

## La atención médica como factor de riesgo en las infecciones nosocomiales

Dr. Martín Mendoza Rodríguez,\* Dr. José Luis Acevedo Tacuba,† Dra. Miriam Nicté Camacho,† Dr. René Martín Huerta,‡ Dra. Ma. de Jesús Campos Morales,† Dr. Enrique Garduño Salvador§

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar los factores de riesgo relacionados con las infecciones nosocomiales (IN) en un hospital general.

**Diseño:** Estudio prospectivo.

**Lugar:** Un hospital de atención pública de la Ciudad de México.

**Pacientes:** Se incluyeron 281 pacientes que reunieron los criterios para el diagnóstico de IN.

**Intervenciones:** Ninguna.

**Mediciones y resultados principales:** Las IN estuvieron relacionadas con procedimientos como cirugía, ventilación mecánica, y uso de sondas y catéteres (43.2%,  $p < 0.1$ ). Las infecciones principales se localizaron en las vías respiratorias bajas (50%), sitios de venopunción (42%), vías urinarias (27%) y heridas quirúrgicas (21%). El uso de antibióticos ( $p < 0.1$ ), mortalidad (89%,  $p < 0.1$ ) y días de estancia ( $p < 0.1$ ) fueron más grandes en los pacientes con IN.

**Conclusión:** El conocimiento de los factores de riesgo puede contribuir a la disminución de las IN en hospitales públicos.

**Palabras clave:** Infecciones nosocomiales, factores de riesgo, hospitales públicos, morbi-mortalidad, antibióticos, días de estancia.

### SUMMARY

**Objective:** To determine the risk factors related to the presence of nosocomial infections (NI) in a general hospital.

**Design:** Prospective study.

**Setting:** A community hospital, Mexico City.

**Patients:** A total of 281 patients who fulfilled the criteria for NI were included.

**Interventions:** None.

**Measurements and main results:** NI were associated with procedures as surgery, mechanical ventilation and use of tubes and catheters (43.2%,  $p < 0.1$ ). The most important infections were localized in low respiratory tract (50%), venopuncture sites (42%), urinary tract (27%) and surgical wounds (21%). The use of antibiotics ( $p < 0.1$ ), mortality rate (89%  $p < 0.1$ ), length of stay in the hospital ( $p < 0.1$ ) were both greater in patients with nosocomial infections.

**Conclusion:** The knowledge of risk factors can be contributes to decrease the incidence of NI in community hospitals.

**Key words:** Nosocomial infections, risk factors, community hospitals, morbidity, mortality, antibiotics, hospital stay.

Las infecciones han tenido diversas implicaciones conceptuales debido a que la hospitalización y los procedimientos quirúrgicos constituían una sentencia de muerte.<sup>1</sup> Ya en los juicios filosóficos hipocráticos se menciona que la putrefacción de las heridas es debida a infecciones.<sup>1</sup> Desde Wendel<sup>1</sup> en 1843,

se señaló que los médicos, sin quererlo, jugaban un papel importante en la presentación de la infección, lo que se demostró cinco años después por Phillips; esta opinión también la compartió Lister quien previno a sus médicos colaboradores.<sup>1</sup> Las infecciones oportunistas y en particular las nosocomiales son conocidas desde hace varios siglos. La podredumbre del hospital es producida por *Pseudomonas sp.*; la fiebre puerperal, las infecciones de los diabéticos, los cirróticos y los cancerosos, así como las contaminaciones por *Serratia marcescens*, se registraron antes del auge contemporáneo de las infecciones por organismos de escasa patogenicidad o saprófitos. El incremento en la esperanza de vida, resulta-

\* Médico Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital General la Villa, SSADF.

† Médico Adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital General la Villa, SSADF.

‡ Médico Residente de segundo año de Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Hospital General la Villa, SSADF.

§ Jefe de Enseñanza del Hospital General la Villa, SSADF.

do del control de muchas de las enfermedades infecciosas antes mortales, la disminución en su incidencia aunada a la sobrevivencia prolongada de enfermos antes fallecidos a corto plazo, así como la sobrevida de pacientes sometidos a cirugía mayor, politraumatizados o recién nacidos con malformaciones congénitas, han posibilitado que un grupo de población con bajas defensas sucumba la flora saprófita como consecuencia de medicación inmunosupresora, las radiaciones, cirugías mutilantes, procedimientos invasivos, nutrición parenteral y medicación antimicrobiana a dosis tóxicas.<sup>2</sup>

Se han combinado esfuerzos para llegar a la introducción de técnicas como purificación, pasteurización, desinfección y esterilización que ahora se utilizan en forma rutinaria en los medios sanitarios.

Las infecciones nosocomiales han sido causa de difusión en los círculos administrativos de hospitales por su repercusión socioeconómica. Es paradójico que los enfermos se hospitalicen para el tratamiento de una enfermedad y adquieren una infección que interrumpe el curso normal de la evolución de la enfermedad motivo de ingreso y en ocasiones lleva al enfermo a un desenlace fatal. Actualmente se reportan altas tasas de infecciones nosocomiales aunque varían de acuerdo al hospital y el servicio, y fluctúan entre el 7 y 10%.<sup>3,4</sup> La letalidad secundaria a infección nosocomial puede llegar a cifras tan altas como el 20% o más cuando no se toman medidas preventivas y una mortalidad anual de 30,000 casos como reporta un estudio del Instituto Nacional de Nutrición de México.<sup>3,4</sup>

En 1983 se describió que existen altas tasas de infecciones nosocomiales que varían de acuerdo al servicio y hospital donde se detectan.<sup>5</sup> En algunos hospitales públicos en México se reporta una incidencia de infecciones del 25% en el servicio de terapia intensiva y del 24% en el área de hospitalización.<sup>6</sup> Por otro lado, en hospitales públicos se manejan un alto porcentaje de pacientes politraumatizados (hasta el 80%) y que por las características y mecanismos de las lesiones están expuestos a infecciones adquiridas tanto fuera como dentro del hospital.<sup>7</sup> Existen procedimientos que están relacionados con la atención médica que favorecen las infecciones como las transfusiones de sangre y sus derivados; la colocación de venoclisis y de catéteres endovenosos se asocian en proporciones de 1% o más de flebitis local, bacteremias, sepsis y en ocasiones trombosis. Los catéteres de alimentación parenteral frecuentemente se asocian a candidemias. La cirugía cardiovascular, la instalación de prótesis

valvulares del corazón, marcapasos, puentes aorto-coronarios y del SNC, y las derivaciones de LCR son blanco de implantaciones de bacterias circulantes en la sangre que en condiciones normales hubieran sido depuradas por el sistema de fagocitos tisulares. Por otro lado, existe falta de control para prevenir las infecciones en el personal médico y paramédico, frecuentemente no se respetan las medidas de higiene, asepsia y antisepsia. Muchas veces no se realizan rutinariamente análisis bacteriológicos en las áreas, ni en el equipo y material de lavado. También los problemas se presentan por el uso inadecuado de los antibióticos de acuerdo a los cultivos que indiquen el tipo de flora con que cuenta la clínica u hospital. En hospitales traumatológicos son frecuentes los procedimientos medicoquirúrgicos que deben realizarse muchas veces en forma inmediata en condiciones deficientes de asepsia y antisepsia para salvar la vida del paciente, pero que si sobrevive, casi siempre tiene como complicación la infección de las heridas u otro tipo de infección. Por otro lado, un mal uso de los antibióticos trae como consecuencia la alta resistencia bacteriana que se observa en los hospitales. Los factores de riesgo a infecciones nosocomiales pueden ser biológicos, ambientales, de comportamiento, relacionados con la atención a la salud, sociales-culturales y económicos.<sup>8</sup> También se combinan otros factores como el estado nutricional del paciente, colonización del huésped con patógenos potenciales exógenos o autógenos, métodos invasivos con penetración corporal que trastornan o anulan las defensas del huésped, el estado inmunológico deprimido y la edad del paciente.<sup>9</sup> A estas caracterizaciones de las infecciones nosocomiales se hace la excepción de aquellas difíciles de detectar debido a que se desconoce el periodo de incubación de la enfermedad infecciosa para considerarla como intrahospitalaria,<sup>10</sup> ya que no es posible tomar en cuenta las horas de internamiento como criterio único, pese a que como es el caso de las infecciones bacterianas en un neonato inmunológicamente deprimido pueden presentarse antes de 72 horas, si son sometidos desde el nacimiento a procedimientos invasivos múltiples.<sup>11</sup> A este tipo de criterios se agregan clasificaciones muy amplias inclusive por aparatos y sistemas para una mejor identificación.<sup>12</sup> Existen datos de que la proporción de infección entre los enfermos hospitalizados oscila entre el 7 y 10% y se prolonga la hospitalización de 5 a 10 días en promedio. Pero en América Latina y el Caribe además se agrega la falta de recursos en la construcción y operación hospitalaria.<sup>3,4</sup> En Estados

Unidos existe el sistema de información sobre estas infecciones (NNIS) y los centros de control de enfermedades (CDC) que funcionan desde hace muchos años, y se destaca la presencia de estas infecciones en un rango del 8.8 a 8.9% de sujetos hospitalizados.<sup>5</sup> Los procesos bacterianos son múltiples y los gérmenes en este tipo de infecciones son de la llamada microflora normal y que participan de manera oportunista. En las dos últimas décadas los bacilos gram-negativos han surgido como los patógenos relacionados principalmente con estas infecciones, aunque también pueden ser causadas por virus, hongos o protozoarios.<sup>10</sup> Los pacientes ambulatorios que han sufrido enfermedades ocultas graves, los residentes de asilos y los recién nacidos hospitalizados a menudo son colonizados por bacilos-gram negativos, razón por la cual los factores propios del huésped y los del medio hospitalario son los determinantes importantes de la colonización.<sup>13</sup> En hospitales donde se manejan pacientes politraumatizados es común decidir el tipo de tratamiento incluso antes de conocer los resultados de los cultivos, debido en ocasiones a procedimientos invasivos de urgencia.<sup>14</sup> El presente estudio tiene por objeto identificar aspectos de la atención médica como factores de riesgo más significativos que los factores propios del huésped en el desarrollo de infecciones nosocomiales. Así también se pretende identificar cuáles son los procedimientos medicoquirúrgicos más frecuentes durante la atención médica que influyan en el desarrollo de infecciones nosocomiales y cuáles de los procedimientos invasivos se asocian más frecuentemente a estas infecciones.

## PACIENTES Y MÉTODOS

El estudio es de carácter descriptivo, observacional y transversal en pacientes hospitalizados en el Hospital General de la Villa que es una unidad asistencial de la Secretaría de Salud (sistema de atención pública) de la Ciudad de México. Estos pacientes ingresan fundamentalmente a servicios de cirugía general, traumatología y ortopedia, medicina interna, clínica de columna, terapia intensiva y terapia intermedia. No se incluyeron pacientes de ginecoobstetricia. Esta unidad médica se enmarca en un área urbana que se caracteriza por tener un alto crecimiento demográfico y donde gran parte de la población tiene altos grados de desnutrición y marginación económica. En esta unidad médica existe un bajo nivel de preparación de los pacientes que limita su posibilidad de prevenir infecciones. Se estudió a

pacientes de ambos sexos, con edades mayores a 15 años, y estancia hospitalaria mayor a 48 horas con padecimiento médico, quirúrgico o traumático tributarios de un procedimiento invasivo. Se excluyeron a pacientes con infecciones detectadas al ingreso con menos de 48 horas de estancia hospitalaria, que hayan recibido tratamiento antimicrobiano pre-hospitalaria y procedentes de otro hospital. Durante el estudio se eliminaron a los pacientes que fueron trasladados a otro hospital.

Se estudiaron riesgos que son importantes y que pueden predisponer al huésped a sufrir una infección nosocomial, entre ellos los métodos invasivos con penetración corporal y el uso y abuso de antimicrobianos y un estado inmunológico deprimido. No se evaluó el estado nutricional, ni características del medio ambiente y sólo se consideraron los factores relacionados con el huésped inherentes a la atención médica, los procedimientos medicoquirúrgicos y los métodos invasivos. Además del diagnóstico inicial, a cada paciente se le efectuó una evaluación fisiológica y de salud crónica con base en el indicador APACHE II,<sup>15</sup> que permite identificar la severidad de la enfermedad al ingreso, así como el riesgo de muerte hospitalaria.

Como variable dependiente se consideró a la infección nosocomial y como independientes a la edad, sexo, padecimiento médico, quirúrgico o traumático, talla, peso, método invasivo, enfermedad previa, días de estancia, datos de infección, tratamiento médico, tratamiento antimicrobiano, germen aislado y sitio de cultivo.

Al ingreso hospitalario a todos pacientes se le tomaron exámenes de laboratorio de rutina (biometría hemática, albúmina, globulina), toma de cultivos al ingreso y después de las 48 horas de estancia hospitalaria. Cuando se desarrollaron datos de infección en los cultivos de ingreso los estudios sólo fueron de orina y de secreción bronquial o faríngea. Además se elaboró un expediente clínico, con la información de rutina.

El tamaño de la muestra para estimar el por ciento de infecciones intrahospitalarias se estimó en una cifra que rebasara los 275 pacientes (con base en el cálculo de tamaño de muestra para una proporción en una población infinita, considerando máxima varianza y con  $p < .10$ ). La muestra se distribuyó en 70 pacientes por cada servicio, excepto en los servicios de columna y de cuidados intermedios e intensivos en donde se tomaron 30, 20 y 20 pacientes respectivamente, para completar el grupo de estudio. Del total de la muestra la mitad fue de pacientes infectados y la otra

mitad se utilizó como grupo control al que también se le realizaron cultivos para efectuar las comparaciones correspondientes. El análisis estadístico incluyó el cálculo de promedios y desviación estándar, así como las proporciones para las categorías de las variables nominales. Se efectuaron las pruebas de t de Student, probabilidad, exacta de Fisher y la de diferencia de proporciones para identificar diferencias entre el grupo de infectados y el grupo de los no infectados. Se consideró el nivel de significancia del 5% para aceptar diferencias entre los grupos de infectados y no infectados, y el 10% sólo como indicador de tendencia de las diferencias.

## RESULTADOS

En el *cuadro I* se presentan los aspectos demográficos y clínicos del grupo de pacientes. La edad promedio fue semejante en ambos grupos de pacientes, los que no sufrieron infección nosocomial tuvieron un promedio de 45.7 años y los infectados de 43.5 años. Sólo en el grupo de los infectados el total de hombres fue significativamente mayor (65%) que el de las mujeres, pero para el grupo de pacientes no infectados se presentó semejante proporción de hombres que de mujeres. La talla en ambos grupos de pacientes fue prácticamente la misma alrededor de 1.64 metros, y el peso fue similar en ambos grupos (66 kg en promedio).

**Cuadro I. Aspectos demográficos y clínicos.**

Variables	Pacientes	
	Infectados (n = 100)	No infectados (n = 181)
Edad	45.7 ± 19.0	43.5 ± 20.0
Sexo		
Hombres <sup>a</sup>	65 (65.0)	95 (52.5)
Mujeres	35 (35.0)	86 (47.5)
Talla	1.64 ± 10	1.64 ± 09
Peso	67.0 ± 12.6	65.9 ± 11.2
Con enfermedad previa		
Sí <sup>a</sup>	43 (43.0)	54 (29.8) <sup>b</sup>
No	55 (55.0)	127 (70.2)
<b>Datos clínicos<sup>c</sup></b>		
Tensión arterial		
Hipertensión	33 (33.0)	25 (13.8)
Hipotensión	15 (15.0)	5 (2.8)
Frecuencia cardíaca		
Taquicardia	41 (41.0)	49 (27.1)
Bradicardia	11 (11.0)	6 (3.3)
Frecuencia respiratoria		
Polipnea	44 (44.0)	33 (18.2)
Bradipnea	6 (6.0)	2 (1.1)
Temperatura		
Hipertermia	41 (41.0)	22 (12.2)
Hipotermia	7 (7.0)	6 (3.3)
Hemoglobina (anemia)	33 (33.0)	29 (16.0)
Leucocitos		
Leucocitosis	45 (45.0)	53 (29.3)
Leucopenia	7 (7.0)	10 (5.5)
Linfocitos		
Linfocitosis	32 (32.0)	43 (23.8)
Linfopenia	11 (11.0)	11 (6.1)
Neutrófilos (neutropenia)	19 (19.0)	11 (6.1)
Albumina (albuminemia)	22 (22.0)	18 (9.9)
Globulina (baja)	29 (29.0)	26 (14.4)
Días de estancia hospitalaria <sup>d</sup>	22.1 ± 22.6	20.7 ± 7.2

<sup>a</sup>Diferencia de proporciones (p < .05). <sup>b</sup>Diferencia de proporciones enfermedad previa vs no enfermedad previa (p < .05). <sup>c</sup>Prueba de diferencia de proporciones (p < .05), entre infectados vs no infectados, excepto leucopenia y linfopenia. <sup>d</sup>Prueba de Mann-Whitney (p < .04).

**Cuadro II. Diagnóstico de ingreso y egreso.**

Diagnóstico	Pacientes	
	Infectados (n = 100)	No infectados (n = 181)
<b>Ingreso<sup>a</sup></b>		
Digestivo	9 (9.0)	34 (18.8)
SNC	21 (21.0)	35 (19.3)
Endocrinológico	6 (6.0)	3 (1.7)
Vías urinarias	7 (7.0)	5 (2.8)
Cardiovascular	12 (12.0)	19 (10.5)
Respiratorio	11 (11.0)	17 (9.4)
Inmunológico	3 (3.0)	3 (1.7)
Hematológico	1 (1.0)	1 (0.5)
Traumatológico	29 (29.0)	49 (27.1)
Otros	1 (1.0)	14 (7.7)
<b>APACHE</b> (n = 82/n = 166)	24.3 ± 5.3	23.6 ± 3.7.
Nivel I (mortalidad 100%)	2 (2.4)	1 (0.6)
Nivel II (mortalidad 89%) <sup>b</sup>	29 (35.4)	18 (10.8)
Nivel III (mortalidad < 50%) <sup>b</sup>	51 (62.2)	147 (88.6)
<b>Egreso</b>		
Médico	2 (2.0)	1 (0.5)
Traumático	3 (3.0)	0 (0.0)
Medicoquirúrgico	3 (3.0)	1 (0.5)
Medicoquirúrgico-traumático	1 (1.0)	0 (0.0)

<sup>a</sup>Diferencia de proporciones ( $p < .10$ ) en digestivo, endocrinológico, vías urinarias y otros. <sup>b</sup>Diferencia de proporciones, ( $p < .05$ )

Al evaluar el tipo de enfermedad previa al diagnóstico de ingreso hospitalario, el 43% de los pacientes con infección presentaron algún tipo de enfermedad distinta a la del ingreso, en tanto, en el grupo de pacientes no infectados dicho porcentaje fue de 30%, mostrando diferencias significativas entre ambos grupos. Sin embargo, considerando sólo el grupo de los no infectados, predominaron los pacientes sin enfermedades previas versus aquellos que padecieron alguna enfermedad ( $p < .05$ ). Por otra parte, la evaluación clínica de los pacientes en ambos grupos mostró diferencias significativas ( $p < .05$ ) prácticamente en todos los indicadores de laboratorio, salvo para leucopenia y linfopenia. Aquí también se identificó la diferencia significativa ( $p < .04$ ) de mayor cantidad de días de estancia hospitalaria en los pacientes con infección que los que no la presentaron.

Respecto al tipo de padecimiento al ingreso hospitalario del grupo de los pacientes con infección nosocomial (*cuadro II*), la mayor parte presentaron problemas de carácter traumatológico (mayor cantidad de casos), del sistema nervioso central y digestivos, coincidiendo en los dos primeros tipos, con el grupo de pacientes no infectados. Sin embargo, ambos

grupos presentaron diferencias significativas en la proporción de pacientes con diagnósticos digestivos, endocrinológico y de vías urinarias, de los demás tipos, prácticamente la proporción fue semejante. En la evaluación de APACHE II, ambos grupos no difirieron en cuanto al promedio del índice (24 puntos), pero al agruparlos los puntajes por niveles de riesgo de mortalidad, se encontró que el grupo de los infectados mostró mayor proporción de pacientes con riesgo equivalente al 89% de mortalidad hospitalaria, e inversamente el grupo de los no infectados menor proporción de pacientes con riesgo a mortalidad hospitalaria menor del 50% ( $p < .05$ ). Respecto al diagnóstico de egreso, el grupo de los infectados, todavía algunos de ellos presentaron problemas de salud en mayor número de casos que el grupo de los no infectados.

Los aspectos relativos al tratamiento médico y quirúrgico que tuvieron los pacientes durante su estancia hospitalaria se presentan en el *cuadro III*. En el grupo de infectados, respecto a los no infectados, se presentó una mayor proporción significativa ( $p < .01$ ) de pacientes a los que se les administraron medidas generales y tratamiento sin antibioterapia. Respecto al tratamiento quirúrgico, también

se observó una mayor proporción de eventos de cirugía menor en el grupo de infectados, y contrariamente más pacientes sin cirugía en el grupo de los no infectados ( $p < .01$ ). Cabe resaltar el hecho de que la antibioticoterapia se administró en todos los casos, sin embargo, se presentó una tendencia hacia la aplicación de más esquemas de tratamiento antimicrobiano en el grupo de infectados ( $p < .01$ ) que en los no infectados. En el grupo de los infectados se utilizaron espectros antimicrobianos específicos y amplios en mayor proporción que en el grupo de los no infectados ( $p < .01$ ), lo que podría significar mayor uso de antibioticoterapia.

En el *cuadro IV* se observan las diferencias de utilización de los distintos procedimientos invasivos a todos los pacientes, con el objeto de identificar que tanto se relaciona su ejecución con la presencia de infecciones nosocomiales. Del total de procedimientos efectuados en todos los pacientes (734 procedimientos), en 317 de ellos estuvo presente la infección (43.2%), lo que representa una proporción significativa ( $p < .01$ ) y en 144 pacientes se presentaron complicaciones tales como trauma, sangrado y rechazo de trasplantes (19.6%).

La gran mayoría de estos procedimientos fueron bien indicados (98.2) y sólo en 13 de los procedi-

mientos su indicación es discutible. Por grupos de procedimientos los más empleados fueron las sondas, le siguieron los catéteres y cánulas y por último la asistencia mecánica ventilatoria y las cirugías. Se presentaron pocos casos de venodisección y línea arterial. Los procedimientos invasivos que más se relacionaron con las infecciones fueron las cánulas, cirugías, asistencias mecánicas ventilatorias, catéteres y sondas, de los cuales entre 40 y 60% presentaron infecciones, estas proporciones fueron significativas ( $p < .01$ ).

Del total de las aplicaciones de sonda, las de tipo vesical y nasogástricas fueron relacionadas con infecciones cerca de la tercera parte ( $p < .01$ ). En el caso de los procedimientos de colocación de catéter subclavio y periférico largo y las cánulas, las proporciones de estos procedimientos que muestran relación con infecciones oscilaron entre el 45 y 85% y fueron significativas. Se destaca el hecho de que la mayoría de los procedimientos aplicados se efectuaron con las medidas de asepsia y antisepsia adecuadas (93%). Puede concluirse a partir de estos datos que los procedimientos invasivos sí encuentran relación importante y significativa con la presencia de infecciones nosocomiales.

La proporción de tratamientos antimicrobianos administrados en el grupo de infectados fue mayor

**Cuadro III. Tratamiento medicoquirúrgico.**

Tratamiento	Pacientes	
	Infectados (n = 100)	No infectados (n = 181)
Médico <sup>a</sup>		
Sin tratamiento	6 (6.0)	62 (34.2)
Medidas generales	28 (28.0)	17 (9.4)
Tratamiento sin antibióticos	66 (66.0)	102 (56.4)
Quirúrgico <sup>b</sup>		
Sin cirugía	38 (38.0)	130 (71.8)
Cirugía menor	33 (33.0)	6 (3.3)
Cirugía mayor	29 (29.0)	45 (24.9)
Antibioticoterapia <sup>c</sup>		
Sin administración	7 (7.0)	117 (64.6)
Un esquema	28 (28.0)	33 (18.2)
Dos esquemas	37 (37.0)	20 (11.0)
Tres esquemas	28 (28.0)	11 (6.1)
Espectro antimicrobiano <sup>d</sup>		
Específico	17 (17.0)	17 (9.4)
Amplio	50 (50.0)	50 (27.6)

<sup>a</sup>Prueba de diferencia de proporciones en medidas generales y sin tratamiento, ( $p < .01$ ). <sup>b</sup>Prueba de diferencia de proporciones en cirugía menor y sin cirugía ( $p < .01$ ). <sup>c</sup>Prueba de diferencia de proporciones ( $p < .01$ ).

Cuadro IV. Procedimientos invasivos.

Procedimiento <sup>a b</sup>	Efectuados	Pacientes Indicados	Complicación	Infección
Total	734	721 (98.2)	144 (19.6) <sup>c</sup>	317 (43.2)
Catéter	193	187 (96.9)	21 (10.9)	74 (38.3)
Subclavio	104	98 (94.2)	7 (6.7)	45 (43.3)
Periférico largo	76	76 (100.0)	6 (7.9)	20 (26.3)
Diálisis	9	9 (100.0)	6 (66.7)	6 (66.7)
De flotación	3	3 (100.0)	1 (33.0)	2 (66.7)
PIC	1	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)
Línea arterial	2	2 (100.0)	1 (50.0)	2 (100.0)
Venodisección	8	8 (100.0)	3 (37.5)	3 (37.5)
Cánula <sup>d</sup>	81	79 (97.5)	32 (39.5)	48 (59.2)
Orotraqueal	59	58 (98.3)	19 (32.2)	29 (49.2)
Traqueostomía	22	21 (95.5)	13 (59.1)	19 (86.4)
Sonda	327	323 (98.8)	48 (14.7)	122 (37.3)
Vesical	197	197 (100.0)	36 (18.3)	65 (33.0)
Nasogástrica	97	95 (97.9)	5 (5.2)	36 (37.1)
Pleural	19	18 (94.7)	5 (26.3)	11 (57.9)
Pericárdica	2	1 (50.0)	0 (0.0)	1 (50.0)
Penrose	12	12 (100.0)	2 (16.7)	9 (75.0)
Asistencia mecánica ventilatoria	51	50 (98.0)	18 (35.3)	27 (52.9)
Cirugía	72	72 (100.0)	21 (29.2)	41 (56.9)

<sup>a</sup>Duración del procedimiento invasivo. Infectados ( $10.5 \pm 15.8$  horas) > No infectados ( $8.0 \pm 12.1$  horas), prueba t-Student, ns. <sup>b</sup>En la mayor cantidad de los procedimientos se efectuó con asepsia y antisepsia (93%). <sup>c</sup>Prueba de diferencia de proporciones ( $p < .10$ ). <sup>d</sup>Prueba de diferencia de proporciones ( $p < .01$ ) complicaciones entre cánula vs catéter y sonda.

que en el grupo de los no infectados, 62% contra el 38%, con diferencia significativa como se muestra en el *cuadro V*. El tipo de antibioticoterapia de mayor uso en el grupo de los infectados fue la cefalosporina, en el 83% de los pacientes, seguido por los aminoglucósidos, metronidazol y penicilina. Las demás antibioticoterapias se presentaron en menor proporción. En tanto para el grupo de los no infectados, el tratamiento de mayor uso fue la cefalosporina, seguido por los aminoglucósidos y penicilinas. Sólo en el caso de los antimicóticos, no se presentaron diferencias a favor de los infectados ( $p < .10$ ).

En el *cuadro VI* se muestran los sitios de cultivo de las pruebas efectuadas en los pacientes. Se observa que el urocultivo fue la prueba que más se realizó en los pacientes y predominó más en los pacientes no infectados que en los infectados ( $p < .01$ ). Los sitios de cultivos que siguieron fueron el catéter, la secreción bronquial y la herida. El primero en mayor proporción en el grupo de no infectados y los otros dos, mayor presencia en el grupo de infectados. Prácticamente estos cuatro tipos de cultivos fueron los de mayor presencia ya que los demás tipos que presentaron proporciones muy bajas y algunas no

significativas. Las infecciones nosocomiales detectadas a través de cultivos, realizados en lugares que significan con claridad problemas del manejo médico o la utilización de procedimientos no controlados, relacionados con los procedimientos invasivos que generaron infección, se clasifican en infecciones de vías urinarias, de vías respiratorias bajas, de heridas por punción y heridas quirúrgicas y presentaron proporciones importantes y significativas ( $p < .01$ ), tal como se aparece en la *figura 1*. Esto puede significar una relación con procesos de transmisión de enfermedades por el ambiente hospitalario.

En el *cuadro VII* se enlistan los gérmenes hallados en los distintos cultivos. Destacan en los primeros lugares la *E. coli* y el *Enterococcus*, pero sin diferencias significativas en ambos grupos de estudio. Del total de gérmenes identificados, sobresalen los gram negativos en comparación con los gram positivos, con diferencia significativa en ambos grupos y a favor de los gram negativos para el grupo de los infectados ( $p < .05$ ).

En la mayoría de los hallazgos bacterianos, se logra identificar que los tipos de gérmenes, por su vía de transmisión, se propicia más por el manejo

**Cuadro V. Tratamiento antimicrobiano.**

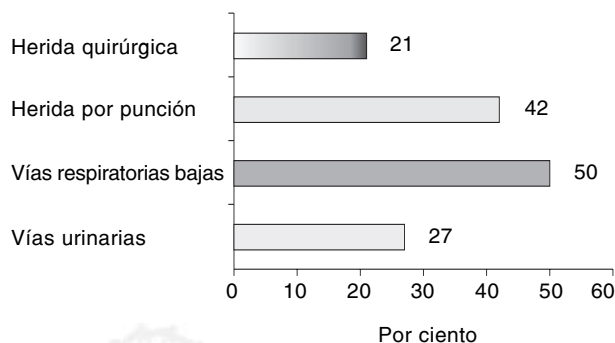
Tratamientos	Pacientes	
	Infectados (n = 100)	No infectados (n = 181)
Total de tratamientos (n = 333) <sup>a</sup>	205 (61.6)	128 (38.4)
Pacientes con tratamiento <sup>b</sup>		
Penicilina	32 (32.0)	26 (14.4)
Cefalosporina	60 (60.0)	37 (20.4)
Aminoglucósido	52 (52.0)	33 (18.2)
Metronidazol	31 (31.0)	12 (6.7)
Antimicótico	5 (5.0)	2 (1.1)
Sulfa (sulfametoxazol)	14 (14.0)	14 (7.7)
Clindamicina	8 (8.0)	0 (0.0)
Quinolona	7 (7.0)	2 (1.1)

<sup>a</sup>Del total de tratamientos aplicados. Prueba de diferencia de proporciones ( $p < .01$ ). <sup>b</sup>Prueba de diferencia de proporciones ( $p < .10$ ), excepto antimicótico.

**Cuadro VI. Sitio de cultivo.**

Sitio	Cultivos realizados	Pacientes	
		infectados <sup>a</sup>	No infectados
Herida	45	26 (57.8)	19 (42.2)
Peritoneo	3	1 (33.3)	2 (66.6)
Secreción bronquial	59	39 (66.1)	20 (33.9)
Urocultivo	153	51 (33.3)	102 (66.6)
Secreción vaginal	8	1 (12.5)	7 (87.5)
LCR	1	0 (0.0)	1 (100.0)
Uretra	4	3 (75.0)	1 (25.0)
Faringe	13	11 (84.6)	2 (13.4)
Hueso	1	1 (100.0)	0 (0.0)
Catéter	84	31 (36.9)	53 (63.1)
Penrose	4	2 (50.0)	2 (50.0)
Traqueostomía	3	1 (33.3)	2 (66.6)

<sup>a</sup>Prueba de diferencia de proporciones ( $p < .01$ ) en secreción bronquial, urocultivo, secreción vaginal, faringe y catéter.

**Figura 1. Infecciones nosocomiales.**

clínico y quirúrgico inadecuado. Por otra parte se observa que en poco más del 40% de los pacientes

que se les efectuaron los cultivos, éstos se llevaron a cabo durante el procedimiento invasivo para ambos grupos de estudio, y cultivos realizados previo al tratamiento antimicrobiano se desarrollaron en mayor proporción en el grupo de los infectados ( $p < .01$ ). Aunque fueron pocos casos en que se efectuaron los cultivos después del tratamiento antimicrobiano, pese a su buena indicación médica, puede alterar la precisión diagnóstica y con ello impactar en la incidencia de las infecciones nosocomiales. En el *cuadro VIII* se presentan los motivos de egreso hospitalario. Se muestra que ambos grupos de pacientes presentaron proporciones altas de mejoría, aunque mayor proporción en el caso de los no infectados y menor proporción de defunciones en este grupo ( $p < .01$ ).

## DISCUSIÓN

En el Hospital General La Villa, se han realizado tres trabajos descriptivos y observacionales relacionados de este tema, encontrando una frecuencia entre el 20 y 25% de infecciones nosocomiales. Estos trabajos de alguna manera han servido junto con otros para realizar este estudio y tratar de obtener mayores evidencias, sin dejar de reiterar que este hospital por sus características ya mencionadas y el entorno en que se encuentra lo hacen un sitio susceptible para favorecer las infecciones intrahospitalarias. Es importante destacar como la edad de los pacientes infectados en este caso no evidenció relación con la producción de infección nosocomial que los no infectados. La edad como factor de riesgo en muchas enfermedades motivan

cambios de conducta terapéutica con este tipo de pacientes. En el grupo de infectados la mayor proporción fue de hombres y la talla fue prácticamente en ambos grupos de estudio semejante. Se hace notar que para el grupo de los infectados se presentó una importante proporción con problemas traumatológicos que por sí mismos se asocian a las infecciones nosocomiales, además de pronósticos difíciles. Respecto a la relación diagnóstica de ingreso/egreso, nuevamente el grupo de pacientes con infecciones nosocomiales presenta problemas no sólo debido a que gran parte de estos pacientes no logran cambiar su status diagnóstico inicial (aunque con leve mejoría), sino porque en ellos la proporción de defunciones fue mayor.

El grupo de los infectados presentó una mayor proporción de pacientes con enfermedad previa

**Cuadro VII. Gérmenes aislados y tiempo de cultivo.**

Gérmenes	Pacientes	
	Infectados <sup>a</sup> (n = 100)	No infectados (n = 181)
<i>E. coli</i>	82 (82.0)	4 (2.2)
<i>Klebsiella</i>	16 (16.0)	1 (0.5)
<i>Diplococcus pneumoniae</i>	0 (0.0)	1 (0.5)
<i>Enterococcus</i>	6 (6.0)	1 (0.5)
<i>Proteus sp.</i>	3 (3.0)	0 (0.0)
<i>Pseudomona</i>	3 (3.0)	0 (0.0)
<i>Criptococcus neoformans</i>	1 (1.0)	0 (0.0)
<i>Staphylococcus aureus</i>	7 (7.0)	0 (0.0)
<i>Streptococcus alfa</i>	7 (7.0)	0 (0.0)
<i>Streptococcus beta</i>	2 (2.0)	0 (0.0)
<i>Enterobacter</i>	1 (1.0)	1 (0.5)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	13 (13.0)	1 (0.5)
<i>Proteus mirabilis</i>	1 (1.0)	0 (0.0)
<i>Criptococcus neoformans</i>	1 (1.0)	0 (0.0)
Poliinfección	3 (3.0)	1 (0.5)
<i>Streptococcus alfa</i> hemolítico	12 (12.0)	3 (1.6)
<i>Streptococcus beta</i> hemolítico	12 (12.0)	3 (1.6)
<i>Shigella</i>	2 (2.0)	0 (0.0)
<i>Campylobacter</i>	1 (1.0)	1 (0.5)
<i>E. coli</i> enteroinvasiva	3 (3.0)	0 (0.0)
<i>Aeromonas hidrófilas</i>	1 (1.0)	0 (0.0)
Hepatitis B	1 (1.0)	0 (0.0)
Momento del cultivo <sup>b</sup>		
No se realizó	5 (5.0)	47 (26.0)
Durante el procedimiento invasivo	43 (43.0)	86 (47.5)
Previo al tratamiento antimicrobiano	34 (34.0)	38 (21.0)
Después del tratamiento antimicrobiano	18 (18.0)	10 (5.5)

<sup>a</sup>Diferencia de proporciones ( $p < .01$ ) en *E. coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus alfa* y *beta* hemolíticos.

<sup>b</sup>Diferencia de proporciones ( $p < .01$ ) excepto durante el procedimiento invasivo.

Cuadro VIII. Motivos de egreso.

Motivo	Pacientes	
	Infectados <sup>a</sup> (n = 100)	No infectados (n = 181)
Mejoría	82 (82.0)	169 (93.4)
Defunción	14 (14.0)	9 (5.0)
Traslado	4 (4.0)	3 (1.7)

<sup>a</sup>Diferencia de proporciones ( $p < .05$ ), excepto en traslado.

que pudiera haber influido en aparición de complicaciones durante su hospitalización, junto a ello una importante presencia de indicadores clínicos que contribuyen a identificar un menor estado de salud general, propicio para la aparición de infecciones. Los tratamientos médico y quirúrgico que tuvieron los pacientes infectados durante su estancia hospitalaria fue mayor para los infectados, que puede ser indicador de procesos excesivos en la atención hospitalaria. Respecto a la antibioticoterapia,<sup>16</sup> se presentó una tendencia hacia la aplicación de más esquemas con espectros amplios y específicos en el grupo de infectados, lo que podría tener efecto en el nivel de sensibilización de los pacientes y con ello presentarse complicaciones mayores.

Del total de procedimientos invasivos efectuados en todos los pacientes fue significativa la presencia de infección en una importante proporción, además de la presencia de una alta proporción en pacientes que sufrieron complicaciones como trauma, sangrado y rechazo. Los procedimientos invasivos que más se relacionaron con las infecciones fueron las cirugías y la asistencia mecánica, de los cuales aproximadamente en la mitad de ellos se presentaron infecciones, y puede concluirse que los procedimientos invasivos sí encuentran relación importante y significativa con la presencia de infecciones nosocomiales.<sup>17</sup> Por otra parte, del total de tratamientos antimicrobianos administrados en el grupo de infectados fue mayor que en el grupo de los no infectados y el tipo de antibioticoterapia de mayor uso en los dos grupos fue la cefalosporina. El urocultivo fue la prueba que más se realizó en los pacientes infectados y los siguientes sitios donde se efectuaron más cultivos fueron en los catéteres y la secreción bronquial. Relacionando los sitios de cultivo con los procedimientos invasivos que produjeron infección se observan proporciones más amplias, pero en la misma tendencia que en estudios representativos sobre infecciones hospitalarias.<sup>18</sup>

Tal es el caso de la intubación orotraqueal y la asistencia mecánica ventilatoria que alteran defensas y aumentan riesgos de bacteremia del tracto respiratorio bajo<sup>19</sup> y los catéteres de PVC para monitoreo hemodinámico y administración de líquidos y medicamentos que generan infecciones del torrente sanguíneo hasta del 30%.<sup>20</sup> En este estudio tanto las sondas, catéteres, cánulas, y asistencia mecánica ventilatoria se asociaron a infecciones de vías urinarias, de vías respiratorias bajas y heridas por punción y quirúrgicas. Las infecciones nosocomiales detectadas a través de cultivos, reflejan problemas del manejo médico o problemas en la utilización de procedimientos no controlados, aunque tuvieron menos frecuencia con relación a sitios de cultivo que se relacionan más con procesos de transmisión de enfermedades por el ambiente hospitalario. La presencia de gérmenes gram negativos se destaca para el grupo de los infectados. Los días de estancia hospitalaria prolongados favorecen la exposición del paciente a estas infecciones, y en nuestro caso la diferencia mayor del número de días estancia se presentó en el grupo de pacientes infectados. Por último, en ambos grupos se presentaron grandes proporciones de mejoría, pero el grupo de infectados alcanzó menor proporción, y mayor en defunciones, por acumular más indicadores de presencia de infección nosocomial.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Burrows W. *Tratado de microbiología* Ed. Interamericana, vigésima edición, 1974, 5.
2. Kumate J, Muñoz OG, Santos JA. Manual de Infectología clínica. Infecciones Intrahospitalarias XIV ed., 1994; 685-696.
3. Ponce de León RS. *Nosocomial infection control in Latin America 1989*; 5: 54-62.
4. Ponce de León RS. Manual de prevención y control de infecciones hospitalarias OPS/OMS 1995; 1: 13.
5. Jay. *Infecciones nosocomiales*. Ed. Interamericana Clin Med Nort Am 1983; 6: 1265-1294.
6. Campos MM. *Infecciones nosocomiales en la UCI. Tesis 1993*: 1-39.
7. Mendoza RM, Garduño SE. Morbilidad y mortalidad de pacientes infectados en el Hospital General La Villa. *Revista Iberoamericana de Cuidados Intensivos* 1988; 7(2): 54-61.
8. OPS 1994. El enfoque de riesgo en la atención de la salud. *Manual de OPS sobre enfoque de riesgo* en la atención materno-infantil. Serie paltex No. 7 cap. III. 9-24.
9. Harris AL, Trenholme GM. Selected aspects of nosocomial infection in the 1990. *Am J Med* 1995; 77: 3-10.
10. Quintanar PG. Estudio de la infección bacteriana intrahospitalaria en pacientes que ingresan a terapia intensiva. *Tesis México D.F.* 1989: 1-63.
11. Jarvis WR et al. Nosocomial infections rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. *Am J Med* 1991; 195S-191A.

12. Peredo LV. Guía para la prevención y control de las infecciones intrahospitalarias. Editado por Bristol-Myers Squibb de México 1996: 29-47.
13. Barrosa-Aguirre J. Las infecciones nosocomiales, un problema compartido perinatal. *Reproducción Humana* 1990; 2: 40-41.
14. Johanson WG, Pierce AK, Stanford JP et al. Nosocomial respiratory infections with gram negative bacilli. The significance colonization of the respiratory tract. *Ann Intern Med* 1972; 77: 701.
15. Seneff MG. Índices de gravedad de enfermedad y predicción del pronóstico. *Tratado de Medicina Crítica y Terapia Intensiva* 1997: 1777-1788.
16. Boucher BA. Role of aztreonam in the treatment of nosocomial pneumonia in the critically ill surgical patient. *Am J Surg* 2000; 179(2A suppl): 45S-50S.
17. Hand hygiene-is hand disinfection the best solution? *Tidsskr Nor Laegeforen* 2000 10; 120(4): 472-5.
18. Lode HM. Nosocomial pneumoniae in the critical care unit. *Crit Care Clinic* 1998; 14: 1.
19. MMWR 46(RR-1). *Guidelines for prevention of nosocomial Pneumonia* 1997: 1-79.
20. Randolph AG. An evidence-based approach to central venous catheter management to prevent catheter-related infection in critically ill patients. *Crit Care Clin* 1988; 14:3.
21. Harbarth S, Ruef C, Francioli P, Widmer A, Pittet D. Nosocomial infections in swiss university hospitals: a multi-centre survey and review of the published experience. *Schweiz Med Wochenschr* 1999; 23: 129(42): 1521-8.
22. Khurana PS, Litaker D. The dilemma of nosocomial pneumonia: what primary care physicians should know. *Clev Clin J Med* 2000; 67(1): 25-9.
23. Weber DJ, Raasch R, Rutala WA. Nosocomial infection in the ICU: the growing importance of antibiotic-resistant pathogens. *Chest* 1999; 15(3 suppl): 34S-41S.
24. Weskler MEI. Senescens of the immune system. *Med Clin North Am* 1993: 67.

Correspondencia:  
Dr. Martín Mendoza Rodríguez  
Hospital General La Villa  
Av. San Juan de Aragón # 285  
Col. Granjas Moderna, C.P. 07460  
México D. F.  
Tel. 55-77-50-04