica contra un estándar.<sup>7</sup>

Este estudio tuvo por objeto determinar la sensibilidad y la especificidad del sistema de vigilancia de IN, en una institución de tercer nivel de atención en México, conocer la morbilidad, la mortalidad y los factores de riesgo asociados a IN, así como el perfil de susceptibilidad de los microorganismos aislados.

## Material y métodos

El Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ) es un hospital de referencia de tercer nivel

con 180 camas. La vigilancia de infecciones nosocomiales se lleva a cabo en todo el hospital a partir de 1984. Desde 1993, cuatro enfermeras especialmente capacitadas realizan la vigilancia. La detección de casos de infección nosocomial se realiza mediante la revisión de los resultados del laboratorio de microbiología, curvas térmicas, indicación de antibióticos, así como la búsqueda intencionada en pacientes de alto riesgo. Las enfermeras llenan una hoja de IN que incluye, además, datos acerca de los factores de riesgo para la misma, microorganismo causal, susceptibilidad, tratamiento y desenlace. La misma enfermera almacena los datos en un programa diseñado en Paradox 3.5, cuyo formato es idéntico al de la hoja de recolección.

Durante 1995, del 11 de julio al 12 de agosto, un médico especialmente capacitado realizó vigilancia intensiva de IN en el hospital, revisando diariamente a todos los pacientes hospitalizados, así como las notas de enfermería, órdenes médicas y reportes del laboratorio de microbiología. Todos los casos se comentaron con dos epidemiólogos del hospital. Esta vigilancia intensiva se comparó con la vigilancia rutinaria que realizan las enfermeras. Se analizaron, además, los tipos de infecciones, el exceso de estancia hospitalaria y la mortalidad en pacientes con y sin infecciones nosocomiales durante ese periodo.

Se calculó la sensibilidad, sujetos con IN de acuerdo con el estándar y el equipo de vigilancia de rutina (enfermeras) entre sujetos con infección nosocomial, más los no detectados por el equipo de rutina (falsos negativos). La especificidad, los considerados no infectados por ambos equipos, entre los no detectados más los falsos positivos (detectados como infectados por el equipo de enfermeras), así como los valores predictivos del programa de vigilancia, utilizando como estándar la vigilancia y la discusión con dos epidemiólogos del hospital. Como mortalidad atribuible se definió aquella que resulta de restar a la mortalidad de los pacientes sin IN (controles), la mortalidad del grupo con IN (casos).

## Resultados

Durante el periodo de estudio el método de vigilancia convencional identificó correctamente a 42 de los 45 pacientes diagnosticados por el método intensivo como portadores de una IN. Asimismo, el programa de vigilancia de rutina identificó correctamente a 379 de los 384 pacientes no portadores de IN, por lo que la sensibilidad fue de 93.3% y la especificidad, de 98.7%. El valor predictivo positivo fue de 89.4%, y el negativo, de 99.2%. Hubo discrepancia en cinco casos de infección, los cuales se resolvieron fácilmente con los otros epidemiólogos del hospital. En dos casos el método de vigilancia intensiva estaba equivocado (falsos positivos) y en cinco había más de una IN (falsos negativos) (cuadro I).

La frecuencia de IN durante ese periodo fue de 10.48/100 egresos. No se encontró diferencia por sexo en la frecuencia de IN. En el grupo de <20 años de edad hubo el doble de casos que de controles (3.6%); no se observaron diferencias en el grupo de 21-50 años de edad o en el de mayores de 51 años.

La mortalidad en los pacientes con IN fue de 11.11%, comparada con 2.4% del grupo sin IN, con una mortalidad atribuible de 8.71%. El promedio de estancia hospitalaria fue de 20 días para los pacientes con infección y de 11 para los controles, con un exceso de estancia hospitalaria de nueve días (cuadro II). Las infecciones más comunes fueron: de vías urinarias (42%), bacteriemia secundaria (14.8%), neumonía (11.11%) y absceso abdominal (9.25%) (figura 1). Los agentes etiológicos más comunes fueron: *Escherichia coli* (28%), *Staphylococcus aureus* (11.11%), *Pseudomonas aeruginosa* (8.6%) y *Klebsiella pneumoniae* (8.6%) (figura 2).

Durante el periodo de estudio las tasas de infección quirúrgica fueron de 1.3, 1.9 y 1.9 para cirugías limpias, limpias-contaminadas y contaminadas, respectivamente. De los pacientes con infección urinaria, 80% tuvieron sonda vesical.

## Discusión

La validación de un programa de control de infecciones consiste en la vigilancia concurrente por un experto al que se considera el estándar de oro –en este caso tres médicos epidemiólogos– que realiza vigilancia intensiva (todos los pacientes), comparado contra la vigilancia realizada rutinariamente por las enfermeras en el hospital. Para alcanzar la validación, las enfermeras no deben estar al tanto de lo que se lleva a cabo. Esto último es particularmente difícil, en especial en hospitales pequeños.<sup>8</sup>

La determinación de la validez de un programa de vigilancia tiene como objetivo asegurar la calidad de la información que se colecta rutinariamente, de tal ma-

Cuadro I

CÁLCULO DE LA SENSIBILIDAD, LA ESPECIFICIDAD Y LOS VALORES PREDICTIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA DE INFECCIONES NOSOCOMIALES. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN. MÉXICO, 1996

Vigilancia rutinaria	Vigilancia intensiva (estándar de oro)		
	Infección	No infección	
Infección	42	5	47
No infección	3	379	382
	45	384	

Sensibilidad=  $42/42+3= 93.3\%$

Especificidad=  $379/379+5= 98.7\%$

Valor predictivo positivo=  $42/42+5= 89.4\%$

Valor predictivo negativo=  $379/379+3= 99.2\%$

Cuadro II

CARACTERÍSTICAS ATRIBUIBLES A INFECCIONES NOSOCOMIALES. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN. MÉXICO, 1996

Características	Casos	Controles	Atribuible
Mortalidad	11.11%	2.4%	8.71%
Estancia	20	11	9

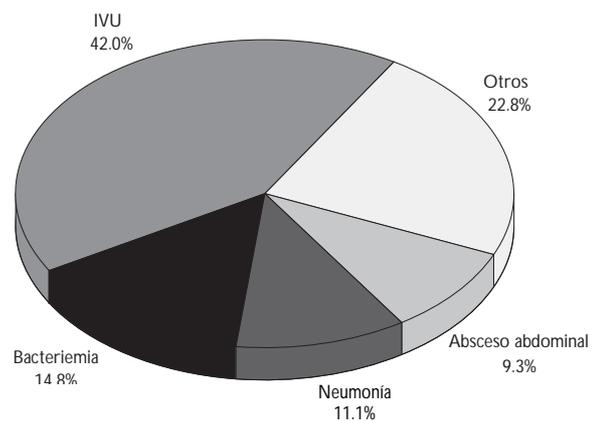


FIGURA 1. SITIO DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN. MÉXICO, 1996

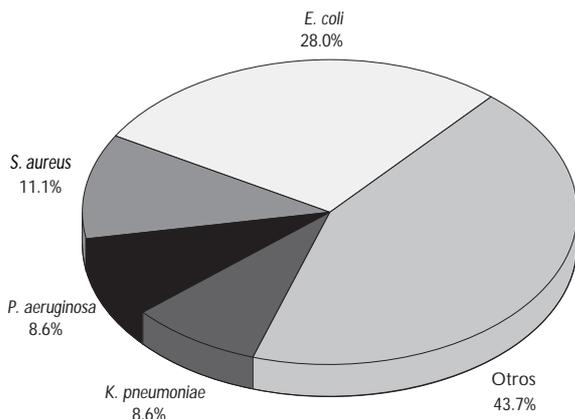


FIGURA 2. MICROORGANISMOS MÁS COMÚNMENTE AISLADOS. INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN. MÉXICO, 1996

nera que las medidas de control que se establezcan estén dirigidas a los problemas realmente prevalentes en el hospital. El programa de vigilancia de IN del INNSZ tiene una sensibilidad y especificidad superiores a 90%, con un valor predictivo negativo de 99%. La mayoría de los sistemas de vigilancia que han sido validados no tienen valores predictivos tan elevados, lo cual puede explicarse por la razón enfermera/cama, ya que el INNSZ cuenta con 180 camas y tiene cuatro enfermeras, esto es, más del doble de lo recomendado para hospitales generales (1/250 camas).<sup>3</sup> Asimismo, está presente la experiencia del personal –con más de cinco años haciendo vigilancia– y su gran motivación, ya que el resto del personal del hospital está altamente sensibilizado a las actividades de las enfermeras de epidemiología, de tal manera que a menudo las enfermeras y los médicos de los servicios son quienes comunican al servicio de epidemiología la sospecha de una infección hospitalaria. Desde luego no se puede atribuir la elevada sensibilidad y especificidad al hecho de que las enfermeras hubieran sospechado la presencia del evaluador.

Durante el periodo de estudio la mortalidad atribuible a IN en el INNSZ fue de 9%. Cabe destacar que en México es poca la información que existe sobre el impacto de IN en términos de mortalidad. En un estudio previo en los institutos nacionales de salud en México, la mortalidad asociada fue también de alrededor de 10%, esto es, el doble de la informada por Haley<sup>3</sup> para hospitales generales en EUA. Dichas diferencias probablemente podrían deberse a la complejidad de los hospitales en México, en los que se ha buscado este indicador: hospitales de referencia de

alta especialidad,<sup>9</sup> en comparación con los hospitales generales de los estudios publicados. Para establecer la mortalidad atribuible es necesario que la única diferencia entre casos y controles sean precisamente las IN.<sup>10</sup> En este estudio se comparó la mortalidad entre los que desarrollaron y no desarrollaron una IN, y se encontró una diferencia de 8.71%, aunque, desde luego, los pacientes no estaban pareados por diagnóstico. Sin embargo, el impacto en términos de sobreestancia hospitalaria fue muy similar al observado en otros estudios, ya que durante este periodo las IN se asociaron con un exceso de estancia hospitalaria de nueve días.

En este estudio las bacteriemias secundarias fueron la segunda causa de infección hospitalaria y podrían explicar la elevada mortalidad en este grupo de pacientes, ya que investigaciones previas han informado de la elevada mortalidad en pacientes que desarrollan esta complicación.<sup>11</sup> En el hospital bajo estudio como en la mayoría de los hospitales en México,<sup>12</sup> los gramnegativos siguen siendo los microorganismos más comúnmente aislados, seguidos de *Staphylococcus aureus*.

Se puede concluir que la sensibilidad y la especificidad de este sistema de vigilancia son excelentes. El impacto de las IN en términos de morbilidad y mortalidad fue elevado. La validación del sistema de vigilancia permite tener confianza sobre los eventos que ocurren en el hospital y de que las medidas que se tomen estarán orientadas a solucionar los problemas más importantes.

## Referencias

1. Haley RW, White JW, Culver DH, Hughes JM. The financial incentive for hospitals to prevent nosocomial infection under the prospective payment system: An empirical determination from a nationally representative sample. *JAMA* 1987;257:1611-1614.
2. Ponce de León-Rosales S, Romero-Oliveros MC, Sandoval-Gómez MN, Ruiz-Palacios G. Eficacia de un programa de control de infecciones nosocomiales: una posibilidad real para mejorar la calidad de la atención médica. *Salud Publica Mex* 1986;28:593-598.
3. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP *et al*. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985;121:182-205.
4. Wenzel RP, Osterman CA, Hunting KJ, Gwaltney JM. Hospital acquired infections: I. Surveillance in a university hospital. *Am J Epidemiol* 1976;103:251-260.
5. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR *et al*. National nosocomial infection surveillance system (NNIS): Description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 1991;19:19-35.
6. Freeman J, McGowan JE Jr. Methodologic issues in Hospital Epidemiology. I Rates, case finding interpretation. *Rev Infect Dis* 1981;3:658-667.

7. Broderick A, Mori M, Nettleman M, Streed SA, Wenzel RP. Nosocomial infections: Validation of surveillance and computer modeling to identify patients at risk. *Am J Epidemiol* 1990;131:734-742.
8. Peri TM. Surveillance, reporting and the use of computers. En: Wenzel RP. *Prevention and control of nosocomial infections*. 3a. edición. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996;127-162.
9. Ponce de León-Rosales S, García-García L, Volkow-Fernández P. Resultados iniciales de un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales en los institutos nacionales de salud. *Salud Publica Mex* 1986;28:583-592.
10. Wey SB, Mori M, Pfaller MA, Woolson RF, Wenzel RP. Hospital-acquired candidemia: The attributable mortality and excess length of stay. *Arch Intern Med* 1988; 148:2642-2645.
11. Wenzel RP. The mortality of hospital-acquired bloodstream infections: Need for a new vital statistic. *Int J Epidemiol* 1988;17:225-227.
12. Rangel-Frausto MS, Avila-Figueroa C, Cashat-Cruz M, Macias A, Guerrero J, Baez-Martínez R *et al.* Infecciones nosocomiales en tres instituciones del sistema de salud mexicano. *Enf Inf Microbiol* 1995;15:318.