

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 Ducl 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

CAPÍTULO VI

Prevención de las infecciones nosocomiales endémicas comunes

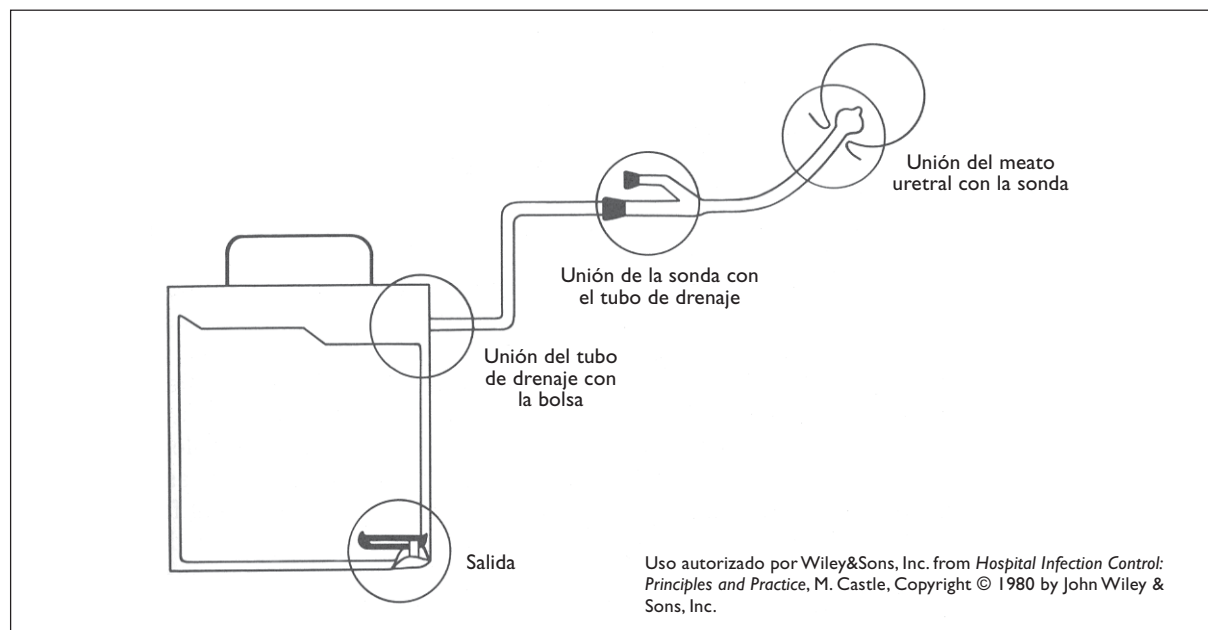
Las cuatro infecciones nosocomiales más comunes son las infecciones urinarias, las infecciones de heridas quirúrgicas, la neumonía y la infección primaria de la sangre. Cada una de ellas es causada por un dispositivo médico o un procedimiento invasivo. Es

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 H_2 .
- 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).

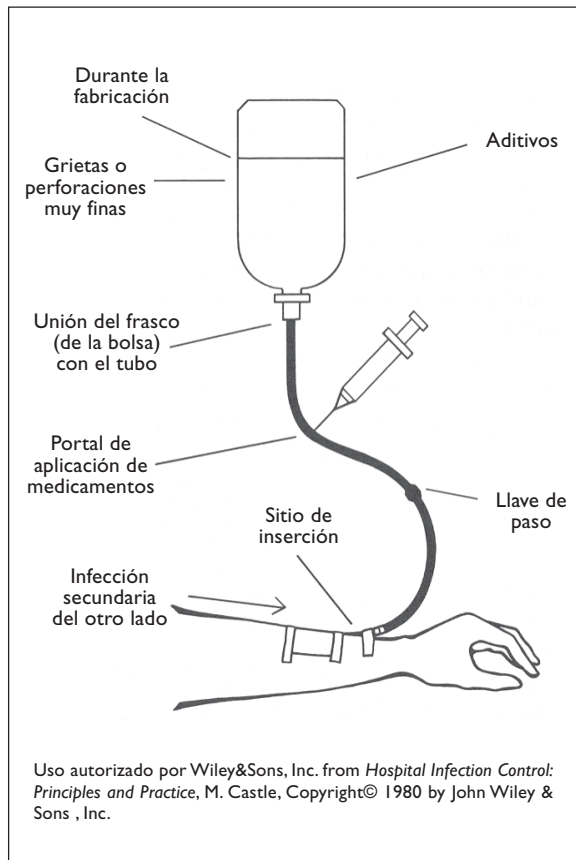
6.3.3 Unidades quirúrgicas

- 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 polifarmacoresistentes 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'hémodifiltration 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	Linezolid.
• 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 cardiorrespiratoria). 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>