

## Infecciones nosocomiales en un hospital de pacientes neurológicos, análisis de 10 años

José Luis Soto-Hernández,\* Maria Antonieta Ramírez-Crescencio,\* Guadalupe Reyes-Ramírez,\*\* Araceli Sánchez-Ramos,\*\* Malú Hernández-Velásquez,\*\* Verónica Angeles Morales,\*\* Isabel Amaya-Guerrero\*\*\*

Recepción versión modificada 18 de octubre del 2001; aceptación 22 de octubre del 2001

### Resumen

**Objetivo.** Presentar resultados de 10 años de vigilancia de infecciones nosocomiales (IN) en un centro neurológico y las medidas de control con impacto.

**Material y métodos.** Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez, hospital de pacientes neurológicos, adultos médicos y quirúrgicos. En el periodo 1990-2000 se obtuvieron el tipo, frecuencia y distribución de las IN, se aplicó la prueba de  $\chi^2$  para analizar las tendencias de los datos.

**Resultados.** La tasa promedio de IN fue 21 por 100 egresos, con reducción del 40% en el periodo. La distribución por sitio de IN indicó predominio de infecciones urinarias (36%), infecciones de vías aéreas bajas (31%), flebitis (9%), bacteremias (7%), infecciones de herida quirúrgica (7%) y neumonías (4%). Las medidas con impacto fueron la organización de equipos dedicados a terapia intravenosa con reducción de bacteremias ( $p=0.009$ ). Modificación de cuidados preoperatorios con corte de cabello a máquina, shampoo con clorhexidina y ventriculostomías tunelizadas que redujeron infecciones asociadas a neurocirugía en 57% ( $p=0.00006$ ) y reestructuración de inhaloterapia con datos iniciales de reducción en infecciones respiratorias.

**Conclusión.** Las medidas con impacto pueden ser útiles en servicios que atienden pacientes neurológicos.

**Palabras clave:** Infección hospitalaria, control de infecciones, tendencias, institución neurológica, México.

### Summary

**Objective:** To describe the results of 10 years of nosocomial infection (NI) surveillance at a neurological center and evaluate the impact of control measures.

**Patients and methods.** A descriptive and retrospective study was performed at a reference center for adult neurologic and neurosurgical patients located in Mexico City. Between 1990 and 2000, the number, site and type of NI were registered. Chi Square test was employed for statistical analysis of numerical data.

**Results:** Mean NI rate observed was 21 episodes per 100 discharges, with a 40% reduction during the period. Predominant NI were urinary tract infections (36%), lower respiratory tract infections (31%), phlebitis (9%), primary bacteremia (7%), surgical wound infections (7%), and pneumonia (4%). Control measures with a definite impact were organization of intravenous therapy teams with reduction in bacteremia ( $p=0.009$ ). Changes in preoperative care, hair clipping instead of shaving, chlorhexidine shampoo, and technique of long tunneled ventriculostomy with a 57% reduction ( $p=0.00006$ ) in infections related with neurosurgical procedures. The increase in staff and equipment renewal of the respiratory therapy service decreased respiratory infections.

**Conclusions:** The measures that reduced our NI rate may be useful in other centers for neurologic patients.

**Key words:** Epidemiology, cross infection, surveillance, trends, neurosurgery, Mexico.

\* Departamento de Infectología, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

\*\* Enfermera de Control de Infecciones, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

\*\*\* Laboratorio de Microbiología, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

Correspondencia y solicitud de sobretiros: José Luis Soto Hernández, Departamento de Infectología, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez. Insurgentes Sur 3877, Col. La Fama, Delegación Tlalpan, C. P. 14269, México, D.F. Teléfono/ Fax: 55-28-74-94.

## Introducción

Los programas de control de infecciones nosocomiales (IN) son de importancia bien reconocida e indispensables para que un hospital sea certificado por los comités de acreditación tanto en los EEUU de Norteamérica como en otros países, incluido México.<sup>1</sup> Para el control de IN se requiere de un sistema de vigilancia activa y continua, con recolección sistemática, tabulación y análisis de datos para retroalimentar a la comunidad hospitalaria.<sup>2</sup> La vigilancia identifica a los pacientes infectados, los sitios de infección, la etiología y permite conocer cuál es la gravedad y repercusión de las IN, qué factores contribuyen a producirlas y cuáles son los problemas prioritarios en una institución dada.<sup>3,4</sup> Cada hospital tiene que adaptar su sistema de vigilancia y control de IN a sus propias características, considerando la edad y tipo de pacientes, sus padecimientos subyacentes, la duración de la hospitalización, el tipo y volumen de cirugías que se realizan y la cantidad de procedimientos invasivos, diagnósticos o terapéuticos, que se llevan a cabo.

Los pacientes neurológicos con alteración del nivel de conciencia son altamente susceptibles a las IN ya que la pérdida de los reflejos protectores de deglución y tos facilita la acumulación y la aspiración de secreciones a las vías respiratorias bajas, lo cual predispone a traqueítis y neumonías. La inmovilidad en los pacientes comatosos facilita la ruptura de la integridad cutánea y la formación de úlceras de decúbito, y finalmente, la pérdida de control de esfínteres modifica la flora cutá-

nea por incontinencia y conduce con mucha frecuencia a la instalación de sondas urinarias a permanencia para facilitar el manejo del enfermo.<sup>5</sup> Uno de los padecimientos neurológicos frecuentes, la enfermedad cerebrovascular tiene un curso prolongado, con varias semanas de permanencia en el hospital antes que se defina la condición final del paciente y la estancia hospitalaria prolongada se ha asociado al incremento de IN.

En México otros hospitales con servicios de neurocirugía han publicado su experiencia con IN asociadas a procedimientos específicos.<sup>6</sup> En 1986 Se reportaron resultados iniciales del programa de vigilancia de IN en los Institutos Nacionales de Salud, entre los que se incluyeron algunos datos del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía;<sup>7</sup> sin embargo, existe información limitada sobre la frecuencia de IN y sus características en una institución especializada en pacientes neurológicos adultos. En este trabajo se describe la experiencia de 10 años de vigilancia y el impacto de las medidas de control de IN.

## Pacientes y métodos

Se trata de un estudio descriptivo y retrospectivo que se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez, el cual es un hospital de enseñanza que funciona como centro de referencia de tercer nivel para la atención de enfermos neurológicos adultos médicos y quirúrgicos. Sirve a

**Cuadro I. Programas y medidas de control de infecciones nosocomiales (IN) implementadas en el periodo 1990-2000 INN y NMVS.**

Año	Programas y medidas de control de IN
1990	Carteles de promoción y campañas de lavado de manos. Reuniones periódicas de consenso con neurocirugía, cuidados estándar de ventriculostomía.
1991	Desinfección de probetas medidoras de orina con hipoclorito de sodio y carteles de promoción de precauciones universales.
1993	Organización de equipos de enfermeras dedicadas a instalación y cuidados de vías de acceso vascular y soluciones parenterales por servicios.
1994	Campaña de vacunación del personal contra hepatitis B. Sistemas para colección de secreciones respiratorias en bolsas desechables.
1995	Descontaminación sistemática de recipientes empleados en el baño de esponja. Elaboración y distribución de lineamientos para utilización de antibióticos.
1996	Cambios en cuidados preoperatorios: corte de cabello a máquina en vez de rasurado a navaja, <sup>9</sup> shampoo preoperatorio con clorhexidina al 4% <sup>10</sup> y ventriculostomías de túnel subcutáneo largo <sup>11</sup>
2000	Reestructuración del servicio de terapia respiratoria con aumento de personal e introducción de sondas de aspiración en línea para pacientes intubados, <sup>12</sup> intercambiadores de calor-humedad en circuitos de ventilador, <sup>13</sup> material y circuitos desechables (mayo).

población abierta de la Ciudad de México y del interior del país. Los servicios hospitalarios donde se realiza vigilancia de IN son: Neurocirugía con 44 camas: treinta y seis distribuidas en salas generales de 6 camas, cinco en una unidad de terapia intermedia donde se manejan pacientes inestables o con intubación y asistencia mecánica ventilatoria que cuenta con un mayor número de enfermeras y 3 camas en un cuarto doble y otro individual. Neurología con 32 camas, veintiocho en 7 salas de 4 camas cada una y el servicio de infectología (en funcionamiento desde marzo de 1993) con 4 camas en cuartos individuales para pacientes aislados. Terapia Intensiva con 9 camas. Se vigila Urgencias con 9 camas y 3 camillas (desde 1995) y se registran las infecciones que adquieren enfermos cuya estancia se prolonga en espera de ingreso al hospital. Dos enfermeras de control de infecciones de tiempo completo visitan diariamente las áreas vigiladas, revisan los ingresos, los enfermos con fiebre y aquéllos en condición clínica de alto riesgo de infección. Informan resultados de cultivos y antibiogramas, llevan a cabo actividades de supervisión, promoción y educación continua sobre IN con enfermeras y médicos de los servicios. Desde 1990 se ha empleado el mismo formato de registro de IN. Las definiciones de IN son las descritas en publicaciones previas en los Institutos Nacionales de Salud de México<sup>8</sup> y los datos se revisaron y tabularon mensualmente para elaborar los informes gráficos de distribución en servicios. La frecuencia global de infecciones se expresó por 100 egresos de los servicios vigilados y la densidad de infecciones específicas se calculó por cada 100 pacientes. Como infecciones asociadas a neurocirugía se consideraron las de herida quirúrgica y adicionalmente los casos de meningitis, ventriculitis y abscesos cerebrales que fueron precedidos por procedimientos neuroquirúrgicos, para su diagnóstico específico se integraron: el cuadro clínico, el estudio citoquímico del líquido cefalorraquídeo, los resultados de cultivos y los estudios de imagen.<sup>5</sup> Estas infecciones asociadas a neurocirugía se expresaron utilizando como denominador el total de cirugías y los diferentes tipos de infección se calcularon por cada 100 cirugías para describir sus tendencias.

En el lapso estudiado se remodelaron las siguientes áreas del hospital: quirófanos 1990, infectología 1993, terapia intensiva y área de urgencias 1995, consulta externa 1999, dietología y comedor 2000.

## Resultados

Los programas y medidas de control de IN más importantes que se implementaron durante el periodo se describen en el cuadro I. Entre 1990 y 2000 hubo un promedio anual de 1,983 egresos en las áreas sometidas a vigilancia y estos enfermos presentaron en pro-

medio 21 episodios de IN por cada 100 egresos (promedio de 416 episodios de IN por año). Los pacientes quirúrgicos representaron el 62.6% del total de enfermos, en relación con el mayor tamaño del servicio de neurocirugía. Las causas de hospitalización más frecuentes en el servicio de neurología son enfermedad cerebrovascular, demencias, polineuropatías, hipertensión intracraneal, neurocisticercosis, infecciones del sistema nervioso central y epilepsia de difícil control. El promedio general de estancia hospitalaria entre los años 1997 y 2000 fue de 17.2 días por paciente.

La figura 1 muestra la distribución por servicio de las IN y se aprecia que en terapia intensiva se genera casi la tercera parte de las IN del Instituto; sin embargo, los pacientes quirúrgicos contribuyen con cerca del 50% de las IN si se suman las IN de neurocirugía y terapia intermedia a aquéllas de los pacientes quirúrgicos internados en terapia intensiva que son cerca de la mitad de sus casos.

La figura 2 muestra la razón anual de infecciones por 100 egresos, debe ponerse en relieve la diferencia entre el primer año, 25.5 episodios por 100 egresos y el último año vigilado, 15.3 episodios por 100 egresos, lo cual indica una reducción global del 40% de IN.

En la figura 3 se presenta la distribución por sitio de las 10 infecciones más comunes, el predominio de las infecciones urinarias está en relación con el alto número de pacientes a los que se instala sonda vesical a permanencia durante la hospitalización, ante la imposibilidad del personal de enfermería de manejarlos con pañal y realizar los cambios con la frecuencia requerida. Las infecciones de vías aéreas son fundamentalmente traqueítis purulentas en pacientes con intubación orotraqueal o traqueostomía, no se demuestra infiltrado pulmonar en radiografía del tórax. Se observó que afectan a los enfermos con deterioro de conciencia o insuficiencia ventilatoria. El número de casos de flebitis encontrado es relativamente alto y tiene relación estrecha con la cifra de bacteremias identificadas, las cuales corresponden en su gran mayoría a bacteremias primarias, asociadas a infecciones en sitios de accesos vasculares. Estas 4 infecciones representan el 83% del total de IN.

La figura 4 presenta la tendencia anual de las 5 IN más frecuentes, se puede apreciar el impacto del establecimiento de los equipos de enfermeras de terapia intravenosa, lo que redujo los episodios de bacteremia de 49 en 2,039 egresos en el año 1993, a 26 en 1995; egresos para el año 1994 ( $\chi^2$  6.69, RM 1.86, IC 95% 1.13-3.10  $p=0.009$ ). En los años subsecuentes las cifras de bacteremias se han mantenido en menos de 2 episodios por 100 pacientes. En la misma figura se muestra también que la reestructuración del servicio de inhaloterapia en mayo de 2000 con aumento de personal, adquisición de circuitos y equipo desechables, y la

Infecciones nosocomiales en neurología

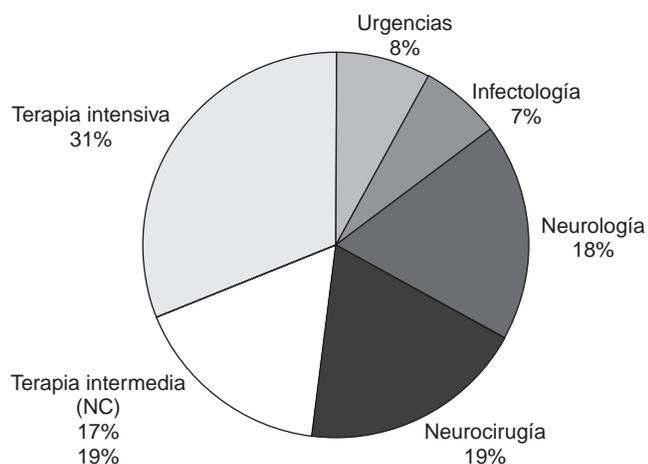


Figura 1. Distribución de infecciones nosocomiales por servicios hospitalarios INN y NMVS, México, 1990-2000.

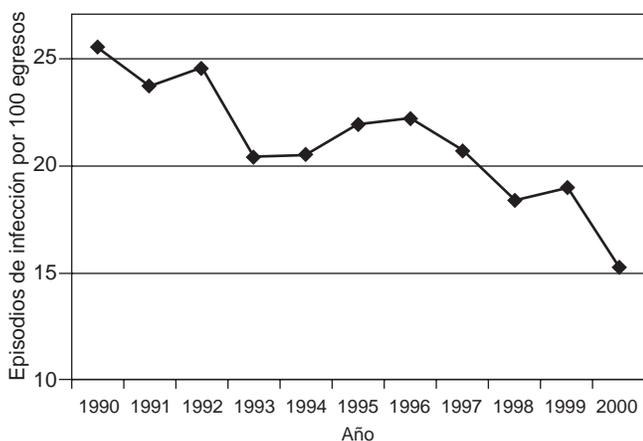


Figura 2. Tendencia de infecciones nosocomiales por 100 egresos INN y NMVS, México, 1990-2000.

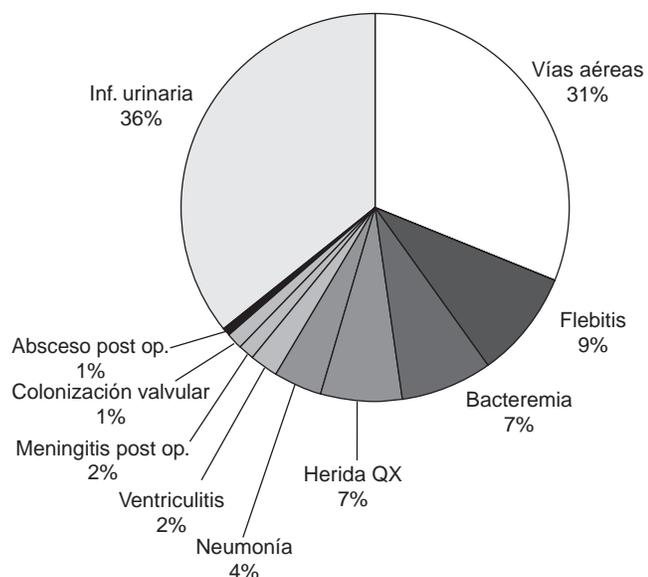


Figura 3. Sitio de infección nosocomial. INN y NMVS, México, 1990-2000.

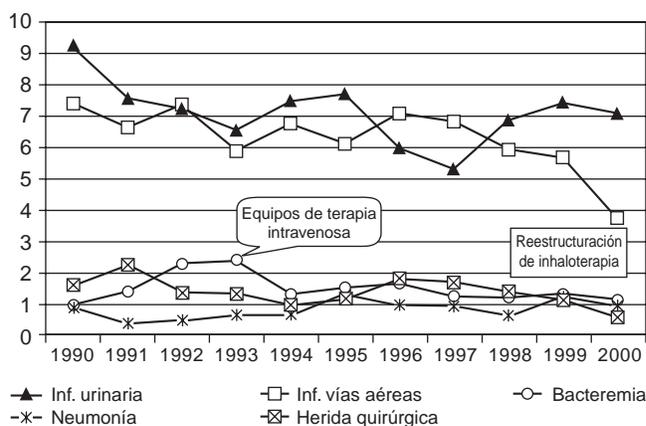


Figura 4. Tendencia de las infecciones nosocomiales más frecuentes por 100 pacientes, por año y medidas con impacto. INN y NMVS, México, 1990-2000.

Año	Cirugías (n)	Infecciones asociadas	%
1990	948	41	4.32
1991	1139	58	5.09
1992	1315	47	3.17
1993	1274	36	2.82
1994	1319	35	2.65
1995	1209	61	5.05
1996	1307	74	5.66
1997	1219	64	5.25
1998	1242	54	4.35
1999	1327	46	3.47
2000	1385	32	3.31

incorporación de avances técnicos para el cuidado de las vías aéreas en pacientes intubados produjo una reducción del 39% en las infecciones de vías aéreas y del 28.5% de neumonías, entre los años 1999 y 2000.

El cuadro II muestra el número de cirugías realizadas en el periodo analizado y las infecciones asociadas a neurocirugía. Los diagnósticos primarios más frecuentes de los pacientes sometidos a cirugía en el Instituto son: adenoma de hipófisis, meningioma, glioma, otros tumores primarios y metastásicos del SNC, aneurismas, neurocisticercosis y malformaciones arteriovenosas intracraneales. Cerca del 10% de los procedimientos quirúrgicos corresponden a cirugía otorrinolaringológica y del 3 al 5% a cirugía de columna vertebral, de manera que alrededor del 80% de todos los procedimientos son craneotomías.

En la figura 5 se presentan las cinco infecciones asociadas a neurocirugía de mayor importancia por cada 100 cirugías y sus tendencias entre 1990 y 2000, como puede apreciarse después de un descenso gradual entre 1990 a 1994 hay un ascenso franco en 1996 el cual estuvo en relación con un brote epidémico de ventriculitis e infecciones de herida quirúrgica por bacterias gramnegativas asociado a ventriculostomías que inició en abril de 1996. Como consecuencia de su investigación se implementaron con el servicio de neurocirugía nuevas medidas de control en cuidados preoperatorios que incluyeron: shampoo preoperatorio con gluconato de clorhexidina al 4% en cirugía electiva y de urgencia,<sup>10</sup> sustituir el rasurado del cráneo con navaja por corte de cabello con máquina de peluquero el día previo y en caso de preferencia del cirujano, rasurar al paciente ya en quirófano.<sup>9</sup> Se decidió también administrar la profilaxis antibiótica en todos los casos con una

cefalosporina de primera generación (cefalotina) en el momento de la inducción anestésica y en pacientes no complicados, administrar un total de 3 dosis en 24 horas.<sup>14</sup> Finalmente, para realizar ventriculostomías utilizar siempre que fuera posible la técnica de túnel subcutáneo largo.<sup>11</sup> Al comparar las infecciones asociadas a neurocirugía entre los años 1996 y 2000 se encontró reducción significativa en el número total de infecciones asociadas a neurocirugía ( $\chi^2$  24.45 con 4 grados de libertad  $p=0.00006$ ), en infecciones de herida quirúrgica ( $\chi^2$  14.68 con 4 grados de libertad  $p=0.005$ ) y en ventriculitis ( $\chi^2$  9.16 con 4 grados de libertad  $p=0.05$ ).

En la figura 6 se presentan los microorganismos aislados en IN en el período en estudio, los bacilos gramnegativos: *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, *Enterobacter spp* y *Klebsiella spp*, constituyeron el 38% de los aislamientos. El cuadro III muestra la distribución porcentual por sitio de infección de los

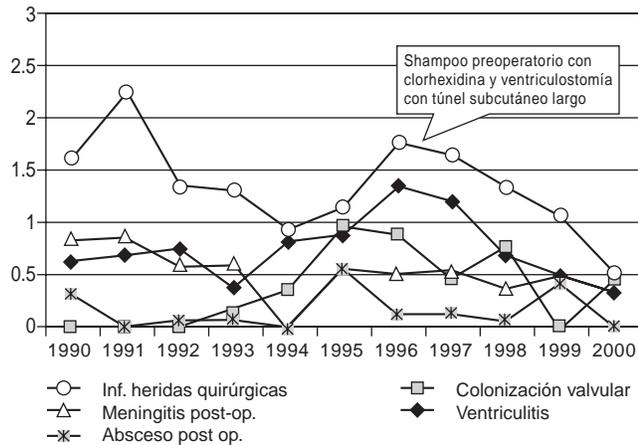


Figura 5. Tendencia de las infecciones nosocomiales asociadas a neurocirugía por 100 pacientes, por año y medidas con impacto, INN y NMVS, México, 1990-2000.

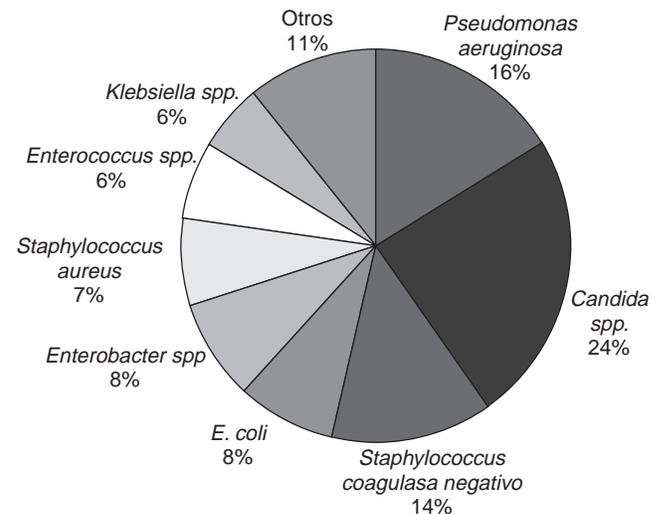


Figura 6. Microorganismos más comúnmente aislados en infecciones nosocomiales. INN y NMVS, México, 1990-2000.

**Cuadro III. Distribución porcentual de los microorganismos recuperados con mayor frecuencia, por sitio de infección INN y NMVS 1998-2000**

	Secreciones respiratorias	Hemocultivos	Urocultivos	Heridas y secreciones diversas	Catéter venoso
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	31	9.5	7	11	2.5
<i>Candida albicans</i>	5	3	25	5	4.5
<i>Candida spp.</i>	10	8	30	8	6.5
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	11	33	2	26	52
<i>Staphylococcus aureus</i>	13	13.5	1	10	11
<i>Enterobacter spp.</i>	12	11	6.5	9	8.5
<i>E. coli</i>	5	5	15.5	10	5
<i>Klebsiella spp.</i>	8	14	4	9	4
<i>Enterococcus spp.</i>	5	3	9	11	6

**Cuadro IV. Infecciones nosocomiales, datos representativos de series publicadas en México 1999-2000 y de una unidad de cuidados intensivos neuroquirúrgicos de Alemania**

Institución Referencia( )	Tipo de hospital	Periodo	Tasa por 100 egresos	Infección urinaria	Infección de herida quirúrgica	Neumonía	Bacteremia primaria
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (15)	Alta especialidad	1991-1996	11.5	26.6%	24.2%	12.1%	9.5%
Hospital de Pediatría CMN Siglo XXI(16)	Alta especialidad	1990-1997	25.7	1.2*	1.7	2.8	1.9
Instituto Nacional de Cancerología(17)	Centro oncológico	1986-1996	6.24	1.76**	5.97	0.71	0.62
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (presente reporte)	Centro nerológico	1990-2000	21	36% 7.13**	7% 4.10	4% 1.21	7% 1.49
Hospital Universitario Freiburg Alemania(18)	UCI Neuroquirúrgica	1997-1998	20.7	7.3**	1.7	9.0	1.0

\* Expresada como densidad de infección por 100 días de estancia o exposición, por 100 egresos.

microorganismos más frecuentemente aislados. En secreciones respiratorias hay un claro predominio de *Pseudomonas aeruginosa* y junto con los gramnegativos restantes representan el 56% de los aislamientos respiratorios. En hemocultivos *Staphylococcus coagulasa negativo* y *aureus* son responsables del 46.5% de las bacteremias y una frecuencia similar se observa en los catéteres venosos y secreciones. En contraste, en los urocultivos se aislaron especies de *Candida* en el 55% de los casos.

En el cuadro IV se muestran en forma comparativa los datos de IN de otros centros de referencia de la Ciudad de México que fueron publicados en los últimos 3 años<sup>15-17</sup> y los de una unidad de cuidados intensivos neuroquirúrgicos de un hospital universitario de Alemania, publicados en 1999.<sup>18</sup>

## Discusión

Si bien el objetivo primario de los Comités de Control de Infecciones es reducir las IN para disminuir la morbilidad, los costos de operación y contribuir a mejorar la calidad de la atención médica, la eficiencia de un programa depende de muchos factores, entre los que destacan los recursos disponibles y la sensibilidad de las autoridades institucionales médicas, administrativas y de enfermería para dar la importancia debida al control de IN. Aun bajo circunstancias favorables, se requiere además la permanencia de personal capacitado con experiencia y liderazgo para mantener la vigencia de estos programas.<sup>19</sup>

En nuestro Instituto se mantuvieron con relativa consistencia los padecimientos médicos y quirúrgicos motivo de ingreso y tanto la prevalencia de enfermos comatosos, como los casos neuroquirúrgicos complejos influyeron en la sobreutilización de sondas urinarias, lo que ha mantenido a las infecciones urinarias como la IN más frecuente en el periodo estudiado. En una etapa se intentó utilizar drenaje urinario externo masculino tipo condón; sin embargo, la falta de familiaridad y las complicaciones locales influyeron en una baja aceptación. Se requeriría de un mayor número de enfermeras para cambios de pañal con la frecuencia óptima, lo que en las circunstancias reales es impráctico. Afortunadamente la gran mayoría de estas infecciones urinarias son asintomáticas y en los casos en que la condición del paciente permite el retiro de la sonda se resuelven con tratamientos antimicrobianos de bajo costo. La alta prevalencia de *Candida* en urocultivos es un indicador de elevada utilización de antibióticos y es un problema bien definido en Unidades de Cuidados Intensivos en los EEUU de Norteamérica, en la última década.<sup>20</sup>

Otra infección muy frecuente fue la de vías aéreas bajas, su frecuencia es más alta de la encontrada en otro tipo de hospitales y sólo es comparable a lo que se observa en unidades de cuidados intensivos neuroquirúrgicos, donde se ha encontrado una incidencia de 15.1 a 27.9 casos de neumonía por cada 1,000 días de riesgo.<sup>18,21</sup> Aunque nuestro hospital tiene criterios estrictos para ingreso a terapia intensiva, frecuentemente en las áreas de hospitalización se manejan enfermos en estado de coma durante semanas y el carácter irrever-

sible de muchos padecimientos neurológicos requiere la realización de traqueostomía, la cual se asocia a infecciones traqueobronquiales crónicas que no tienen una resolución definida a mediano plazo en relación con secuelas neurológicas graves.

Nuestra prevalencia de bacteremias es comparable a la de reportes recientes de los Institutos Nacionales de Salud<sup>15,17</sup> y al igual que en otros países e instituciones nacionales<sup>15,22</sup> la integración de equipos humanos dedicados en forma exclusiva a la terapia intravenosa ha tenido un impacto bien definido para mantener desde 1994 las cifras de bacteremia primaria por debajo de dos episodios por cada 100 pacientes.

En lo que respecta a las infecciones asociadas a neurocirugía su frecuencia es muy variable. En reportes internacionales la frecuencia de infecciones de herida quirúrgica va desde 0 hasta 25%. Se considera 4% como un promedio aceptable.<sup>23</sup> A pesar de esta baja frecuencia de infecciones, en los pacientes neuroquirúrgicos las consecuencias pueden ser catastróficas con una mortalidad hasta del 14%, sobre todo en infecciones que afectan estructuras encefálicas profundas como las meninges, el parénquima cerebral y los ventrículos cerebrales.<sup>23</sup>

El problema más grave en IN asociadas a neurocirugía son las ventriculitis. La ventriculostomía es un procedimiento en muchas ocasiones heroico para manejar hemorragia intracraneal con irrupción al sistema ventricular e hidrocefalia de diversas causas entre las que se incluyen complicaciones de infecciones del SNC. Desde que se introdujo este procedimiento se hizo evidente que colocar un cuerpo extraño en una cavidad normalmente estéril facilita el ingreso a la misma de microorganismos patógenos tanto de la flora cutánea, de procesos infecciosos concomitantes como del medio ambiente hospitalario. Los enfermos con ventriculostomía, de hecho muy vulnerables por su padecimiento primario, sufren graves consecuencias si adquieren una ventriculitis nosocomial, el tratamiento es complejo y costoso, ya que con frecuencia las ocasionan gérmenes multirresistentes, hay una pobre penetración de muchos antibióticos a las cavidades ventriculares y es frecuente la obstrucción por coágulos y disfunción de estos drenajes.<sup>24</sup> Los reportes de infección en ventriculostomías van del 0 al 40% con promedios de 21.9 % y la duración de la permanencia del sistema influye directamente en la tasa de infección que alcanza 100% si el sistema permanece más de 11 días.<sup>25</sup> Las ventriculitis han sido un problema consistente y de difícil control en nuestro instituto, tienen una mala evolución y producen la muerte o el desarrollo de estado vegetativo hasta en un 70%. La medida con impacto significativo en estas infecciones fue la aplicación de la técnica de túnel subcutáneo largo. En estudio compara-

tivo en nuestro instituto<sup>26</sup> esta técnica redujo la incidencia de infección de 33 casos en 58 enfermos (57%) con ventriculostomía convencional corta, a 10 casos en 34 pacientes (29%) con ventriculostomía de túnel subcutáneo largo ( $\chi^2$  RM 1.93, IC 95% 1.10-3.41 p=0.01), a pesar de que las últimas tuvieron permanencia más larga y menos retiros accidentales. También observamos menor frecuencia de infección por bacterias gram negativas.<sup>26</sup>

Nuestra experiencia con complicaciones infecciosas asociadas a sistemas de derivación interna del LCR es limitada, ya que la neurocisticercosis, causa muy frecuente de hidrocefalia en nuestro hospital es un padecimiento común en enfermos de baja condición sociocultural y muchos de ellos radican fuera de la ciudad de México, lo que influye para un seguimiento inconsistente. Al igual que lo descrito en otras series<sup>27</sup> el agente causal más común es *Staphylococcus coagulasa negativo* y los mejores resultados se han obtenido con retiro completo del sistema colonizado, ventriculostomía temporal hasta obtener 3 cultivos consecutivos negativos e inserción de nuevo sistema derivativo interno.

Finalmente, aunque es difícil separar el valor de cada uno de los programas y medidas de control implementados, fue sorprendente notar que las innovaciones tecnológicas en inhaloterapia como los circuitos desechables, las sondas de aspiración reintroducibles con cubierta aislante y los filtros intercambiadores de calor humedad que reducen el empleo de líquidos en los ventiladores mecánicos se introdujeron en forma coincidental al aumento de la plantilla de personal en dicho servicio y con ello se abatieron las infecciones respiratorias en forma dramática, en sólo 8 meses.<sup>12,13</sup> Este fenómeno nos lleva a la reflexión de que durante ocho años no se logró un avance substancial en reducir neumonías y traqueítis por no contar con el personal suficiente ni con los implementos óptimos (algunos de los cuales no estaban disponibles aún en nuestro medio). Esta situación sugiere que la mejor inversión hospitalaria en prevención de IN respiratorias es un servicio de inhaloterapia con personal suficiente y bien equipado, sobre todo en instituciones con servicios de terapia intensiva y un alto número de enfermos intubados, traqueostomizados o comatosos.

## Referencias

1. McDonald LL, Pugilese G. Regulatory, accreditation and professional agencies influencing infection control programs. In: Prevention and Control of Nosocomial Infections. Wenzel R (Ed.). Williams & Wilkins, 2a. Edición, Baltimore, 1993, Pp 58-69.
2. Soto-Hernández JL. Vigilancia de infecciones nosocomiales. En: Infecciones Intrahospitalarias. Ponce de León RS

- y Soto-Hernández JL (Eds.). McGraw-Hill, Interamericana, UNAM, 1a. Edición México, 1996, Pp 41-46.
3. **Ponce de León S.** Nosocomial Infections in Latin America; we have to start now. *Infection Control* 1984;5:511-512.
  4. **Ponce de León S, Rangel Frausto S.** Organizing for infection control with limited resources. In: *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. Wenzel R (Ed.). Williams & Wilkins, 2a. Edición, Baltimore, 1993, Pp 82-88.
  5. **Soto-Hernández JL.** Infecciones nosocomiales del sistema nervioso central. En: *Infecciones Intrahospitalarias*. Ponce de León RS y Soto-Hernández JL (Eds.). McGraw-Hill, Interamericana, UNAM, 1a. Edición México, 1996, Pp 165-172.
  6. **Briones-Lara E, Guajardo-Torres JH, Maldonado-Ontiveros DJ, Carrillo-Rascón H, Reyna-Guerrero C, Sevilla R, Zertuche-Moreno M.** Ventriculitis asociada a válvulas de derivación ventriculoperitoneal. *Arch Neurocién (Mex)* 1999;4:73-76.
  7. **Ponce de León-Rosales S, García-García ML, Volkow-Fernández P.** Resultados iniciales de un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales en los institutos nacionales de salud. *Salud Pública Méx.* 1986;28:583-92.
  8. **Ponce de León S, Ruiz Palacios G, Gutiérrez R.** Infecciones nosocomiales: características del problema en el Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán" y en México. *Salud Pública Méx.* 1986;28:29-36.
  9. **Alexander JW, Fischer JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ.** The influence of hair removal methods on wound infections. *Arch Surg* 1983;118:347-352.
  10. **Leclair JM, Winston KR, Sullivan BF, O'Connell JM, Harrington SM, Goidmaun DA.** Effect of preoperative shampoos with chlorhexidine or iodophor on emergence of resident scalp flora in neurosurgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988;9:8-12.
  11. **Khanna RK, Rosenblum ML, Rock JP, Malik GH.** Prolonged external ventricular drainage with percutaneous long-tunnel ventriculostomies. *J Neurosurg* 1995;83:791-794.
  12. **Kollef MH, Prentice D, Shapiro SD.** Mechanical ventilation with or without daily changes on in line suction catheters. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;156:466-472.
  13. **Hurni JM, Feihl F, Lazor R, Leuenberger P, Perret C.** Safety of combined heat and moisture exchanger filters in long-term mechanical ventilation. *Chest* 1997;111:686-691.
  14. **Dempsey R, Rapp P, Young B, Johnston S, Tibbs P.** Prophylactic parenteral antibiotics in clean neurosurgical procedures: a review. *J Neurosurg* 1988;69:52-57.
  15. **Ponce de León S, Rangel-Frausto S, Elías-López JI, Romero Oliveros C, Huertas Jiménez M.** Infecciones nosocomiales: tendencias seculares de un programa de control en México. *Salud Pública Méx.* 1999;41(suppl 1):55-511.
  16. **Díaz-Ramos RD, Solórzano-Santos F, Padilla-Barrón G, Miranda-Navales MG, González-Robledo R, Trejo y Pérez JA.** Infecciones nosocomiales. Experiencia en un hospital pediátrico de tercer nivel. *Salud Pública Méx.* 1999; 41(suppl 1): S12-S17.
  17. **Volkow P, De la Rosa M, Gordillo P, Vilar-Compte D, Lazo de la Vega S, Aranda-Cortez G, Sandoval S.** Tendencias de infecciones intrahospitalarias en un centro oncológico, 1986-1996. *Salud Pública Méx.* 2000;42:181-187.
  18. **Dettenkofer M, Ebner W, Hans FJ, Forster D, Babikir R, Zentner J, Pelz K, Daschner FD.** Nosocomial infections in a neurosurgery intensive care unit. *Acta Neurochir (Wien)* 1999;141:1303-1308.
  19. **Navarrete-Navarro S, Rangel-Frausto S.** Las infecciones nosocomiales y la calidad de la atención médica. *Salud Pública Méx.* 1999;41(Suppl 1):S64-S68.
  20. **Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP and the National Nosocomial Infections Surveillance System.** Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. *Crit Care Med* 1999;27:887-892.
  21. **Berrouane Y, Daudenthun I, Riegel B, Emery MN, Martín G, Krivosic R, Grandbastien B.** Early onset pneumonia in neurosurgical intensive care patients. *J Hosp Infect* 1998; 40:275-280.
  22. **Tomford JW, Hershey CO, McLaren CE, Porter DK, Cohen DI.** Intravenous therapy team and peripheral venous catheter-associated complications. A prospective controlled study. *Arch Intern Med* 1984;144:1191-1194.
  23. **Hosein IK, Hill DW, Hatfield RH.** Controversies in the prevention of neurosurgical infection. *J. Hosp Infect* 1999;43:5-11.
  24. **Mayhall CG, Archer NH, Lamb VA, Spadora AC, Baggett JW, Ward JD, Narayan RK.** Ventriculostomy-related infections. A prospective epidemiological study. *N Engl J Med* 1984;310:553-559.
  25. **Aucoin PJ, Kotilainen HR, Gantz NM, Davidson R, Keillog P, Stone B.** Intracranial pressure monitors. Epidemiologic study of risk factors and infections. *Am J Med* 1986;80:369-376.
  26. **Alemán-Guzmán JJ, Herrera-Guerrero MP, Revuelta-Gutiérrez R, Soto-Hernández JL.** Utilidad de la ventriculostomía de trayecto subcutáneo largo para disminuir la incidencia de ventriculitis nosocomial. *Arch Neurocién (Méx.)* 1999;4:117-122.
  27. **McLaurin RL, Franje Fr.** Treatment of infections of cerebrospinal fluid shunts. *Rev Infect Dis* 1987;9:595-603.