

Prevención de las infecciones nosocomiales

GUÍA PRÁCTICA

2ª edición

Revisores

G. Ducl, Fundación Hygie, Ginebra, Suiza
J. Fabry, Universidad Claude Bernard, Lyon, Francia
L. Nicolle, Universidad de Manitoba, Winnipeg, Canadá

Colaboradores

R. Girard, Centro Hospitalario Lyon-Sur, Lyon, Francia
M. Perraud, Hospital Edouard Herriot, Lyon, Francia
A. Prüss, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza
A. Savey, Centro Hospitalario Lyon-Sur, Lyon, Francia
E. Tikhomirov, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza
M. Thuriaux, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza
P. Vanhems, Universidad Claude Bernard, Lyon, Francia



ORGANIZACIÓN MUNDIAL
DE LA SALUD

Nota de agradecimiento

La Organización Mundial de la Salud (OMS) agradece el importante apoyo recibido para este trabajo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

Este documento se preparó después de celebrar varias reuniones extraoficiales del grupo de trabajo editorial en Lyon y Ginebra entre 1997 y 2001.

Los revisores expresan su profundo agradecimiento por las sugerencias y observaciones de los siguientes colegas: el Profesor Franz Daschner (Instituto de Medicina Ambiental y Epidemiología Hospitalaria, Friburgo, Alemania), el Dr. Scott Fridkin (Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades, Atlanta, Georgia, EE. UU.), el Dr. Bernardus Ganter (Oficina Regional de la OMS para Europa, Copenhague, Dinamarca), el Dr. Yivan Hutin (Seguridad de la Sangre y Tecnología Clínica, OMS, Ginebra, Suiza), el Dr. Sudarshan Kumari (Oficina Regional de la OMS para Asia Sudoriental, Nueva Delhi, India), el Dr. Lionel Pineau (Laboratorio Biotech-Germande, Marsella, Francia).

Asimismo, hacen llegar sus más expresivas gracias a Brenda Desrosiers, George-Pierre Ducloux y Penny Ward por su ayuda en la preparación del original en inglés.

© Organización Mundial de la Salud, 2003

El presente documento no es una publicación oficial de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización se reserva todos los derechos. Sin embargo, el documento se puede reseñar, resumir, reproducir y traducir libremente, en parte o en su totalidad, pero no para la venta u otro uso relacionado con fines comerciales.

Las opiniones expresadas en los documentos por autores cuyo nombre se menciona son de la responsabilidad exclusiva de éstos.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen los datos, incluso los cuadros y los mapas, no implican, por parte de la Secretaría de la Organización Mundial de la Salud, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas o de sus autoridades, ni respecto del trazado de sus fronteras o límites. En los mapas, las líneas discontinuas representan de manera aproximada fronteras respecto de las cuales aún no hay pleno acuerdo.

La mención de determinadas sociedades mercantiles o de nombres comerciales de ciertos productos no implica que la Organización Mundial de la Salud los apruebe o recomiende con preferencia a otros análogos que no se mencionan. Salvo error u omisión, las denominaciones de productos patentados llevan en las publicaciones de la OMS letra inicial mayúscula.

Diseñado por minimum graphics
Impreso en Malta

Índice

Introducción	1
Capítulo I. Epidemiología de las infecciones nosocomiales	4
1.1 Definición de las infecciones nosocomiales	4
1.2 Sitios de infecciones nosocomiales	5
1.2.1 Infecciones urinarias	5
1.2.2 Infecciones del sitio de una intervención quirúrgica	5
1.2.3 Neumonía nosocomial	5
1.2.4 Bacteriemia nosocomial	6
1.2.5 Otras infecciones nosocomiales	6
1.3 Microorganismos	6
1.3.1 Bacterias	6
1.3.2 Virus	7
1.3.3 Parásitos y hongos	7
1.4 Reservorios y transmisión	7
Capítulo II. Programas de control de infecciones	9
2.1 Programas nacionales o regionales	9
2.2 Programas hospitalarios	9
2.2.1 Comité de Control de Infecciones	9
2.2.2 Especialistas en control de infecciones (equipo de control de infecciones)	10
2.2.3 Manual de control de infecciones	10
2.3 Responsabilidad del control de infecciones	10
2.3.1 Función de la administración del hospital	10
2.3.2 Función del médico	10
2.3.3 Función del microbiólogo	11
2.3.4 Función del farmacéutico del hospital	11
2.3.5 Función del personal de enfermería	11
2.3.6 Función del servicio central de esterilización	12
2.3.7 Función del servicio de alimentación	13
2.3.8 Función del servicio de lavandería	13
2.3.9 Función del servicio de limpieza	13
2.3.10 Función del servicio de mantenimiento	14
2.3.11 Función del equipo de control de infecciones (servicio de higiene del hospital)	14
Capítulo III. Vigilancia de las infecciones nosocomiales	16
3.1 Objetivos	16
3.2 Estrategia	16
3.2.1 Puesta en práctica en el hospital	17

3.2.2	Puesta en práctica en la red (regional o nacional)	17
3.3	Métodos	17
3.3.1	Estudio de prevalencia (estudio cruzado/transversal)	18
3.3.2	Estudio de incidencia (estudio continuo/longitudinal)	18
3.3.3	Cálculo de tasas	19
3.4	Organización de una vigilancia eficiente	20
3.4.1	Acopio y análisis de datos	20
3.4.2	Retroalimentación/divulgación	25
3.4.3	Prevención y evaluación	25
3.5	Evaluación del sistema de vigilancia	25
3.5.1	Evaluación de la estrategia de vigilancia	24
3.5.2	Evaluación de la retroalimentación	24
3.5.3	Validez y calidad de los datos	24
Capítulo IV. Forma de abordar los brotes		26
4.1	Identificación de un brote	26
4.2	Investigación de un brote	26
4.2.1	Planificación de la investigación	26
4.2.2	Definición de caso	26
4.2.3	Descripción de un brote	27
4.2.4	Sugerencia y prueba de una hipótesis	27
4.2.5	Medidas de control y seguimiento	28
4.2.6	Comunicación	29
Capítulo V. Prevención de las infecciones nosocomiales		30
5.1	Estratificación del riesgo	30
5.2	Reducción de la transmisión de una persona a otra	30
5.2.1	Descontaminación de las manos	30
5.2.2	Higiene personal	32
5.2.3	Ropa protectora	32
5.2.4	Mascarillas	33
5.2.5	Guantes	33
5.2.6	Prácticas inocuas de inyección	33
5.3	Prevención de la transmisión por el medio ambiente	33
5.3.1	Limpieza del entorno hospitalario	33
5.3.2	Uso de agua caliente e hirviendo	34
5.3.3	Desinfección del equipo empleado para el paciente	34
5.3.4	Esterilización	35
Capítulo VI. Prevención de las infecciones nosocomiales endémicas comunes		38
6.1	Infecciones urinarias	39
6.2	Infecciones de heridas quirúrgicas (infecciones del sitio de una intervención quirúrgica)	39
6.2.1	Ambiente del quirófano	40
6.2.2	Personal del quirófano	40
6.2.3	Preparación del paciente antes de una intervención	40
6.2.4	Profilaxis con antimicrobianos	41
6.2.5	Vigilancia de las heridas quirúrgicas	41

6.3	Infecciones respiratorias nosocomiales	41
6.3.1	Neumonía relacionada con el uso de respirador en la unidad de cuidados intensivos	41
6.3.2	Unidades médicas	41
6.3.3	Unidades quirúrgicas	41
6.3.4	Pacientes con trastornos neurológicos sometidos a traqueostomía	41
6.4	Infecciones causadas por catéteres intravasculares	42
6.4.1	Catéteres vasculares periféricos	42
6.4.2	Catéteres vasculares centrales	42
6.4.3	Catéteres vasculares centrales totalmente implantados	43
Capítulo VII. Precauciones para el control de infecciones durante la atención del paciente		44
7.1	Aspectos prácticos	44
7.1.1	Precauciones normales (de rutina)	44
7.1.2	Otras precauciones para prevenir ciertas formas de transmisión	44
7.2	Microorganismos resistentes a los antimicrobianos	45
Capítulo VIII. Medio ambiente		47
8.1	Instalaciones	47
8.1.1	Planificación de obras de construcción o renovación	47
8.1.2	Separación por zonas	47
8.1.3	Tránsito	47
8.1.4	Materiales	48
8.2	Aire	48
8.2.1	Contaminación y transmisión por el aire	48
8.2.2	Ventilación	48
8.2.3	Quirófanos	49
8.2.4	Aire ultralimpio	49
8.3	Agua	50
8.3.1	Agua potable	50
8.3.2	Baños	51
8.3.3	Agua de uso farmacéutico (médico)	51
8.3.4	Vigilancia microbiológica	51
8.4	Alimentos	52
8.4.1	Agentes de intoxicación por alimentos e infecciones de transmisión alimentaria	52
8.4.2	Factores contribuyentes a la intoxicación por alimentos	52
8.4.3	Prevención de la intoxicación por alimentos	53
8.5	Desechos	53
8.5.1	Definición y clasificación	53
8.5.2	Manipulación, almacenamiento y transporte de desechos de materiales de atención de salud	54
Capítulo IX. Uso de antimicrobianos y farmacoresistencia		56
9.1	Uso apropiado de antimicrobianos	57
9.1.1	Tratamiento	57
9.1.2	Quimioprofilaxis	57
9.2	Resistencia a los antimicrobianos	57
9.2.1	<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la meticilina (MRSA)	58
9.2.2	Enterococos	59

9.3	Política de control de antibióticos	59
9.3.1	Comité de Uso de Antimicrobianos	59
9.3.2	Función del laboratorio de microbiología	59
9.3.3	Vigilancia del uso de antimicrobianos	60
Capítulo X.	Prevención de infecciones del personal	61
10.1	Exposición al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH)	61
10.2	Exposición al virus de la hepatitis B	62
10.3	Exposición al virus de la hepatitis C	62
10.4	Infección por <i>Neisseria meningitidis</i>	62
10.5	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	62
10.6	Otras infecciones	62
Anexo 1.	Lecturas recomendadas	64
Anexo 2.	Recursos disponibles en Internet	65

Introducción

Una infección nosocomial puede definirse de la manera siguiente:

Una infección contraída en el hospital por un paciente internado por una razón distinta de esa infección (1). Una infección que se presenta en un paciente internado en un hospital o en otro establecimiento de atención de salud en quien la infección no se había manifestado ni estaba en período de incubación en el momento del internado. Comprende las infecciones contraídas en el hospital, pero manifiestas después del alta hospitalaria y también las infecciones ocupacionales del personal del establecimiento (2).

La atención de los pacientes se dispensa en establecimientos que comprenden desde dispensarios muy bien equipados y hospitales universitarios con tecnología avanzada hasta unidades de atención primaria únicamente con servicios básicos. A pesar del progreso alcanzado en la atención hospitalaria y de salud pública, siguen manifestándose infecciones en pacientes hospitalizados, que también pueden afectar al personal de los hospitales. Muchos factores propician la infección en los pacientes hospitalizados: la reducción de la inmunidad de los pacientes; la mayor variedad de procedimientos médicos y técnicas invasivas, que crean posibles vías de infección; y la transmisión de bacterias farmacorresistentes en poblaciones hacinadas en los hospitales, donde las prácticas deficientes de control de infecciones pueden facilitar la transmisión.

Frecuencia de infección

Las infecciones nosocomiales ocurren en todo el mundo y afectan a los países desarrollados y a los carentes de recursos. Las infecciones contraídas en los establecimientos de atención de salud están entre las principales causas de defunción y de aumento de la morbilidad en pacientes hospitalizados. Son una pesada carga para el paciente y para el sistema de salud pública. Una encuesta de prevalencia realizada bajo los auspicios de la OMS en 55 hospitales de 14 países representativos de 4 Regiones de la OMS (a saber, Europa, el Mediterráneo Oriental, el Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental) mostró que un promedio de 8,7% de los pacientes hospitalizados presentaba infecciones nosocomiales. En un momento dado, más de 1,4 millo-

nes de personas alrededor del mundo sufren complicaciones por infecciones contraídas en el hospital (3). La máxima frecuencia de infecciones nosocomiales fue notificada por hospitales de las Regiones del Mediterráneo Oriental y de Asia Sudoriental (11,8 y 10,0%, respectivamente), con una prevalencia de 7,7 y de 9,0%, respectivamente, en las Regiones de Europa y del Pacífico Occidental (4).

Las infecciones nosocomiales más frecuentes son las de heridas quirúrgicas, las vías urinarias y las vías respiratorias inferiores. En el estudio de la OMS y en otros se ha demostrado también que la máxima prevalencia de infecciones nosocomiales ocurre en unidades de cuidados intensivos y en pabellones quirúrgicos y ortopédicos de atención de enfermedades agudas. Las tasas de prevalencia de infección son mayores en pacientes con mayor vulnerabilidad por causa de edad avanzada, enfermedad subyacente o quimioterapia.

Efecto de las infecciones nosocomiales

Las infecciones nosocomiales agravan la discapacidad funcional y la tensión emocional del paciente y, en algunos casos, pueden ocasionar trastornos discapacitantes que reducen la calidad de la vida. Son una de las principales causas de defunción (5). Los costos económicos son enormes (6,7). Una estadía prolongada de los pacientes infectados es el mayor factor contribuyente al costo (8,9,10). Un estudio (11) mostró que el aumento general del período de hospitalización de los pacientes con infecciones de heridas quirúrgicas fue de 8,2 días y osciló entre 3 días en casos de una intervención quirúrgica ginecológica, 9,9, una general y 19,8, una ortopédica. Una estadía prolongada aumenta no solo los costos directos para los pacientes o los pagadores, sino también los indirectos por causa del trabajo perdido. El mayor uso de medicamentos, la necesidad de aislamiento y el uso de más estudios de laboratorio y otros con fines de diagnóstico también elevan los costos. Las infecciones nosocomiales agravan el desequilibrio existente entre la asignación de recursos para atención primaria y secundaria al desviar escasos fondos hacia el tratamiento de afecciones potencialmente prevenibles.

La edad avanzada de los pacientes internados en esta-

blecimientos de atención de salud, la mayor prevalencia de enfermedades crónicas en pacientes internados y el mayor uso de procedimientos terapéuticos y de diagnóstico que afectan las defensas del huésped constituirán una presión constante en las infecciones nosocomiales en el futuro. Los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales pueden ser transmitidos a la comunidad por los pacientes después del alta hospitalaria, el personal de atención de salud y los visitantes. Si dichos microorganismos son multirresistentes, pueden causar enfermedad grave en la comunidad.

Factores influyentes en la manifestación de las infecciones nosocomiales

El agente microbiano

El paciente está expuesto a una gran variedad de microorganismos durante la hospitalización. El contacto entre el paciente y un microorganismo, en sí, no produce necesariamente una enfermedad clínica, puesto que hay otros factores que influyen en la naturaleza y frecuencia de las infecciones nosocomiales. La posibilidad de exposición conducente a infección depende, en parte, de las características de los microorganismos, incluso la resistencia a los antimicrobianos, la virulencia intrínseca y la cantidad de material infeccioso (inóculo).

Una gran cantidad de bacterias, virus, hongos y parásitos diferentes pueden causar infecciones nosocomiales. Las infecciones pueden ser causadas por un microorganismo contraído de otra persona en el hospital (infección cruzada) o por la propia flora del paciente (infección endógena). La infección por algunos microorganismos puede ser transmitida por un objeto inanimado o por sustancias recién contaminadas provenientes de otro foco humano de infección (infección ambiental).

Antes de la introducción de las prácticas básicas de higiene y de los antibióticos al ejercicio de la medicina, las infecciones nosocomiales, en su mayoría, se debían a agentes patógenos de origen externo (enfermedades transmitidas por los alimentos y el aire, gangrena gaseosa, tétanos, etc.) o eran causadas por microorganismos externos a la flora normal de los pacientes (por ejemplo, difteria, tuberculosis). El progreso alcanzado en el tratamiento de las infecciones bacterianas con antibióticos ha reducido considerablemente la mortalidad por muchas enfermedades infecciosas. Hoy en día, casi todas las infecciones nosocomiales son causadas por microorganismos comunes en la población en general, que es inmune o que sufre una enfermedad más débil que la causada a los pacientes hospitalizados (*Staphylococcus aureus*, estafilococos negativos a la coagulasa, enterococos y Enterobacteriaceae).

Vulnerabilidad de los pacientes

Los factores de importancia para los pacientes que influyen en la posibilidad de contraer una infección comprenden la edad, el estado de inmunidad, cualquier enfermedad subyacente y las intervenciones diagnósticas y terapéuticas. En las épocas extremas de la vida – la infancia y la vejez – suele disminuir la resistencia a la infección. Los pacientes con enfermedad crónica, como tumores malignos, leucemia, diabetes mellitus, insuficiencia renal o síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida) tienen una mayor vulnerabilidad a las infecciones por agentes patógenos oportunistas. Estos últimos son infecciones por microorganismos normalmente inocuos, por ejemplo, que forman parte de la flora bacteriana normal del ser humano, pero pueden llegar a ser patógenos cuando se ven comprometidas las defensas inmunitarias del organismo. Los agentes inmunodepresores o la irradiación pueden reducir la resistencia a la infección. Las lesiones de la piel o de las membranas mucosas se producen sin pasar por los mecanismos naturales de defensa. La malnutrición también presenta un riesgo. Muchos procedimientos diagnósticos y terapéuticos modernos, como biopsias, exámenes endoscópicos, cateterización, intubación/respiración mecánica y procedimientos quirúrgicos y de succión aumentan el riesgo de infección. Ciertos objetos o sustancias contaminados pueden introducirse directamente a los tejidos o a los sitios normalmente estériles, como las vías urinarias y las vías respiratorias inferiores.

Factores ambientales

Los establecimientos de atención de salud son un entorno donde se congregan las personas infectadas y las expuestas a un mayor riesgo de infección. Los pacientes hospitalizados que tienen infección o son portadores de microorganismos patógenos son focos potenciales de infección para los demás pacientes y para el personal de salud. Los pacientes que se infectan en el hospital constituyen otro foco de infección. Las condiciones de hacinamiento dentro del hospital, el traslado frecuente de pacientes de una unidad a otra y la concentración de pacientes muy vulnerables a infección en un pabellón (por ejemplo, de recién nacidos, pacientes quemados, cuidados intensivos) contribuyen a la manifestación de infecciones nosocomiales. La flora microbiana puede contaminar objetos, dispositivos y materiales que ulteriormente entran en contacto con sitios vulnerables del cuerpo de los pacientes. Además, se siguen diagnosticando nuevas infecciones bacterianas, por ejemplo, por bacterias transmitidas por el agua (micobacterias atípicas), además de infecciones víricas y parasitarias.

Resistencia bacteriana

Muchos pacientes reciben antimicrobianos. Por medio de selección e intercambio de elementos de resistencia genéticos, los antibióticos promueven el surgimiento de cepas de bacterias polifarmacorresistentes; se reduce la proliferación de microorganismos en la flora humana normal sensibles al medicamento administrado, pero las cepas resistentes persisten y pueden llegar a ser endémicas en el hospital. El uso generalizado de antimicrobianos para tratamiento o profilaxis (incluso de aplicación tópica) es el principal factor determinante de resistencia. En algunos casos, dichos productos son menos eficaces por causa de resistencia. Con la mayor intensificación del uso de un agente antimicrobiano, a la larga surgirán bacterias resistentes a ese producto, que pueden propagarse en el establecimiento de atención de salud. Hoy en día, muchas cepas de neumococos, estafilococos, enterococos y bacilos de la tuberculosis son resistentes a la mayor parte o la totalidad de los antimicrobianos que alguna vez fueron eficaces para combatirlos. En muchos hospitales son prevalentes *Klebsiella* y *Pseudomonas aeruginosa* polifarmacorresistentes. Este problema reviste importancia crítica particular en los países en desarrollo, donde quizá no se dispone de antibióticos de segunda línea más costosos o, si los hay, su precio es inasequible (12).

Las infecciones nosocomiales están ampliamente propagadas. Son importantes factores contribuyentes a la morbilidad y la mortalidad. Llegarán a ser todavía más importantes como problema de salud pública, con crecientes repercusiones económicas y humanas por causa de lo siguiente:

- Un mayor número de personas en condiciones de hacinamiento.
- Una mayor frecuencia de deficiencia de la inmunidad (edad, enfermedad, tratamientos).
- Nuevos microorganismos.
- Aumento de la resistencia bacteriana a los antibióticos (13).

Finalidad de este manual

Este manual se ha preparado como recurso práctico básico para empleo por personas interesadas en las infecciones nosocomiales y su control y para quienes trabajan en control de infecciones nosocomiales en los establecimientos de salud. Es aplicable a todos éstos, pero ofrece recomendaciones racionales y prácticas para los centros con recursos relativamente limitados. La información debe ser útil para los administradores, el personal encargado del control de infecciones y los dispensadores de cuidado a los pacientes en esos esta-

blecimientos en la creación de un programa de control de infecciones nosocomiales, incluso de elementos específicos de esos programas. Se ofrece una lista de lecturas complementarias en la relación de documentos pertinentes de la OMS, los textos de control de infecciones incluidos al final del manual (Anexo 1) y varias referencias pertinentes de cada capítulo.

Referencias

1. Ducl G et al. *Guide pratique pour la lutte contre l'infection hospitalière*. WHO/BAC/79.1.
2. Benenson AS. *Control of communicable diseases manual*, 16th edition. Washington, American Public Health Association, 1995.
3. Tikhomirov E. WHO Programme for the Control of Hospital Infections. *Chemiotherapia*, 1987, 3:148-151.
4. Mayon-White RT et al. An international survey of the prevalence of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect*, 1988, 11 (Supplement A):43-48.
5. Ponce-de-Leon S. The needs of developing countries and the resources required. *J Hosp Infect*, 1991, 18 (Supplement):376-381.
6. Plowman R et al. *The socio-economic burden of hospital-acquired infection*. London, Public Health Laboratory Service and the London School of Hygiene and Tropical Medicine, 1999.
7. Wenzel RP. The economics of nosocomial infections. *J Hosp Infect* 1995, 31:79-87.
8. Pittet D, Taraara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infections in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA*, 1994, 271:1598-1601.
9. Kirkland KB et al. The impact of surgical-site infections in the 1990's: attributable mortality, excess length of hospitalization and extra costs. *Infect Contr Hosp Epidemiol*, 1999, 20:725-730.
10. Wakefield DS et al. Cost of nosocomial infection: relative contributions of laboratory, antibiotic, and per diem cost in serious *Staphylococcus aureus* infections. *Amer J Infect Control*, 1988, 16:185-192.
11. Coella R et al. The cost of infection in surgical patients: a case study. *J Hosp Infect*, 1993, 25:239-250.
12. Resources. In: *Proceedings of the 3rd Decennial International Conference on Nosocomial Infections, Preventing Nosocomial Infections. Progress in the 80's. Plans for the 90's*, Atlanta, Georgia, July 31-August 3, 1990:30 (abstract 63).
13. Ducl G. Les nouveaux risques infectieux. *Futuribles*, 1995, 203:5-32.

Epidemiología de las infecciones nosocomiales

Los estudios realizados alrededor del mundo documentan que las infecciones nosocomiales son una importante causa de morbilidad y mortalidad (1-13). Una elevada frecuencia de infecciones nosocomiales comprueba la calidad deficiente de la prestación de servicios de atención de salud y ocasiona costos evitables. Muchos factores contribuyen a la frecuencia de las infecciones nosocomiales: los pacientes hospitalizados sufren a menudo compromiso inmunitario, se someten a exámenes y tratamientos invasivos y las prácticas de atención de los pacientes y el medio del hospital pueden facilitar la transmisión de microorganismos entre ellos. La presión selectiva ejercida por el uso intenso de antibióticos promueve la resistencia a esos productos. Si bien se ha logrado progresar en la prevención de las infecciones nosocomiales, las modificaciones del ejercicio de la medicina presentan constantemente nuevas oportunidades de manifestación de infecciones. En este capítulo se resumen las características sobresalientes de las infecciones nosocomiales, según nuestros conocimientos actuales.

1.1 Definición de las infecciones nosocomiales

Las infecciones nosocomiales son infecciones contraídas durante una estadía en el hospital que no se habían manifestado ni estaban en período de incubación en el momento del internado del paciente. Las infecciones que ocurren más de 48 horas después del internado suelen considerarse nosocomiales. Se han establecido definiciones para identificar las infecciones nosocomiales en determinados sitios del organismo (por ejemplo, infecciones urinarias, pulmonares, etc.). Se derivan de las definiciones publicadas por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) en los Estados Unidos de América (14,15) o durante conferencias internacionales (16) y se usan para vigilancia de las infecciones nosocomiales. Se basan en criterios clínicos y biológicos y comprenden unos 50 sitios de infección potenciales.

Las infecciones nosocomiales también pueden considerarse endémicas o epidémicas. Las infecciones endémicas son las más comunes. Las infecciones epidémicas

ocurren durante brotes, definidos como un aumento excepcional superior a la tasa básica de incidencia de una infección o un microorganismo infeccioso específico.

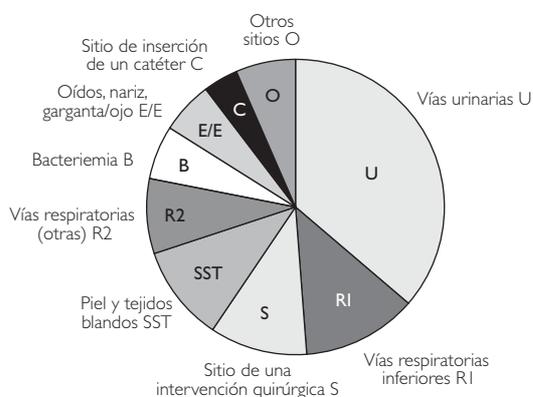
Los cambios en la prestación de servicios de salud han redundado en menores períodos de hospitalización y ampliado la atención ambulatoria. Se ha señalado que los términos **infecciones nosocomiales** deben comprender infecciones que ocurren en pacientes tratados en cualquier establecimiento de atención de salud. Las infecciones contraídas por el personal o por visitantes al hospital o a otro establecimiento de esa índole también pueden considerarse infecciones nosocomiales.

Las definiciones simplificadas pueden ser útiles para algunos establecimientos sin acceso a técnicas de diagnóstico completas (17). El cuadro siguiente (cuadro 1)

CUADRO 1. **Criterios simplificados para la vigilancia de las infecciones nosocomiales**

Tipo de infección nosocomial	Criterios simplificados
Infección del sitio de una intervención quirúrgica	Cualquier secreción purulenta, absceso o celulitis difusa en el sitio de la intervención quirúrgica en el mes siguiente a la operación.
Infección urinaria	Cultivo de orina con resultados positivos (1 ó 2 especies) al menos con 10^5 bacterias/ml con síntomas clínicos o sin ellos.
Infección respiratoria	Síntomas respiratorios con manifestación de por lo menos dos de los siguientes signos durante la hospitalización: <ul style="list-style-type: none"> — tos, — esputo purulento, — nuevo infiltrado en la radiografía del tórax, compatible con infección.
Infección del sitio de inserción de un catéter vascular	Inflamación, linfangitis o secreción purulenta en el sitio de inserción del catéter.
Septicemia	Fiebre o escalofrío y por lo menos un cultivo de sangre con resultados positivos.

FIGURA 1. **Sitios de las infecciones nosocomiales más comunes: distribución según la encuesta nacional de prevalencia en Francia (1996)***



* Adaptada de Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales, 1996. *BEH*, 1997, 36:161-163.

ofrece definiciones de infecciones comunes que podrían emplearse para encuestas en instituciones con acceso limitado a técnicas complejas de diagnóstico.

1.2 Sitios de infecciones nosocomiales

En la figura 1 se presenta un ejemplo de la distribución de los sitios de las infecciones nosocomiales.

1.2.1 Infecciones urinarias

Esta es la infección nosocomial más común; 80% de las infecciones son ocasionadas por el uso de una sonda vesical permanente (1,2,3). Las infecciones urinarias causan menos morbilidad que otras infecciones nosocomiales pero, a veces, pueden ocasionar bacteriemia y la muerte. Las infecciones suelen definirse según criterios microbiológicos: cultivo cuantitativo de orina con resultados positivos ($\geq 10^5$ microorganismos/ml, con aislamiento de 2 especies microbianas, como máximo). Las bacterias causantes provienen de la flora intestinal, ya sea normal (*Escherichia coli*) o contraída en el hospital (*Klebsiella* polifarmacorresistente).

1.2.2 Infecciones del sitio de una intervención quirúrgica

Las infecciones del sitio de una intervención quirúrgica también son frecuentes: la incidencia varía de 0,5 a 15% según el tipo de operación y el estado subyacente del paciente (18,19,20). Representan un problema grave que limita los beneficios potenciales de las intervenciones quirúrgicas. Tienen un enorme efecto en los costos de hospitalización y en la duración de la estadía postoperatoria (entre 3 y 20 días más) (21,22,23,24).

La definición es principalmente clínica: secreción purulenta alrededor de la herida o del sitio de inserción del tubo de drenaje o celulitis difusa de la herida. Las infecciones de la herida quirúrgica (por encima o por debajo de la aponeurosis) y las infecciones profundas de los órganos o de las cavidades orgánicas se identifican por separado. La infección suele contraerse durante la propia operación, ya sea en forma exógena (es decir, del aire, el equipo médico, los cirujanos y otro personal médico), endógena (de la flora de la piel o del sitio de la operación) o, en raras ocasiones, de la sangre empleada en la intervención quirúrgica. Los microorganismos infecciosos son variables, según el tipo y el sitio de la intervención quirúrgica, y los antimicrobianos que recibe el paciente. El principal factor de riesgo es el grado de contaminación durante el procedimiento (limpio, limpio-contaminado, contaminado, sucio) que, en gran medida, depende de la duración de la operación y del estado general del paciente (25). Otros factores comprenden la calidad de la técnica quirúrgica, la presencia de cuerpos extraños, incluso tubos de drenaje, la virulencia de los microorganismos, la infección concomitante en otros sitios, la práctica de afeitar al paciente antes de la operación y la experiencia del equipo quirúrgico.

1.2.3 Neumonía nosocomial

La neumonía nosocomial ocurre en diferentes grupos de pacientes. Los más importantes son los pacientes conectados a respiradores en unidades de cuidados intensivos, donde la tasa de incidencia de neumonía es de 3% por día. Hay una alta tasa de letalidad por neumonía relacionada con el uso de respirador, aunque es difícil determinar el riesgo atribuible porque la comorbilidad de los pacientes es tan elevada. Los microorganismos colonizan el estómago, las vías respiratorias superiores y los bronquios y causan infección de los pulmones (neumonía): con frecuencia son endógenos (aparato digestivo o nariz y garganta), pero pueden ser exógenos, a menudo provenientes del equipo respiratorio contaminado.

La definición de neumonía puede basarse en criterios clínicos y radiológicos disponibles pero inespecíficos: opacidades radiológicas recientes y progresivas del parénquima pulmonar, esputo purulento y fiebre de iniciación reciente. El diagnóstico es más específico cuando se obtienen muestras microbiológicas cuantitativas empleando métodos de broncoscopia especializada con protección. Los factores de riesgo de infección conocidos comprenden el tipo y la duración de la respiración mecánica, la calidad de la atención respiratoria, la gravedad del estado del paciente (insuficiencia orgánica) y el uso previo de antibióticos.

Además de la neumonía relacionada con el uso de respirador, los pacientes con convulsiones o disminu-

ción del conocimiento están expuestos al riesgo de infección nosocomial, aun sin intubación. La bronquiolitis vírica (causada por el virus sincitial respiratorio (VSR)) es común en los pabellones pediátricos y la influenza y puede ocurrir influenza y neumonía bacteriana secundaria en instituciones geriátricas. En pacientes con un alto grado de inmunodeficiencia, puede ocurrir neumonía por *Legionella* spp. y por *Aspergillus*. En los países con una elevada prevalencia de tuberculosis, particularmente causada por cepas polifarmacorresistentes, la transmisión en los establecimientos de atención de salud puede ser un problema importante.

1.2.4 Bacteriemia nosocomial

Estas infecciones representan una pequeña proporción de las infecciones nosocomiales (aproximadamente 5%), pero la tasa de letalidad es alta y asciende a más de 50% en el caso de algunos microorganismos. La incidencia aumenta, particularmente en el caso de ciertos microorganismos como *Staphylococcus* negativo a la coagulasa y *Candida* spp. polifarmacorresistentes. La infección puede ocurrir en el sitio de entrada a la piel del dispositivo intravascular o en la vía subcutánea del catéter (infección del túnel). Los microorganismos colonizadores del catéter dentro del vaso pueden producir bacteriemia sin infección externa visible. La flora cutánea permanente o transitoria es el foco de infección. Los principales factores de riesgo son la duración de la cateterización, el grado de asepsia en el momento de la inserción y el cuidado continuo del catéter.

1.2.5 Otras infecciones nosocomiales

A continuación se enumeran las cuatro infecciones más frecuentes e importantes, pero hay muchos otros sitios de infección potenciales. Por ejemplo:

- Las infecciones de la piel y los tejidos blandos: las lesiones abiertas (úlceras comunes o por decúbito, quemaduras) fomentan la colonización bacteriana y puede ocasionar infección sistémica.
- La gastroenteritis es la infección nosocomial más común en los niños, cuyo principal agente patógeno es un rotavirus: *Clostridium difficile* es la principal causa de gastroenteritis nosocomial en adultos en los países desarrollados.
- La sinusitis y otras infecciones entéricas, las infecciones de los ojos y de la conjuntiva.
- La endometritis y otras infecciones de los órganos genitales después del parto.

1.3 Microorganismos

Muchos agentes patógenos diferentes pueden causar infecciones nosocomiales. Los microorganismos infecciosos varían en diferentes poblaciones de pacientes, diversos establecimientos de atención de salud, distintas instalaciones y diferentes países.

1.3.1 Bacterias

A continuación se citan los agentes patógenos nosocomiales más comunes. Es preciso hacer una distinción entre los siguientes:

- **Bacterias comensales** encontradas en la flora normal de las personas sanas. Tienen una importante función protectora al prevenir la colonización por microorganismos patógenos. Algunas bacterias comensales pueden causar infección si el huésped natural está comprometido. Por ejemplo, los estafilococos cutáneos negativos a la coagulasa pueden causar infección del catéter intravascular y *Escherichia coli* intestinal es la causa más común de infección urinaria.
- Las **bacterias patógenas** tienen mayor virulencia y causan infecciones (esporádicas o endémicas), independientemente del estado del huésped. Por ejemplo:
 - Los bastoncillos grampositivos anaerobios (por ejemplo, *Clostridium*) causan gangrena.
 - Las bacterias grampositivas: *Staphylococcus aureus* (bacterias cutáneas que colonizan la piel y la nariz del personal de los hospitales y de los pacientes) causan una gran variedad de infecciones pulmonares, óseas, cardíacas y sanguíneas y a menudo son resistentes a los antibióticos; los estreptococos beta-hemolíticos también son importantes.
 - Las bacterias gramnegativas: Las bacterias de la familia Enterobacteriaceae (por ejemplo, *Escherichia coli*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia marcescens*) pueden colonizar varios sitios cuando las defensas del huésped están comprometidas (inserción de un catéter o de una cánula, sonda vesical) y causar infecciones graves (del sitio de una intervención quirúrgica, los pulmones, el peritoneo, bacteriemia). Pueden ser sumamente resistentes.
 - Los microorganismos gramnegativos como *Pseudomonas* spp. a menudo se aíslan en agua y en zonas húmedas. Pueden colonizar el aparato digestivo de los pacientes hospitalizados.
 - Otras bacterias determinadas representan un riesgo singular en los hospitales. Por ejemplo, la especie *Legionella* puede causar neumonía (esporádica o endémica) por medio de inhalación de aerosoles que contienen agua contaminada (en sistemas de

acondicionamiento de aire, duchas y aerosoles terapéuticos).

1.3.2 Virus

Existe la posibilidad de transmisión nosocomial de muchos virus, incluso los virus de la hepatitis B y C (transfusiones, diálisis, inyecciones, endoscopia), el virus sincitial respiratorio (VSR), los rotavirus y los enterovirus (transmitidos por contacto de la mano con la boca y por vía fecal-oral). También pueden transmitirse otros virus, como el citomegalovirus, el VIH y los virus de Ebola, la influenza, el herpes simple y la varicela zóster.

1.3.3 Parásitos y hongos

Algunos parásitos (como *Giardia lamblia*) se transmiten con facilidad entre adultos o niños. Muchos hongos y otros parásitos son microorganismos oportunistas y causan infecciones durante el tratamiento prolongado con antibióticos e inmunodeficiencia grave (*Candida albicans*, *Aspergillus* spp., *Cryptococcus neoformans*, *Cryptosporidium*). Estos son una causa importante de infecciones sistémicas en pacientes con inmunodeficiencia. La contaminación ambiental por microorganismos transportados por el aire, como *Aspergillus* spp., originados en el polvo y el suelo, también son motivo de preocupación, especialmente durante la construcción de hospitales.

Sarcoptes scabiei (arador de la sarna) es un ectoparásito que ha causado brotes en repetidas ocasiones en los establecimientos de atención de salud.

1.4 Reservorios y transmisión

Las bacterias causantes de las infecciones nosocomiales pueden transmitirse de varias formas:

1. **La flora permanente o transitoria del paciente** (infección endógena). Las bacterias presentes en la flora normal causan infección por transmisión a sitios fuera del hábitat natural (vías urinarias), daño a los tejidos (heridas) o un tratamiento inapropiado con antibióticos que permite la proliferación excesiva (*C. difficile*, levaduras). Por ejemplo, las bacterias gramnegativas en el aparato digestivo causan a menudo infección en el sitio de una herida después de una intervención quirúrgica abdominal o urinaria en pacientes sometidos a cateterización.
2. **La flora de otro paciente o miembro del personal** (infección cruzada exógena). Las bacterias se transmiten de un paciente a otro: (a) por medio de contacto directo entre pacientes (manos, gotitas de saliva o de otros humores corporales), (b) en el aire (gotitas o

polvo contaminado con bacterias de un paciente), (c) por medio de personal contaminado durante la atención del paciente (manos, ropa, nariz y garganta) que se convierte en portador transitorio o permanente y que ulteriormente transmite bacterias a otros pacientes mediante contacto directo durante la atención, (d) por medio de objetos contaminados por el paciente (incluso el equipo), las manos del personal, los visitantes u otros focos de infección ambientales (por ejemplo, agua, otros líquidos, alimentos).

3. **La flora del ambiente de atención de salud** (infecciones ambientales exógenas endémicas o epidémicas). Varios tipos de microorganismos sobreviven bien en el ambiente del hospital:

- En agua, zonas húmedas y, a veces, en productos estériles o desinfectantes (*Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Mycobacterium*).
- En artículos como ropa de cama, equipo y suministros empleados en la atención; la limpieza apropiada normalmente limita el riesgo de supervivencia de las bacterias, puesto que la mayoría de los microorganismos necesitan condiciones húmedas o calientes y nutrientes para sobrevivir.
- En los alimentos.
- En el polvo fino y los núcleos de gotitas generados al toser o hablar (las bacterias de menos de 10 µm de diámetro permanecen en el aire por varias horas y pueden inhalarse de la misma manera que el polvo fino).

Las personas están en el centro del fenómeno:

- como principal reservorio y foco de microorganismos,
- como principal transmisor, sobre todo durante el tratamiento,
- como receptor de microorganismos, con lo que se convierten en un nuevo reservorio.

Referencias

1. Mayon-White R et al. An international survey of the prevalence of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect*, 1988, 11 (suppl A):43-48.
2. Emmerson AM et al. The second national prevalence survey of infection in hospitals – overview of the results. *J Hosp Infect*, 1996, 32:175-190.
3. Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales. Mai-Juin 1996. Comité technique national des infections nosocomiales. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*, 1997, No 36.

4. Gastmeier P et al. Prevalence of nosocomial infections in representative German hospitals. *J Hosp Infect*, 1998, 38:37–49.
5. Vasque J, Rossello J, Arribas JL. Prevalence of nosocomial infections in Spain: EPINE study 1990–1997. EPINE Working Group. *J Hosp Infect*, 1999, 43 Suppl:S105–S111.
6. Danchaivijitr S, Tangtrakool T, Chokloikaew S. The second Thai national prevalence study on nosocomial infections 1992. *J Med Assoc Thai*, 1995, 78 Suppl 2:S67–S72.
7. Kim JM et al. Multicentre surveillance study for nosocomial infections in major hospitals in Korea. *Am J Infect Control*, 2000, 28:454–458.
8. Raymond J, Aujard Y, European Study Group. Nosocomial Infections in Pediatric Patients: A European, Multicenter Prospective Study. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2000, 21:260–265.
9. Pittet D et al. Prevalence and risk factors for nosocomial infections in four university hospitals in Switzerland. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1999, 20:37–42.
10. Gikas A et al. Repeated multi-centre prevalence surveys of hospital-acquired infection in Greek hospitals. *J Hosp Infect*, 1999, 41:11–18.
11. Scheel O, Stormark M. National prevalence survey in hospital infections in Norway. *J Hosp Infect*, 1999, 41:331–335.
12. Valinteliene R, Jurkuvenas V, Jepsen OB. Prevalence of hospital-acquired infection in a Lithuanian hospital. *J Hosp Infect*, 1996, 34:321–329.
13. Orrett FA, Brooks PJ, Richardson EG. Nosocomial infections in a rural regional hospital in a developing country: infection rates by site, service, cost, and infection control practices. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1998, 19:136–140.
14. Garner JS et al. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control*, 1988, 16:128–140.
15. Horan TC et al. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definition of surgical wound infections. *Am J Infect Control*, 1992, 13:606–608.
16. McGeer A et al. Definitions of infection for surveillance in long-term care facilities. *Am J Infect Control*, 1991, 19:1–7.
17. Girard R. *Guide technique d'hygiène hospitalière*. Alger, Institut de la Santé publique et Lyon, Fondation Marace Mérieux, 1990.
18. Cruse PJE, Ford R. The epidemiology of wound infection. A 10 year prospective study of 62,959 wounds. *Surg Clin North Am*, 1980, 60:27–40.
19. Horan TC et al. Nosocomial infections in surgical patients in the United States, 1986–1992 (NNIS). *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1993, 14:73–80.
20. Hajjar J et al. Réseau ISO Sud-Est: un an de surveillance des infections du site opératoire. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*, 1996, No 42.
21. Brachman PS et al. Nosocomial surgical infections: incidence and cost. *Surg Clin North Am*, 1980, 60:15–25.
22. Fabry J et al. Cost of nosocomial infections: analysis of 512 digestive surgery patients. *World J Surg*, 1982, 6:362–365.
23. Prabhakar P et al. Nosocomial surgical infections: incidence and cost in a developing country. *Am J Infect Control*, 1985, 11:51–56.
24. Kirkland KB et al. The impact of surgical-site infections in the 1990's: attributable mortality, excess length of hospitalization and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1999, 20:725–730.
25. Nosocomial infections rates for interhospital comparison: limitations and possible solutions – A report from NNIS System. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1991, 12:609–621.

Programas de control de infecciones

La prevención de las infecciones nosocomiales constituye una responsabilidad de todas las personas y todos los servicios proveedores de atención de salud. Todos deben trabajar en cooperación para reducir el riesgo de infección de los pacientes y del personal. Este último comprende el personal proveedor de atención directa a los pacientes, servicios de administración, mantenimiento de la planta física, provisión de materiales y productos y capacitación de trabajadores de salud. Los programas de control de infecciones (1) son eficaces siempre y cuando sean integrales y comprendan actividades de vigilancia y prevención, así como capacitación del personal. También debe haber apoyo eficaz en el ámbito nacional y regional.

2.1 Programas nacionales o regionales

La autoridad de salud responsable debe establecer un programa nacional (o regional) para apoyar a los hospitales en la reducción del riesgo de infecciones nosocomiales. Esos programas deben hacer lo siguiente:

- Establecer objetivos nacionales pertinentes, que sean compatibles con otros objetivos nacionales de atención de salud.
- Formular y actualizar continuamente las pautas de vigilancia de la atención de salud y de prevención y las prácticas recomendadas.
- Crear un sistema nacional para vigilar determinadas infecciones y evaluar la eficacia de las intervenciones.
- Armonizar los programas de capacitación inicial y continua de profesionales de salud.
- Facilitar el acceso a materiales y productos esenciales para la higiene y la inocuidad.
- Instar a los establecimientos de atención de salud a vigilar las infecciones nosocomiales, con la retroalimentación pertinente a los profesionales interesados.

La autoridad de salud debe designar a un organismo para supervisar el programa (un departamento ministerial, una institución u otro órgano) y planear actividades nacionales con la ayuda de un comité nacional

de expertos. En este programa deben participar también organizaciones profesionales y académicas.

2.2 Programas hospitalarios

La principal actividad preventiva debe concentrarse en los hospitales y otros establecimientos de atención de salud (2). La prevención del riesgo para los pacientes y el personal es una preocupación de todos en el establecimiento y debe contar con el apoyo de la alta administración. Es necesario preparar un plan de trabajo anual para evaluar y promover una buena atención de salud, aislamiento apropiado, esterilización y otras prácticas, capacitación del personal y vigilancia epidemiológica. Los hospitales deben proporcionar suficientes recursos para apoyar este programa.

2.2.1 Comité de Control de Infecciones

Un Comité de Control de Infecciones ofrece un foro para insumo y cooperación multidisciplinarios e intercambio de información. Este comité debe incluir amplia representación de programas pertinentes: por ejemplo, servicios de administración, personal médico y otros trabajadores de salud, microbiología clínica, farmacia, servicio central de suministros, mantenimiento, limpieza y capacitación. Debe rendir cuentas directamente a la administración o al personal médico para promover la visibilidad y eficacia del programa. En caso de emergencia (como un brote), debe poder reunirse sin demora. Tiene las siguientes funciones:

- Revisar y aprobar un programa anual de actividades de vigilancia y prevención.
- Revisar los datos de vigilancia epidemiológica y señalar los campos apropiados para intervención.
- Evaluar y promover mejores prácticas en todos los niveles del establecimiento de atención de salud.
- Asegurar la capacitación apropiada del personal en control de infecciones y seguridad.
- Examinar los riesgos que acarrea la nueva tecnología y vigilar los riesgos de infección de los nuevos dispositivos y productos, antes de autorizar su empleo.

- Revisar la investigación de las epidemias y hacer aportes a esa actividad.
- Comunicarse y cooperar con otros comités del hospital con intereses comunes, como los Comités de Farmacia y Terapéutica, Uso de Antimicrobianos, Bioseguridad, Salud e Inocuidad y Transfusión de Sangre.

2.2.2 Especialistas en control de infecciones (equipo de control de infecciones)

Los establecimientos de atención de salud deben tener acceso a especialistas en control de infecciones, epidemiología y enfermedades infecciosas, incluso a médicos y a otro personal (por lo general, de enfermería) especializado en el control de infecciones (2). En algunos países, esos profesionales son equipos especializados que trabajan en un hospital o un grupo de establecimientos de atención de salud; dentro del cuadro administrativo, pueden ser parte de otra unidad (por ejemplo, el laboratorio de microbiología, administración de servicios médicos o de enfermería, servicios de salud pública). La estructura óptima variará con el tipo, las necesidades y los recursos del establecimiento. Sin embargo, al establecer la estructura para efectos de presentación de informes es preciso asegurarse de que el equipo de control de infecciones tenga la debida autoridad para manejar un programa eficaz en ese campo. En los grandes establecimientos, eso significará, por lo general, una relación en que se rindan informes directamente a la alta administración.

El equipo o funcionario encargado del control de infecciones tiene la responsabilidad de las funciones diarias que exige esa tarea y de preparar un plan de trabajo anual para examen por el comité de control de infecciones y la administración. Esas personas tienen una función de apoyo científico y técnico: por ejemplo, vigilancia e investigación, formulación y evaluación de políticas y supervisión práctica, evaluación de materiales y productos, control de los métodos de esterilización y desinfección y ejecución de programas de capacitación. También deben apoyar los programas de investigación y evaluación y participar en ellos en los ámbitos nacional e internacional.

2.2.3 Manual de control de infecciones

Un manual de prevención de infecciones nosocomiales (3), en que se recopilen las instrucciones y prácticas recomendadas para la atención de los pacientes, es un importante instrumento. El equipo de control de infecciones debe preparar y actualizar el manual, que se someterá a la revisión y aprobación del comité. El manual debe facilitarse al personal encargado de atender a los pacientes y actualizarse oportunamente.

2.3 Responsabilidad del control de infecciones

2.3.1 Función de la administración del hospital

El cuadro de administración y gestión médica del hospital debe ejercer una función directiva mediante apoyo a su programa de control de infecciones. Tiene las siguientes responsabilidades:

- Establecer un Comité de Control de Infecciones de carácter multidisciplinario.
- Buscar recursos apropiados para un programa de vigilancia de las infecciones y emplear los métodos de prevención más apropiados.
- Asegurarse de educar y capacitar a todo el personal por medio de apoyo a los programas de prevención de la infección en lo relativo a técnicas de desinfección y esterilización.
- Delegar la responsabilidad de los aspectos técnicos de la higiene hospitalaria a personal apropiado, por ejemplo, al de:
 - enfermería,
 - limpieza,
 - mantenimiento,
 - laboratorio de microbiología clínica.
- Realizar un examen periódico de la frecuencia de infecciones nosocomiales y la eficacia de las intervenciones para contenerlas.
- Examinar, aprobar y ejecutar las políticas aprobadas por el Comité de Control de Infecciones.
- Asegurarse de que el equipo de control de infecciones tenga autoridad para facilitar el funcionamiento apropiado del programa.
- Participar en la investigación de brotes.

2.3.2 Función del médico

Los médicos tienen responsabilidades singulares en la prevención y el control de las infecciones nosocomiales al:

- Prestar atención directa a los pacientes con prácticas que reduzcan la infección al mínimo.
- Seguir prácticas de higiene apropiadas (por ejemplo, lavado de las manos, aislamiento).
- Trabajar en el Comité de Control de Infecciones.
- Apoyar al equipo de control de infecciones.

En particular, los médicos tienen las siguientes responsabilidades:

- Proteger a sus propios pacientes de otros infectados

y del personal del hospital que pueda estar infectado.

- Cumplir con las prácticas aprobadas por el Comité de Control de Infecciones.
- Obtener especímenes microbiológicos apropiados cuando haya una infección manifiesta o presunta.
- Notificar al equipo los casos de infección nosocomial y el internado de pacientes infectados.
- Cumplir con las recomendaciones pertinentes del Comité de Uso de Antimicrobianos.
- Informar a los pacientes, a los visitantes y al personal sobre las técnicas para prevenir la transmisión de infecciones.
- Instituir un tratamiento apropiado de cualquier infección que tengan y tomar las medidas necesarias para impedir que se transmita a otras personas, especialmente a los pacientes.

2.3.3 Función del microbiólogo (4)

El microbiólogo tiene las siguientes responsabilidades:

- Manejar los especímenes tomados a los pacientes y al personal para aumentar al máximo la posibilidad de un diagnóstico microbiológico.
- Formular pautas para la recolección, el transporte y la manipulación de especímenes en forma apropiada.
- Asegurarse de que las prácticas de laboratorio se realicen de conformidad con normas apropiadas.
- Velar por que los laboratorios sigan prácticas seguras para prevenir la infección del personal.
- Realizar pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos de conformidad con métodos idóneos de renombre internacional y presentar informes resumidos de prevalencia de resistencia.
- Vigilar el proceso de esterilización y desinfección y el medio ambiente, cuando sea necesario.
- Enviar oportunamente los resultados al Comité de Control de Infecciones o al director de sanidad.
- Realizar la tipificación epidemiológica de los microorganismos del ambiente hospitalario, cuando proceda.

2.3.4 Función del farmacéutico del hospital (5)

El farmacéutico del hospital tiene las siguientes responsabilidades:

- Obtener, almacenar y distribuir preparaciones farmacéuticas siguiendo prácticas que limiten la transmisión potencial de agentes infecciosos a los pacientes.

- Dispensar medicamentos antiinfecciosos y mantener los registros pertinentes (potencia, incompatibilidad, condiciones de almacenamiento y deterioro).
- Obtener y almacenar vacunas o sueros y facilitarlos, según se necesiten.
- Llevar registros de los antibióticos distribuidos a los departamentos de atención médica.
- Proporcionar al Comité de Uso de Antimicrobianos y al Comité de Control de Infecciones informes resumidos y otros sobre las tendencias del uso de dichos productos.
- Tener la siguiente información disponible sobre desinfectantes, antisépticos y otros agentes antiinfecciosos:
 - Propiedades activas en relación con la concentración, la temperatura, la fecha de vencimiento y el espectro antibiótico.
 - Propiedades tóxicas, incluso sensibilización o irritación de la piel y las membranas mucosas.
 - Sustancias incompatibles con los antibióticos o reductoras de su potencia.
 - Condiciones físicas con efectos desfavorables en la potencia durante el almacenamiento: temperatura, luz y humedad.
 - Efectos nocivos para los materiales.

El farmacéutico del hospital también puede intervenir en las prácticas de esterilización y desinfección del hospital mediante:

- Participación en la formulación de pautas de fabricación de antisépticos, desinfectantes y productos empleados para el lavado y la desinfección de las manos.
- Participación en la formulación de pautas para la reutilización de equipo y de materiales para pacientes.
- Participación en el control de calidad de las técnicas empleadas para esterilizar el equipo en el hospital, incluida la selección del equipo de esterilización (tipo de aparatos) y vigilancia.

2.3.5 Función del personal de enfermería

El cumplimiento con las prácticas de atención de los pacientes para el control de infecciones es una función del personal de enfermería. Éste debe conocer dichas prácticas para evitar la manifestación y propagación de infecciones y mantener prácticas apropiadas para todos los pacientes durante su estadía en el hospital.

El *administrador principal de enfermería* tiene las siguientes responsabilidades.

- Participar en el Comité de Control de Infecciones.
- Promover la formulación y mejora de las técnicas de atención de enfermería y el examen permanente de las normas de atención de enfermería aséptica, con aprobación del Comité de Control de Infecciones.
- Crear programas de capacitación para los miembros del personal de enfermería.
- Supervisar la puesta en práctica de técnicas de prevención de infecciones en sitios especializados, como el quirófano, la unidad de cuidados intensivos y los pabellones de maternidad y de recién nacidos.
- Vigilar el cumplimiento de las normas por parte del personal de enfermería.

El jefe de enfermería de un pabellón tiene las siguientes responsabilidades:

- Mantener las condiciones de higiene, de conformidad con las normas del hospital y las buenas prácticas de enfermería en el pabellón.
- Vigilar las técnicas asépticas, incluso el lavado de las manos y el aislamiento.
- Informar de inmediato al médico de cabecera sobre cualquier prueba de infección de los pacientes bajo el cuidado de un miembro del personal de enfermería.
- Aislar al paciente y ordenar la toma de especímenes para cultivo a cualquier paciente con signos de una enfermedad transmisible, cuando sea imposible comunicarse con el médico de inmediato.
- Limitar la exposición del paciente a infecciones de visitantes, el personal del hospital, otros pacientes o el equipo de diagnóstico y tratamiento.
- Mantener existencias seguras y suficientes de equipo, medicamentos y suministros para el cuidado de los pacientes en cada pabellón.

El miembro del personal de enfermería encargado del control de infecciones es miembro del equipo pertinente y tiene las siguientes responsabilidades:

- Identificar las infecciones nosocomiales.
- Investigar el tipo de infección y el microorganismo infeccioso.
- Participar en la capacitación del personal.
- Vigilar las infecciones nosocomiales.
- Participar en la investigación de brotes.
- Formular una política de control de infecciones y examinar y aprobar la política pertinente de atención de los pacientes.
- Asegurarse del cumplimiento con los reglamentos locales y nacionales.

- Servir de enlace con los establecimientos de salud pública y otros, cuando proceda.
- Ofrecer asesoramiento especializado a programas de salud y otros apropiados establecidos para el personal de los hospitales en materia de transmisión de infecciones.

2.3.6 Función del servicio central de esterilización

Un departamento central de esterilización sirve a todas las divisiones del hospital, incluso al quirófano. Una persona idónea debe encargarse de la administración del programa. La responsabilidad de la administración diaria puede delegarse a un miembro del personal de enfermería o a otra persona con la debida idoneidad y experiencia y con conocimiento de los dispositivos médicos.

Las responsabilidades del *servicio central de esterilización* son limpiar, descontaminar, probar, preparar para el uso, esterilizar y guardar asépticamente todo el equipo estéril del hospital. Trabaja en colaboración con el Comité de Control de Infecciones y otros programas del hospital para establecer y vigilar las normas de limpieza y descontaminación de lo siguiente:

- Equipo reutilizable.
- Equipo contaminado, incluso:
 - procedimientos de envoltura, según el tipo de esterilización,
 - métodos de esterilización, según la clase de equipo,
 - condiciones de esterilización (por ejemplo, temperatura, duración, presión, humedad) (véase el Capítulo V).

El director de este servicio debe hacer lo siguiente:

- Supervisar el uso de diferentes métodos – físicos, químicos y bacteriológicos – para vigilar el proceso de esterilización.
- Asegurarse del mantenimiento técnico del equipo, según las normas nacionales y las recomendaciones de los fabricantes.
- Notificar cualquier defecto al personal de administración, mantenimiento y control de infecciones y a otro personal apropiado.
- Mantener registros completos de cada ciclo de uso del autoclave y asegurarse de la disponibilidad de dichos registros a largo plazo.
- Recoger o hacer recoger, a intervalos regulares, todas las unidades estériles caducadas.
- Comunicarse, según sea necesario, con el Comité de Control de Infecciones, el servicio de enfermería, el

quirófano, los servicios de transporte, farmacia, mantenimiento y otros servicios apropiados del hospital.

2.3.7 Función del servicio de alimentación (Véase el Capítulo VIII)

El *director de servicios de alimentación* debe conocer lo referente a inocuidad de los alimentos, capacitación de personal, almacenamiento y preparación de alimentos, análisis de cargos y uso de equipo.

El *jefe de servicios de cafetería y otros servicios de preparación de alimentos* tiene las siguientes responsabilidades:

- Definir los criterios para la compra de productos alimentarios, uso de equipo y procedimientos de limpieza para mantener un alto grado de inocuidad de los alimentos.
- Velar por que el equipo empleado y todos los lugares de trabajo y de almacenamiento se mantengan limpios.
- Establecer normas y dar instrucciones por escrito sobre el lavado de las manos, la ropa apropiada, las responsabilidades del personal y los deberes de desinfección diaria.
- Asegurarse de que los métodos de almacenamiento, preparación y distribución de alimentos eviten la contaminación por microorganismos.
- Dar instrucciones por escrito para la limpieza de los platos después del uso, incluso explicaciones especiales para los pacientes infectados o aislados, cuando proceda.
- Asegurarse de seguir un sistema apropiado de manipulación y evacuación de desechos.
- Establecer programas de capacitación del personal en preparación, limpieza e inocuidad de los alimentos.
- Establecer un programa de análisis de peligros en puntos críticos de control (APPCC), si se necesita.

2.3.8 Función del servicio de lavandería (véase el Capítulo VIII)

El servicio de lavandería tiene las siguientes responsabilidades:

- Seleccionar telas para uso en diferentes sitios del hospital, formular política sobre la ropa de trabajo de cada división y grupo de empleados y mantener suficientes existencias.
- Distribuir la ropa de trabajo y, si es necesario, administrar los cuartos de vestir.
- Establecer normas para la recogida y el transporte de ropa sucia.

- Definir, cuando sea necesario, el método de desinfección de la ropa de cama infectada, ya sea antes de llevarla a la lavandería o en esta última.
- Establecer normas para proteger la ropa limpia contra la contaminación durante el transporte de la lavandería al lugar de uso.
- Establecer criterios de selección del sitio de los servicios de lavandería de la manera siguiente:
 - Asegurarse de tener un sistema apropiado de entrada y salida de ropa y de separación de las zonas de ropa limpia y ropa sucia.
 - Recomendar el método de lavado (por ejemplo, temperatura, duración, etc.).
 - Velar por la seguridad del personal de la lavandería mediante la prevención de la exposición a objetos cortantes y punzantes o a ropa sucia contaminada con agentes potencialmente patógenos.

2.3.9 Función del servicio de limpieza (Véase 5.3)

El servicio de limpieza se encarga de la limpieza regular y ordinaria de todas las superficies y de mantener estrictas condiciones de higiene en el establecimiento. En colaboración con el Comité de Control de Infecciones, tiene las siguientes responsabilidades:

- Clasificar las diferentes divisiones del hospital según sus distintas necesidades de limpieza.
- Establecer normas sobre técnicas de limpieza apropiadas.
 - El procedimiento, la frecuencia, los agentes empleados, etc., en cada tipo de habitación, desde la más contaminada hasta la más limpia, y asegurarse de que se sigan esas prácticas.
- Establecer normas para la recolección, el transporte y la evacuación de diferentes tipos de desechos (por ejemplo, contenedores, frecuencia).
- Asegurarse de llenar regularmente los dispensadores de jabón líquido y de toallas de papel.
- Informar al servicio de mantenimiento sobre cualquier problema del edificio que necesite reparación: grietas, defectos del equipo sanitario o eléctrico, etc.
- Cuidar las flores y las plantas en las zonas públicas.
- Controlar las plagas (insectos, roedores).
- Ofrecer capacitación apropiada a todos los nuevos empleados y, periódicamente, a otros, además de adiestramiento particular cuando se introduzca una nueva técnica.
- Establecer métodos de limpieza y desinfección de los artículos de cama (por ejemplo, colchones, almohadas).

- Determinar la frecuencia del lavado de cortinas en general y de las divisorias de las camas, etc.
- Examinar los planes de renovación o el nuevo mobiliario, incluso camas especiales para los pacientes, para determinar la factibilidad de limpieza.

Debe haber un programa continuo de capacitación del personal. Este programa debe recalcar la higiene personal, la importancia del lavado frecuente y cuidadoso de las manos y los métodos de limpieza (por ejemplo, secuencia de la limpieza de las habitaciones, uso correcto del equipo, dilución de los agentes de limpieza, etc.). El personal también debe entender las causas de la contaminación de los locales y cómo limitarlas, incluso el método de acción de los desinfectantes. El personal de limpieza debe saber comunicarse con el personal de salud si contrae una infección particular, especialmente de la piel, el aparato digestivo y las vías respiratorias.

2.3.10 Función del servicio de mantenimiento

El servicio de mantenimiento tiene las siguientes responsabilidades:

- Colaborar con el personal de limpieza y enfermería o con otros grupos apropiados en la selección de equipo y asegurarse de la pronta identificación y corrección de cualquier defecto.
- Realizar inspecciones y mantenimiento regular del sistema de plomería, calefacción, refrigeración, conexiones eléctricas y acondicionamiento de aire; se deben mantener registros de esta actividad.
- Establecer procedimientos para reparaciones de emergencia en departamentos esenciales.
- Velar por la seguridad ambiental fuera del hospital, por ejemplo, evacuación de desechos, fuentes de agua.

Otros deberes especiales comprenden:

- Participación en la selección de equipo si su mantenimiento exige asistencia técnica.
- Inspección, limpieza y reemplazo regular de los filtros de todos los aparatos de ventilación y de los humidificadores.
- Prueba de los autoclaves (temperatura, presión, vacío, mecanismo de registro) y mantenimiento regular (limpieza de la cámara interior, vaciamiento de los tubos).
- Vigilancia de los termómetros de registro de los refrigeradores en los depósitos farmacéuticos, laboratorios, bancos de sangre y cocinas.
- Inspección regular de todas las superficies – paredes, pisos, techos – para asegurarse de mantenerlas lisas y lavables.

- Reparación de cualquier abertura o grieta en las paredes divisorias o los marcos de las ventanas.
- Mantenimiento del equipo de hidroterapia.
- Notificación al servicio de control de infecciones de cualquier interrupción anticipada de los servicios, como plomería o acondicionamiento de aire.

2.3.11 Función del equipo de control de infecciones (servicio de higiene del hospital)

El programa de control de infecciones se encarga de la supervisión y coordinación de todas las actividades de control de infecciones para asegurar la realización de un programa eficaz.

El servicio de higiene del hospital tiene las siguientes responsabilidades:

- Organizar un programa de vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales.
- Participar con la farmacia en el establecimiento de un programa de supervisión del uso de medicamentos antiinfecciosos.
- Asegurarse de que las prácticas de cuidado de los pacientes sean apropiadas para el grado de riesgo a que están expuestos.
- Verificar la eficacia de los métodos de desinfección y esterilización y de los sistemas establecidos para mejorar la limpieza del hospital.
- Participar en la creación y el ofrecimiento de programas de enseñanza para el personal médico, de enfermería y paramédico, así como para las demás clases de personal.
- Ofrecer asesoramiento especializado, análisis y dirección en materia de investigación y control de brotes.
- Participar en la formulación y aplicación de iniciativas nacionales de control de infecciones.
- El servicio de higiene del hospital también puede proporcionar asistencia a instituciones más pequeñas y realizar investigaciones sobre higiene y control de infecciones nosocomiales en establecimientos locales, nacionales o internacionales.

Referencias

1. Haley RW et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J. Epidem*, 1985, 121:182–205.
2. Schechler WE et al. Requirements for infrastructure and essential activities of infection control and

epidemiology in hospitals: a consensus panel report. Society of Healthcare Epidemiology of America. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1998, 19:114-124.

3. Savey A, Troadec M. Le Manuel du CLIN, un outil pour une demande de qualité – Coordination C.CLIN Sud-Est. *Hygiènes*, 2001, IX:73-162.
4. Emory TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections including the role of the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev*, 1995, 6:428-442.
5. American Society of Health System Pharmacists. ASHP statement on the pharmacist's role in infection control. *Am J Hosp Pharm*, 1986, 43:2006-2008.

Vigilancia de las infecciones nosocomiales

La tasa de incidencia de infecciones nosocomiales en los pacientes de un establecimiento determinado es un indicador de la calidad y seguridad de la atención. La institución de un proceso de vigilancia para supervisar esa tasa es un primer paso indispensable para puntualizar los problemas y prioridades locales y evaluar la eficacia de la actividad de control de infecciones. La vigilancia, en sí, es un proceso eficaz para reducir la frecuencia de infecciones nosocomiales (1,2,3).

- Mejora de la atención de salud con mejor calidad y mayor seguridad,

pero con

- Cambios en la atención al haber nuevas técnicas o nuevos agentes patógenos o alteración de la resistencia de los ya existentes, pacientes con un mayor número de casos agudos de enfermedad, población de edad avanzada, etc.



- Necesidad de vigilancia activa para observar los riesgos de infección variables,

además de

- Determinación de las necesidades de cambio de las medidas de control.

3.1 Objetivos

La meta fundamental es la reducción del número de infecciones nosocomiales y su costo.

Los objetivos específicos de un programa de vigilancia son los siguientes:

- Hacer que el personal clínico y otros trabajadores del hospital (incluso los administradores) estén más conscientes de las infecciones nosocomiales y la resistencia a los antimicrobianos, de manera que aprecien la necesidad de acción preventiva.
- Vigilar las tendencias: incidencia y distribución de las infecciones nosocomiales, prevalencia y, donde sea posible, incidencia ajustada según el riesgo con el fin de hacer comparaciones intra e interhospitalarias.

- Señalar la necesidad de crear programas de prevención nuevos e intensificados y evaluar el efecto de las medidas de prevención.
- Señalar los posibles puntos en que se puede mejorar la atención de los pacientes y la necesidad de efectuar otros estudios epidemiológicos (por ejemplo, análisis de los factores de riesgo).

3.2 Estrategia

Un sistema de vigilancia debe ceñirse a los siguientes criterios (cuadro 1):

- Simplicidad para reducir al mínimo los costos y la carga de trabajo y promover la participación de las unidades con retroalimentación oportuna.
- Flexibilidad para permitir la introducción de cambios cuando proceda.
- Aceptabilidad (por ejemplo, evaluada por el nivel de participación, la calidad de los datos).
- Coherencia (uso de definiciones y métodos normalizados).
- Sensibilidad, aunque un método de búsqueda de casos con poca sensibilidad puede ser válido para

CUADRO 1. **Características deseables de un sistema de vigilancia de infecciones nosocomiales***

Características del sistema:

- oportunidad, simplicidad, flexibilidad
- aceptabilidad, costo razonable
- representatividad (o exhaustividad)

Calidad de los datos proporcionados:

- sensibilidad, especificidad
- valor de predicción (positivo o negativo)
- utilidad, en relación con las metas de la vigilancia (indicadores de la calidad)

* Adaptado de Thacker SB, 1988 (4).

seguir las tendencias, siempre y cuando la sensibilidad se mantenga constante con el transcurso del tiempo y los casos identificados sean representativos.

- Especificidad, que exige definiciones precisas e investigadores adiestrados.

Varía mucho la medida en la cual se observan estas características en las diferentes instituciones.

3.2.1 Puesta en práctica en el hospital

Una importante función del hospital consiste en asegurarse de tener un sistema de vigilancia válido. Debe haber objetivos específicos (para unidades, servicios, pacientes, zonas de atención específicas) y períodos de vigilancia definidos para todos los asociados: por ejemplo, el personal de las unidades clínicas y del laboratorio, el médico o el personal de enfermería especializado en control de infecciones, el director y el administrador.

En un principio, en la discusión convendría determinar las necesidades de información y las posibilidades que tienen los indicadores escogidos para apoyar la ejecución de medidas correctivas (en qué o en quién influirán los datos). Esa discusión incluirá lo siguiente:

- Los pacientes y las unidades objeto de vigilancia (población definida).
- El tipo de infecciones y la información pertinente que debe acopiarse en cada caso (con definiciones precisas).
- La frecuencia y duración de la vigilancia.
- Los métodos de acopio de datos.
- Los métodos de análisis de datos, retroalimentación y divulgación.
- Confidencialidad y anonimato.

El método óptimo (figura 1) depende de las características del hospital, los objetivos deseados, los recursos disponibles (computadores e investigadores) y el nivel

FIGURA 1. “La vigilancia es un proceso circular”



de apoyo del personal del hospital (tanto administrativo como clínico).

El programa de vigilancia debe rendir cuentas a la administración del hospital, en general, por medio del Comité de Control de Infecciones y tener un presupuesto particular para apoyar su funcionamiento.

3.2.2 Puesta en práctica en la red (regional o nacional)

Los hospitales deben compartir datos sobre infecciones nosocomiales, con carácter confidencial, con una red de establecimientos similares para apoyar la creación de normas para comparación entre uno y otro (5) y para detectar tendencias. Se pueden crear redes locales, regionales, nacionales o internacionales. Entre las ventajas cabe citar las siguientes:

- Asistencia técnica y metodológica.
- Fortalecimiento del cumplimiento con las directrices y prácticas clínicas vigentes.
- Evaluación de la importancia de la vigilancia (más legitimidad) para fomentar la participación.
- Mayor facilidad para el intercambio de experiencias y soluciones.
- Fomento de la investigación epidemiológica, incluido el análisis del efecto de las intervenciones.
- Asistencia a las naciones/los estados en las estimaciones referentes a alcance y magnitud para ayudar con la asignación de recursos en el ámbito nacional e internacional.
- Ventaja principal: la posibilidad de establecer comparaciones válidas entre hospitales con métodos normalizados y tasas ajustadas.

3.3 Métodos

El simple recuento de pacientes infectados (numerador) ofrece solamente información limitada que puede ser difícil de interpretar. Se necesitan más datos para describir a cabalidad el problema a partir de la población, cuantificar su importancia, interpretar las variaciones y permitir comparaciones. El análisis de los factores de riesgo exige información sobre los pacientes infectados y otros. Entonces, se podrán calcular las tasas de incidencia de infección y las ajustadas en función del riesgo.

La “vigilancia pasiva” con notificación por parte de personas no pertenecientes al grupo de control de infecciones (vigilancia en el laboratorio, información extraída de la historia clínica después del alta hospitalaria, notificación de infecciones por los médicos o miembros del personal de enfermería) tiene poca sensibilidad. Por lo

tanto, se recomienda alguna forma de vigilancia activa de las infecciones (estudios de prevalencia o de incidencia) (cuadro 2).

CUADRO 2. Puntos clave en el proceso de vigilancia de las tasas de incidencia y prevalencia de infección nosocomial

- Vigilancia activa (estudios de prevalencia e incidencia).
- Vigilancia focalizada (orientada hacia un sitio, una unidad, una prioridad).
- Investigadores debidamente adiestrados.
- Metodología normalizada.
- Tasas ajustadas según el riesgo para fines de comparación.

3.3.1 Estudio de prevalencia (estudio cruzado/ transversal)

Las infecciones de todos los pacientes hospitalizados en un momento dado se identifican (prevalencia puntual) en todo el hospital o en determinadas unidades. Típicamente, un equipo de investigadores capacitados visita a cada paciente del hospital en un solo día, revisa la historia clínica y atención de enfermería, entrevista al personal clínico para identificar a los pacientes infectados y recoge datos sobre los factores de riesgo. El criterio de valoración es una tasa de prevalencia.

En las tasas de prevalencia influyen la duración de la estadía del paciente (la estadía de los pacientes infectados es más prolongada y lleva a estimar en exceso el riesgo que tiene un paciente de contraer una infección) y la duración de las infecciones.

Otro problema consiste en determinar si una infección está todavía “activa” el día del estudio.

En los hospitales o unidades pequeños, el número de pacientes puede ser muy limitado para obtener tasas fiables o permitir comparaciones con significación estadística.

Un estudio de prevalencia es sencillo, rápido y relativamente barato. La actividad en todo el hospital crea mayor conciencia de los problemas causados por las infecciones nosocomiales entre el personal clínico y aumenta la visibilidad del equipo de control de infecciones. Al iniciar un programa de vigilancia conviene evaluar las cuestiones de interés en ese momento en todas las unidades, todas clases de infección y todos los pacientes antes de proceder a un programa de continua vigilancia activa mejor enfocado. Las encuestas repetidas de prevalencia pueden ser útiles para vigilar las tendencias mediante comparación de las tasas en una unidad o un hospital con el tiempo.

3.3.2 Estudio de incidencia (estudio continuo/ longitudinal)

La identificación prospectiva de nuevas infecciones (vigilancia de la incidencia) exige observación de todos los pacientes dentro de una población definida en un período determinado. Se sigue a los pacientes durante su estadía y, a veces, después del alta hospitalaria (por ejemplo, con posterioridad a esta última se realiza vigilancia de las infecciones del sitio de la intervención quirúrgica). Esta clase de vigilancia proporciona las tasas de ataque, la razón de infecciones y las tasas de incidencia (cuadro 3). Es más eficaz para detectar las diferencias en las tasas de incidencia de infección, seguir las tendencias, vincular las infecciones con los factores de riesgo y hacer comparaciones entre hospitales y unidades (6).

Esta vigilancia exige más intensidad de trabajo que una encuesta de prevalencia, lleva más tiempo y es más costosa. Por lo tanto, suele realizarse solo en determinadas unidades de alto riesgo en forma permanente (es decir, en unidades de cuidados intensivos) o por un período limitado y se concentra en ciertas infecciones y especialidades (por ejemplo, 3 meses en cirugía) (7,8,9,10).

Las tendencias recientes de la “vigilancia focalizada” son las siguientes:

- **Vigilancia orientada hacia un sitio.** Las prioridades serán vigilar las infecciones frecuentes con gran efecto en la mortalidad, la morbilidad, los costos (por ejemplo, más días de hospitalización, mayores costos de tratamiento) y que pueden ser evitables.

Los campos prioritarios comunes son los siguientes:

- Neumonía relacionada con el uso de respirador (alta tasa de mortalidad).
- Infecciones del sitio de una intervención quirúrgica (primero por causa de un mayor número de días de hospitalización y un mayor costo).
- Infecciones sanguíneas primarias (catéter intravascular) (alta tasa de mortalidad).
- Bacterias polifarmacorresistentes (por ejemplo, *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, *Klebsiella* spp., con beta-lactamasa de amplio espectro).

Esta vigilancia se realiza principalmente en el laboratorio. Este último envía a las unidades informes regulares sobre la distribución de los microorganismos aislados y perfiles de sensibilidad a los antibióticos de los agentes patógenos más frecuentes.

- **Vigilancia orientada hacia las unidades.** Las actividades pueden enfocarse en las unidades de alto riesgo, como las de cuidados intensivos, intervención quirúrgica, oncología/hematología, quemaduras, neonatología, etc.

CUADRO 3. Tasas de prevalencia e incidencia (11,12)

Tasa de prevalencia	Ejemplos
$\frac{\text{Número de pacientes infectados* en el momento del estudio /}}{\text{Número de pacientes observados al mismo tiempo}} \times 100$ <p>(*o número de infecciones)</p>	<p>Prevalencia (%) de infecciones nosocomiales por cada 100 pacientes hospitalizados</p> <p>Prevalencia (%) de infecciones urinarias por cada 100 pacientes hospitalizados</p>
$\frac{\text{Número de pacientes infectados en el momento del estudio /}}{\text{Número de pacientes expuestos al mismo tiempo}} \times 100$	<p>Prevalencia (%) de infecciones urinarias por cada 100 pacientes con sonda urinaria</p>
Tasa de ataque (tasa de incidencia acumulada)	
$\frac{\text{Número de nuevas infecciones contraídas en un período /}}{\text{Número de pacientes observados en el mismo período}} \times 100$	<p>Tasa de ataque (%) de infecciones urinarias por cada 100 pacientes hospitalizados</p>
$\frac{\text{Número de nuevas infecciones contraídas en un período /}}{\text{Número de nuevos pacientes expuestos en el mismo período}} \times 100$	<p>Tasa de ataque (%) de infecciones del sitio de una intervención quirúrgica por cada 100 pacientes operados</p>
Tasa de incidencia	
$\frac{\text{Número de nuevas infecciones nosocomiales contraídas en un período /}}{\text{Total de días-paciente en el mismo período}} \times 1000$	<p>Incidencia de infección sanguínea por cada 1000 días-paciente</p>
$\frac{\text{Número de nuevas infecciones nosocomiales relacionadas con el uso de dispositivos en un período /}}{\text{Total de días-dispositivo en el mismo período}} \times 1000$	<p>Incidencia de neumonía relacionada con el uso de respirador por cada 1000 días-respiración mecánica</p>

- **Vigilancia orientada hacia las prioridades.** Vigilancia realizada por causa de un motivo de preocupación particular para el establecimiento (por ejemplo, infecciones urinarias en pacientes con sondas urinarias en instituciones de atención a largo plazo).

Si bien la vigilancia se concentra en sectores de alto riesgo, debe haber alguna actividad de vigilancia en el resto del hospital. La forma más eficiente de realizarla es en rotación (estudios de laboratorio o estudios de prevalencia repetidos).

3.3.3 Cálculo de tasas

Las tasas se obtienen dividiendo un numerador (número de infecciones o de pacientes infectados observados) por un denominador (población expuesta a riesgo o número de días de riesgo-paciente). La frecuencia de infección puede estimarse por los indicadores de prevalencia e incidencia (cuadro 3).

Para efectos de vigilancia de bacterias polifarmacorresistentes los tres indicadores principales de uso común son:

- El porcentaje de cepas resistentes a los antimicrobianos dentro de aislados de una especie, por ejemplo, porcentaje de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA).
- La tasa de ataque (es decir, el número de MRSA/100 pacientes internados).
- La tasa de incidencia (MRSA/1000 días-paciente).

En el caso de las tasas de prevalencia e incidencia, el denominador puede estar constituido por la población general objeto de vigilancia o solamente por los pacientes con una exposición específica al riesgo.

Las tasas de ataque se pueden estimar por el cálculo de una razón de infección simplificada, con empleo de una estimación del denominador para el mismo período (es decir, el número de internados o altas hospitalarias, el número de procedimientos quirúrgicos).

Se recomienda emplear las tasas de incidencia puesto que tienen en cuenta la duración de la exposición o de la estadía (y del seguimiento) del paciente; eso refleja mejor el riesgo y facilita las comparaciones. Se pueden usar las tasas de días-paciente o las de incidencia de infección relacionada con el uso de dispositivos.

3.4 Organización de una vigilancia eficiente

La vigilancia de las infecciones nosocomiales incluye acopio, análisis e interpretación de datos y retroalimentación conducente a intervenciones con fines de medidas preventivas, y evaluación del impacto de esas intervenciones (véase la figura 1 *supra*). El director (un médico o un miembro del personal de enfermería del equipo de control de infecciones, de la unidad de vigilancia o del Comité de Control de Infecciones) debe ser un profesional idóneo a quien se asigna específicamente la responsabilidad de la vigilancia, incluso la capacitación del personal en acopio de datos. En un protocolo preparado por escrito se deben describir los métodos que se pretende emplear, los datos que deben acopiarse (por ejemplo, los criterios de inclusión de los pacientes, las definiciones correspondientes), el análisis que puede esperarse y la preparación y la fecha de presentación de los informes (13).

3.4.1 Acopio y análisis de datos

3.4.1.1 Fuentes

El acopio de datos exige varias fuentes de información, puesto que ningún método, en sí, es suficientemente sensible para asegurar la calidad de los datos. La asignación de personal adiestrado en extracción de datos (la capacitación debe ser organizada por el equipo de control de infecciones o el supervisor) que realice vigilancia activa intensificará la sensibilidad para diagnosticar infecciones. Entre las técnicas de búsqueda de casos cabe incluir las siguientes:

- **Actividad en los pabellones.** Búsqueda de claves como:
 - El uso de dispositivos o procedimientos que constituyen un riesgo de infección conocido (sondas vesicales permanentes o catéteres intravasculares, respiración mecánica o procedimientos quirúrgicos).
 - Registro de fiebre o de otros signos clínicos compatibles con infección.
 - Tratamiento con antimicrobianos.
 - Análisis de laboratorio.
 - Examen de la historia clínica y de enfermería.
- **Informes de laboratorio.** Aislamiento de microorganismos potencialmente relacionados con infección, patrones de resistencia a los antimicrobianos y análisis serológicos. Los informes del laboratorio de microbiología tienen poca sensibilidad porque no se obtienen cultivos de todas las infecciones, los especímenes pueden ser inapropiados, es posible que no se pueda aislar ciertos agentes patógenos infecciosos (por ejemplo, los virus) y el aislamiento de un

agente potencialmente patógeno puede representar colonización en lugar de infección (por ejemplo, en el caso de infecciones del sitio de una intervención quirúrgica, neumonía). Sin embargo, los informes de laboratorio son fidedignos cuando se trata de infecciones urinarias, infecciones de la sangre y vigilancia de las bacterias polifarmacorresistentes, porque las definiciones de todas ellas son esencialmente microbiológicas.

- **Otras pruebas de diagnóstico.** Por ejemplo, fórmula leucocítica, diagnóstico por imágenes y datos de autopsia.
- **Discusión de casos** con el personal clínico durante las visitas periódicas a cada pabellón.

La continua colaboración entre los miembros del equipo de control de infecciones, el personal de laboratorio y las unidades clínicas facilitará un intercambio de información y mejorará la calidad de los datos (14). El paciente se vigila durante todo el período de hospitalización y en algunos casos (por ejemplo, infecciones del sitio de una intervención quirúrgica), la vigilancia se extiende hasta después del alta hospitalaria (15). La reducción progresiva de la duración de la estadía promedio con los cambios recientes en la prestación de atención de salud amplía la importancia de diagnosticar las infecciones que se presentan después de que el paciente ha salido del hospital.

3.4.1.2 Elementos de los datos

En las figuras 2 y 3 se presentan algunos ejemplos de formas de acopio de datos para un estudio de prevalencia y de vigilancia de la infección del sitio de una intervención quirúrgica. Se llena un formulario para cada paciente. Las definiciones sencillas, validadas y normalizadas (16,17) son indispensables para lograr que el sistema de vigilancia tenga credibilidad y para asegurar la calidad de los datos. Una guía completa para el acopio de datos debería incluir lo siguiente:

- Criterios de inclusión de los pacientes.
- Definiciones precisas para cada variable que se pretende documentar (no solamente las definiciones de infecciones).
- Listas de códigos de cada variable, incluso códigos específicos para datos faltantes.

Esta guía para el acopio de datos también es útil para la capacitación del personal de extracción de datos.

La información por acopiarse debería incluir:

- Datos administrativos (por ejemplo, el número del hospital, la fecha de internado).
- Otra información que describa los factores demográficos de riesgo (por ejemplo, edad, sexo, gravedad de

FIGURA 2. Ejemplo de un formulario de acopio mínimo de datos para el estudio de prevalencia

Fecha	(día/mes/año)	_____
Hospital		_____
Unidad		_____
Especialidad de la unidad		_____
Paciente		
Identificación del paciente		_____
Edad	(años)	_____
Sexo	<input type="checkbox"/> masculino <input type="checkbox"/> femenino	_____
Fecha de hospitalización	(día/mes/año)	_____
Exposición del paciente		
Procedimiento quirúrgico (último mes)	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Sonda urinaria	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Respiración mecánica	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Catéter intravascular	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Antibiótico	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
<i>En caso afirmativo, receta para</i>		
	<input type="checkbox"/> Profilaxis <input type="checkbox"/> Tratamiento <input type="checkbox"/> Otro/Se desconoce	_____
Infección nosocomial		
	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
<i>En caso afirmativo, llene los siguientes puntos</i>		
Infección de una herida quirúrgica	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Infección urinaria	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Infección sanguínea	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Neumonía	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Otra infección respiratoria	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Infección relacionada con el uso de un catéter intravascular	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Otra infección nosocomial	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____

FIGURA 3. **Ejemplo de un formulario de acopio de datos para vigilancia de la infección del sitio de una intervención quirúrgica**

Hospital	_____	_____
Unidad	_____	_____
Paciente		
Identificación del paciente	_____	_____
Edad (años)	_____	_____
Sexo	<input type="checkbox"/> masculino <input type="checkbox"/> femenino	_____
Fecha de hospitalización	(día/mes/año)	_____
Fecha del alta hospitalaria (de la unidad)	(día/mes/año)	_____
Operación		
Fecha de la operación	(día/mes/año)	_____
Procedimiento principal	(Código)	_____
Clase de herida	<input type="checkbox"/> Limpia <input type="checkbox"/> Contaminada <input type="checkbox"/> Limpia-contaminada <input type="checkbox"/> Sucia/infectada	_____
Calificación de la Asociación Quirúrgica Estadounidense (ASA)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	_____
Duración de la operación	(minutos)	_____
Urgente	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Prótesis/implante	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Varios procedimientos	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Celiotomía	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Antibióticos		
Profilaxis con antimicrobianos	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Fecha de iniciación	(día/mes/año)	_____
Duración	(días)	_____
Infección de una herida quirúrgica		
Infección de una herida quirúrgica	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	_____
Fecha de la infección	(día/mes/año)	_____
Sitio de infección	<input type="checkbox"/> superficial <input type="checkbox"/> profundo <input type="checkbox"/> órgano/cavidad	_____
Microorganismo 1	_____	_____
Microorganismo 2	_____	_____
Fecha del último contacto	(día/mes/año)	_____

la enfermedad subyacente, diagnóstico primario, estado del sistema inmunitario) e intervenciones (por ejemplo, exposición a dispositivos, procedimiento quirúrgico, tratamientos) para los pacientes infectados y para otros.

- La presencia o ausencia de infección: fecha de iniciación, sitio de infección, microorganismos aislados y sensibilidad a los antimicrobianos.

La validación de datos es indispensable para asegurar la interpretación correcta y las comparaciones significativas. La validación es un proceso continuo que puede incorporar varios métodos:

- Antes del ingreso de datos, la información debe ser validada por una segunda persona encargada del trabajo de extracción.
- Si se usa el método de acopio de datos en computador, el programa de informática debe incluir las verificaciones de cada entrada (la información acopiada sobre cada variable debe codificarse según el protocolo).
- Antes del análisis, se realiza una validación retrospectiva de los datos para identificar los valores faltantes, cualquier incoherencia, los valores atípicos/posibles errores y los valores o códigos imprevistos.

3.4.1.3 Análisis

Se debe recopilar información solamente si se pretende emplearla en el análisis.

El análisis incluye la descripción de la población, la frecuencia de la exposición al riesgo y las infecciones, el cálculo de las tasas, comparaciones de grupos de pacientes (con pruebas de significación), comparaciones de tasas con el transcurso del tiempo, etc.

Para que el tamaño de la muestra sea adecuado y para vigilar las tendencias a largo plazo, se recomienda vigilancia continua o a intervalos periódicos suficientemente largos.

La inclusión de los factores de riesgo permite la estratificación de los pacientes por riesgo y las tasas ajustadas según el riesgo para poder hacer comparaciones precisas. Una sola tasa de incidencia de infección nosocomial general no sirve para hacer comparaciones entre hospitales. Las tasas ajustadas permitirán que la unidad o el hospital comparen su desempeño con el tiempo con sus propios resultados anteriores y con otras unidades y hospitales similares o con poblaciones de pacientes con un nivel similar de riesgo.

Debe considerarse la posibilidad de sistematizar el acopio y análisis de datos en computador, si es posible, puesto que ello asegurará una rápida retroalimentación y mejor calidad de los datos. Hoy en día se dispone de computadores y de diferentes tipos de programas

informáticos de precio módico para facilitar el análisis al epidemiólogo. Se debe usar la información ya acopiada y accesible por medio del sistema de computadores del hospital, siempre que sea posible. Hay que fomentar la integración de la vigilancia de las infecciones nosocomiales al manejo de los datos ordinarios mediante la definición de requisitos específicos para los sistemas de información de los hospitales.

3.4.2 Retroalimentación/divulgación

Para ser eficiente, la retroalimentación debe ser pronta, ser pertinente para el grupo destinatario, es decir, para la gente que participa directamente en la atención del paciente y tener posibilidades de influir al máximo en la prevención de la infección (en otras palabras, debe destinarse a los cirujanos cuando se trata de infección del sitio de la intervención y a los médicos y miembros del personal de enfermería cuando se trata de las unidades de cuidados intensivos). La notificación puede incluir reuniones de intercambio de información y discusión, examen microbiológico y presentaciones resumidas o gráficas en una cartelera en la unidad. La divulgación de información a otras unidades, a la administración y a los laboratorios también está organizada por medio del Comité del Control de Infecciones.

En los informes no se debe identificar a los pacientes por su nombre. Se deben asignar códigos a los hospitales, unidades y médicos encargados de cada caso para garantizar el anonimato. Los informes deben devolverse o eliminarse de manera confidencial de conformidad con los procedimientos establecidos.

3.4.3 Prevención y evaluación

Un sistema de vigilancia eficaz debe identificar las prioridades para intervenciones preventivas y mejora de la calidad de la atención (18).

Al proporcionar indicadores de calidad, la vigilancia permite que el programa de control de infecciones, en colaboración con las unidades de cuidado de los pacientes, mejore la práctica y defina y vigile las nuevas políticas de prevención. El propósito fundamental de la vigilancia es reducir el número de infecciones nosocomiales y los costos.

La vigilancia es un proceso continuo que exige evaluación del efecto de las intervenciones para validar la estrategia de prevención y determinar si se logran los objetivos iniciales.

3.5 Evaluación del sistema de vigilancia

Un sistema de vigilancia debe ser continuo para que tenga credibilidad. Los contactos periódicos con el per-

sonal también ayudarán a mantener un alto grado de cumplimiento. Una vez que el sistema de vigilancia esté en funcionamiento, se deben validar los métodos y datos de vigilancia a intervalos regulares, considerando los siguientes criterios:

3.5.1 Evaluación de la estrategia de vigilancia

Es preciso determinar si el sistema de vigilancia cumple con las características exigidas (19,20):

- Simplicidad, flexibilidad y aceptación.
- Oportunidad (¿se ofrece la retroalimentación lo suficientemente pronto para que sea útil?).
- Utilidad (en lo que respecta a prioridades, efecto, etc.).
- Eficacia, eficiencia.

Por ejemplo, la evaluación puede realizarse por medio de un estudio con un cuestionario en que se explore cómo se entiende la retroalimentación y cómo emplean los resultados diferentes grupos.

3.5.2 Evaluación de la retroalimentación

Es preciso abordar las siguientes cuestiones específicas:

- Confidencialidad. ¿Se respeta? ¿Es compatible con un uso óptimo de los resultados para fines de prevención?
- Intercambios y publicación. ¿Se discuten debidamente los resultados en las unidades y en el hospital? ¿Se examinan los resultados obtenidos en los distintos

establecimientos dentro del marco de la literatura pertinente?

- Comparabilidad
 - Representatividad. ¿Es la población objeto de vigilancia representativa del hospital o de un grupo específico de pacientes?
 - Ajuste y estratificación del riesgo. ¿Son apropiados?
 - Tamaño de la muestra. Se puede ajustar la duración del período de vigilancia para obtener un número de pacientes que sea suficiente para un análisis válido.

3.5.3 Validez y calidad de los datos

Es preciso efectuar una evaluación de la calidad de los datos periódicamente, con criterios como los siguientes (19):

- Para el denominador:
 - Exhaustividad (pacientes faltantes).
 - Integridad (datos faltantes).
 - Corrección (datos erróneos).
- Para el numerador: véase el cuadro 4.

Los métodos de validación empleados dependerán de la oportunidad, los campos de vigilancia y los recursos (por ejemplo, el acopio prospectivo paralelo por un investigador especializado con la debida capacitación por un período breve, la validación retrospectiva de una muestra aleatoria de la colección de historias registradas por un investigador, considerada como el “patrón oro”).

CUADRO 4. Calidad de los datos del numerador

		Afección MANIFIESTA (paciente infectado)	
		SÍ	NO
Detectada con vigilancia	SÍ	A (resultado positivo verdadero)	B (resultado positivo falso)
	NO	C (resultado negativo falso)	D (resultado negativo verdadero)

Sensibilidad

= proporción de pacientes en quienes se detecta infección que, en realidad, la tienen (resultado positivo verdadero), en el grupo de pacientes infectados = $(A/A+C)$.

Especificidad

= proporción de pacientes en quienes no se detecta infección que, en realidad, no la tienen (resultado negativo verdadero), en el grupo de pacientes no infectados = $(D/B+D)$.

Valor de predicción positivo

= proporción de pacientes en quienes se detecta infección que, en realidad, la tienen (resultado positivo verdadero), en el grupo de pacientes con infección detectada por medio de vigilancia = $(A/A+B)$.

Los cuatro puntos principales para la vigilancia de las infecciones nosocomiales:

- Indicadores válidos de calidad (tasas ajustadas según el riesgo, etc.).
- Retroalimentación oportuna eficaz (rápida, útil).
- Realización apropiada de las intervenciones.
- Evaluación del impacto de las intervenciones mediante continua vigilancia (de las tendencias) y otros estudios.

Referencias

1. Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections. In: *Hospital infections*, fourth edition. Bennet and Brachman, eds. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1998:65-84.
2. Lee TB et al. Recommended practices for surveillance. *Am J Infect Control*, 1998, 26:277-288.
3. Pottinger JM, Herwaldt LA, Perl TM. Basics of surveillance – An overview. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1997, 18:513-527.
4. Thacker SB et al. A method for evaluation systems of epidemiological surveillance. *Wld Hlth Statist Quart*, 1988, 41:11-18.
5. NNIS report, Centers for Disease Control, Atlanta. Nosocomial infection rates for interhospital comparison: limitations and possible solutions. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1991, 12:609-621.
6. Emory TG et al. National Nosocomial Infections Surveillance System. Description of surveillance methods. *Am J Infect Control*, 1991, 19:19-35.
7. Roy MC. Basics of surgical site infection surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1997, 18:659-668.
8. Sherertz RJ et al. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Am J Infect Control*, 1992, 20:263-270.
9. HELICS report. European recommendations for nosocomial infection surveillance in intensive care units. *Hygiènes*, 1999, 7:127-134.
10. HELICS report. European recommendations for surgical site infection surveillance. *Hygiènes*, 1999, 7:51-59.
11. Freeman J. Modern quantitative epidemiology in the hospital. In: *Hospital epidemiology and infection control*. Mayhall CG, ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1996.
12. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data summary from January 1990–May 1999. Issued June 1999. *Am J Infect Control*, 1999, 27:520-532.
13. Perl TM. Surveillance, reporting and the use of computers. In: *Prevention and control of nosocomial infections*, third edition. RP Wenzel, ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1997:127-161.
14. Emory TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections including the role for the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev*, 1995, 6:428-442.
15. Glenister H et al. An assessment of selective surveillance methods for detecting hospital-acquired infection. *Am J Med*, 1991, 91 (suppl. 3b):121S-124S.
16. Gardner JS et al. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control*, 1988, 16:128-140.
17. Horan TC et al. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1992, 13:606-608.
18. Emmerson AM. The impact of surveys on hospital infection. *J Hosp Infect*, 1995, 30:421-440.
19. Centers for Disease Control, Atlanta. Guidelines for evaluating surveillance systems. *MMWR*, 1988, 37 (suppl. n° S5).
20. Dettenkofer M, Daschner FD. Cost-effectiveness of surveillance methods. *Baillière's clinical infectious diseases*, July 1996, Vol 3, No. 2. Emmerson and Ayliffe, eds. London, Baillière Tindall.

Forma de abordar los brotes

Un brote se define como un aumento excepcional o inesperado del número de casos de una infección nosocomial conocida o del surgimiento de casos de una nueva infección. Es preciso identificar e investigar sin demora los brotes de una infección nosocomial por su importancia en lo que respecta a morbilidad, costos e imagen institucional. La investigación de brotes puede llevar también a una mejora sostenida en las prácticas de atención de los pacientes.

4.1 Identificación de un brote

La pronta identificación de un brote es importante para limitar la transmisión a los pacientes por medio de los trabajadores de salud o de material contaminado. Cualquier problema que se avecine puede ser identificado en un principio por el personal de enfermería, los médicos, los microbiólogos o cualquier otro trabajador de salud o por un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales. Se necesitan investigaciones apropiadas para descubrir el foco del brote y poner en práctica medidas de control. Esas medidas varían, según el agente y el modo de transmisión, pero pueden comprender procedimientos de aislamiento, mejora de la atención del paciente o limpieza del medio ambiente.

4.2 Investigación de un brote

Es necesario planificar sistemáticamente e iniciar una investigación de un brote.

4.2.1 Planificación de la investigación

- Se debe informar del problema a los funcionarios y departamentos apropiados de la institución y establecer los términos de referencia para la investigación. Eso debe comprender la formación de un equipo de control de brotes y una clara delineación de autoridad.
- El personal de control de infecciones debe ser parte del equipo de control de brotes.
- Es preciso confirmar si hay un brote con un examen de la información preliminar sobre el número de casos potenciales, los análisis microbiológicos disponi-

bles, la gravedad del problema y los datos demográficos de la(s) persona(s), el lugar y la fecha.

4.2.2 Definición de caso

Hay que establecer una definición de caso. Debe incluir una unidad de tiempo, un lugar y criterios biológicos y clínicos específicos. Se deben identificar con exactitud los criterios de inclusión y exclusión de casos. A menudo conviene tener una escala de definición (por ejemplo, caso definitivo, probable o posible). En la definición se debe también hacer una distinción entre infección y colonización. Además es preciso establecer criterios específicos para identificar el caso índice si se dispone de la información pertinente.

Ejemplo de una definición de caso. Un paciente con un caso definitivo se definirá como un paciente hospitalizado con diarrea, cólico y vómito en el pabellón geriátrico en enero, cuyo cultivo ordinario de materia fecal da como resultado estafilococos productores de enterotoxinas.

La definición de caso puede cambiar con el tiempo a medida que se obtenga más información o con una información más detallada sobre el diagnóstico.

Se necesita elaborar un formulario de acopio de datos para la búsqueda de casos, en que se debe solicitar la siguiente información:

- Características demográficas (por ejemplo, edad, sexo, causa de hospitalización/diagnóstico principal, fecha de internado, fecha de cualquier intervención quirúrgica, administración previa de antimicrobianos).
- Datos clínicos (por ejemplo, comienzo de los síntomas y signos, frecuencia y duración de las características clínicas relacionadas con el brote, tratamientos, dispositivos).
- Cualesquiera otros datos potencialmente pertinentes.

El formulario debe ser fácil de usar. Se llena con información tomada de la historia clínica, informes de aná-

lisis microbiológicos, informes de farmacia y libros de registro de los pabellones afectados. También es preciso verificar la validez de los datos acopiados.

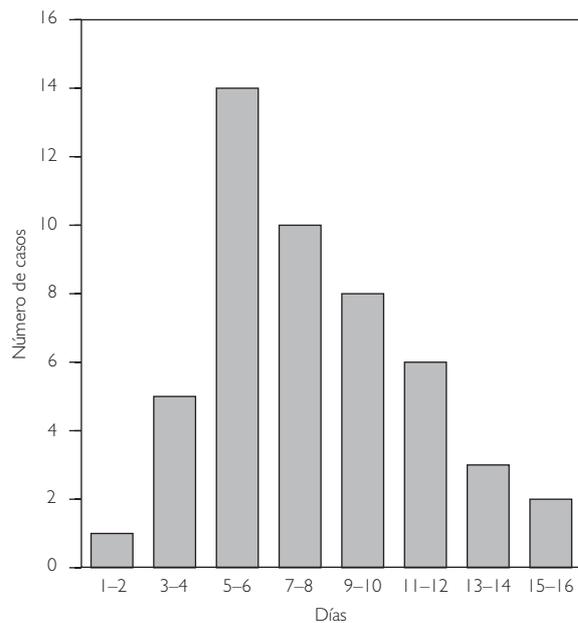
Por lo general, el diagnóstico clínico se confirmará con análisis microbiológicos. Se debe explicar qué constituye un espécimen óptimo obtenible de los casos para fines de diagnóstico. Quizá convenga guardar ciertos materiales biológicos para análisis futuro ante la posibilidad de introducción de nuevos métodos de diagnóstico.

Para verificar el brote, se compara el número de casos o de aislados observados durante el supuesto período de brote con el número de casos (o de aislados) notificado durante el período anterior o con el número de casos (o aislados) notificados en el mismo período un mes o un año antes.

4.2.3 Descripción de un brote

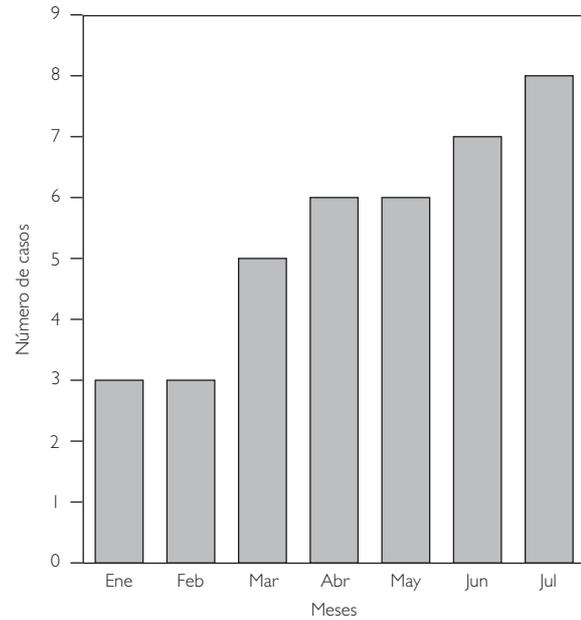
La descripción detallada comprende las personas, el lugar y la fecha. Los casos también se describen según otras características, como el sexo, la edad, la fecha de internado, el traslado de otra unidad, etc. La representación gráfica de la distribución de casos por fecha de iniciación es una curva epidémica. Se debe hacer una distinción entre la curva epidémica de los casos definitivos y la de los casos probables. La forma de la curva epidémica puede indicar un solo foco puntual (figura 1), una transmisión continua (figura 2) o una fuente intermitente (figura 3).

FIGURA 1. **Curva epidémica en caso de un brote causado por un solo foco puntual***



* Adaptada de Astagneau P, Duneton P. Management of epidemics of nosocomial infections. *Pathol Biol (Paris)* 1998;46:272-278.

FIGURA 2. **Curva epidémica en caso de transmisión continua***



* Adaptada de Astagneau P, Duneton P. Management of epidemics of nosocomial infections. *Pathol Biol (Paris)* 1998;46:272-278.

Estos datos permiten calcular una tasa de ataque, definida por:

$$\frac{\text{El número de personas expuestas a riesgo que están infectadas}}{\text{El número total de personas expuestas a riesgo}}$$

La tasa de ataque también se puede calcular estratificada según las características pertinentes, tales como sexo, edad, localización o exposición específica (respiración mecánica, cateterización, quirófanos, exposición ocupacional).

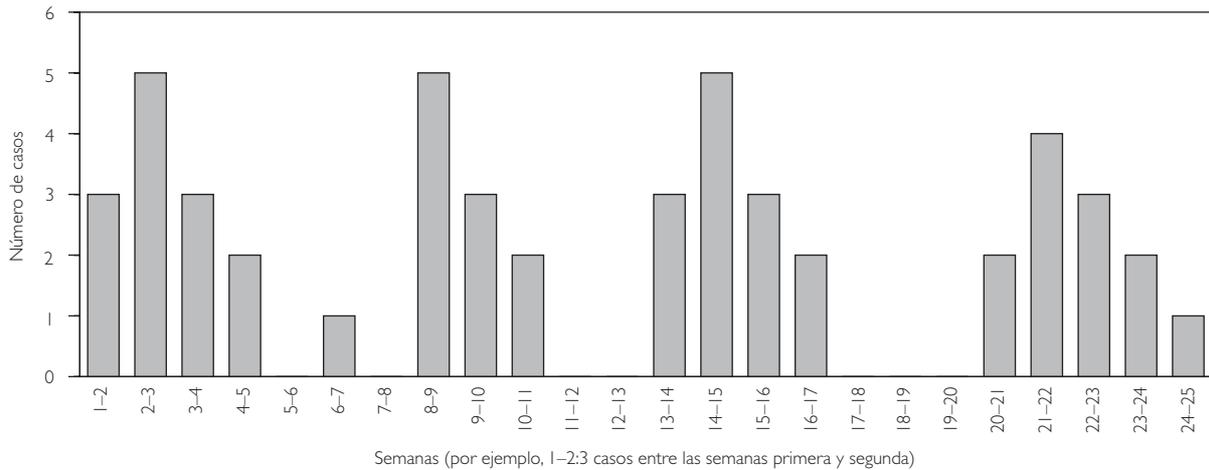
Al final del análisis descriptivo debe ser posible:

- Formular una hipótesis sobre la clase de infección (exógena, endógena).
- Identificar provisionalmente el foco y la vía de infección.
- Recomendar y poner en práctica las medidas de control iniciales.

4.2.4 Sugerencia y prueba de una hipótesis

Esto comprende la identificación de una posible clase y vía de exposición para que se produzca el brote y la prueba de esta hipótesis con métodos estadísticos. Un examen de la literatura más reciente puede ayudar a identificar posibles vías de infección por los agentes infecciosos presuntos o conocidos.

FIGURA 3. Curva epidémica en caso de un brote causado por un foco intermitente.*



* Adaptada de Astagneau P, Duneton P. Management of epidemics of nosocomial infections. *Pathol Biol* (Paris) 1998, 46:272-278.

Un estudio de casos y testigos es el método más común de prueba de hipótesis. Compara la frecuencia de un factor de riesgo en un grupo de casos (es decir, personas con infección nosocomial) y en un grupo de testigos (es decir, personas sin esa infección). Los testigos deben seleccionarse con cuidado para limitar el sesgo. Se pueden necesitar dos o más testigos por cada caso para proporcionar suficiente poder estadístico. Por definición, los testigos son casos nulos (personas sin infección nosocomial ni colonización). En varias otras fuentes (1,2,3) se presenta una discusión más detallada de la selección de los testigos.

La solidez de la relación entre la exposición y la enfermedad se cuantifica mediante la razón de posibilidades en los estudios de casos y testigos (o el riesgo relativo en estudios de cohortes), con un intervalo de confianza de 95%. Es preciso considerar la función de la posibilidad, la confusión y el sesgo al interpretar los resultados.

4.2.5 Medidas de control y seguimiento

Los fines son:

- Controlar el brote en curso mediante la interrupción de la cadena de transmisión.
- Prevenir la futura incidencia de brotes similares.

La selección de medidas de control (cuadro 1) se determina por los resultados del análisis inicial en consulta con profesionales idóneos (especialistas en control de infecciones, epidemiólogos, médicos, microbiólogos y personal de enfermería). Esto ofrece también una oportunidad de iniciar o mejorar un sistema de vigilancia para facilitar la evaluación de la eficacia de los procedimientos de control instituidos. Se puede realizar vigilancia continua en las unidades de alto riesgo (véase el Capítulo III).

CUADRO I. Medidas de control inmediato para la gestión de brotes

Tipo de presunta transmisión	Medida recomendada
Transmisión cruzada (de una persona a otra)	Aislamiento del paciente y precauciones mediante colocación de barreras, determinadas por los agentes infecciosos
Transmisión por las manos	Mejora del lavado de las manos; formación de cohortes de pacientes
Agente transmitido por el aire	Aislamiento de pacientes con ventilación apropiada
Agente presente en el agua, transmitido por el agua	Examen del sistema de abastecimiento de agua y de todos los contenedores de líquidos Uso de dispositivos desechables
Agente transmitido por los alimentos	Eliminación de los alimentos expuestos a riesgo

4.2.6 Comunicación

Durante la investigación de un brote, es preciso enviar información oportuna y actualizada a la administración del hospital, las autoridades de salud pública y, en algunos casos, al público. Se puede suministrar información al público y a los medios de comunicación, con el consentimiento del equipo de control de brotes, la administración y las autoridades locales.

Se debe preparar un informe final sobre la investigación de brotes, en que se describa el brote propiamente dicho, las intervenciones y su eficacia y se resuma el aporte de cada miembro del equipo participante en la investigación. También se deben formular recomendaciones para evitar cualquier incidencia futura. Este informe puede publicarse en la literatura médica y considerarse como un documento legal.

Referencias

1. Gordis L. *Epidemiology*. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1996.
2. Fletcher RH et al. *Clinical epidemiology, the essentials*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1996.
3. Hennekens CH, Buring JE. *Epidemiology in medicine*. Mayrent SL, ed. Boston/Toronto, Little, Brown and Company, 1987.

Prevención de las infecciones nosocomiales

La prevención de las infecciones nosocomiales exige un programa integrado y vigilado, que incluya los siguientes elementos clave:

- Limitar la transmisión de microorganismos entre los pacientes que reciben atención directa por medio de prácticas apropiadas de lavado de las manos, uso de guantes y asepsia, estrategias de aislamiento, esterilización, desinfección y lavado de la ropa.
- Controlar los riesgos ambientales de infección.
- Proteger a los pacientes con el uso apropiado de antimicrobianos profilácticos, nutrición y vacunación.
- Limitar el riesgo de infecciones endógenas con reducción al mínimo de los procedimientos invasivos y fomento del uso óptimo de antimicrobianos.
- Vigilar las infecciones e identificar y controlar brotes.
- Prevenir la infección de los miembros del personal.
- Mejorar las prácticas de atención de pacientes seguidas por el personal y continuar la educación de este último.

El control de infecciones es una responsabilidad de todos los profesionales de salud, a saber, médicos, personal de enfermería, terapeutas, farmacéuticos, ingenieros y otros.

5.1 Estratificación del riesgo (1)

La posibilidad de contraer una infección nosocomial está determinada por factores referentes al paciente, como el grado de inmunodeficiencia, y las intervenciones que intensifican el riesgo. El nivel de la práctica de atención de los pacientes puede diferir en distintos grupos expuestos a un riesgo distinto de contraer una infección. Convendrá realizar una evaluación del riesgo para clasificar a los pacientes y planear intervenciones de control de las infecciones.

Los cuadros 1 y 2 ofrecen un ejemplo de un método que podría adaptarse a un establecimiento en particular. En cuadro 1 estratifica el riesgo de diferentes grupos de pacientes y el cuadro 2 ofrece una clasificación jerárquica de la práctica de atención de pacientes en diversos niveles de exposición a riesgo.

5.2 Reducción de la transmisión de una persona a otra

5.2.1 Descontaminación de las manos

La importancia de las manos en la transmisión de las infecciones nosocomiales está bien demostrada (2) y puede reducirse al mínimo con medidas apropiadas de higiene (3,4,5). Sin embargo, el cumplimiento con la

CUADRO 1. Riesgo diferencial de infección nosocomial por paciente e intervención

Riesgo de infección	Tipo de pacientes	Tipo de procedimiento
1 Mínimo	Sin inmunodeficiencia; sin enfermedad subyacente grave	No invasivo Sin exposición a humores biológicos*
2 Medio	Pacientes infectados o con algunos factores de riesgo (edad, neoplasma)	Exposición a humores biológicos o Procedimiento no quirúrgico invasivo (por ejemplo, cateterización venosa periférica, introducción de una sonda urinaria)
3 Alto	Con inmunodeficiencia grave (<500 leucocitos/ml); traumatismo múltiple, quemaduras graves, trasplante de órganos	Intervención quirúrgica o Procedimientos invasivos de alto riesgo (por ejemplo, cateterización venosa central, intubación endotraqueal)

* Los humores biológicos comprenden sangre, orina, heces, líquido cefalorraquídeo y otros líquidos de las cavidades corporales.

CUADRO 2. Medidas asépticas apropiadas para diferentes niveles de riesgo de infección

Riesgo de infección	Asepsia	Antisépticos	Manos	Ropa	Dispositivos*
1 Mínimo	Medio limpio	Ninguno	Lavado simple o desinfección por fricción	Ropa de calle	Limpieza o desinfección de nivel intermedio o bajo
2 Medio	Práctica aséptica	Productos antisépticos normales	Lavado higiénico o desinfección por fricción	Protección contra la sangre y los humores biológicos, según proceda	Desinfección para esterilización o de alto nivel
3 Alto	Práctica aséptica para cirugía	Productos importantes específicos	Lavado quirúrgico o desinfección quirúrgica por fricción	Ropa quirúrgica: bata, mascarilla, gorro y guantes estériles	Desinfección para esterilización o de alto nivel

* Todos los dispositivos introducidos en las cavidades estériles del cuerpo deben estar esterilizados.

práctica de lavado de las manos a menudo es subóptima. Eso se debe a varias razones, tales como la falta de equipo accesible apropiado, una alta razón trabajador de salud-paciente, alergia a los productos empleados para el lavado de las manos, falta de conocimientos del personal sobre riesgos y procedimientos, recomendación de un período de lavado demasiado largo y el tiempo requerido.

5.2.1.1 Requisitos óptimos de higiene de las manos

Lavado de las manos

- Agua corriente: un lavabo grande que exija poco mantenimiento, con dispositivos contra salpicaduras y controles sin activación manual.
- Productos: jabón o solución antiséptica, según el procedimiento.
- Sistema de secado sin contaminación (toallas desechables, si es posible).

Desinfección de las manos

- Desinfectantes específicos de las manos: fricción con gel antiséptico y emoliente, con una base de alcohol, que pueda aplicarse para limpiar las manos físicamente.

5.2.1.2 Procedimientos

Debe haber normas y procedimientos por escrito para el lavado de las manos. Antes de lavárselas, es preciso quitarse las joyas. Los procedimientos de higiene sencillos pueden limitarse a las manos y a las muñecas; los procedimientos quirúrgicos incluyen la mano y el antebrazo.

Los procedimientos varían según la evaluación de riesgo del paciente (cuadro 3):

• Cuidado ordinario (mínimo):

- Lavado de las manos con jabón no antiséptico.
- En su defecto, desinfección higiénica rápida de las manos (mediante fricción) con una solución de alcohol.

• Limpieza antiséptica (moderada) de las manos, cuidado aséptico de los pacientes infectados:

- Lavado higiénico de las manos con jabón antiséptico según las instrucciones de los fabricantes (por ejemplo, un minuto).
- En su defecto, desinfección higiénica rápida de las manos, como se indicó antes.

• Desinfección quirúrgica (atención quirúrgica):

- Lavado quirúrgico de las manos y del antebrazo con jabón antiséptico durante suficiente tiempo y con suficiente duración del contacto (5–5 minutos).
- En su defecto, desinfección quirúrgica de las manos y del antebrazo: lavado simple de las manos y secado después de dos aplicaciones de desinfectante, luego fricción para secar durante el tiempo de contacto definido en el producto.

5.2.1.3 Disponibilidad de recursos

No en todos los países o establecimientos de atención de salud es posible acceder igualmente al equipo y a los productos necesarios. La flexibilidad en cuanto a productos y procedimientos y la sensibilidad a las necesidades locales mejorarán el cumplimiento. En el cuadro 3 se ofrecen algunas indicaciones para adaptar el lavado de las manos según la disponibilidad de recursos. En todo caso, se debe instituir el procedimiento de máxima limpieza posible.

CUADRO 3. Cuidado de las manos y restricciones económicas

Nivel	Recursos suficientes	Recursos limitados	Recursos muy limitados
I Ordinario (mínimo)	<i>Lavado simple de las manos:</i> Equipo: lavabo grande, agua y agente de lavado de distribución automática, jabón líquido, toallas desechables. <i>Desinfección higiénica de las manos por fricción:</i> Duración especificada del contacto entre las manos y el desinfectante, secado por fricción.	<i>Lavado simple de las manos:</i> Equipo: lavabo grande, agua y jabón (seco) de fabricación local, toallas individuales. <i>Desinfección higiénica de las manos por fricción:</i> Duración especificada del contacto con el desinfectante de las manos o con alcohol, secado por fricción.	<i>Lavado simple de las manos:</i> Equipo: agua limpia, jabón (seco) de fabricación local, toallas lavadas a diario. <i>Desinfección higiénica de las manos por fricción:</i> Duración especificada del contacto con alcohol y secado por fricción.
2 Limpieza antiséptica de las manos	<i>Lavado higiénico (o antiséptico) de las manos:</i> Equipo: lavabo grande, agua y agente de lavado de distribución automática, lavado antiséptico (contacto de un minuto), toallas desechables. <i>Desinfección higiénica de las manos por fricción:</i> Duración especificada del contacto de las manos con el desinfectante, secado por fricción.	<i>Lavado higiénico (o antiséptico) de las manos:</i> Equipo: lavabo grande, agua y jabón (seco) de fabricación local si se siguen prácticas antisépticas después del lavado. De lo contrario: lavado antiséptico (contacto de un minuto), toallas individuales. <i>Desinfección higiénica de las manos por fricción:</i> Duración especificada del contacto con desinfectante o alcohol y secado por fricción.	<i>Lavado simple de las manos:</i> Equipo: agua limpia, jabón (seco) de fabricación local, toallas lavadas a diario. <i>Desinfección higiénica de las manos por fricción:</i> Relacionada con limpieza antiséptica con alcohol, duración del contacto y secado por fricción.
3 Lavado quirúrgico (máximo)	<i>Lavado quirúrgico de las manos y del antebrazo:</i> Equipo: lavabo grande, agua y agente de lavado de distribución automática, buen lavado con antiséptico (contacto de 3 a 5 minutos), toallas desechables estériles. <i>Desinfección quirúrgica de las manos por fricción:</i> Equipo como en el nivel 2: buen jabón líquido, desinfectante específico para las manos, con repetición del procedimiento dos veces.	<i>Lavado simple de las manos y del antebrazo:</i> Equipo: lavabo grande, agua y jabón (seco) de fabricación local, toallas individuales. <i>Desinfección higiénica de las manos por fricción:</i> Relacionada con prácticas antisépticas: desinfectante específico para las manos, con repetición del procedimiento dos veces.	<i>Lavado simple de las manos y del antebrazo:</i> Equipo: agua limpia, jabón (seco) de fabricación local, toallas lavadas a diario. <i>Desinfección higiénica de las manos por fricción:</i> Relacionada con limpieza antiséptica con alcohol, con repetición del procedimiento dos veces.

5.2.2 Higiene personal

Todo el personal debe mantener una buena higiene personal. Debe tener las uñas limpias y cortas y abstenerse de usar uñas falsas. Debe llevar el pelo corto o sujeto con ganchos, y tener la barba y el bigote cortos y limpios.

5.2.3 Ropa protectora

Ropa de trabajo

El personal puede usar normalmente un uniforme particular o ropa de calle cubierta con una bata blanca. En

lugares especiales, como la unidad de atención de quemaduras o de cuidados intensivos, tanto los hombres como las mujeres usan un uniforme con pantalones y una bata de manga corta. En otras unidades, las mujeres pueden usar un vestido de manga corta.

El uniforme de trabajo debe fabricarse de material fácil de lavar y descontaminar. En lo posible, se debe usar un uniforme limpio todos los días. Hay que cambiarse de uniforme después de la exposición a la sangre o cuando se moje por sudor excesivo o por exposición a otros líquidos.

Zapatos

En las unidades asépticas y el quirófano, el personal debe usar zapatos especiales, fáciles de limpiar.

Gorros

En las unidades asépticas y el quirófano o durante la realización de ciertos procedimientos invasivos, el personal debe usar gorros o capuchas que cubran totalmente el pelo.

5.2.4 Mascarillas (6)

Las mascarillas de lana de algodón, gasa o papel son ineficaces. Las de papel con material sintético para filtración son una barrera eficaz contra los microorganismos.

- Las mascarillas se usan en varias situaciones; los requisitos al respecto varían según el fin.
- Protección de los pacientes: el personal usa mascarillas para trabajar en el quirófano, cuidar a los pacientes con inmunodeficiencia y perforar diversas cavidades del cuerpo. Basta con una mascarilla quirúrgica.
- Protección del personal: el personal debe usar mascarillas al cuidar a los pacientes con infecciones transmitidas por el aire o realizar una broncoscopia o un examen similar. Se recomienda una mascarilla de alto rendimiento.
- Los pacientes con infecciones transmitidas por el aire deben usar mascarillas quirúrgicas cuando estén fuera de su habitación de aislamiento.

5.2.5 Guantes (6)

Los guantes se usan para los siguientes fines:

- Protección de los pacientes: el personal usa guantes estériles para una intervención quirúrgica, el cuidado de pacientes con inmunodeficiencia y procedimientos invasivos de las cavidades del cuerpo.
- Se deben usar guantes sin esterilizar para el contacto con todos los pacientes en que hay posibilidad de contaminación de las manos o para el contacto con cualquier membrana mucosa.
- Protección del personal: el personal usa guantes sin esterilizar para cuidar a los pacientes con enfermedades transmisibles por contacto y realizar una broncoscopia o un examen similar.
- Hay que lavarse las manos al quitarse o cambiarse los guantes.
- No se deben reutilizar los guantes desechables.

- El látex y el cloruro de polivinilo son los materiales usados con más frecuencia para la fabricación de guantes. La calidad, es decir, la ausencia de porosidad o de perforaciones y la duración del uso, varía mucho de un tipo de guante a otro. Puede ocurrir sensibilidad al látex, y el programa de salud ocupacional debe tener normas para evaluar y tratar ese problema.

5.2.6 Prácticas inocuas de inyección

Para evitar la transmisión de infecciones de un paciente a otro por medio de inyecciones:

- Elimine las inyecciones innecesarias.
- Use agujas y jeringas estériles.
- Use agujas y jeringas desechables, si es posible.
- Evite la contaminación de los medicamentos.
- Siga las prácticas seguras de desecho de objetos cortantes y punzantes (Capítulo VII, 8.5).

Para más información, refiérase a la guía de la OMS titulada "Best infection control practices for skin-piercing intradermal, subcutaneous, and intramuscular needle injections" [Mejores prácticas de control de infecciones causadas por inyecciones intradérmicas, subcutáneas e intramusculares] (7).

5.3 Prevención de la transmisión por el medio ambiente

Para reducir al mínimo la transmisión de microorganismos por el equipo y el medio ambiente, es preciso establecer métodos adecuados de limpieza, desinfección y esterilización. En cada establecimiento se necesita tener normas y procedimientos por escrito, actualizados a intervalos regulares.

5.3.1 Limpieza del entorno hospitalario (5,6,8)

- La limpieza regular es necesaria para asegurarse de que el ambiente del hospital esté visiblemente limpio y sin polvo ni suciedad.
- En total, 99% de los microorganismos se encuentran en un ambiente donde hay "suciedad visible" y la finalidad de la limpieza regular es eliminar esa suciedad. Ni el jabón ni los detergentes tienen actividad antimicrobiana y el proceso de limpieza depende fundamentalmente de la acción mecánica.
- Debe haber normas que especifiquen la frecuencia de la limpieza y los agentes empleados para las paredes, los pisos, ventanas, camas, cortinas, rejas, instalaciones fijas, muebles, baños y sanitarios y todos los dispositivos médicos reutilizados.

- Los métodos deben ser apropiados ante la posibilidad de contaminación y ofrecer el nivel necesario de asepsia. Esto puede lograrse con una clasificación de los distintos locales en una de cuatro zonas hospitalarias (8):

- *Zona A*: lugar sin ningún contacto con los pacientes. Limpieza doméstica normal (por ejemplo, las oficinas de la administración, la biblioteca).
- *Zona B*: lugar de cuidado de los pacientes no infectados ni muy vulnerables, limpiado con un procedimiento que no levanta polvo. No se recomienda el barrido en seco ni la limpieza con aspiradora. El uso de una solución de detergente mejora la calidad de la limpieza. Es preciso desinfectar cualquier zona con contaminación visible con sangre o humores corporales antes de limpiarla.
- *Zona C*: lugar de cuidado de pacientes infectados (pabellones de aislamiento). Debe limpiarse con una solución de detergente/desinfectante, con equipo separado de limpieza para cada habitación.
- *Zona D*: lugar de cuidado de pacientes sumamente vulnerables (aislamiento protector) o zonas protegidas como el quirófano, la sala de partos, la unidad de cuidados intensivos, la unidad de bebés prematuros, el departamento de atención de accidentes y la unidad de hemodiálisis. Debe limpiarse con una solución de detergente/desinfectante y con equipo de limpieza separado.

Todas las superficies horizontales de las zonas B, C y D y todas las zonas donde haya sanitarios deben limpiarse a diario.

- No se recomiendan pruebas bacteriológicas del medio ambiente, excepto en determinadas circunstancias, como las siguientes:
 - Una investigación de una epidemia, en que hay un presunto foco de infección ambiental.
 - La vigilancia del agua de diálisis para determinar el recuento de bacterias, según la exigencia de las normas establecidas (véase el Capítulo VIII).
 - Actividades de control de calidad al cambiar de prácticas de limpieza.

5.3.2 Uso de agua caliente e hirviendo

El agua caliente es una posibilidad empleada en lugar de la desinfección para limpieza ambiental cuando se trata de determinados objetos (cuadro 4).

CUADRO 4. **Desinfección con agua caliente**

	Temperatura	Duración
1. Equipo sanitario	80 °C	45–60 segundos
2. Utensilios de cocina	80 °C	1 minuto
3. Ropa de cama	70 °C 95 °C	25 minutos 10 minutos

5.3.3 Desinfección del equipo empleado para el paciente

La desinfección retira los microorganismos sin completa esterilización para prevenir su transmisión de un paciente a otro. Los procedimientos de desinfección deben (5,9,10):

- cumplir con los criterios establecidos para la eliminación de microorganismos,
- tener un efecto detergente,
- obrar independientemente del número de bacterias existentes, el grado de dureza del agua o la presencia de jabón y proteínas (que inhiben la acción de algunos desinfectantes).

Para ser aceptables en el ambiente del hospital, también deben:

- ser fáciles de usar,
- no ser volátiles,
- no ser nocivos para el equipo, el personal ni los pacientes,
- estar libres de olores desagradables,
- ser eficaces dentro de un período relativamente corto.

Véanse otras recomendaciones en los cuadros 5 y 6. Al usar un desinfectante, es preciso seguir siempre las recomendaciones de los fabricantes. Se logran distintos grados de desinfección con diferentes productos o procesos. Esos grados se clasifican como desinfección de alto nivel, de nivel intermedio o de bajo nivel (11); el cuadro 5 presenta las características de los tres niveles y el cuadro 6 contiene recomendaciones para el nivel de desinfección que exigen diferentes actividades de cuidado de los pacientes.

Desinfección de alto nivel (crítico). En este nivel se destruirán todos los microorganismos, con excepción de contaminación excesiva por esporas bacterianas.

Desinfección de nivel intermedio (semicrítico). En este nivel se inactivan *Mycobacterium tuberculosis*, las bacterias vegetativas y casi todos los virus y hongos, pero no se eliminan necesariamente las esporas bacterianas.

CUADRO 5. Espectro de actividad lograda de los principales desinfectantes

Nivel de desinfección necesaria	Espectro de actividad del desinfectante	Ingredientes activos potencialmente capaces de cubrir estos espectros de actividad	Factores que afectan la eficacia de un desinfectante
Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Esporicida • Micobactericida • Virucida • Fungicida • Bactericida 	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido peracético • Dióxido de cloro • Formaldehído • Glutaraldehído • Hipoclorito de sodio • Agua oxigenada estabilizada • Succinaldehído (aldehído succínico) 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración • Tiempo de contacto • Temperatura • Presencia de materia orgánica • pH • Presencia de iones de calcio o de magnesio (por ejemplo, dureza del agua empleada para dilución) • Formulación del desinfectante usado
Intermedio	<ul style="list-style-type: none"> • Tuberculocida • Virucida • Fungicida • Bactericida 	<ul style="list-style-type: none"> • Derivados del fenol • Alcohol etílico e isopropílico 	
Bajo	<ul style="list-style-type: none"> • Bactericida 	<ul style="list-style-type: none"> • Amonio cuaternario • Anfiprótico • Aminoácidos 	

CUADRO 6. Nivel de desinfección del equipo empleado para los pacientes en relación con el tipo de atención (11,12)

Uso de dispositivos	Clase	Nivel de riesgo	Nivel de desinfección
Uso dentro del sistema vascular, una cavidad estéril o tejidos estériles: instrumentación quirúrgica, por ejemplo, artroscopios, biopsias, instrumentos, etc.	• crítica	• alto	• esterilización o desinfección de alto nivel
Contacto con las membranas mucosas o la piel no intacta: por ejemplo, gastroscopia, etc.	• semicrítica	• intermedio	• desinfección de nivel intermedio
Piel intacta o sin contacto con el paciente: por ejemplo, camas, lavabo, etc.	• no crítica	• bajo	• desinfección de bajo nivel

Desinfección de bajo nivel (no crítico). Este nivel permite eliminar casi todas las bacterias y algunos virus y hongos, pero no es seguro para eliminar las bacterias más resistentes como *M. tuberculosis* ni las esporas bacterianas.

Estos niveles de desinfección se logran empleando debidamente el producto químico apropiado para alcanzar el nivel de desinfección deseado.

5.3.4 Esterilización (5–13)

La esterilización es la destrucción de todos los microorganismos. Desde el punto de vista operativo, se define como una reducción de la carga microbiana en proporción de 10^{-6} . La esterilización puede lograrse por medios físicos o químicos (cuadro 7).

- Se necesita esterilizar los dispositivos médicos que penetran en los sitios estériles del cuerpo y todos los líquidos y medicamentos de administración parenteral.

CUADRO 7. Principales métodos de esterilización

Esterilización térmica

- Esterilización húmeda: exposición a vapor saturado con agua a 121 °C por 30 minutos o a 134 °C por 13 minutos en un autoclave: (134 °C durante 18 minutos para priones).
- Esterilización en seco: exposición a 160 °C por 120 minutos o a 170 °C por 60 minutos; este proceso de esterilización se considera a menudo menos fiable que el proceso húmedo, particularmente para los dispositivos médicos huecos.

Esterilización química

- El óxido de etileno y el formaldehído para esterilización se han retirado del mercado paulatinamente en muchos países por razones de seguridad y por preocupación por la emisión de gas con efectos de invernadero.
- Se usa ampliamente el ácido peracético en los Estados Unidos y en algunos otros países en sistemas automáticos de esterilización.

- Cuando se trate de equipo que deba volver a esterilizarse, la esterilización debe ir precedida de limpieza para retirar la suciedad visible.
- El objeto debe envolverse para esterilización. Se debe asignar el calificativo de estéril solamente a un objeto esterilizado envuelto.

Los materiales de empaque incluyen los siguientes:

- *papel*, que evita la contaminación si está intacto, mantiene la esterilidad por un período prolongado, puede servir de campo estéril y también emplearse para envolver los dispositivos sucios después del procedimiento;
- *ciertos plásticos*; solamente polietileno y polipropileno son apropiados para esterilización con óxido de etileno;
- *textiles desechables no tejidos*;
- es posible usar *contenedores* solamente si se emplean para guardar material destinado a un solo procedimiento terapéutico para un solo paciente; deben suministrarse con un filtro y una válvula que exigen vigilancia regular.
- Los sistemas de empaque de artículos estériles deben ceñirse a la legislación y al reglamento vigentes en cada localidad. Sin embargo, deben cumplir con lo siguiente:
 - proporcionar un sello adecuado que garantice su integridad y un mecanismo a prueba de manipulación indebida,
 - proporcionar una barrera adecuada para las partículas,
 - resistir las condiciones físicas del proceso de esterilización,
 - proporcionar una barrera adecuada para los líquidos,
 - permitir el retiro apropiado del aire,
 - permitir la penetración y el retiro de la sustancia esterilizante,
 - proteger el contenido del paquete contra el daño físico,
 - resistir las rasgaduras y perforaciones,
 - estar libre de orificios,
 - estar libre de ingredientes tóxicos,
 - tener un bajo contenido de pelusa,
 - tener una relación costo-beneficio favorable,
 - emplearse de acuerdo con las instrucciones impresas de los fabricantes,
 - tener fecha de vencimiento.

- Las condiciones de almacenamiento apropiadas son esenciales para mantener la integridad de los artículos esterilizados.
- El usuario final debe verificar la integridad del paquete antes del uso.
- Es necesario esterilizar los endoscopios, instrumentos de invasión mínima e instrumentos robóticos, pero puede ser particularmente difícil por su configuración.
- Los parámetros de control de calidad para el proceso de esterilización deben registrar información sobre el ciclo de procesamiento para fines de esterilización, incluso lo siguiente:
 - número de carga,
 - contenido de la carga,
 - gráfico de registro de temperatura y tiempo de exposición,
 - prueba física/química a intervalos regulares (al menos a diario),
 - prueba biológica a intervalos regulares (al menos semanalmente),
 - esterilización al vapor (*Bacillus stearothermophilus*),
 - esterilización con óxido de etileno (*Bacillus subtilis v. niger*).
- Es preciso realizar y documentar el mantenimiento regular. Se deben mantener los siguientes registros de todos los procesos de esterilización:
 - fecha del servicio,
 - modelo y número de serie,
 - localización,
 - descripciones de las piezas reemplazadas,
 - registros de pruebas biológicas,
 - prueba de Bowie-Dick,
 - nombre y firma del inspector.

Reesterilización de los endoscopios

Los endoscopios son dispositivos médicos que pueden presentar problemas de limpieza y desinfección (canales largos y estrechos, diseño interno complejo, etc.). Los productos y procesos empleados (desinfección química o termoquímica) quizá no sean tan seguros como los métodos de esterilización.

Para reducir la transmisión nosocomial de microorganismos por endoscopia se debe seguir sistemáticamente un procedimiento normal de reesterilización.

1. Inmediatamente después del uso, debe despejarse el canal de aire y agua con aire forzado y con succión o bombeo con agua del grifo o detergente por medio de los canales de aspiración y de biopsia para retirar los desechos orgánicos.
2. Hay que retirar todas las partes separables (por ejemplo, capuchas y válvulas de succión y remojarlas en una solución de detergente y limpiar suavemente las partes externas de los endoscopios.
3. Todos los canales accesibles deben irrigarse con agua del grifo o solución de detergente, cepillarse (con un cepillo estéril o de uso único) y limpiarse.
4. Antes de cualquier inmersión, hay que someter el endoscopio a prueba de escapes.

Después del tratamiento previo y de la limpieza mecánica, es preciso limpiar y desinfectar el endoscopio, ya sea manual o automáticamente. En ambos casos, el ciclo completo consta de varias etapas:

5. Limpieza con un detergente de uso autorizado (esta solución no puede reutilizarse).
6. Enjuague (basta con agua del grifo para esta etapa intermedia de enjuague).
7. Desinfección, con un producto de uso autorizado para desinfección de alto nivel.

Cuando hay riesgo del síndrome de Creutzfeldt-Jakob, no debe emplearse un desinfectante con propiedades de fijación de proteínas (por ejemplo, productos a base de aldehídos). Conviene seleccionar un desinfectante sin esas propiedades.
8. Enjuague. El nivel de pureza microbiana del agua empleada depende del uso ulterior del endoscopio (agua con control del contenido bacteriológico o agua estéril).
9. Secado. Si no se guarda el endoscopio, esta etapa de secado comprende solo en hacer circular una corriente de aire por el canal para retirar el agua residual.

Nota: En las nuevas pautas establecidas en Francia sobre el riesgo de manifestación de una variante del síndrome de Creutzfeldt-Jakob, se recomienda limpiar y enjuagar el endoscopio dos veces antes de la desinfección.

Referencias

1. Underwood MA, Pirwitz S. APIC guidelines committee: using science to guide practice. *Am J Infect Control*, 1998, 26:141-144.
2. Larson E. A causelink between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1988, 9:28-36.
3. CDC guidelines for handwashing and hospital environmental control. *Amer J Infect Control*, 1986, 14:110-129 or *Infect Control*, 1986, 7:231-242.
4. Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Amer J Infect Control*, 1995, 23:251-269.
5. Health Canada. Hand washing, cleaning, disinfection, and sterilization in health care. *Canada Communicable Disease Report (CCDR)*, Supplement, Vol., 24S4, July 1998.
6. Pratt RJ et al. The epic project: Developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections. Phase I: Guidelines for preventing hospital-acquired infections. *J Hosp Infect*, 2001, 47(Supplement):S3-S4.
7. World Health Organization. *Best infection control practices for skin-piercing intradermal, subcutaneous, and intramuscular needle injections*. 2001, WHO/BCT/DCT/01.02.
8. Ducl G et al. *Practical guide to the prevention of hospital-acquired infections*. 1979, WHO/BAC/79.1.
9. Association of Operating Room Nurses. Proposed recommended practices for chemical disinfection. *AORN J*, 1994, 60: 463-466.
10. Rutala WA. APIC guideline for selection and use of disinfectants. *Amer J Infect Control*, 1996, 24:313-342.
11. Alvarado CJ, Reichelderfer M and the 1997, 1998, 1999 APIC Guidelines Committees. APIC guideline for infection prevention and control in flexible endoscopy. *Amer J Infect Control*, 2000, 26:138-155.
12. Galtier F. *La stérilisation hospitalière*, 2ème édition. Paris, Maloine, 1998.
13. Medical Devices Agency. *Department of Health (UK) sterilization, disinfection, and cleaning of medical equipment: Guidance on decontamination*. London, Department of Health, 1996.

CAPÍTULO VI

Prevención de las infecciones nosocomiales endémicas comunes

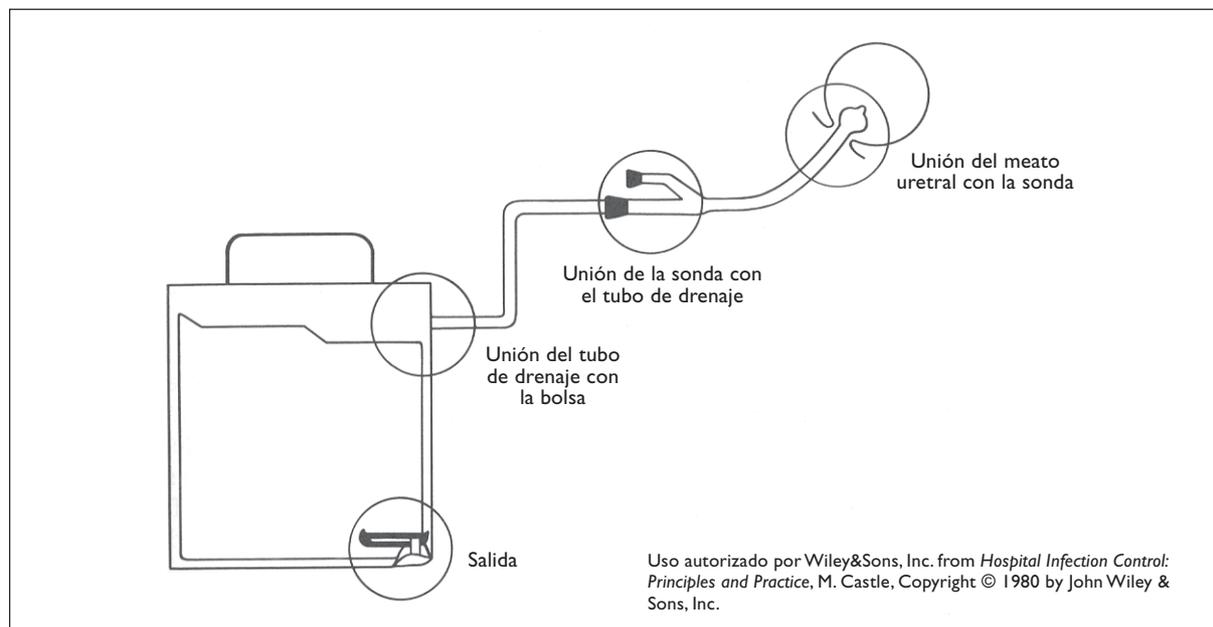
Las cuatro infecciones nosocomiales más comunes son las infecciones urinarias, las infecciones de heridas quirúrgicas, la neumonía y la infección primaria de la sangre. Cada una de ellas es causada por un dispositivo médico o un procedimiento invasivo. Es

preciso establecer normas y prácticas específicas para reducir al mínimo esas infecciones, revisar y actualizar regularmente dichas normas y prácticas y vigilar su cumplimiento (cuadro 1).

CUADRO 1. Medidas de prevención de la infección

Infección	Eficacia comprobada	Ineficacia comprobada
Infecciones urinarias.	Limitación del período de uso de la sonda Técnica aséptica en la inserción Mantenimiento de un tubo de drenaje cerrado	Profilaxis con antibióticos de acción sistémica. Irrigación de la vejiga o instilación de solución antiséptica salina normal o de antibiótico. Uso de antiséptico en la bolsa de drenaje. Sonda con revestimiento antimicrobiano. Limpieza diaria de la zona perineal con antiséptico.
Infecciones de heridas quirúrgicas.	Técnica quirúrgica. Limpieza del ambiente del quirófano. Ropa del personal. Limitación de la estadía preoperatoria en el hospital. Ducha preoperatoria y preparación de la piel local del paciente. Óptima profilaxis con antibióticos. Práctica aséptica en el quirófano. Vigilancia de la herida quirúrgica.	Fumigación. Afeitada antes de la operación.
Neumonía.	Relacionada con el uso de respirador. Intubación y succión asépticas. Limitación del período de uso del respirador. Respiración mecánica no invasiva. Otros. Vacunación del personal contra la influenza. Normas sobre aislamiento. Agua estéril para el tratamiento con oxígeno y aerosol. Prevención de la infección por <i>Legionella</i> y <i>Aspergillus</i> durante cualquier renovación.	Descontaminación del aparato digestivo de todos los pacientes. Cambio del circuito del respirador cada 48 a 72 horas.
Infecciones relacionadas con el uso de dispositivos vasculares.	Todos los catéteres. Sistema cerrado. Limitación del período de uso. Preparación de la piel local. Técnica aséptica en la inserción. Retiro si se sospecha que hay infección. Catéteres centrales. Asepsia quirúrgica para inserción. Limitación de la frecuencia del cambio de vendaje. Catéter con revestimiento antibiótico para uso a corto plazo.	Cremas antimicrobianas para preparación de la piel.

FIGURA 1. **Portales de entrada de microorganismos en los sistemas de drenaje urinario: la unión del meato uretral con la sonda; la unión de la sonda con el tubo de drenaje; la unión del tubo de drenaje con la bolsa; y la salida que drena la orina de la bolsa.**



6.1 Infecciones urinarias

Las infecciones urinarias son las infecciones nosocomiales más frecuentes (1); 80% son causadas por una sonda uretral permanente (figura 1). Entre las intervenciones eficaces para prevenir una infección urinaria nosocomial cabe citar las siguientes (2,3,4):

- Evitar la cateterización uretral, a menos que haya una indicación apremiante.
- Limitar la duración del drenaje, si la cateterización es necesaria.
- Mantener una práctica aséptica apropiada durante la introducción de una sonda urinaria y otros procedimientos urológicos invasivos (por ejemplo, cistoscopia, prueba urodinámica, cistografía).
- Proceder al lavado higiénico de las manos o friccionarlas antes y después de la inserción de la sonda o de la manipulación de la bolsa de drenaje (Capítulo V).
- Usar guantes estériles para la inserción.
- Limpiar la región perineal con una solución antiséptica antes de la inserción.
- Realizar una inserción uretral sin traumatismo, empleando un lubricante apropiado.
- Mantener un sistema de drenaje cerrado.

Otras prácticas recomendadas, pero sin eficacia comprobada para reducir la infección, comprenden:

- Mantener una buena rehidratación del paciente.

- Mantener una higiene apropiada de la región perineal de los pacientes con sonda.
- Capacitar debidamente al personal en la inserción y el cuidado de sondas.
- Evitar cualquier obstrucción del drenaje de la vejiga a la bolsa recolectora colocando esta última debajo del nivel de la vejiga.

Por lo general, se debe usar la sonda de menor diámetro. El material de la sonda (látex, silicona) no influye en las tasas de incidencia de infección.

En pacientes con vejiga neurógena:

- Abstenerse de insertar una sonda permanente, si es posible.
- Si se necesita ayuda para drenar la vejiga, se debe seguir una práctica aséptica de cateterización urinaria intermitente.

6.2 Infecciones de heridas quirúrgicas (infecciones del sitio de una intervención quirúrgica)

Los factores que influyen en la frecuencia de infección de una herida quirúrgica comprenden los siguientes (5,6,7,8):

- La técnica quirúrgica.
- El grado de contaminación endógena de la herida durante la intervención (por ejemplo, limpia, limpia-contaminada).

- La duración de la operación.
- El estado subyacente del paciente.
- El ambiente del quirófano.
- Los microorganismos transmitidos por el equipo del quirófano.

Un programa sistemático de prevención de las infecciones de heridas quirúrgicas (5) incluye la práctica de la técnica quirúrgica óptima, un medio limpio en el quirófano con entrada restringida del personal, ropa apropiada, equipo estéril, preparación adecuada del paciente antes de la operación, uso apropiado de profilaxis preoperatoria con antimicrobianos y un programa de vigilancia de las heridas quirúrgicas. Las tasas de incidencia de infección de heridas quirúrgicas disminuyen con un sistema normalizado de vigilancia de las infecciones, con notificación de dichas tasas a cada cirujano.

6.2.1 Ambiente del quirófano

Se debe reducir al mínimo el número de bacterias transmitidas por el aire y mantener limpias las superficies. El siguiente es el programa recomendado de limpieza y desinfección del quirófano:

- *Todas las mañanas antes de cualquier intervención:* limpieza de todas las superficies horizontales.
- *Entre un procedimiento y otro:* limpieza y desinfección de las superficies horizontales y de todos los artículos de uso quirúrgico (por ejemplo, mesas, baldes, etc.).
- *Al final del día de trabajo:* limpieza completa del quirófano con un desinfectante recomendado.
- *Una vez por semana:* limpieza completa de la zona del quirófano, incluso de todos los anexos, como cuartos de vestir, salas de procedimientos técnicos y armarios.

Todos los artículos empleados dentro de un campo estéril deben ser estériles. Se deben colocar lienzos estériles sobre el paciente y sobre cualquier equipo incluido en el campo estéril; estos lienzos deben manipularse con la mínima frecuencia posible. Una vez colocado un lienzo estéril en el sitio correspondiente, no debe moverse; su cambio o movimiento compromete la seguridad del campo estéril.

Para determinadas intervenciones quirúrgicas de alto riesgo (como procedimientos ortopédicos con implantes o trasplantes), es preciso considerar otras medidas específicas de ventilación del quirófano (Capítulo VIII).

6.2.2 Personal del quirófano

6.2.2.1 Lavado de las manos

Todas las personas que participen en el procedimiento operatorio deben proceder a la desinfección de las manos para intervenciones quirúrgicas (Capítulo V).

6.2.2.2 Ropa apropiada para el quirófano

El personal quirúrgico debe usar guantes estériles. La incidencia notificada de perforaciones de los guantes oscila entre 11,5% y 53% de los procedimientos (9) y, por lo tanto, se aconseja usar simultáneamente dos pares de guantes para procedimientos con un alto riesgo de perforación, como la artroplastia total. También se recomienda el uso simultáneo de dos pares de guantes cuando se intervenga a pacientes con infección comprobada por agentes patógenos transmitidos por la sangre, como el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), hepatitis B o hepatitis C (10). El cirujano debe cambiarse los guantes de inmediato después de cualquier perforación accidental.

Todas las personas que entren al quirófano deben llevar ropa quirúrgica, cuyo uso se limita únicamente a la zona quirúrgica del establecimiento. El diseño y la composición de la ropa quirúrgica deben reducir al mínimo la dispersión de bacterias al medio ambiente.

Toda la cabeza y el vello facial, incluso las patillas, y el cuello deben estar cubiertos. Todo el personal que entre al quirófano debe quitarse las joyas; no se debe llevar esmalte de uñas ni uñas artificiales.

Cualquier persona que entre al quirófano debe tener completamente cubiertas la boca y la nariz con una mascarilla quirúrgica (11).

Todas las personas que participen directamente en la operación deben usar batas quirúrgicas estériles. Se deben usar batas o delantales impermeables para procedimientos con alto riesgo de contaminación por sangre.

6.2.2.3 Actividad en el quirófano

- Es necesario reducir al mínimo el número de personas que entran al quirófano durante la operación.
- Se debe evitar el movimiento o la conversación innecesarios.

6.2.3 Preparación del paciente antes de una intervención

En caso de procedimientos programados, es preciso diagnosticar cualquier infección existente y tratarla antes de la intervención. Conviene reducir al mínimo la estadía preoperatoria. Todo paciente malnutrido debe

recibir una mejor nutrición antes de la intervención programada.

Por lo general, la víspera de la intervención se debe bañar al paciente o hacerle tomar una ducha con un jabón antimicrobiano. Si se necesita retirar el vello, se debe cortar o depilar en lugar de afeitarlo (5,12).

El sitio de la operación debe lavarse con agua y jabón, después de lo cual se aplicará una preparación antimicrobiana de uso preoperatorio a la piel, desde el centro hasta la periferia. La región preparada debe ser suficientemente extensa para incluir toda la incisión y la piel adyacente, de modo que haya suficiente espacio para que el cirujano pueda trabajar sin contacto con la piel no preparada.

El paciente debe cubrirse con un lienzo estéril: no debe haber ninguna parte expuesta, excepto el campo operatorio y las zonas necesarias para la administración y el mantenimiento de la anestesia.

6.2.4 Profilaxis con antimicrobianos (véase el Capítulo IX)

6.2.5 Vigilancia de las heridas quirúrgicas (véase también el Capítulo III)

- Cuando se trate de ciertos procedimientos, es preciso realizar vigilancia prospectiva de las heridas quirúrgicas.
- Las tasas de incidencia de infección deben estratificarse según el grado de contaminación bacteriana endógena durante la intervención: limpia, limpia-contaminada o sucia.
- Las tasas de incidencia de infección de heridas quirúrgicas también pueden estratificarse según la duración de la operación y el estado subyacente del paciente.
- Se debe enviar un informe confidencial a cada cirujano sobre las tasas de incidencia de infección de heridas quirúrgicas de sus pacientes, con un cuadro de comparación de las tasas generales del establecimiento o de la región.

6.3 Infecciones respiratorias nosocomiales (13)

Las infecciones respiratorias nosocomiales ocurren en diferentes grupos de pacientes (10). En algunos casos, el medio hospitalario puede desempeñar una función importante (véase el Capítulo VIII). Las recomendaciones para prevenir esas infecciones comprenden las siguientes:

6.3.1 Neumonía relacionada con el uso de respirador en la unidad de cuidados intensivos

- Mantener la desinfección apropiada y el cuidado durante el uso de los tubos, respiradores y humidificadores para limitar la contaminación.
- Abstenerse de hacer cambios regulares de los tubos del respirador.
- Evitar la administración de antiácidos y antihistamínicos H₂.
- Mantener una succión estéril de la tráquea.
- El personal de enfermería debe mantener la cabeza erguida.

6.3.2 Unidades médicas

- Limitar la administración de medicamentos que alteran el conocimiento (sedantes, narcóticos).
- Colocar a los pacientes comatosos en una posición que limite la posibilidad de aspiración.
- Evitar la administración de alimentos por vía oral a los pacientes con anomalías de deglución.
- Evitar la exposición de pacientes neutropénicos o sometidos a trasplantes a esporas de hongos durante obras de construcción o de renovación (Capítulo VIII).

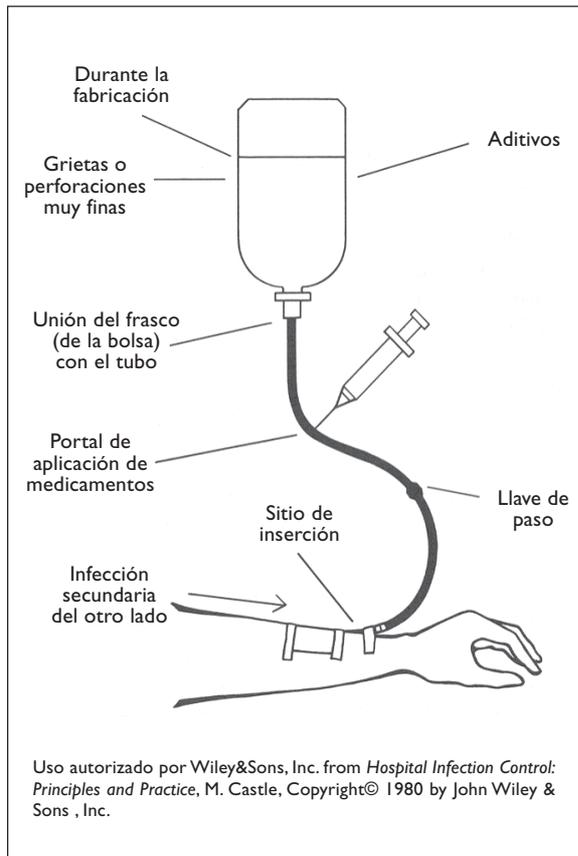
6.3.3 Unidades quirúrgicas

- Todos los dispositivos para procedimientos invasivos empleados durante la anestesia deben ser estériles.
- Los anestesiólogos deben usar guantes y mascarilla cuando realicen procedimientos invasivos en la tráquea o apliquen anestesia venosa o epidural. Los filtros desechables (para uso individual) para intubación endotraqueal evitan efectivamente la transmisión de microorganismos en pacientes conectados a respiradores.
- La fisioterapia preoperatoria evita la neumonía postoperatoria en pacientes con enfermedad respiratoria crónica.

6.3.4 Pacientes con trastornos neurológicos sometidos a traqueostomía (con respiración mecánica o sin ella)

- Succión estéril con una frecuencia apropiada.
- Limpieza y desinfección apropiada de los respiradores y otros dispositivos.
- Fisioterapia para ayudar al drenaje de las secreciones.

FIGURA 2. **Portales de entrada de microorganismos a los sistemas de infusión intravenosa**



6.4 Infecciones causadas por catéteres intravasculares (3,14–16)

Pueden ocurrir infecciones locales (sitio de salida, túnel) y sistémicas (figura 2). Son más comunes en las unidades de cuidados intensivos (14). Las principales prácticas que deben seguirse con todos los catéteres vasculares comprenden las siguientes:

- Evitar la cateterización, a menos que haya una indicación médica.
- Mantener un alto nivel de asepsia para la inserción y el cuidado del catéter.
- Limitar al mínimo posible el período de uso de catéteres.
- Preparar los líquidos en forma aséptica e inmediatamente antes del uso.
- Capacitar al personal en la inserción y el cuidado del catéter.

6.4.1 Catéteres vasculares periféricos

- Antes del cuidado de todos los catéteres, es preciso lavarse siempre las manos en forma higiénica o desinfectárselas por fricción (Capítulo V).

- Se debe lavar y desinfectar la piel en el sitio de inserción con una solución antiséptica.
- El catéter intravenoso no debe cambiarse con más frecuencia que los demás catéteres; la única excepción son los cambios necesarios después de una transfusión de sangre o de la administración de una solución intravenosa de ácidos grasos (lípidos) o para perfusión intermitente.
- Por lo común, no se necesita cambiar el vendaje.
- Si ocurre infección local o flebitis, es preciso retirar el catéter de inmediato.

6.4.2 Catéteres vasculares centrales

- Limpie el sitio de inserción con una solución antiséptica.
- No aplique disolventes ni ungüento antimicrobiano al sitio de inserción.
- Es preciso usar mascarilla, gorro, guantes y bata estériles para la inserción.
- La introducción del catéter y los vendajes subsiguientes de éste exigen lavado o fricción de las manos para intervención quirúrgica.
- Siga las indicaciones de cuidado aséptico apropiado para acceder al sistema, incluida la desinfección de las superficies externas de las bocas de conexión o los portales.
- Por lo general, los catéteres no deben cambiarse más de una vez cada tres días. Sin embargo, es preciso hacerlo después de la transfusión de sangre o de hemoderivados o de la administración de una solución intravenosa de ácidos grasos (lípidos) y para perfusión intermitente.
- Cambie el vendaje en el momento de cambiar de catéteres, después de limpieza aséptica quirúrgica.
- Use una gasa estéril o un vendaje transparente para cubrir el sitio del catéter.
- No reemplace el catéter sobre un alambre guía si se sospecha infección.
- El uso de un gran número de catéteres de distinta luz puede aumentar el riesgo de infección. Siempre que sea posible, se prefiere un catéter de una sola luz.
- Los catéteres impregnados con antimicrobianos pueden reducir la infección en pacientes expuestos a alto riesgo con cateterización a corto plazo (< 10 días).
- Use la región subclavia de preferencia a la región yugular o femoral.
- Considere la posibilidad de usar un catéter central insertado en la región periférica, si procede.

6.4.3 Catéteres vasculares centrales totalmente implantados

Se debe considerar la posibilidad de implantar dispositivos de acceso vascular en pacientes que necesitan tratamiento a largo plazo (> 30 días). Otras prácticas preventivas para esos pacientes incluyen las siguientes:

- Una ducha preoperatoria e implantación del catéter en condiciones quirúrgicas en un quirófano.
- La preparación local comprende lavado y limpieza con una solución antiséptica fuerte como para otros procedimientos quirúrgicos.
- Se deben usar mascarilla, gorro, guantes y bata estériles; la introducción de un catéter y la postura de un vendaje exigen lavado o fricción de las manos para una intervención quirúrgica.
- Se debe mantener un sistema cerrado durante el uso de un dispositivo; por lo general, hay que cambiar los catéteres cada 5 días en condiciones de uso continuo y en cada intervención en condiciones de uso intermitente; se necesita cambiar el catéter después de una transfusión de sangre o para perfusión intermitente.

Referencias

1. Kunin CM. *Urinary tract infection detection, prevention and management*, fifth edition. Baltimore, Williams & Wilkins, 1997.
2. CDC guideline for the prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Am J Infect Control*, 1983,11:28-33.
3. Pratt RJ et al. The epic project: Developing national evidence-based guidelines for preventing healthcare associated infections. Phase I: Guidelines for preventing hospital-acquired infections. *J Hosp Infect*, 2001, 47(Supplement):S3-S4.
4. Falkiner FR. The insertion and management of indwelling urethral catheter – minimizing the risk of infection. *J Hosp Infect*, 1993, 25:79-90.
5. Mangram AJ et al. Guideline for prevention of surgical site infection. *Am J Infect Control*, 1999, 27:97-132.
6. Cruse PJE, Ford R. The epidemiology of wound infections. A 10 year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am*, 1980, 60:27-40.
7. Pittet D, Duce G. Infectious risk factors related to operating rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1994, 15:456-462.
8. Garibaldi R et al. The impact of preoperative skin disinfection of preventing intraoperative wound contamination. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1988, 9:109-113.
9. Dodds RDA et al. Surgical glove perforation. *Brit J Surg*, 1988, 75:966-968.
10. Caillot JL et al. Electronic evaluation of the value of the double gloving. *Brit J Surg*, 1999, 86:1387-1390.
11. Caillaud JL, Orr NWM. A mask necessary in the operating room? *Ann R Coll Surg Engl*, 1981, 63:390-392.
12. Mayhall CG. Surgical infections including burns in: R. P. Wenzel, ed. *Prevention and Control of Nosocomial infections*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1993:614-644.
13. Tablan OC et al. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Centers for Disease Control and Prevention. *Am J Infect Control*, 1994, 22:247-292.
14. van Wijngaerden E, Bobbaers H. Intravascular catheter related bloodstream infection: epidemiology, pathogenesis and prevention. *Acta Clin Belg*, 1997, 52:9-18. Review.
15. Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1996, 17:458-473.
16. Health Canada. Preventing infections associated with indwelling intravascular access devices. *Can Commun Dis Rep*, 1997, 23 Suppl 8: i-iii, 1-32, i-iv,1-16.

Precauciones para el control de infecciones durante la atención del paciente

Ciertos pacientes pueden exigir precauciones específicas para limitar la transmisión de posibles microorganismos infecciosos a otros pacientes.

Las precauciones recomendadas para aislamiento dependen de la vía de transmisión (1). Las principales rutas son:

- **Infección transmitida por el aire.** La infección suele ocurrir por vía respiratoria y el agente está presente en aerosol (partículas infecciosas $< 5\mu\text{m}$ de diámetro).
- **Infección por gotitas.** Las gotitas de mayor tamaño ($> 5\mu\text{m}$ de diámetro) transmiten el agente infeccioso.
- **Infección por contacto directo o indirecto.** La infección ocurre por contacto directo entre el foco de infección y el receptor o indirectamente por medio de objetos contaminados.

7.1 Aspectos prácticos

Las precauciones de aislamiento y mediante colocación de barreras deben ser principios presentados por escrito, normalizados y adaptables al agente infeccioso y a los pacientes. Comprenden:

- precauciones normales o regulares que deben tenerse con todos los pacientes;
- otras precauciones para determinados pacientes.

7.1.1 Precauciones normales (de rutina) (1,2)

Deben tenerse en el cuidado de todos los pacientes. Comprenden limitación del contacto de los trabajadores de salud con todas las secreciones y los humores biológicos, las lesiones de la piel, las membranas mucosas o la sangre y otros humores corporales. Los trabajadores de salud deben usar guantes para cada contacto que pueda ocasionar contaminación, y batas, mascarilla y protección para los ojos cuando se prevea que habrá contaminación de la ropa o la cara.

Es preciso considerar lo siguiente respecto de la ropa protectora:

Precauciones normales para todos los pacientes (3,4)

- Lávese las manos sin demora después de cualquier contacto con material infeccioso.
- Siga la técnica de no tocar, siempre que sea posible.
- Use guantes cuando entre en contacto con sangre, humores corporales, secreciones, excreciones, membranas mucosas y artículos contaminados.
- Lávese las manos inmediatamente después de quitarse los guantes.
- Todos los objetos cortantes y punzantes se deben manejar con sumo cuidado.
- Limpie sin demora los derrames de material infeccioso.
- Deseche, o desinfecte o esterilice después de cada uso, el equipo empleado para el cuidado de los pacientes, los suministros y la ropa de cama contaminados con material infeccioso.
- Use un sistema apropiado de manipulación de desechos.
- Si no hay lavadora para la ropa de cama contaminada con material infeccioso, puede hervirse.

- Bata: debe ser de material lavable, abotonada o sujeta atrás y cubierta, si es necesario, con un delantal de plástico.
- Guantes: se consiguen con facilidad guantes de plástico de bajo costo y, por lo general, son suficientes.
- Mascarilla: se pueden usar mascarillas quirúrgicas de tela o de papel para protegerse de las salpicaduras.

7.1.2 Otras precauciones para prevenir ciertas formas de transmisión (1,2)

Es preciso tomar las siguientes precauciones para determinados pacientes además de las ya descritas:

Precauciones para evitar la transmisión de gotitas por el aire (con un núcleo $< 5\mu\text{m}$) (por ejemplo, microor-

ganismos causantes de tuberculosis, varicela, sarampión) (5,6)

Se necesita lo siguiente:

- Habitación individual con ventilación adecuada, que tenga, siempre que sea posible, presión negativa, una puerta cerrada, por lo menos seis ciclos de recambio de aire por hora y un tubo de escape al exterior lejos de los conductos de entrada.
- Uso de mascarillas de alto rendimiento por los trabajadores de salud que se encuentren en la habitación del paciente.
- Mantenimiento del paciente en su habitación.

Precauciones para evitar la transmisión de gotitas (con un núcleo <math><5\mu\text{m}</math>) (por ejemplo, microorganismos causantes de meningitis bacteriana, difteria, virus sincitial respiratorio)

Se necesitan los siguientes procedimientos:

- Habitación individual para el paciente, si se necesita.
- Mascarilla para los trabajadores de salud.
- Circulación restringida para el paciente; el paciente usa una mascarilla quirúrgica si sale de la habitación.

Precauciones sobre el contacto

Es necesario tomar estas precauciones cuando haya pacientes con infecciones entéricas y diarrea que no puedan controlarse o lesiones de la piel que no se puedan contenerse.

- Habitación individual para el paciente, si se consigue; formación de cohortes con esos pacientes, si es posible.
- El personal debe usar guantes al entrar a la habitación y bata para contacto con el paciente o contacto con superficies o material contaminados.
- Es preciso lavarse las manos antes y después del contacto con el paciente y al salir de la habitación.
- Hay que restringir el movimiento de los pacientes fuera de la habitación.
- Se debe realizar una limpieza, desinfección y esterilización apropiadas del medio ambiente y del equipo.

Aislamiento (estricto) absoluto (por ejemplo, fiebre hemorrágica, *S. aureus* resistente a la vancomicina) (7,8)

Se necesita esa clase de aislamiento cuando hay riesgo de infección por un agente muy virulento u otro agente singular que es motivo de preocupación cuando haya varias vías de transmisión.

- Habitación individual, en un pabellón de aislamiento si es posible.

- Mascarilla, guantes, batas, gorro, protección de los ojos para todas las personas que entren a la habitación.
- Lavado higiénico de las manos al entrar a la habitación y al salir de ella.
- Incineración de agujas y jeringas.
- Desinfección de instrumentos médicos.
- Incineración de excretas, humores corporales y secreciones nasofaríngeas.
- Desinfección de la ropa de cama.
- Restricción de los visitantes y del personal.
- Desinfección diaria y al final de la estadía.
- Uso de equipo desechable (de uso único).
- Transporte apropiado de las muestras del paciente al laboratorio y manejo apropiado en éste.

7.2 Microorganismos resistentes a los antimicrobianos

La mayor frecuencia de microorganismos resistentes a los antimicrobianos (por ejemplo, *S. aureus* resistente a la meticilina) (9,10) o de enterococos resistentes a la vancomicina (11,12) es motivo de profunda preocupación para la comunidad médica. La propagación de cepas polifarmacorresistentes de *S. aureus* y de enterococos resistentes a la vancomicina se produce cuando los trabajadores de salud se convierten en portadores transitorios al llevarlos en las manos.

Se necesita tomar las siguientes precauciones para la prevención de la propagación de *S. aureus* resistente a la meticilina:

- Reducir al mínimo el traslado de personal y de pacientes dentro de un pabellón.
- Detectar los casos sin demora, especialmente si son remitidos de otro hospital; se puede considerar el examen sistemático de los pacientes de alto riesgo.
- Aislar a los pacientes infectados o colonizados en una sola habitación o en unidad de aislamiento o formar cohortes con esos pacientes en un pabellón más grande.
- Reforzar las disposiciones sobre lavado de las manos que debe cumplir el personal después del contacto con pacientes infectados o colonizados; considerar la posibilidad de usar un agente antiséptico para el lavado de las manos.
- Usar guantes para manejar materiales contaminados por *S. aureus* resistente a la meticilina o a pacientes infectados o colonizados.

- Usar bata o delantal al manejar materiales contaminados o pacientes infectados o colonizados.
- Considerar la posibilidad de tratar a los portadores nasales con mupirocina.
- Considerar el lavado o el baño diario de los portadores o los pacientes infectados con un detergente antiséptico.
- Manejar y evacuar cuidadosamente los dispositivos médicos, la ropa de capa, los desechos, etc.
- Establecer pautas en que se especifique cuándo se deben discontinuar las medidas de aislamiento.

Referencias

1. Garner JS. Guideline for isolation precautions in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1996, 17:54–65.
2. Health Canada. Routine practices and additional precautions for preventing transmission of infection in health care. *Can Commun Dis Rep*, 1999, 25 Suppl 4:1–142.
3. *IFIC Newsletter*, December 1996, Volume 8, No. 2.
4. *Guide to preventing HIV transmission in health facilities*. World Health Organization Global Programme on AIDS, 1995.
5. CDC/TB www.cdc.gov/ncidod/hip/guide/tuber.htm
6. Health Canada. Guidelines for preventing the transmission of tuberculosis in Canadian health care facilities and other institutional settings. *Can Commun Dis Rep*, 1996, 22 S1:i–iv,1–50, i–iv,1–55.
7. CDC. Management of patients with suspected viral hemorrhagic fever. *MMWR*, 1998, 37(S–3): 1–6.
8. Health Canada. Canadian contingency plan for viral haemorrhagic fevers and other related diseases. *Can Commun Dis Rep*, 1997, 23 S1: i–iii,1–15, i–iii, 1–15.
9. Ayliffe GAJ. *Recommendations for the control of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. WHO/EMC/LTS/96.1.
10. Working party report. Revised guidelines for the control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in hospitals. *J Hosp Infect*, 1998, 39:253–290.
11. CDC recommendations for preventing the spread of vancomycin-resistance: Recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR*, 1995, 44(RR–12): 1–12 or *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1995, 16:105–113.
12. Health Canada. Preventing the spread of vancomycin-resistant enterococci in Canada. *Can Commun Dis Rep*, 1997, 25 S8: i–iv,1–16, i–iv,1–19.

Medio ambiente

La discusión del medio ambiente incluirá las características de las instalaciones, el sistema de ventilación, el suministro de agua y alimentos y la evacuación de desechos. En el Capítulo V se discuten las operaciones de limpieza del hospital y del equipo.

8.1 Instalaciones

Los servicios de salud, incluso los servicios de los hospitales públicos y privados, deben ceñirse a ciertas normas de calidad (series ISO 9000 e ISO 14000) (1). Se reconoce que las instalaciones antiguas y las existentes en los países en desarrollo quizá no puedan cumplir con esas normas. Sin embargo, los principios en que se basan esas normas deben tenerse presentes para efectos de planificación local y, donde sea posible, se deben tratar de hacer renovaciones para su cumplimiento.

8.1.1 Planificación de obras de construcción o renovación (2,11)

Un miembro del equipo de control de infecciones debe formar parte del equipo de planificación de cualquier obra de construcción de un nuevo hospital o de renovación de las instalaciones existentes. La función del equipo de control de infecciones en este proceso es revisar y aprobar los planos de construcción para que cumplan con las normas de reducción de la incidencia de infecciones nosocomiales al mínimo. Por lo común, será necesario considerar lo siguiente:

- El volumen del tránsito para reducir al mínimo la exposición de pacientes de alto riesgo y facilitar el transporte de pacientes.
- Separación espacial adecuada de los pacientes.
- Número suficiente y tipo adecuado de habitaciones de aislamiento.
- Acceso apropiado a instalaciones para el lavado de las manos.
- Uso de materiales (por ejemplo, tapetes, pisos) que puedan limpiarse adecuadamente.
- Sistemas apropiados de ventilación de las habitacio-

nes de aislamiento y de las zonas de cuidado especial de pacientes (quirófanos, unidades de transplante).

- Prevención de la exposición de los pacientes a las esporas de los hongos durante las obras de renovación.
- Sistemas apropiados de suministro de agua potable para limitar la transmisión de *Legionella* spp.

8.1.2 Separación por zonas

Conviene estratificar las zonas de atención de pacientes según el riesgo de contraer infecciones que presenta esa población. En algunas unidades, incluso las de oncología, neonatología, cuidados intensivos y unidades de transplante, quizá convenga tener un sistema de ventilación especial.

Se pueden considerar cuatro grados de riesgo:

- A – Zonas de poco riesgo: por ejemplo, secciones administrativas.
- B – Zonas de riesgo moderado: por ejemplo, unidades regulares de atención de pacientes.
- C – Zonas de alto riesgo: por ejemplo, unidades de aislamiento y de cuidados intensivos.
- D – Zonas de muy alto riesgo: por ejemplo, el quirófano.

Los pacientes infectados deben separarse de quienes presenten inmunodeficiencia. Asimismo, en una unidad de esterilización central o en la cocina de un hospital, las zonas contaminadas no deben comprometer la seguridad de las demás.

8.1.3 Tránsito (3)

Una sala o un local, para cualquier uso, nunca está completamente aparte. Sin embargo, se puede hacer una distinción entre zonas de alto y bajo volumen de tránsito. Se pueden considerar las zonas de servicios generales (preparación de alimentos y lavandería, esterilización de equipo y distribución de productos farmacéuticos), servicios especializados (anestesiología,

diagnóstico por imágenes, cuidados intensivos médicos o quirúrgicos) y otras zonas. Un hospital con zonas bien definidas para actividades específicas puede describirse por medio de organigramas que muestren el tránsito de pacientes internados o ambulatorios, visitantes, personal (médicos, personal de enfermería y paramédicos), suministros (material fungible y estéril, productos y equipo de preparación de alimentos, ropa, etc.) así como la corriente de aire, líquidos y desechos. Es posible identificar otros patrones de tránsito. La construcción o reconstrucción de un hospital exige consideración de todo el movimiento físico y de las comunicaciones y de los lugares donde puede ocurrir contaminación.

En este contexto, en lugar de considerar un circuito "limpio" y uno "sucio", es preciso considerar solamente los circuitos donde las distintas corrientes pueden cruzarse sin riesgo, siempre y cuando se proteja debidamente el material. Un ascensor puede permitir el transporte del personal del hospital, el equipo estéril, los visitantes y los desechos, siempre y cuando cada uno de esos grupos se trate debidamente. Tanto los productos estériles como los desechos deben sellarse en contenedores seguros y el exterior de esos contenedores no debe acarrear ningún riesgo de contaminación biológica.

8.1.4 Materiales

Es muy importante la selección de materiales de construcción, especialmente los empleados para cubrir superficies internas. El material empleado para cubrir el piso debe ser fácil de limpiar y resistente a los procedimientos de desinfección. Esto también se aplica a todos los artículos que se encuentran en el ambiente que ocupa el paciente.

Todo esto exige:

1. Definición de las necesidades (planificación).
2. Definición del grado de riesgo (separación)
3. Descripción de los patrones de tránsito funcional (movimiento y aislamiento),
4. Construcción o reconstrucción (materiales).

8.2 Aire

8.2.1 Contaminación y transmisión por el aire

La infección puede transmitirse a corta distancia por medio de gotas grandes y a distancias mayores por los núcleos de gotitas producidos al toser y estornudar (4). Los núcleos de gotitas permanecen en el aire por períodos prolongados, pueden difundirse ampliamente en

un medio como el de un pabellón o un quirófano en el hospital y transmitirse a los pacientes (y causarles infección) directamente o indirectamente por medio de dispositivos médicos contaminados.

Las actividades de limpieza, como barrer, limpiar el polvo con trapeadores o paños secos o sacudir la ropa de cama pueden crear partículas en aerosol que pueden contener microorganismos. Asimismo, *Legionella pneumophila*, el microorganismo causal de la legionelosis (enfermedad de los legionarios y fiebre de Pontiac) puede transmitirse por el aire durante la evaporación de gotitas de agua de las torres de refrigeración de los sistemas de acondicionamiento de aire o formar aerosoles en la ducha que se dan los pacientes y luego ser inhaladas por los expuestos al riesgo de infección.

El número de microorganismos presentes en el aire de una habitación dependerá del número de personas que la ocupan, el volumen de actividades y la tasa de recambio de aire. Las bacterias recuperadas de las muestras de aire son, en general, cocos grampositivos originarios de la piel. Pueden alcanzar un gran número si se dispersan de una lesión infectada, particularmente de una lesión cutánea exfoliativa infectada. Sin embargo, puesto que las escamas de piel contaminada son relativamente pesadas, no se mantienen suspendidas en el aire por mucho tiempo. Las bacterias gramnegativas suelen encontrarse en el aire solamente cuando guardan relación con aerosoles de líquidos contaminados y tienden a morir al secarse.

Los gotitas lanzadas desde de las vías respiratorias superiores infectadas pueden contener una gran variedad de microorganismos, incluso virus, y muchas infecciones pueden propagarse por esa vía (por ejemplo, los virus respiratorios, la influenza, el sarampión, la varicela y la tuberculosis). En la mayoría de los casos, se propagan por gotas grandes y una dosis infecciosa raras veces se desplazará a más de unos metros del paciente considerado como foco de infección. Sin embargo, los microorganismos causantes de varicela zóster y tuberculosis y algunos otros agentes pueden transmitirse a grandes distancias en núcleos de gotitas.

8.2.2 Ventilación

El aire fresco filtrado, que se hace circular debidamente, diluirá y retirará la contaminación bacteriana transmitida por ese medio. También elimina los olores. Las tasas deseables de ventilación expresadas en ciclos de recambio de aire por hora varían según el fin para el que se emplee una zona particular (5). Las zonas de alto riesgo del hospital (quirófanos, pabellones de recién nacidos, unidades de cuidados intensivos, oncología y unidades de atención de quemaduras) deben tener una corriente de aire con un mínimo de contaminación bacteriana.

- Los sistemas de ventilación adecuados exigen diseño y mantenimiento apropiados, que permitan reducir al mínimo la contaminación microbiana. Todas las bocas de entrada de aire exterior deben estar localizadas en el lugar más alto posible con respecto al piso; deben quedar lejos de las bocas de salida de aire del sistema de ventilación y las chimeneas de los incineradores o las calderas.
- Dentro de las habitaciones, la localización de las bocas de entrada de aire y los tubos de escape influye en el movimiento del aire. Las bocas de entrada colocadas en sitios altos de la pared o en el techo y los tubos de salida en sitios bajos de la pared permiten que el aire limpio se desplace hacia abajo a través de la zona hasta llegar al piso contaminado, donde es retirado por el tubo de escape de abajo. Este patrón se sigue en todas las zonas de atención de pacientes de alto riesgo y en zonas sujetas a mucha contaminación.
- Los filtros usados en los sistemas de ventilación deben ceñirse a las normas para la actividad de atención de pacientes de la zona correspondiente. Deben suministrarse filtros de alto rendimiento en los sistemas de zonas donde los pacientes son particularmente vulnerables a infección (unidades de hematología/oncología) o donde algunos procedimientos clínicos someten a los pacientes a un riesgo poco común (por ejemplo, un procedimiento quirúrgico, particularmente un trasplante).
- Debe realizarse inspección y mantenimiento de los filtros, humidificadores y rejillas del sistema de ventilación a intervalos regulares y documentarse debidamente.
- Las torres de enfriamiento y los humidificadores se deben inspeccionar y limpiar regularmente para prevenir la formación de aerosoles de *Legionella* spp.
- La zonificación de los sistemas de ventilación puede confinar el aire de un departamento solo a éste. Un diseño que permita que la presión del aire controle la entrada de aire a un cuarto o zona determinados o la salida de aire de ellos controlará la propagación de la contaminación. Se recomienda mantener una presión positiva del aire en las zonas que deban estar lo más limpias posible. Eso se logra suministrando a una zona más aire del que pueda sacarse con el tubo de escape del sistema de ventilación. Esto produce una corriente externa alrededor de las puertas y otras aberturas y reduce la entrada de aire de zonas más contaminadas. Se recomienda presión negativa del aire para las zonas contaminadas y se necesita para aislamiento de pacientes con infecciones propagadas por el aire. Eso se logra suministrando a una zona menos aire del que pueda sacarse con el sistema de ventilación. La presión negativa del aire produce una corriente de entrada alrededor de las aberturas y re-

duce la salida de aire contaminado de la zona. Para la presurización efectiva del aire, es necesario mantener cerradas todas las puertas, excepto las entradas y salidas esenciales.

8.2.3 Quirófanos

Los quirófanos modernos que cumplen con las normas vigentes sobre la calidad del aire están prácticamente libres de partículas de más de 0,5 μm (incluso bacterias) cuando no hay nadie adentro. La actividad del personal del quirófano es el principal foco de bacterias transmitidas por el aire, que se originan sobre todo en la piel de las personas que lo ocupan. El número de bacterias transmitidas por el aire depende de ocho factores (cuadro 1). Los quirófanos convencionales se ventilan con 20 a 25 ciclos de recambio de aire por hora, purificado con un filtro de alto rendimiento, que entra en una corriente vertical. Los sistemas de ventilación con filtros de partículas, de alto rendimiento (HEPA), eliminan bacterias de un tamaño mayor de 0,5 a 5 μm de diámetro y se usan para obtener aire libre de bacterias en un entorno situado más adelante. El quirófano suele tener presión positiva en relación con los corredores circundantes para reducir al mínimo la entrada de aire al recinto.

CUADRO 1. Factores que influyen en la contaminación del quirófano transmitida por el aire

1. Tipo de intervención quirúrgica.
2. Calidad del aire proporcionado.
3. Número de ciclos de recambio de aire.
4. Número de personas dentro del quirófano.
5. Movimiento del personal del quirófano.
6. Grado de cumplimiento con las prácticas de control de infecciones.
7. Calidad de la ropa del personal.
8. Calidad del proceso de limpieza.

8.2.4 Aire ultralimpio

- Para reducir al mínimo las partículas transmitidas por el aire, el aire debe hacerse circular en el recinto con una velocidad mínima de 0,25 m/segundo a través de un filtro de partículas, de alto rendimiento (HEPA), que excluye las partículas de un tamaño definido. Si se retiran las partículas de 0,3 μm de diámetro y mayores, el aire que entre al recinto estará esencialmente limpio y libre de contaminantes bacterianos.
- Este principio se ha aplicado a laboratorios de microbiología, farmacias, unidades de cuidados intensivos especiales y quirófanos.

- Los técnicos de los laboratorios de microbiología usan caperuzas especiales con corriente de aire unidireccional para manejar los cultivos microbianos. Son particularmente útiles para ciertos cultivos muy infecciosos. Las caperuzas de este tipo protegen a cada técnico y al medio del laboratorio de la contaminación por vía aérea.

En las farmacias se usan caperuzas similares para prevenir la contaminación aérea de los líquidos estériles al abrir los contenedores. Por ejemplo, al agregar un antibiótico a un envase de solución estéril de glucosa para uso intravenoso o al preparar líquidos para hiper-alimentación por vía parenteral.

En las unidades de cuidados intensivos, se han usado unidades de corriente laminar para el tratamiento de los pacientes con inmunodeficiencia.

Para el quirófano, un sistema de corriente de aire limpio unidireccional con un tamaño mínimo de 9 m² (3m x 3m) y con una velocidad mínima del aire de 0,25 m/segundo, protege el campo de operación y la mesa de instrumentos. Esto asegura la esterilidad de los instrumentos durante el procedimiento. Es posible reducir los costos de construcción y mantenimiento de quirófanos colocando esos sistemas en un espacio abierto en que varios equipos de operación trabajen juntos. Esto se adapta particularmente a intervenciones quirúrgicas de alto riesgo, como las de ortopedia, cirugía vascular y neurocirugía.

Algunas infecciones nosocomiales se deben a microorganismos transmitidos por el aire.

La ventilación apropiada es necesaria y debe vigilarse dentro de zonas de riesgo, por ejemplo, ortopedia, cirugía vascular y neurocirugía.

Los sistemas de corriente de aire unidireccional deben incorporarse en zonas apropiadas en las obras de construcción de un nuevo hospital.

8.3 Agua

Las características físicas, químicas y bacteriológicas del agua empleada en las instituciones de atención de salud deben ceñirse al reglamento local. La institución se encarga de la calidad del agua una vez que entre a la edificación. El agua tomada de una red pública debe tratarse a menudo para ciertas formas de uso médico (tratamiento físico o químico). Por lo común, los criterios de pureza del agua potable no son adecuados para el agua de uso médico.

8.3.1 Agua potable

El agua potable debe ser apta para beber. Las normas nacionales y las recomendaciones internacionales definen criterios apropiados para el agua potable. A menos que se suministre un tratamiento apropiado, la contaminación fecal puede ser suficiente para causar infección por medio de la preparación de alimentos, las prácticas de lavado, el cuidado general de los pacientes y aun la inhalación de vapor o aerosol (*Legionella pneumophila*). Aun el agua que se ciñe a criterios aceptados puede llevar microorganismos potencialmente patógenos. Los microorganismos presentes en el agua del grifo a menudo han causado infecciones nosocomiales (cuadro 2). En las directrices de la OMS se ofrece orientación sobre la calidad del agua potable (6).

Esos microorganismos han causado infección de heridas (quemaduras y heridas quirúrgicas), las vías respiratorias y otros sitios (equipo de atención semicrítica, como endoscopios enjuagados con agua del grifo después de desinfectarlos).

CUADRO 2. **Algunos microorganismos causantes de infecciones nosocomiales transmitidas por el agua**

Bacterias gramnegativas:

Pseudomonas aeruginosa

Aeromonas hydrophilia

Burkholderia cepacia

Stenotrophomonas maltophilia

Serratia marcescens

Flavobacterium meningosepticum

Acinetobacter calcoaceticus

Legionella pneumophila y otras

Micobacterias

Mycobacterium xenopi

Mycobacterium chelonae

Mycobacterium avium intracellulare

Legionella spp. vive en redes de agua caliente donde la temperatura promueve su proliferación dentro de fagosomas de protozoarios; los dispositivos de ventilación de los grifos facilitan la proliferación de estos y otros microorganismos, como *Stenotrophomonas maltophilia*. El equipo que emplee agua de grifo puede ser un riesgo en las instituciones de atención de salud: máquinas de hielo, unidades de atención dental, instalaciones de lavado de ojos y oídos, etc. Al agua usada para las flores y al agua bendita también se han atribuido infecciones nosocomiales.

8.3.2 Baños

Los baños pueden emplearse para higiene (pacientes adultos y bebés) o para fines específicos de atención (quemaduras, rehabilitación en piscinas, litotripsia). El principal agente infeccioso en los baños es *Pseudomonas aeruginosa* (7). Puede causar foliculitis (generalmente benigna), otitis externa, que puede llegar a ser grave cuando hay ciertas afecciones (diabetes, inmunodeficiencia) e infección de heridas. Los baños también pueden transmitir otros agentes patógenos (*Legionella*, micobacterias atípicas, granuloma de las piscinas y enterobacterias como *Citrobacter freundii*).

Las infecciones víricas también pueden transmitirse en los baños comunitarios (*Molluscum contagiosum*, virus del papiloma) por medio de contacto con las superficies contaminadas. Además, pueden transmitirse infecciones parasitarias, como criptosporidiosis, giardiasis y amibiasis y micosis, sobre todo *Candida*. El reglamento nacional para piscinas y baños públicos es la base para las normas de las instituciones de atención de salud. Hay que preparar por escrito los protocolos de desinfección del equipo y del material y vigilar el cumplimiento de esas prácticas. Se debe prohibir a los pacientes infectados el uso de baños comunitarios. Es preciso proteger con vendajes oclusivos impermeables los posibles puntos de entrada de microorganismos, por ejemplo, los dispositivos percutáneos, causantes de infección a los pacientes.

8.3.3 Agua de uso farmacéutico (médico)

Hay parámetros físicos, químicos, bacteriológicos y biológicos que deben cumplirse cuando se usa agua para fines médicos.

El agua de uso farmacéutico comprende (8):

- Agua purificada, es decir, agua estéril para la preparación de medicamentos que normalmente no necesitan ser estériles, pero deben estar libres de pirógenos.
- Agua empleada para preparaciones inyectables, que debe ser estéril.
- Agua de dilución para hemodiálisis.

En caso de diálisis, la contaminación puede provocar infecciones (las bacterias pueden pasar del material dializado a la sangre) o reacciones febriles debido a endotoxinas pirógenas provenientes de la degradación de las membranas de las bacterias grampositivas. Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades recomiendan que el agua de hemodiálisis contenga:

- menos de 200 bacterias coliformes /ml cuando se trate de agua para dilución,
- menos de 2000 bacterias coliformes/ml cuando se trate de material dializado.

Las concentraciones de microorganismos en el material dializado deben vigilarse una vez al mes. Las recomendaciones sobre la concentración de bacterias coliformes pueden modificarse para reducir el número cuando mejora la producción de agua, se usan membranas de diálisis con mayor permeabilidad y se amplía el conocimiento de la función de las formas de vida bacterianas en las complicaciones de la diálisis a largo plazo. Nuevas técnicas (hemofiltración, hemodiafiltración en línea) exigen pautas más estrictas para la dilución del agua y las soluciones de hemodiálisis (9).

8.3.4 Vigilancia microbiológica

El reglamento para el análisis de agua (agua potable en el ámbito nacional, agua de uso farmacéutico en la Farmacopea) define los criterios, grados de impureza y técnicas de vigilancia. Para uso del agua todavía sin reglamentación, los parámetros deben ser apropiados para el uso previsto y los requisitos de los usuarios (incluso los factores de riesgo para los pacientes).

Los métodos de vigilancia deben ser apropiados al uso. Los métodos bacteriológicos, médicos y bioquímicos no se adaptan necesariamente a los análisis ambientales y pueden llevar a conclusiones falsamente tranquilizantes. Dos puntos que deben considerarse en los ecosistemas de abastecimiento de agua son: (1) la película biológica, (2) el grado de tensión para el microorganismo (nutrientes, exposición a agentes antibacterianos físicos o químicos).

La película biológica consta de microorganismos (vivos o muertos) y macromoléculas de origen biológico y sustancias acumuladas como un gel complejo en la superficie de los conductos y depósitos. Es un ecosistema dinámico con una amplia variedad de microorganismos (bacterias, algas, levaduras, protozoarios, nemátodos, larvas de insectos y moluscos) que comienzan con la materia orgánica biodegradable del agua. Esta película

En las instituciones de atención de salud se dan usos muy variados y diferentes al agua.

El uso determina las características necesarias del agua. Estas suelen diferir de las del agua del grifo.

Las infecciones atribuibles al agua suelen deberse al incumplimiento con las normas de la calidad del agua para el uso específico.

Los equipos de control de infecciones y de higiene deben tener normas válidas sobre la calidad del agua presentadas por escrito para reducir al mínimo el riesgo de resultados adversos atribuibles al agua en los establecimientos de atención de salud.

biológica es un depósito dinámico de microorganismos (incluso de agentes patógenos como *Legionella* y *Pseudomonas aeruginosa*). Cada microorganismo puede ser liberado a la circulación por medio de ruptura de la superficie de la película biológica o por medio del impacto mecánico de vibraciones (como puede suceder durante las obras de construcción).

Las pruebas bacteriológicas quizá no siempre den verdaderas estimaciones de contaminación por causa de la presencia de agentes como los desinfectantes.

8.4 Alimentos

La calidad y cantidad de alimentos son factores clave para la convalecencia de los pacientes. La garantía de alimentos inocuos es una importante medida de prestación de servicios de atención de salud.

8.4.1 Agentes de intoxicación por alimentos e infecciones de transmisión alimentaria

La intoxicación bacteriana por alimentos (gastroenteritis aguda) es una infección o intoxicación manifestada por dolor abdominal y diarrea, con vómito o fiebre o sin éstos. El comienzo de los síntomas puede oscilar entre menos de una y más de 48 horas después de ingerir alimentos contaminados. Por lo general, se necesita un gran número de microorganismos con proliferación activa en los alimentos para iniciar los síntomas de infección o de intoxicación. El agua, la leche y los alimentos sólidos son vehículos de transmisión.

El cuadro 3 contiene una lista parcial de microorganismos causantes de intoxicación por alimentos.

CUADRO 3. Agentes microbiológicos causantes de intoxicación por alimentos

Bacterias	
<i>Salmonella</i> spp.	<i>Campylobacter jejuni</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>
<i>Clostridium botulinum</i>	<i>Vibrio cholerae</i>
<i>Bacillus cereus</i> y otros bacilos aerobios	<i>Aeromonas hydrophilia</i>
formadores de esporas	<i>Streptococcus</i> spp.
<i>Escherichia coli</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
Virus	Parásitos
Rotavirus	<i>Giardia lamblia</i>
Calicivirus	<i>Entamoeba histolytica</i>

8.4.2 Factores contribuyentes a la intoxicación por alimentos

La frecuencia de las enfermedades de transmisión alimentaria va en aumento. Esto puede deberse a una mayor complejidad de los sistemas modernos de manipulación de alimentos, particularmente, la preparación de alimentos en masa, así como la importación de productos alimentarios potencialmente contaminados de otros países.

Para que una persona sufra intoxicación por alimentos, el número de microorganismos en los alimentos debe llegar a una concentración suficiente para ello. También debe haber otros factores adecuados, tales como nutrientes, humedad y calor para la multiplicación de los microorganismos o para que ocurra la producción de toxinas entre la preparación y el consumo de los alimentos.

Muchas prácticas inapropiadas de manipulación de los alimentos permiten la contaminación, supervivencia y proliferación de bacterias infecciosas. Los errores más comunes que contribuyen a los brotes comprenden los siguientes:

- La preparación de alimentos más de medio día antes de que se necesiten.
- El almacenamiento a la temperatura ambiente.
- La refrigeración inadecuada.
- El recalentamiento inadecuado.
- El consumo de alimentos elaborados contaminados (carne de res o de aves cocida, pasteles y comida para llevar), que se preparan en sitios distintos del lugar de consumo.
- Cocción insuficiente.
- Contaminación cruzada de alimentos crudos con alimentos cocidos.
- Contaminación por parte de las personas que manipulan los alimentos.

Los pacientes de los hospitales pueden ser más vulnerables a la infección transmitida por los alimentos y sufrir consecuencias más graves que las personas sanas. Por lo tanto, se deben mantener estrictas normas de higiene de los alimentos. En el sistema de vigilancia del hospital se deben poder identificar sin demora los posibles brotes de intoxicación por alimentos (Capítulo III) e iniciar de inmediato actividades de investigación y control si se sospecha que ha ocurrido alguno (Capítulo IV).

8.4.3 Prevención de la intoxicación por alimentos

Las siguientes prácticas de preparación de alimentos deben incluirse en la política del hospital y observarse rigurosamente:

- Mantener una zona de trabajo limpia.
- Separar los alimentos crudos de los cocidos para evitar contaminación cruzada.
- Usar técnicas de cocción apropiadas y seguir las recomendaciones para prevenir la proliferación de microorganismos en los alimentos.
- Mantener una higiene personal escrupulosa entre las personas que manipulan alimentos, especialmente en lo que respecta al lavado de las manos, puesto que éstas son la principal vía de contaminación (véase el Capítulo VI).
- El personal debe cambiarse de ropa de trabajo al menos una vez al día y mantener cubierto el cabello.
- Evitar la manipulación de alimentos cuando haya una enfermedad infecciosa (resfriado, influenza, diarrea, vómito, infecciones de la garganta y la piel) y notificar todas las infecciones.

Otros factores importantes para el control de la calidad son:

- Los alimentos comprados deben ser de buena calidad (de calidad controlada) e inocuos desde el punto de vista bacteriológico.
- Las instalaciones de almacenamiento deben ser adecuadas y corresponder a los requisitos establecidos para cada tipo de alimento.
- La cantidad de alimentos perecederos no debe sobrepasar una cantidad correspondiente a la del consumo de un día.
- Es preciso guardar los productos alimentarios no perecederos, las conservas y los enlatados en una bodega seca bien ventilada y tener un sistema de rotación de las existencias.
- Los alimentos congelados se deben guardar y preparar de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y mantener a una temperatura mínima de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,4\text{ }^{\circ}\text{F}$); no se deben recongelar.
- El ambiente del lugar de preparación de alimentos debe lavarse a menudo y regularmente con agua del grifo y detergentes (y desinfectantes).
- Las muestras de alimentos preparados se deben almacenar por un período determinado para permitir su empleo para prueba en caso de que ocurra un brote.
- Los manipuladores de alimentos deben recibir instrucción continua sobre prácticas inocuas.

La intoxicación por alimentos puede evitarse con principios básicos de cuidado de los alimentos como los siguientes:

- Limitación de la contaminación del foco, las manos, los alimentos crudos y el medio ambiente.
- Cuidado en la compra.
- Un buen sistema de almacenamiento.
- Refrigeración.
- Cocción.
- Higiene personal.
- Limpieza.
- Control de plagas.

8.5 Desechos

Los desechos de los establecimientos de atención de salud son un posible depósito de microorganismos patógenos y exigen manipulación apropiada. Sin embargo, los únicos desechos que obviamente constituyen un riesgo de transmisión de infecciones son los objetos cortantes y punzantes contaminados con sangre. Se deben seguir las recomendaciones para la clasificación y manipulación de diferentes tipos de desechos (10).

8.5.1 Definición y clasificación (10)

Los desechos de la atención de salud incluyen todos los desechos generados por los establecimientos sanitarios, las instalaciones de investigación y los laboratorios.

Entre 75% y 90% de esos desechos no presentan ningún riesgo o son desechos "generales" de los establecimientos de atención de salud comparables a los desechos domésticos. Esa proporción proviene de las funciones de administración y limpieza de los establecimientos de atención de salud. El 10–25% restante de esa clase de desechos se considera peligroso y puede crear algunos riesgos para la salud (cuadro 4).

Se sospecha que los desechos infecciosos contienen agentes patógenos (bacterias, virus, parásitos u hongos) en concentraciones o cantidades suficientes para causar enfermedad en huéspedes vulnerables. Esta categoría de desechos comprende los siguientes:

- Cultivos y caldos de agentes infecciosos del trabajo de laboratorio.
- Desechos de intervenciones quirúrgicas y autopsias de pacientes con enfermedades infecciosas (por ejemplo, tejidos y materiales o equipo que han estado en contacto con sangre u otros humores corporales).

CUADRO 4. **Categorías de desechos de la atención de salud**

Clase de desechos	Descripción y ejemplos
Desechos infecciosos	Desechos que presuntamente contienen agentes patógenos, por ejemplo, cultivos de laboratorio; desechos de pabellones de aislamiento; tejidos (hisopos), materiales o equipo que ha estado en contacto con pacientes infectados; excretas.
Desechos patológicos	Tejidos o humores humanos, por ejemplo, partes del cuerpo; sangre y otros humores corporales; fetos.
Objetos cortantes y punzantes	Desechos de instrumentos cortantes y punzantes, por ejemplo, agujas, equipo de infusión, bisturíes, cuchillos; navajas, vidrio roto.
Desechos farmacéuticos	Desechos que contienen productos farmacéuticos, por ejemplo, productos vencidos o innecesarios, artículos contaminados por productos farmacéuticos (frascos, cajas) o que contienen esos productos.
Desechos citotóxicos	Desechos que contienen sustancias con propiedades genotóxicas, por ejemplo, medicamentos citostáticos (a menudo empleados para el tratamiento del cáncer), sustancias químicas genotóxicas.
Desechos químicos	Desechos que contienen sustancias químicas, por ejemplo, reactivos de laboratorio, revelador de películas, desinfectantes vencidos o innecesarios; disolventes.
Desechos con alto contenido de metales pesados	Pilas, termómetros rotos, esfigmomanómetros, etc.
Contenedores a presión	Cilindros y cartuchos de gas, latas de aerosol.
Desechos radiactivos	Desechos que contienen sustancias radiactivas, por ejemplo, líquidos sobrantes de radioterapia o de investigaciones de laboratorio; objetos de vidrio, paquetes o papel absorbente contaminados; orina y excretas de pacientes tratados o examinados con radionucleótidos sin sellar; fuentes selladas.

- Desechos de pacientes infectados en pabellones de aislamiento (por ejemplo, excretas, vendajes de heridas infectadas o quirúrgicas, ropa muy contaminada con sangre humana u otros humores corporales).
- Desechos que han estado en contacto con pacientes infectados sometidos a hemodiálisis (por ejemplo, equipo de diálisis, como tubos y filtros, toallas desechables, delantales, guantes y batas comunes y de laboratorio).
- Animales de laboratorio infectados.
- Cualquier otro instrumento o material contaminado por una persona o un animal infectado.

8.5.2 Manipulación, almacenamiento y transporte de desechos de materiales de atención de salud

Todas las prácticas de evacuación de desechos deben ceñirse al reglamento local. Se recomiendan las siguientes prácticas como guía general:

- Por razones de seguridad y economía, las instituciones de atención de salud deben establecer un sistema de recolección selectiva de desechos de los hospitales y hacer una distinción entre los desechos

médicos, los desechos generales y algunos desechos específicos (instrumentos cortantes y punzantes, desechos sumamente infecciosos y desechos citotóxicos).

- Los desechos generales de los centros de atención de salud pueden evacuarse de la misma manera que la basura doméstica.
- Los instrumentos cortantes y punzantes deben recogerse en la fuente de uso en contenedores a prueba de perforaciones (por lo general, hechos de metal o de plástico grueso) con tapa bien ajustada. Los contenedores deben ser rígidos, impermeables y a prueba de perforaciones. Para evitar el abuso, deben ser a prueba de manipulación indebida (difíciles de abrir o de cerrar). Donde no haya contenedores de plástico o de metal o sean demasiado costosos, se recomiendan contenedores de cartón grueso, que se puedan doblar para facilitar el transporte y que tengan revestimiento de plástico.
- Las bolsas y otros contenedores empleados para los desechos infecciosos deben marcarse con el símbolo internacional de sustancias infecciosas.
- Los desechos infecciosos de los centros de atención de salud deben guardarse en un lugar seguro con acceso restringido.

- Los desechos del laboratorio de microbiología deben esterilizarse en autoclave y empacarse en bolsas compatibles con el proceso: se recomiendan bolsas rojas apropiadas para esterilización en autoclave.
- Los desechos citotóxicos, en su mayoría producidos en los grandes hospitales o instalaciones de investigación, deben recogerse en contenedores a prueba de escapes claramente marcados “Desechos citotóxicos”.
- Se puede recoger una pequeña cantidad de desechos químicos o farmacéuticos junto con los desechos infecciosos.
- Las grandes cantidades de productos farmacéuticos caducados guardados en los pabellones o departamentos de los hospitales deben devolverse a la farmacia para evacuación. Otros desechos farmacéuticos producidos en los pabellones, como medicamentos derramados o contaminados, o empaques que contienen residuos de medicamentos **no** deben devolverse por el riesgo de contaminación de la farmacia; deben depositarse en el contenedor correcto en el lugar de producción.
- Las grandes cantidades de desechos químicos deben empacarse en contenedores resistentes a las sustancias químicas y enviarse a instalaciones de tratamiento especializado (si las hay). La identidad de las sustancias químicas debe marcarse con claridad en los contenedores: nunca deben mezclarse los desechos químicos peligrosos de diferentes tipos.
- Los desechos con un alto contenido de metales pesados (por ejemplo, cadmio o mercurio) se deben recoger y evacuar por separado.
- Los contenedores a presión pueden recogerse con los desechos generales de los centros de atención de salud una vez que estén completamente vacíos, siempre y cuando los desechos no se destinen a incineración.
- Los desechos infecciosos radiactivos de bajo nivel (por ejemplo, hisopos, jeringas para uso diagnóstico o terapéutico) pueden recogerse en bolsas amarillas o contenedores para desechos infecciosos si se destinan a incineración.
- Se debe informar al personal de atención de salud y a otros trabajadores del hospital sobre los peligros relacionados con los desechos de los centros de atención de salud y capacitarlo en prácticas apropiadas de manejo de desechos.
- En un documento de referencia (10) se ofrece más información sobre la recolección, la manipulación, el almacenamiento y la evacuación de desechos de los centros de atención de salud, así como sobre cuestiones de protección personal y capacitación.

Referencias

1. ISO – rue de Varembé 1, CH 1200 Geneva. www.iso.ch
2. Limacher H. *Construction hospitalière – Guide de planification*. Département de la Santé publique du Canton de Zurich.
3. Ducl G. Comment penser une construction ou une reconstruction hospitalière? *Hygiènes*, 1993, 1:46–49.
4. Knight MD. *Airborne transmission and pulmonary deposition of respiratory viruses – Airborne transmission and airborne infection*. Enschede, Oosthoek Publishing Company, 1973:175–183.
5. *Guide Uniclina – Traitement de l'air en milieu hospitalier*. Paris, Editions SEPAR. ISBN 2.951 117.0.3.
6. World Health Organization. *Guidelines for drinking-water quality, Vol. 1, Recommendations*, 2nd edition. Geneva, WHO, 1993.
7. Pollack M. *Pseudomonas aeruginosa in principles and practices of infectious diseases*, 4th ed. New York, Churchill-Livingstone, 1995, chapter 197.
8. American Society of Hospital Pharmacists. ASHP technical assistance bulletin on quality assurance for pharmacy-prepared sterile products. *Am J Hosp Pharm*, 1993, 50:2586–98.
9. Ministère français des Affaires sociales et sanitaires. Circulaire DGS/DH/AFSSAPS No.311 du 7 juin 2000 relative aux spécifications techniques et à la sécurité sanitaire de la pratique de l'hémodilution et de l'hémodiafiltration en ligne dans les établissements de santé. Circulaire DGS/DH/AFSSAPS No 337 du 20 juin 2000 relative à la diffusion d'un guide pour la production d'eau pour l'hémodialyse des patients insuffisants rénaux.
10. Prüss A, Giroult B, Rushbrook P. *Safe management of wastes from health-care activities*. Geneva, WHO, 1999.
11. American Institute of Architects. *Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities*. Washington, American Institute of Architects Press, 2001.

Uso de antimicrobianos y farmacorresistencia

Después del descubrimiento y de la amplia propagación del uso de las sulfonamidas y la penicilina a mediados del siglo XX, el período comprendido entre 1950 y 1970 fue la “edad de oro” de los descubrimientos de antimicrobianos (cuadro 1). Fue posible tratar y curar muchas infecciones alguna vez graves y potencialmente mortales. Sin embargo, estos éxitos alentaron el uso excesivo e indebido de los antibióticos. En la actualidad, muchos microorganismos han adquirido resistencia a diferentes antimicrobianos y, en algunos casos, a casi todos. Las bacterias resistentes pueden causar mayor morbilidad y muerte, particularmente de pacientes con enfermedades subyacentes graves o con inmunodeficiencia. La resistencia a los antimicrobianos es un problema para la comunidad y para los establecimientos de atención de salud, pero en los hospitales, la transmisión de bacterias se intensifica por causa de la alta vulnerabilidad de la población.

La resistencia y su propagación entre las bacterias es generalmente el resultado de la presión selectiva ejercida por antibióticos (1,2). Las bacterias resistentes se transmiten de un paciente a otro y los factores de resistencia se trasladan de una bacteria a otra y ambas cosas ocurren con más frecuencia en los establecimientos de atención de salud. El uso continuo de antimicrobianos aumenta la presión de selección, que favorece el surgimiento, la multiplicación y la propagación de cepas resistentes. Son factores contribuyentes a ello el uso inapropiado e incontrolado de antimicrobianos, incluso la receta excesiva, la administración de dosis subóptimas, la poca duración del tratamiento y el diagnóstico equivocado conducente a la selección inapropiada de medicamentos. En los establecimientos de atención de salud, la propagación de microorganismos resistentes se facilita cuando no se observan prácticas óptimas de lavado de las manos, precauciones mediante colocación de barreras y limpieza del equipo. Al surgimiento de resistencia también contribuye la administración de dosis insuficientes por la escasez de antibióticos, donde la falta de laboratorios de microbiología lleva a la receta empírica y donde la falta de otros agentes agrava el riesgo de fracaso terapéutico.

CUADRO 1. Antimicrobianos de uso común por clase

Clase	Antibióticos
Aminoglucósidos	Estreptomina, kanamicina, tobramicina, gentamicina, neomicina, amikacina.
Betalactámicos	
• Penicilinas	Bencilpenicilina (penicilina G), bencilpenicilina-procaína, bencilpenicilina-benzatina, fenoximetilpenicilina (penicilina V), ampicilina, amoxicilina, meticilina, cloxacilina.
• Penicilina/inhibidores de la betalactamasa	Amoxicilina/ácido clavulánico, piperacilina/tazobactam.
• Cefalosporinas	1ª generación: cefalexina, cefalotina. 2ª generación: cefuroxima, cefoxitina, cefaclor. 3ª generación: cefotaxima, ceftriaxona, ceftazidima.
Otros betalactámicos	Aztreonam.
• Carbapenémicos	Imipenem, meropenem.
• Glucopéptidos	Vancomicina, teicoplanina.
• Macrólidos/azólidos	Eritromicina, oleandomicina, espiramicina, claritromicina, azitromicina.
• Tetraciclinas	Tetraciclina, clortetraciclina, minociclina, doxiciclina, oxitetraciclina.
• Quinolonas	Ácido nalidixico, ciprofloxacino, norfloxacino, pefloxacino, esparfloxacino, fleroxacino, ofloxacino, levofloxacino, gatifloxacino, moxifloxacino.
• Oxazolidinona	Linezolida.
• Streptogramina	Quinupristina/dalfopristina.
• Otros	Bacitracina, cicloserina, novobiocina, espectinomicina, clindamicina, nitrofurantoína.
Sulfonamidas y trimetoprima	Trimetoprima, trimetoprima/sulfametoxazol.

9.1 Uso apropiado de antimicrobianos

Cada establecimiento de atención de salud debe tener un programa de uso de antimicrobianos (3,4). La meta es asegurar un sistema económico y eficaz de receta de medicamentos para reducir al mínimo la selección de microorganismos resistentes. Esta política debe ponerse en práctica por medio del Comité de Uso de Antimicrobianos.

- El uso de cualquier antibiótico debe justificarse a partir del diagnóstico clínico y de los microorganismos infecciosos conocidos o previstos.
- Se necesita obtener especímenes apropiados para examen bacteriológico antes de iniciar el tratamiento con antibióticos con el fin de confirmar que el tratamiento sea apropiado.
- La selección de un antibiótico debe basarse no solamente en la naturaleza de la enfermedad y de los agentes patógenos, sino también en el patrón de sensibilidad, la tolerancia del paciente y el costo.
- El médico debe recibir información oportuna y pertinente sobre la prevalencia de resistencia en el establecimiento de atención de salud.
- Se debe usar un agente con el menor espectro posible.
- Es preciso evitar las combinaciones de antibióticos, si es posible.
- Se puede restringir el uso de determinados antibióticos.
- Hay que usar la dosis correcta. Las dosis bajas pueden carecer de eficacia para tratar la infección y fomentar la manifestación de cepas resistentes. Por otra parte, las dosis excesivas pueden aumentar los efectos adversos y quizá no previenen la resistencia.

Por lo común, un tratamiento con antibióticos debe ser de duración limitada (5–14 días), según el tipo de infección. Hay determinadas indicaciones para tratamientos más prolongados. Por regla general, si un antibiótico no muestra ser eficaz al cabo de tres días de tratamiento, es preciso discontinuarlo y reevaluar el cuadro clínico.

9.1.1 Tratamiento

El tratamiento empírico con antimicrobianos debe basarse en una cuidadosa evaluación clínica y en datos epidemiológicos locales sobre los posibles agentes patógenos y la sensibilidad a los antibióticos. Es preciso tomar especímenes apropiados para tinción de Gram, cultivo y, si se ofrece, antibiograma antes de comenzar el tratamiento. El tratamiento seleccionado debe ser eficaz, limitar la toxicidad y ser del menor espectro posible. La selección de formulaciones antibióticas de administración parenteral oral o tópica se hace a partir de la presentación clínica (sitio y gravedad de la infec-

ción). Se prefiere la administración oral, si es posible. Hay que usar las combinaciones de antibióticos de una manera selectiva y solo para indicaciones específicas como endocarditis enterocócica, tuberculosis e infecciones mixtas.

El médico debe decidir si realmente se necesita un tratamiento con antibióticos. En pacientes con fiebre hay que considerar un diagnóstico de enfermedad no infecciosa.

La finalidad del tratamiento con antimicrobianos es escoger un medicamento con actividad selectiva contra los agentes patógenos más probables y con menos posibilidades de causar efectos adversos o de promover la resistencia.

9.1.2 Quimioprofilaxis

La profilaxis con antibióticos se usa solamente cuando se ha documentado que tiene beneficios superiores a los riesgos. Algunas indicaciones aceptadas comprenden:

- profilaxis para ciertas intervenciones quirúrgicas (cuadro 2),
- profilaxis para la endocarditis.

Cuando sea apropiada la quimioprofilaxis, hay que comenzar a administrar antibióticos por vía intravenosa una hora antes de la intervención. A menudo resulta más eficiente ordenar la administración del tratamiento en el momento de llamar al paciente al quirófano o de administración de anestesia. En la mayoría de los casos, la profilaxis con una sola dosis preoperatoria es suficiente. El régimen seleccionado depende de los agentes patógenos predominantes, el patrón de resistencia en el servicio quirúrgico, el tipo de intervención quirúrgica, la semivida de eliminación del antibiótico en el suero y el costo de los medicamentos. La administración de antibióticos profilácticos por un período más prolongado antes de la operación es contraproducente por el riesgo de infección por un agente patógeno resistente.

La profilaxis con antibióticos no debe emplearse como sustituto de una práctica quirúrgica aséptica apropiada.

9.2 Resistencia a los antimicrobianos

Las infecciones nosocomiales son causadas a menudo por microorganismos resistentes a los antibióticos. Donde ocurra transmisión de esos microorganismos en un establecimiento de atención de salud, se necesitan medidas de control específicas (cuadros 3 y 4). La restricción de la administración de antimicrobianos también es una importante medida de prevención.

CUADRO 2. **Recomendaciones para profilaxis con antibióticos durante una intervención quirúrgica (5,6,7,8)**

Tipo de intervención quirúrgica	Profilaxis
Gastrointestinal Esofágica, gástrica, duodenal	Dosis única: cefalotina/cefazolina 2 g ◦ cefuroxima 1,5 g ◦ piperacilina 4 g
Vías biliares	cualquiera de los anteriores y doxiciclina 200 mg
Pancreática, intestinal	cualquiera de los anteriores y metronidazol 1 g ◦ tinidazol 800 mg
Urológica Prostatectomía	Dosis única: cefuroxima 1,5 g ◦ ciprofloxacino 500 mg ◦ norfloxacino 500 mg ◦ TMP/SMX* 160/800 mg
Sustitutos entéricos	Igual que para la intervención quirúrgica intestinal
Implante de prótesis Biopsia prostática transrectal	cefuroxima 1,5 g ciprofloxacino 500 mg ◦ norfloxacino 400 mg
Ginecológica/obstétrica Histerectomía total	Dosis única: cefuroxima 1,5 g ◦ cefazolina 2 g ◦ piperacilina 4 g
Ortopédica Artroplastia Osteosíntesis de fracturas del trocánter del fémur Amputaciones	3–4 dosis en 24 horas cloxacilina/naftilina 1–2 g/dosis cefalotina/cefazolina 1–2 g/dosis ◦ clindamicina 600 mg/dosis
Vascular Reconstructiva Amputaciones Endoprótesis aórticas	cefuroxima 1,5 g cada 8 h por 24 horas ◦ ciprofloxacino 750 mg cada 12 horas por 24 horas ◦ ** vancomicina 1 g cada 12 horas por 24 horas
Torácica Cardíaca Implante de marcapaso/ desfibrilador (2 dosis)	3–4 dosis en 24 horas cefalotina/cefazolina 2 g ◦ cloxacilina/naftilina 2 g ◦ clindamicina 600 mg ◦ **vancomicina 1 g vía intravenosa
Pulmonar	cefalotina/cefazolina 2 g ◦ cefuroxima 1,5 g ◦ bencilpenicilina 3 g ◦ clindamicina 600 mg

* TMP/SMX: Trimetoprima/sulfametoxazol.

** Solamente para pacientes alérgicos a la penicilina.

CUADRO 3. **Medidas de control de la infección para contención de brotes causados por microorganismos resistentes a los antimicrobianos****Identificar los reservorios**

Pacientes infectados y colonizados

Contaminación ambiental

Detener la transmisión

Mejorar las prácticas de lavado de las manos y de asepsia.

Aislar a los pacientes colonizados e infectados.

Eliminar cualquier foco de infección común; desinfectar el medio ambiente.

Separar a los pacientes vulnerables del grupo de pacientes infectados y colonizados.

Cerrar la unidad al internado de nuevos pacientes, si es necesario.

Modificar el riesgo para el huésped

Descontinuar los factores de compromiso, cuando sea posible.

Controlar el uso de antibióticos (administrar en rotación, restringir o descontinuar).

CUADRO 4. **Control de la resistencia endémica a los antibióticos**

- Asegurarse del uso apropiado de antibióticos (óptima selección, dosis y duración del tratamiento con antimicrobianos y quimioprofilaxis basada en una política definida de uso de antibióticos en el hospital, vigilancia y resistencia a los antibióticos y pautas actualizadas sobre el uso de antimicrobianos).
- Instituir protocolos (pautas) para procedimientos de control intensivo de infecciones y proporcionar instalaciones y recursos adecuados, especialmente para el lavado de las manos, la toma de precauciones mediante colocación de barreras (aislamiento) y medidas de control ambiental.
- Mejorar las prácticas de receta de antimicrobianos con métodos de educación y administración.
- Limitar el uso de antibióticos de aplicación tópica.

9.2.1 Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (MRSA)

Algunas cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina (MRSA) tienen una facilidad particular de transmisión nosocomial. Las cepas de MRSA suelen ser resistentes a varios antibióticos además de serlo a las penicilinas resistentes a la penicilinas y a las cefalosporinas y, a veces, son sensibles solo a vancomicina y teicoplanina. Las infecciones causadas por MRSA son similares a las ocasionadas por cepas sensi-

bles de *S. aureus*, por ejemplo, infecciones de heridas, de las vías respiratorias inferiores y de las vías urinarias, septicemia, infecciones de sitios de colocación de dispositivos invasivos, úlceras por decúbito y de otras clases y quemaduras. Las infecciones graves son más comunes en las unidades de cuidados intensivos y en otras de alto riesgo con pacientes muy vulnerables (por ejemplo, las unidades de atención de quemaduras y atención cardiotorácica). Puede ocurrir una propagación epidémica de MRSA; las cepas con una alta tasa de transmisión tienden a propagarse a muchos hospitales de los ámbitos regional y nacional. Los factores que aumentan la posibilidad de infección por microorganismos resistentes se presentan en el recuadro siguiente (9).

Factores de riesgo de infección de los pacientes por MRSA

- Los posibles sitios de colonización o infección: nariz, garganta, perineo, pliegues inguinales, vagina o recto con menor frecuencia; piel de la región de las nalgas en pacientes inmovilizados (lesiones superficiales de la piel, úlceras por decúbito o de otra clase, dermatitis); heridas quirúrgicas y quemaduras; dispositivos invasivos (catéteres intravasculares y urinarios, tubos de estoma, tubos de traqueostomía).
- Hospitalización prolongada.
- Pacientes ancianos, particularmente con reducción de la movilidad, inmunodeficiencia o tratamiento previo con antibióticos.
- Pacientes en unidades especiales, por ejemplo, la unidad de cuidados intensivos (UCI) y de quemaduras u hospitales de referencia.
- Traslados frecuentes de pacientes y de personal de un pabellón o un hospital a otro.
- Uso excesivo de antibióticos en la unidad.
- Hacinamiento de los pacientes.
- Escasez de personal.
- Instalaciones inadecuadas para el lavado de las manos y aislamiento apropiado.

9.2.2 Enterococos

Ahora, algunos enterococos son resistentes a todos los antibióticos, excepto a la vancomicina. La resistencia conjunta de *Enterococcus faecium* a la penicilina y a los glucopéptidos causa infecciones que no pueden tratarse con eficacia. Por fortuna, casi todos los enterococos resistentes a la vancomicina causan colonización, no infección. No obstante, si ocurre infección, tal vez no pueda tratarse con antibióticos.

9.3 Política de control de antibióticos

9.3.1 Comité de Uso de Antimicrobianos

El uso apropiado de antimicrobianos se facilita por medio del Comité de Uso de Antimicrobianos (3,10). Este comité recomienda antibióticos para el formulario y normas para la receta de medicamentos, revisa y aprueba directrices sobre la práctica, fiscaliza el uso de antibióticos, supervisa la educación y se comunica con los representantes de las compañías farmacéuticas. El comité debe ser multidisciplinario e incluir: médicos especializados en atención de enfermedades infecciosas, cirujanos, miembros del personal de enfermería especializados en control de infecciones, farmacéuticos, microbiólogos, especialistas en administración y otros profesionales pertinentes.

Cada hospital formulará su propia política sobre el uso de antibióticos que, por lo general, incluirá clasificación de los antimicrobianos en las siguientes categorías:

- Uso irrestricto (productos eficaces, inocuos y de bajo costo, por ejemplo, bencilpenicilina).
- Uso restricto o reservado (solamente en situaciones especiales por determinados médicos con experiencia práctica, para infección grave, con un patrón de resistencia particular, etc.).
- Uso excluido (preparaciones sin beneficio complementario en comparación con otras de menor costo).

Por lo general, el Comité de Uso de Antimicrobianos será un subcomité del Comité de Farmacia y Terapéutica.

Los hospitales deben tener una política sencilla, flexible y actualizada a intervalos regulares sobre la receta de antibióticos para enfermedades específicas, basada siempre que sea posible en el conocimiento de los patrones predominantes de sensibilidad a los antibióticos y el uso controlado de antibióticos de reserva. Debe abarcar las directrices para la práctica local.

9.3.2 Función del laboratorio de microbiología

El laboratorio de microbiología tiene una función importante en la resistencia a los antimicrobianos. Su trabajo comprende lo siguiente:

- Realizar pruebas de sensibilidad a los antibióticos con aislados microbianos apropiados, de conformidad con las normas establecidas.
- Determinar qué antimicrobianos deben someterse a prueba y notificarse para cada microorganismo.
- Realizar más pruebas de antimicrobianos con determinados aislados resistentes, según se solicite.

- Participar en actividades del Comité de Uso de Antimicrobianos.
- Vigilar y notificar las tendencias de la prevalencia de resistencia bacteriana a los antimicrobianos.
- Dar apoyo microbiológico para investigación de agrupaciones de microorganismos resistentes.
- Notificar sin demora al equipo de control de infecciones cualquier patrón insólito de resistencia a los antimicrobianos observado en los microorganismos aislados de los especímenes clínicos.

Una de las funciones más importantes del laboratorio de microbiología es determinar la sensibilidad a los antibióticos de los microorganismos aislados de pacientes infectados, con el fin de ayudar al médico a escoger el tratamiento.

9.3.3 Vigilancia del uso de antimicrobianos

Es preciso vigilar el uso de antimicrobianos en cada establecimiento. Esto suele ser realizado por el departamento de farmacia y notificado de manera oportuna al Comité de Uso de Antimicrobianos y al Comité Médico Consultivo. Entre los elementos particulares que se deben vigilar están la cantidad de diferentes antimicrobianos usados durante un período determinado y las tendencias del uso de antimicrobianos con el tiempo. Además, conviene analizar el uso de estos últimos en zonas especiales de atención de pacientes, como las unidades de cuidados intensivos, hematología y oncología.

Además de vigilar el uso de antimicrobianos, debe realizarse fiscalización intermitente para explorar si se usan en forma apropiada. Esa fiscalización debe realizarse bajo los auspicios del Comité de Uso de Antimicrobianos. El uso de antimicrobianos objeto de fiscalización se basará en los cambios observados al respecto, la resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos o las preocupaciones por los malos resultados para los pacientes. Los médicos que cuiden a los pacientes deben participar en la planificación de la fiscalización y el análisis de datos. Antes de realizar la fiscalización es preciso formular una serie de directrices apropiadas para uso de antimicrobianos para aprobación por parte del personal médico. Luego se prepara una revisión de historias clínicas para determinar hasta qué punto se ciñen los antimicrobianos recetados a los criterios establecidos. Si no se ha cumplido con los criterios, habrá que explicar las razones del uso inapropiado.

Referencias

1. World Health Organization. *WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance*. WHO/CDS/CSR/DRS/2001.2.
2. Struelens MJ. The epidemiology of antimicrobial resistance in hospital-acquired infections: problems and possible solutions. *BMJ*, 1998, 317:652–654.
3. Shlaes DM et al. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance: Guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1997, 18:275–291.
4. Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. Hospital antibiotic control measures in the UK. *J Antimicrob Chemother*, 1994, 34:21–42.
5. Swedish–Norwegian Consensus Group. Antibiotic prophylaxis in surgery: Summary of a Swedish–Norwegian consensus conference. *Scand J Infect Dis*, 1998, 30:547–557.
6. Dellinger EP et al. Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. *Clin Infect Dis* 1994, 18:422–427.
7. Martin C, the French Study Group on Antimicrobial Prophylaxis in Surgery, the French Society of Anesthesia and Intensive Care. Antimicrobial prophylaxis in surgery: General concepts and clinical guidelines. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1994, 15:465–471.
8. Page CP et al. Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds: Guidelines for clinical care. *Arch Surg* 1993, 128:79–88.
9. Ayliffe GAJ. *Recommendations for the control of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. WHO/EMC/LTS/96.1.
10. Weekes LM, Brooks C. Drugs and therapeutic committees in Australia: Expected and actual performance. *Brit J Clin Pharmacol*, 1996, 42:551–557.

Prevención de infecciones del personal

Los trabajadores de salud están expuestos al riesgo de contraer infecciones por medio de exposición ocupacional (1). Los empleados de los hospitales también pueden transmitir infecciones a los pacientes y a otros empleados. Por lo tanto, es preciso establecer un programa para evitar y tratar las infecciones del personal de los hospitales.

Se necesita examinar la salud de los empleados en el momento de la contratación y dicho examen debe comprender los antecedentes de inmunización, la exposición previa a enfermedades transmisibles (por ejemplo, tuberculosis) y la inmunidad. Algunas infecciones previas (por ejemplo, por el virus de la varicela zóster) pueden evaluarse con pruebas serológicas.

Las inmunizaciones recomendadas para el personal comprenden vacunas contra la hepatitis A y B, la influenza (anualmente), el sarampión, la parotiditis, la rubéola, el tétanos y la difteria. Se puede considerar la posibilidad de inmunización contra la varicela en determinados casos. La prueba cutánea de Mantoux permitirá documentar una infección tuberculosa anterior y debe realizarse para efectos de evaluación básica.

Es preciso establecer normas específicas para el período posterior a la exposición y asegurar su cumplimiento en el caso del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), hepatitis A, B, C y E, *Neisseria meningitidis*, *Mycobacterium tuberculosis*, varicela zóster, *Corynebacterium diphtheriae*, *Bordetella pertussis* y rabia.

10.1 Exposición al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) (2,3,4)

La probabilidad de infección por el VIH después de una lesión por punción de aguja empleada en un paciente VIH-positivo es de 0,2% a 0,4% por lesión (1). Es preciso reducir el riesgo de exposición de todos los agentes patógenos transmitidos por la sangre de la manera siguiente:

- Observación de las precauciones normales (regulares) con protección complementaria mediante colocación de barreras, según proceda.
- Uso de dispositivos de seguridad y un sistema de

evacuación de agujas para limitar la exposición a objetos cortantes y punzantes.

- Capacitación continua de los trabajadores de salud en prácticas seguras de manejo de objetos cortantes y punzantes.

Los factores relacionados con un aumento de la posibilidad de contraer la infección por el VIH después de una lesión en el trabajo comprenden los siguientes:

- lesión (intramuscular) profunda,
- sangre visible en el dispositivo causante de la lesión,
- empleo del dispositivo causante de la lesión para entrar a un vaso sanguíneo,
- paciente considerado como foco de infección con alta carga vírica,
- uso de agujas huecas.

Debe proporcionarse información sobre medidas preventivas a todo el personal con posibilidad de exposición a la sangre y los hemoderivados. Las normas deben incluir examen de los pacientes, evacuación de objetos cortantes y punzantes y desechos, uso de ropa protectora, buen manejo de los accidentes de inoculación, esterilización y desinfección.

La política del hospital debe incluir medidas para obtener sin demora pruebas serológicas de los pacientes considerados como foco de infección, donde sea necesario. Conviene iniciar la profilaxis posterior a la exposición en las cuatro horas siguientes a ésta. Se recomienda el uso de antirretrovirales después de la exposición. Actualmente se recomienda la administración conjunta de antirretrovirales zidovudina (AZT), lamivudina (3TC) e indinavir, pero se deben seguir las directrices locales o nacionales, si existen.

Se debe tomar una muestra de sangre para examen de detección del VIH del trabajador de salud lo más pronto posible después de la exposición y a intervalos regulares para documentar un posible caso de seroconversión. Es preciso informar a los trabajadores de salud de la presentación clínica del síndrome de infección retroviral aguda, semejante a un caso agudo de mononucleosis, que ocurre en 70% a 90% de los pacientes con infección aguda por el VIH y notificar inmedia-

tamente cualquier enfermedad que ocurra en los 3 meses siguientes a la lesión.

La exposición ocupacional puede ocurrir en cualquier momento: por consiguiente, debe haber un servicio de orientación, prueba y tratamiento disponible durante 24 horas al día. Es preciso normalizar el seguimiento de una exposición al VIH, con estudios serológicos repetidos hasta por un año.

10.2 Exposición al virus de la hepatitis B (3,4,5)

Las estimaciones de la probabilidad de infección por el VHB por medio de lesión por punción con aguja oscilan entre 1,9% y 40% por lesión. Cuando hay una lesión por objeto punzocortante, la persona considerada como foco de infección debe someterse a prueba en el momento de la exposición para determinar si está infectada. Puede ocurrir infección del trabajador de salud cuando la prueba de detección del antígeno de superficie de la hepatitis B (HBsAg) o del antígeno e (HBeAg) da resultados positivos en la persona considerada como foco de infección.

Para las personas previamente inmunizadas con un anticuerpo contra el HBs mayor de 10 mIU/ml, no se necesita más tratamiento. Para otros, la profilaxis consiste en la inyección intramuscular de inmunoglobulina antihepatitis B y un tratamiento completo con la vacuna contra la hepatitis B. La inmunoglobulina antihepatitis B debe administrarse lo más pronto posible, de preferencia en un lapso de 48 horas y a más tardar una semana después de la exposición. Conviene hacer un examen serológico posterior a la inmunización para demostrar una respuesta serológica adecuada.

La hepatitis delta ocurre solamente en personas con infección por el virus de la hepatitis B y se transmite por vías similares. Las medidas preventivas contra la hepatitis B también son eficaces contra el agente delta.

10.3 Exposición al virus de la hepatitis C (5)

Las vías de infección son similares a las de infección por hepatitis B. No hay ningún tratamiento para la hepatitis C después de la exposición, pero se debe documentar la seroconversión (si llega a ocurrir). En lo que respecta a la infección por el virus de la hepatitis B, la persona considerada como foco de infección debe someterse a prueba para detectar la infección por el VHC.

Para cualquier exposición ocupacional a los agentes patógenos transmitidos por la sangre, se debe ofrecer orientación y seguimiento clínico y serológico apropiado.

10.4 Infección por *Neisseria meningitidis*

N. meningitidis puede transmitirse por medio de secreciones respiratorias. Las infecciones ocupacionales son raras, pero la gravedad de la enfermedad exige quimioprofilaxis apropiada cuando hay estrecho contacto entre los pacientes y los trabajadores de salud. El estrecho contacto se define como contacto directo de boca a boca, como en cualquier intento de reanimación. La profilaxis recomendada comprende uno de los siguientes medicamentos: rifampicina (600 mg dos veces al día por dos días), una sola dosis de ciprofloxacino (500 mg) o una sola dosis de ceftriaxona (250 mg) por vía intramuscular.

10.5 *Mycobacterium tuberculosis* (6)

La transmisión al personal del hospital ocurre por medio de núcleos de gotitas transmitidas por el aire, por lo general de pacientes con tuberculosis pulmonar. La relación de la tuberculosis con la infección por el VIH y la tuberculosis polifarmacorresistente son motivo de profunda preocupación en la actualidad. En el caso de la exposición a la atención de salud, es preciso considerar la posibilidad de administrar profilaxis con isoniazida a las personas que presenten conversión en la prueba cutánea de Mantoux (≥ 10 mm de induración) después de la exposición, según las recomendaciones locales.

10.6 Otras infecciones (varicela, hepatitis A y E, influenza, pertussis, difteria y rabia) (1)

La transmisión de estos microorganismos puede ser rara, pero es preciso establecer normas de control de la exposición del personal. Se recomienda vacunar al personal del hospital contra varicela y hepatitis A. Debe administrarse la vacuna contra la influenza anualmente. La vacuna contra la rabia puede ser apropiada en algunos establecimientos en los países donde esa enfermedad es endémica.

Referencias

1. CDC guidelines for infection control in hospital personnel. *Am J Infect Control*, 1998, 26:289–354 or *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:438–473.
2. Bouvet E. Risk for health professionals of infection with human immunodeficiency virus. Current knowledge and developments in preventive measures. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 1993, 23:28–33.
3. Health Canada. An integrated protocol to manage health care workers exposed to bloodborne pathogens. *Can Commun Dis Rep*, 1997, 23 Suppl 2: i-iii, 1–14; i-iii, 1–16.
4. Health Canada. Preventing the transmission of bloodborne pathogens in health care and public services. *Can Commun Dis Rep*, 1997, 23 Suppl 3: i-vii, 1–43; i-vii, 1–52.
5. AIDS/TB Committee of the Society of Health Care Epidemiology of America. Management of health care workers infected with hepatitis B virus, hepatitis C virus, human immunodeficiency virus or other bloodborne pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1997, 18:347–365.

Lecturas recomendadas

Organización Mundial de la Salud

Indoor air quality: Biological contaminants. European Series No. 31, 1990. ISBN 92 890 1122 X, Order No. 1310031.

Hazard Analysis Critical Control Point Evaluation. A guide to identifying hazards and assessing risks associated with food preparation and storage, Bryan FL, 1992. ISBN 92 4 154433 3, Order No. 1150370.

The hospital in rural and urban districts. Report of a WHO Study Group on the functions of hospitals at the first referral level. WHO Technical Report Series, No. 819, 1992. ISBN 92 4 120819 8, Order No. 1100819.

Basic epidemiology, Beaglehole R, Bonita R, Kjellström T, 1993. ISBN 92 4 154446 5, Order No. 1150395.

Guidelines for drinking-water quality, Vol. 1, Recommendations, 2nd edition. WHO, Geneva, 1993.

Guidelines for antimicrobial resistance surveillance. WHO Regional Publications, Eastern Mediterranean Series No. 15, 1996. ISBN 92 9021 213 6, Order No. 14400 15.

Food safety and foodborne disease, *World Health Statistics Quarterly*, Vol. 50, No. 1/2, 1997. Order No. 0085012.

Assessment of exposure to indoor air pollutants, edited by Jantunen M, Jaakkola JJK and Krzyzanowski M. European Series No. 78, 1997. ISBN 92 890 1342 7, Order No. 1310078.

Sanitation promotion. WSSCC Working Group on Promotion of Sanitation, edited by Simpson-Hébert M, Wood S. WHO/EOS/98.5. Order No. 1930147.

Infection control for viral haemorrhagic fevers in the African health care setting. WHO/EMC/ESR/98.2.

Basic food safety for health workers, Adams M, Motarjemi M. WHO/SDE/PHE/FOS/99.1. Order No. 1930166.

Safe management of wastes from health-care activities, edited by Prüss A, Giroult E, Rushbrook P, 1999. ISBN 92 4 15425 9, Order No. 1150455.

Best infection control practices for skin-piercing intradermal, subcutaneous, and intramuscular needle injection. 2001, WHO/BCT/DCT/01.02.

Otras

Abrutyn E, Goldmann D, Scheckler W, eds. *Saunders infection control reference service* (2nd ed). Philadelphia, Saunders, 2001.

Bennett JV and Brachman PS, eds. *Hospital infections* (4th ed). Philadelphia, Lippincott-Raven, 1998.

Damani NN. *Manual of infection control procedures.* London, Greenwich Medical Media, 1997.

Glynn A et al. *Hospital-acquired infection: Surveillance, policies and practice.* London, Public Health Laboratory Service, 1997.

Herwaldt LA, Decker MD, eds. *A practical handbook for hospital epidemiologists.* Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), 1998.

Lynch P et al. *Infection prevention with limited resources (A handbook for infection committees).* Chicago, ETNA Communications, 1997.

Mayhall C Glen, ed. *Hospital epidemiology and infection control* (2nd ed). Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 1999.

Wenzel RP, ed. *Prevention and control of hospital infections* (3rd ed). Philadelphia, Lippincott, Williams & Wilkins, 1997.

ANEXO 2

Recursos disponibles en Internet

AIRHH: Asociación Internacional para la Investigación en Higiene Hospitalaria (Mónaco)

<http://www.monaco.mc/assoc/airhh/>

APIC: Asociación de Profesionales de Control de Infecciones y Epidemiología (EE. UU.)

<http://www.apic.org>

APSI: Asociación de Control de Infecciones (Italia)

<http://www.apsi.it>

CDC: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (EE. UU.)

<http://www.cdc.gov/cdc.htm>

Health Canada: División de Infecciones Nosocomiales y Ocupacionales, Departamento de Salud, Canadá

<http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/bid/nosocom/index.html>

HELICS: Enlace de Hospitales en Europa para el Control de Infecciones a través de la Vigilancia

<http://www.helics.univ-lyon1.fr>

Sociedad de Infecciones Nosocomiales (Reino Unido)

<http://www.his.org.uk/>

Asociación de Enfermeras de Control de Infecciones (Reino Unido)

<http://www.icna.co.uk>

IFIC: Federación Internacional de Control de Infecciones

<http://www.ific.narod.ru/>

NNIS: Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales (EE. UU.)

<http://www.cdc.gov/ncidod/hip/nnis/@nnis.htm>

SFHH: Sociedad Francesa de Higiene Hospitalaria (Francia)

<http://www.sfhf.univ-lyon1.fr/>

SHEA: Sociedad de Epidemiología de la Atención de Salud de los Estados Unidos de América (USA)

<http://www.shea-online.org>