

Conceptos básicos de control de infecciones de IFIC

2da edición – Revisada en 2011

(Publicado anteriormente como Control de infecciones:
Conceptos básicos y capacitación)

Editores

Candace Friedman

William Newsom



Conceptos básicos de control de infecciones

© International Federation of Infection Control, 2011
Todos los derechos reservados.
ISBN 978-0-9555861-0-1

Un registro de catálogo de este libro se encuentra disponible
en la British Library.

Aunque sostenemos la veracidad y exactitud de las directrices e información que figuran en este libro, ni los autores ni la International Federation of Infection Control aceptan responsabilidad legal por cualquier pérdida o perjuicio que pudiera resultar de acciones ejercidas o decisiones tomadas en base a la información contenida en este libro.

Queda prohibido reproducir, almacenar o transmitir esta publicación en ningún formato o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, grabación o mediante cualquier otro mecanismo, sin antes contar con la debida autorización por escrito de la International Federation of Infection Control. Esto, con la excepción de su utilización de buena fe para fines de investigación o estudio personal, o para su crítica o reseña, según lo estipulado en la Ley de Derechos de Autor y Patentes del Reino Unido, de 1988.

Publicado por la
International Federation of Infection Control,
47 Wentworth Green,
Portadown, BT62 3WG, N Ireland, UK

www.theIFIC.org

La publicación y difusión de este libro fue posible gracias a una subvención educativa irrestricta de BD. International Federation of Infection Control (Federación Internacional de Control de Infecciones, IFIC) agradece profundamente el apoyo recibido.



Conceptos básicos de control de infecciones de IFIC

Editores

Candace Friedman, MPH, CIC
Ann Arbor, Michigan, EEUU

William Newsom, MD, FRCPath, DTM&H
Cambridge, Inglaterra, REINO UNIDO

Consejo editorial

Akeau Unahalekhaka, RN, PhD
Universidad de Chiang Mai
Chiang Mai, TAILANDIA

Walter Popp, MD
Hospital universitario de Essen
Essen, ALEMANIA

Brahmaputra Marjadi, Dr, MPH, PhD
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Surabaya, INDONESIA

Ossama Shams El-Din Rasslan, MD, PhD
Facultad de medicina Ain Shams
Cairo, EGIPTO

Emese Szilágyi, MD
Oficina del director médico nacional
Budapest, HUNGRÍA

Autores

Benedetta Allegranzi, MD, DTM&H
Organización Mundial de la Salud
Ginebra, SUIZA

Nizam Damani, MBBS, MSc, FRCPath,
FRCPI, CIC, DipHIC
Craigavon Area Hospital
Portadown, REINO UNIDO

Michael Borg, MD, MSc (Lond),
DipHIC, FRCPath, PhD
Hospital Mater Dei
Msida, MALTA

Candace Friedman, MPH, CIC
Sistema de salud
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan, EEUU

Pola Brenner, MSC
Universidad de Valparaíso
Santiago, CHILE

Gayle Gilmore, RN, MA, MIS, CIC
Consultoría y educación en control
de infecciones
Duluth, Minnesota, EEUU

Martin Bruce, BSc, RN, Dip Trop N,
PGCE
Hospital University College Londres
NHS Foundation Trust
Londres, Inglaterra, REINO UNIDO

Dorothea Hansen, MD
Hospital universitario de Essen
Essen, ALEMANIA

Sandra Callery, RN, MHSc, CIC
Centro de ciencias de la salud
Sunnybrook
Toronto, Ontario, CANADÁ

Peter Heeg, MD
Centro médico Tuebingen
Tuebingen, ALEMANIA

Zahir Hirji, RN, BScN, MHSc, CIC
Bridgepoint Health
Toronto, Ontario, CANADÁ

Pat Piaskowski, RN HBScN CIC
Agencia para la protección y promoción
de la salud de Ontario
Red nor-occidente de control de infecciones,
Ontario
Thunder Bay, Ontario, CANADÁ

Annette Jeanes, MSc, RN, SCM, Dip N,
Dip IC
Hospital University College Londres
NHS Foundation Trust
Londres, Inglaterra, REINO UNIDO

Didier Pittet, MD, MS
Hospital y facultad de medicina de la
Universidad de Ginebra y Centro de
colaboración de la OMS en seguridad del
paciente
Ginebra, SUIZA

Smilja Kalenic, MD, PhD
Escuela de medicina
Universidad de Zagreb
Zagreb, CROACIA

Walter Popp, MD
Hospital universitario de Essen
Essen, ALEMANIA

Nagwa Khamis, MD
Hospital de especialidades
Universidad de Ain Shams
Cairo, EGIPTO

Ulrika Ransjö, MD, PhD, DTM&H
Consultor en control de infecciones
Uppsala, SUECIA

Claire Kilpatrick, RN, MSc
Organización Mundial de la Salud
Ginebra, SUIZA

Ossama Shams El-Din Rasslan, MD, PhD
Facultad de medicina Ain Shams
Cairo, EGIPTO

Edward Krisiunas, MT(ASCP), MPH
WNWN International
Burlington, Connecticut, EEUU

Judith Richards, MD, FRCPath, DipHic,
Cert Med Ed
Hospital universitario Norfolk & Norwich
(NHS Trust)
Norwich, Inglaterra, REINO UNIDO

Mary-Louise McLaws,
DipTropPubHlth, MPh, PhD
Escuela de salud pública y medicina
comunitaria – Facultad de medicina
Universidad de New South Wales
Sydney, AUSTRALIA

Syed Sattar, PhD
Universidad de Ottawa
Ottawa, Ontario, CANADÁ

Vydia Nankooosingh, MLT, CIC
Hospital The Scarborough
Toronto, Ontario, CANADÁ

Barbara M Soule, RN, MPA, CIC, FSHEA
Joint Commission Resources
Oak Brook, Illinois, EEUU

Patricio Nercelles, MD
Universidad de Valparaíso
Santiago, CHILE

Emese Szilágyi, MD
Oficina del director médico nacional
Budapest, HUNGRÍA

Gertie van Knippenberg-Gordebeke,
RN, CCIP
KNIP consultora en prevención
de infecciones
Venlo-Boekend, HOLANDA

Akeau Unahalekhaka, RN, PhD
Universidad Chiang Mai
Chiang Mai, TAILANDIA

Revisores

Kathy Arias, MS, MT (ASCP),
SM(AAM), CIC
Crownsville, Maryland, EEUU

Judene Bartley, MS, MPH
Beverly Hills, Michigan, EEUU

Mary Bertin, RN, BSN, CIC
Cleveland, Ohio, EEUU

Anne Bialachowski, RN, BN, MS, CIC
Hamilton, Ontario, CANADÁ

Michael Borg, MD, MSc(Lond),
DipHIC, FRCPath, PhD
Msida, MALTA

Pola Brenner, MSC
Santiago, CHILE

Vicki Brinsko, RN, CIC
Nashville, Tennessee, EEUU

Ruth L Carrico, PhD, RN, CIC
Louisville, Kentucky, EEUU

Gigi Dash, RN, MS, CIC
Hyannis, Massachusetts, EEUU

Michelle DeVries, MPH, CIC
Scherverville, Indiana, EEUU

Maha Fathy, MD, PhD
Cairo, EGIPTO

Loretta Fauerbach, MS, CIC
Gainesville, Florida, EEUU

Carol Goldman, RN, BScN, CIC
Toronto, Ontario, CANADÁ

Shereen Fawzy Hafez, MD
Cairo, EGIPTO

Lamia Fouad, MD
Cairo, EGIPTO

Rosemary Ham, RN, MSN, CIC
Marshall, Michigan, EEUU

Chris Harrison, MPH
Ann Arbor, Michigan, EEUU

Debra Johnson, BSN, RN, CIC
Stanford, California, EEUU

Marilyn Jones, RN, BSN, MPH, CIC
St. Louis, Missouri, EEUU

Nagwa Khamis, MD
Cairo, EGIPTO

Pat Kulich, RN, CIC
Grove City, Ohio, EEUU

Elaine Larson, RN, PhD, FAAN, CIC
New York, New York, EEUU

Brahmaputra Marjadi, Dr, MPH, PhD
Surabaya, INDONESIA

Faten Mostafa, MD
Cairo, EGIPTO

Cath Murphy, RN, PhD, CIC
Gold Coast, Queensland, AUSTRALIA

Jane Murphy, RN
Dublín, IRLANDA

Patricio Nercelles, MD
Santiago, CHILE

Russ Olmsted, MPH, CIC
Ann Arbor, Michigan, EEUU

Shirley Paton, RN, MN
Ottawa, Ontario, CANADÁ

Michele Pearson, MD
Atlanta, Georgia, EEUU

Christine Perry, RN, MSc
Bristol, Inglaterra, REINO UNIDO

Kathleen Petersen, MS, CIC
Ann Arbor, Michigan, EEUU

Ossama Shams El-Din Rasslan, MD, PhD
Cairo, EGIPTO

Judith Richards, MD, FRCPath, DipHic, Cert Med Ed
Norwich, Inglaterra, REINO UNIDO

Birgit Ross, MD
Essen, ALEMANIA

Barbara Russell, RN, MPH, CIC
Miami, Florida, EEUU

William A Rutala, PhD, MPH
Chapel Hill, North Carolina, EEUU

Sue Slavish, BSN, MPH, CIC
Honolulu, Hawaii, EEUU

Pat W Stone, PhD, FAAN
New York, New York, EEUU

Emese Szilágyi, MD
Budapest, HUNGRÍA

David L Taylor, PhD, D (ABMM)
Columbus, Ohio, EEUU

Akeau Unahalekhaka, RN, PhD
Chiang Mai, TAILANDIA

Kristen VanderElzen, MPH, CIC
Ann Arbor, Michigan, EEUU

Gertie van Knippenberg-Gordebeke,
RN, CCIP
Venlo-Boekend, HOLANDA

Laraine Washer, MD
Ann Arbor, Michigan, EEUU

Christy Zalewski, MPH, CIC
Ann Arbor, Michigan, EEUU

Tabla de Contenidos

	Prólogo	xi
1	Seguridad del paciente	1
2	Estructura organizacional	17
3	Epidemiología de las infecciones asociadas a la atención en salud	29
4	Vigilancia	45
5	Manejo de brotes	63
6	Auditorías en prevención y control de infecciones	77
7	El rol del laboratorio de microbiología	89
8	Patógenos relevantes en el ámbito de la prevención y control de infecciones	119
9	Fundamentos de políticas de antibióticos	137
10	Higiene de manos	151
11	Precauciones de aislamiento	173
12	Limpieza, desinfección y esterilización	183
13	Poblaciones especiales	203
14	Salud Materno-Infantil	221
15	Prevención de infecciones de sitio quirúrgico	243
16	Prevención de infecciones del tracto respiratorio inferior	257
17	Prevención de infecciones asociadas a dispositivos intravasculares	267
18	Prevención de infecciones de tracto urinario asociadas al uso de catéter	277
19	Hemodiálisis y diálisis peritoneal	289
20	Prevención de infecciones de transmisión sanguínea	303
21	Riesgos de salud ocupacional para trabajadores de la salud	311
22	Aseo general y lavandería	329
23	Manejo de desechos sanitarios	335
24	Prevención de infecciones gastrointestinales asociadas a la atención en salud	349
25	Higiene del agua	361
26	Diseño de centros de atención en salud, construcción y renovación	375
27	Gestión de riesgos	387
28	El costo de las infecciones asociadas a la atención en salud	397

Prólogo

La International Federation of Infection Control (Federación Internacional de Control de Infecciones, IFIC) sigue adelante en su empeño de proveer herramientas y materiales educativos actualizados y dotados de solidez científica, destinados a profesionales de todo el mundo.

Esta nueva edición de Conceptos básicos de control de infecciones de IFIC, se elaboró sobre la base de las versiones anteriores. Con un enfoque científico, profundiza y actualiza los conocimientos necesarios para sostener el desarrollo de políticas y procedimientos locales.

Un panel internacional de expertos revisó y actualizó la mayoría de los capítulos. Además se incorporaron secciones nuevas, con el fin de asegurar que esta edición ofrecería un completo y sólido caudal de conocimientos.

Como en otras oportunidades, esperamos que los principios de prevención y control de infecciones incluidos en este libro serán útiles y aplicables a todos los establecimientos de atención en salud, especialmente en momentos en que nos enfrentamos a una situación global de escasez de recursos. Particularmente, quisiéramos llegar a aquellas áreas en que la prevención y control de infecciones aún se encuentra en sus fases iniciales de desarrollo.

El consejo directivo de IFIC, en nombre de los autores y nuestro auspiciador corporativo, espera que este libro sea una herramienta útil en su quehacer profesional cotidiano.

Octubre de 2011,

Judith Richards
Presidenta de IFIC

Capítulo 1

Seguridad del paciente

Barbara M Soule

Puntos clave

- El cuidado seguro del paciente, lo que incluye la prevención de infecciones, debe ser una prioridad de todos los servicios de salud.
- La cultura de seguridad del paciente es el parámetro que guía actitudes, normas y comportamientos de individuos y organizaciones.
- En una cultura de cuidado seguro, tanto el personal como la jefatura asumen la responsabilidad por el bienestar de los pacientes.
- Salvaguardar la seguridad de los pacientes requiere trabajo en equipo y colaboración, comunicación, mediciones y técnicas tales como la ingeniería de factores humanos.

Introducción

La seguridad del paciente sigue siendo un desafío global para los sistemas de salud. Mediante su trabajo, los pioneros en prevención y control de infecciones (PCI) llevan décadas promoviendo la causa del cuidado seguro del paciente. Ignaz Semmelweis redujo la tasa de mortalidad materna a través de la regulación del lavado de manos y, durante la Guerra de Crimea, Florence Nightingale minimizó las infecciones en las salas hospitalarias mediante la aplicación de un riguroso plan de aseo ambiental. Por su parte, Joseph Lister redujo las infecciones en sala quirúrgica gracias a la implementación de prácticas antisépticas en pabellón. Los expertos contemporáneos en PCI consideran que las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) constituyen un tema crítico para efectos de seguridad del paciente.^{1,2}

La Asamblea de la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que las IAAS son un problema serio y, en consecuencia, en 2004 aprobó la creación de la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente, a fin de coordinar, difundir y promover mejoras en seguridad del paciente en todo el mundo. Su primer desafío, lanzado en 2005, fue “Una Atención Limpia es una Atención más Segura”. Diseñado para enfrentar el problema de las IAAS, este desafío mejoró la higiene de manos a escala global.³

¿Por qué existe un problema de seguridad del paciente en los sistemas de salud?

El tema de la seguridad del paciente plantea una paradoja. Los proveedores de atención médica luchan permanentemente por proteger a sus pacientes y “no hacer daño,” sin embargo la complejidad de las enfermedades y la fragilidad del comportamiento humano muchas veces se traducen en errores o eventos adversos.⁴ Incluso en el contexto de una aplicación rigurosa de los principios y prácticas de PCI, Las IAAS pueden suceder debido a:

1. *Acción* (cometer un error que ocasione una infección); por ejemplo, no administrar puntualmente antibióticos prequirúrgicos a los pacientes adecuados, u
2. *Omisión* (no realizar una acción correcta); por ejemplo, usar una técnica aséptica inadecuada al insertar un catéter.

La entrega de los recursos necesarios por parte de la jefatura, como capacitación e infraestructura para practicar un buen lavado de manos, contribuye a evitar errores. La aplicación consistente de prácticas de seguridad basadas en la evidencia puede incluso prevenir aquellas infecciones antes consideradas inevitables, como la neumonía asociada al uso de ventilador, infección del torrente sanguíneo asociada a uso de catéter central e infección de tracto urinario asociada al uso de catéter (ITU-AC).⁵

Una cultura de seguridad del paciente

La existencia de una cultura de seguridad del paciente contribuye a la PCI. El término cultura se define como aquellas creencias, valores y normas profundamente arraigadas en una organización y que guían las interacciones entre sus miembros a través de actitudes, costumbres y comportamientos.⁶⁻⁷

Podemos decir que existe una cultura de seguridad (ver Ilustración 1.1) cuando hay un esfuerzo organizacional centrado en salvaguardar el bienestar de los pacientes, que cuenta con el compromiso del personal y la jefatura. Todos los involucrados asumen la responsabilidad de la seguridad del paciente y su familia, y el personal de salud se siente seguro al comunicar instancias que comprometen el cuidado de un paciente o la ocurrencia de situaciones adversas. Para poder realizar un trabajo eficaz, los profesionales de PCI deben comprender la cultura de su organización. Se trata de una fuerza poderosa que debe ser considerada al momento de implementar o cambiar prácticas orientadas a la disminución del riesgo de infección.

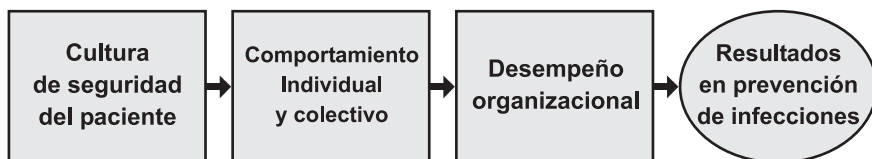


Ilustración 1.1 Cultura de seguridad y prevención de infecciones

Una cultura de seguridad del paciente implica: liderazgo, trabajo en equipo y colaboración, prácticas basadas en la evidencia, comunicación efectiva, aprendizaje, mediciones, una cultura de trato justo, pensamiento sistémico, factores humanos y una política de tolerancia cero. Cada uno de estos factores puede aplicarse a la práctica de PCI y contribuir de manera considerable a la reducción del riesgo de infección.

Liderazgo

La jefatura debe establecer que la seguridad es una prioridad organizacional. Es responsabilidad de los líderes involucrar a todo el personal en la discusión, diseño, implementación y sustentabilidad de las medidas asociadas. Este nivel es el llamado a establecer la pauta al dar prioridad a la seguridad, apoyar la práctica de comportamientos aprobados y motivar al personal a alcanzar una atención más segura. Deben definir cuáles son las mejores prácticas, tales como una excelente higiene de manos o utilización de medidas de aislamiento preventivo. Un liderazgo efectivo es fundamental para el éxito de una cultura de seguridad y requiere que los administrativos, médicos, enfermeras y otros profesionales se comprometan con el programa.¹³⁻¹⁴

Estrategias para profesionales de PCI:

- Comprometer a los líderes de la organización en el apoyo a la PCI; contribuir a aumentar la visibilidad e importancia de la prevención de infecciones.
- Buscar el compromiso de las altas jerarquías, juntas administrativas, líderes de departamentos clínicos y de apoyo, y personal clave para la implementación de los principios y prácticas de PCI.
- Ofrecer un argumento sólido a las esferas administrativas superiores, que enfatice que el control de infecciones redundará en una disminución de las tasas de morbilidad y mortalidad, así como en menores costos.⁷
- Proveer información válida a los líderes, a fin de contribuir a la toma de decisiones en el ámbito de la prevención de infecciones.

Trabajo en equipo y colaboración

El trabajo en equipo y la colaboración se traducen en una combinación exitosa de los talentos y habilidades de cada miembro del equipo, y sirven como método de control y contrapeso. Al fomentar el pensamiento individual, y evaluar las decisiones y acciones de cada miembro del equipo, se evita el enfoque jerárquico que muchas veces obstaculiza una toma de

decisiones adecuada. El cuidado de cada paciente implica la participación de profesionales y técnicos de diversas especialidades, lo que puede desencadenar incumplimientos o lagunas en la entrega de atención. Un fuerte énfasis en la colaboración y el trabajo en equipo minimiza estos riesgos.

Estrategias para profesionales de PCI:

- Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo mediante la incorporación del personal en el desarrollo de políticas y procedimientos de PCI.
- Apoyar la aplicación de un enfoque multidisciplinario a la PCI.
- Participar en la resolución de problemas asociados a prevención de infecciones, junto a equipos de técnicos y profesionales de la salud.
- Mantener una comunicación abierta en lo concerniente a la prevención de infecciones, de tal modo de incorporar a personal y líderes de toda la organización.

Comunicación efectiva

La comunicación es un aspecto vital de la seguridad del paciente. Un sistema de comunicación abierta favorece el intercambio de información tecnológica, ambiental y acerca de los pacientes. Las organizaciones con una fuerte cultura de cuidado del paciente se caracterizan por una comunicación basada en la confianza mutua, desde la planificación a la entrega de atención, y en la definición de metas para lograr los mejores resultados para los pacientes.

Las estrategias de comunicación incluyen el uso de mensajes escritos, verbales o electrónicos para capacitar al personal y compartir información relativa a PCI derivada de vigilancia clínica, nuevas políticas, procedimientos y estudios publicados en la literatura especializada. La comunicación relativa a la seguridad del paciente debe incorporar un sistema de información que permita al personal comunicar errores o problemas de procedimiento, sin temor a represalias.

Estrategias para profesionales de PCI:

- Realice rondas periódicas y discuta con los profesionales a cargo, los casos de aquellos pacientes que presentan infecciones o están en riesgo de contraerlas; escuche las preocupaciones del personal.
- Comparta los datos derivados de la vigilancia clínica, así como nueva información

- Desarrolle un sistema seguro que permita al personal informar acerca de riesgos asociados a infecciones.

Prácticas basadas en la evidencia

Un elemento básico de una cultura de seguridad para el paciente, es procurar que la administración de atención médica se realice mediante la aplicación de estrategias basadas en la evidencia. Con este objetivo, la ciencia debe traducirse en prácticas y éstas deben estandarizarse, a fin de conseguir los mejores resultados. Desafortunadamente, no siempre se usan las mejores prácticas para prevenir infecciones. Por ejemplo, el riesgo de desarrollar una ITU-AC aumenta proporcionalmente al tiempo de uso del catéter. Sin embargo, muchos profesionales no retiran los catéteres cuando ya no son necesarios; algunos médicos incluso olvidan que sus pacientes están usando un catéter urinario.⁸ La OMS, los Centros estadounidenses para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC por su sigla en inglés), el Instituto para el Mejoramiento en la Atención de Salud (IHI por su sigla en inglés) y EPIC, Prácticas de Control de Infecciones Basadas en la Evidencia, son buenas fuentes para obtener pautas para el cuidado del paciente basadas en la evidencia.

A veces, la adopción de buenas prácticas genera resistencia. Esto puede deberse a una falta de conciencia, ausencia de incentivos o voluntad para cambiar conductas, la cultura de la organización o la necesidad de aplicar procedimientos engorrosos a la hora de implementar nuevas pautas. A fin de garantizar el uso de prácticas basadas en la evidencia para prevenir infecciones, es necesario que los profesionales capacitados en PCI hagan frente a estos temas.

Estrategias para profesionales de PCI:

- Infórmese acerca de los incentivos y obstáculos a la hora de adoptar e implementar nuevas prácticas en la organización.
- Lidie con los incentivos y obstáculos relativos a la planificación de políticas nuevas o ya en uso, en el ámbito de la prevención de infecciones.

Aprendizaje organizacional

Una organización centrada en el aprendizaje debe fomentar que sus miembros incorporen nuevos conocimientos, mejoren su capacidad de lograr los resultados deseados, incorporen nuevas formas de pensar y

transformen su entorno en pos de una mejor atención en salud⁹. Un ejemplo de aprendizaje de nuevos enfoques es la adopción de “paquetes” para la prevención de IAAS relacionadas con dispositivos y procedimientos. Un paquete es un grupo de prácticas cuya aplicación reduce la tasa de infecciones y que son utilizadas por equipos de profesionales de la salud de forma consistente: el paquete completo para cada paciente, a lo largo de todo el tratamiento.

Estrategias para profesionales de PCI:

- Comparta la información sobre infecciones con todo el personal.
- Fomente la participación del personal en la formulación de políticas y procedimientos tendientes a disminuir el riesgo de infecciones.
- Use principios de educación para adultos para capacitar al personal.

Medir la atención en salud: procesos y resultados

A fin de monitorear el cumplimiento de las prácticas de cuidado del paciente, identificar lagunas en la entrega de atención médica y comprender la ocurrencia de eventos adversos, es necesario que el personal de PCI recolecte e informe datos confiables¹⁰⁻¹¹. En una cultura de seguridad del paciente, los profesionales de PCI usan procedimientos de vigilancia clínica para monitorear el riesgo de infecciones, las estrategias de prevención y las tasas de infección. Es necesario que el personal clínico se sienta cómodo al momento de informar acerca de una infección al equipo de PCI. Muchas organizaciones y agencias (CDC, OMS, ministerios de salud) en todo el mundo promueven o exigen que se informe la ocurrencia de infecciones.

Estrategias para profesionales de PCI:

- Frente al personal y líderes de la institución, enfatice la importancia de analizar e informar acerca de la ocurrencia de infecciones.
- Capacite al personal acerca del rol que le corresponde en la información sobre la ocurrencia de infecciones. El objetivo es identificar y corregir lagunas en la entrega de atención médica.
- Sea claro acerca del objetivo y uso de los datos recolectados. Para esto, se requiere de una definición precisa de colonización versus infección, procesos consistentes de levantamiento de datos, una captura precisa de datos, y validación de las tasas de infección.
- Donde sea posible, estratifique los datos en pos de un análisis más preciso. Por ejemplo, infecciones de sitio quirúrgico e infecciones en neonatos.

Tabla 1.1 Principios de factores humanos aplicables al diseño de prácticas de prevención y control de infecciones.

Simplificar:	Minimizar los pasos y lograr un proceso lógico y fácil de materializar. Por ejemplo, mediante la disponibilidad de todos los materiales necesarios.
Estandarizar:	Estandarizar el equipamiento y procesos. Por ejemplo, estandarizar el cuidado de catéteres intravasculares, a fin de prevenir infecciones de torrente sanguíneo.
Reducir el factor memoria:	Entregue instrucciones claras por escrito, ayudas visuales y recordatorios que guíen procesos como la preparación pre quirúrgica, higiene de manos, precauciones de aislamiento o retiro de dispositivos subcutáneos.
Utilice medidas de obligatoriedad:	haga lo posible porque sea difícil cometer equivocaciones. Por ejemplo, mediante el uso de agujas de seguridad y dispositivos para desecho de agujas.
Trabaje para desarrollar confiabilidad:	Mediante la realización correcta y consistente de tareas, y el esfuerzo permanente por evitar fallas. Por ejemplo, el uso técnica aséptica para insertar un catéter de Foley en la vejiga.

- Determine cuándo mantener o eliminar la vigilancia, de modo que las mediciones resulten enfocadas y útiles.

Pensamiento “sistémico”

En las organizaciones de atención de salud, prácticamente todos los procesos son sistemas de componentes interconectados que involucran personas, procedimientos, equipos, el medioambiente e información¹². En este tipo de organización, los sistemas de entrega de atención a menudo son engorrosos y están mal diseñados. Es posible que obstaculicen en lugar de contribuir al cuidado seguro.

Un ejemplo de sistema que es relevante desde el punto de vista de PCI, es la administración profiláctica de antibióticos previa a una cirugía. Pese a que aparentemente se trata de una práctica bastante simple, su complejidad no es menor. Para llevarla a cabo se requiere el concurso de: farmacia, la familia del paciente y el anestesista, además de considerar la provisión, almacenaje y transporte del medicamento en cuestión, responsabilidad por su dosificación y documentación asociada. Una administración tardía o la no administración de la profilaxis conlleva un riesgo de infección.

Estrategias para profesionales de PCI:

- Al momento de diseñar hasta el más simple proceso de PCI, considere el sistema en su conjunto. Vale decir, cómo las partes individuales interactúan y cómo debiera funcionar el sistema en su totalidad.
- Asegúrese de que el sistema provee los suministros necesarios, el personal efectivamente puede llevar a cabo las tareas asignadas, la infraestructura favorece la materialización de las conductas requeridas, y los departamentos de coordinación apoyan el proceso de prevención de infecciones.
- Trabaje con otros para diseñar un sistema conducente al logro de las metas relevantes y su proyección en el tiempo.

Teoría de los factores humanos

La teoría de los factores humanos busca mejorar el desempeño a través del análisis de la interrelación entre el comportamiento humano y los elementos de un proceso laboral (equipamiento y lugar de trabajo). El objetivo es eliminar barreras e introducir elementos de ayuda, para lograr que el trabajo sea más simple y exitoso. El diseño de un proceso de atención en salud, como una cirugía o la limpieza de una herida, puede beneficiarse enormemente del uso de ingeniería de factores humanos orientada a la reducción del riesgo de infecciones. Por ejemplo, una lista de verificación ayuda a asegurar el uso de procedimientos aprobados para una cirugía o la inserción de un catéter¹³. Asimismo, la utilización de dispensadores de limpiadores de manos en base a alcohol con válvula de volumen controlado, y de agujas de seguridad para inyecciones, reducen los riesgos para pacientes y personal.

La teoría de factores humanos combina varios principios claves en una sola filosofía integral. La Tabla 1.1 describe varios de estos principios, aplicables a la PCI.

Estrategias para profesionales de PCI:

- A fin de reducir el riesgo de infección a pacientes o personal, incorpore principios de ingeniería de factores humanos a las prácticas de atención del paciente; por ejemplo, estandarización.
- Anticipe posibles fallas de procedimiento en las estrategias de PCI e incorpore métodos para prevenirlas, como ayudas visuales alusivas a las conductas esperadas (afiches y listas de verificación para preparación quirúrgica) o suministros como agujas de seguridad.
- Asegúrese de que los individuos que realizan el trabajo son competentes, hay claridad acerca de la tarea a desempeñar, las herramientas y tecnología necesarias funcionan adecuadamente y el ambiente en su conjunto contribuye al proceso de entrega de atención de salud¹⁴.

Cultura “justa” – No culpabilizante

Dado que son seres humanos quienes proveen atención en salud, es inevitable que algunos cometan errores. Cuando ocurre un evento potencialmente dañino, como una IAAS, una organización puede revisar sus sistemas de entrega de atención y aprender de sus errores, o culpar al personal por cometerlos. En una cultura “justa” (componente esencial de un ambiente seguro para el paciente), los errores se enfrentan con retroalimentación, conversaciones productivas y énfasis en un análisis crítico y desapasionado que contribuya a prevenir futuras equivocaciones.

Una cultura justa promueve un enfoque “no culpabilizador” que se concentra en el “sistema” que condujo al error, más que en el individuo que lo cometió. Culpar al personal de las equivocaciones solo genera ansiedad y miedo, y aporta poco a la resolución del problema en cuestión o a la prevención de futuras ocurrencias. Para lograr resultados de excelencia en la atención del paciente, es necesario eliminar la culpabilización injustificada. Sin embargo, una cultura justa no tolera la violación consciente de las reglas. Este factor es parte de lo que denominamos cultura de tolerancia cero y será discutido a continuación.

Estrategias para profesionales de PCI:

- Ayude a mantener una cultura “justa” y no culpabilizante: el foco debe estar en las prácticas basadas en la evidencia, epidemiología y sistemas, más que en “culpar” a individuos particulares.
- Use pensamiento crítico para identificar y analizar las causas de los errores que resultaron en una infección, de modo de prevenirlos a futuro.

Filosofía de tolerancia cero

Mantener una política de “tolerancia cero” resulta crucial para el cuidado seguro del paciente.¹⁵ A fin de minimizar la ocurrencia de infecciones (o errores), los líderes no deben tolerar que se haga caso omiso de medidas cuya eficacia ha sido comprobada. Una vez establecidas, es necesario que todo el personal adhiera a las “mejores prácticas”. Si el personal no observa las medidas de seguridad o las mejores prácticas, por ejemplo las relativas a higiene de manos en momentos apropiados, manejo de desechos infecciosos de manera adecuada y observancia de los pasos críticos en limpieza, desinfección y esterilización; lejos de ignorarse, estas actitudes deben ser enfrentadas¹⁶. Como siempre, la meta es lograr la menor incidencia posible de IAAS.

Estrategias para profesionales de PCI:

- Fiscalice la realización efectiva de las prácticas basadas en la evidencia asociadas a la prevención de infecciones. Por ejemplo: medidas de aislamiento, higiene de manos, técnica estéril, y limpieza, desinfección y esterilización.
- Trabaje para mejorar eslabones defectuosos: procesos de atención “rotos” o disfuncionales y sistemas defectuosos. Algunos ejemplos son la falta de jabón y agua o limpiadores de manos en base a alcohol para la higiene de manos, falta de equipo de protección para la seguridad del personal o sistemas de ventilación apropiados.
- Manténgase al día en las pautas basadas en la evidencia, e integre este conocimiento al programa de prevención de infecciones.
- Que su prioridad no sea alcanzar un cierto “nivel” de infecciones; trabaje continuamente para lograr cero infecciones.
- No acepte el “status quo” como su meta a largo plazo; esfuércese continuamente por reducir aún más las tasas de infecciones.

La Tabla 1.2 muestra otros posibles riesgos, junto con las medidas preventivas adecuadas para enfrentarlos. Los profesionales de PCI debieran considerarlas al momento de revisar procesos de atención en salud y realizar sus rondas.

¿Qué depara el futuro para la seguridad del paciente y la prevención y control de infecciones?

Aún cuando los programas contemporáneos de PCI solo existen desde los años '60, antiguas civilizaciones y líderes mundiales en atención de

Tabla 1.2. Ejemplos de situaciones riesgosas para la salud del paciente, asociadas a prevención y control de infecciones

Situación riesgosa para la salud del paciente	Asociación con prevención y control de infecciones	Soluciones potenciales
<p>Transferencias múltiples o derivaciones del paciente entre miembros del personal o diferentes servicios.</p>	<p>Un paciente que es ingresado y preparado para una intervención quirúrgica, "pasa" desde admisión al personal de enfermería, luego al personal de pabellón, al personal de recuperación y de vuelta al personal de enfermería. Es posible que se presenten instancias como una preparación inadecuada de la piel, falta de administración oportuna de antibióticos profilácticos, o un cuidado deficiente de la herida operatoria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacitación acerca de todas las fases del proceso quirúrgico. ● Estrategias de comunicación claras. ● Monitoreo de competencias. ● Recordatorios, listas de verificación, ayudas visuales. ● Documentación y análisis de procesos de cuidados preoperatorios y postoperatorios, con información al personal.
<p>Uso de diferentes tipos de equipamiento para el cuidado del paciente.</p>	<p>Los pacientes en unidades de cuidados intensivos, hemodiálisis y otras unidades de alta complejidad, a menudo están conectados a varias "líneas," fluidos, ventilación, dializadores y otros equipos; todos los cuales deben ser cuidadosamente manejados para evitar el riesgo de infección.</p> <p>Los catéteres urinarios o intravasculares permanentes, al igual que la ventilación mecánica, deben ser retirados tan pronto como sean necesarios.</p> <p>Elementos básicos como agua y aire pueden presentar un riesgo si no funcionan adecuadamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Educación y capacitación del personal acerca del correcto uso del equipamiento. ● Evaluación de competencias antes de realizar tareas. ● Ingeniería de factores humanos. ● Mantenimiento de los equipos. ● Evaluaciones ambientales.

Situación riesgosa para la salud del paciente	Asociación con prevención y control de infecciones	Soluciones potenciales
Enfermedades de alto riesgo	Los pacientes con enfermedades inmunosupresoras, quemaduras, traumas y condiciones de alto riesgo relacionadas con edad (neonatos), son proclives a contraer infecciones. Es necesario evaluarlos y monitorearlos cuidadosamente, a fin de minimizar el riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacitación del personal: criterios de observación e informe. ● Criterios específicos para grupos de riesgo. ● Políticas y procedimientos claros. ● Documentación y monitoreo cuidadosos; informar al personal sobre la ocurrencia de infecciones.
Falta de tiempo	Los ambientes de alta intensidad a menudo implican grandes cargas de trabajo y tiempos limitados para realizar tareas esenciales de prevención de infecciones. Por ejemplo, los enfermero(a)s a menudo señalan que “están demasiado ocupados” para lavarse las manos o realizar higiene de manos cuando corresponde.	<ul style="list-style-type: none"> ● Apoyo en manejo de tiempo, evaluación de la carga de trabajo, cantidad de personal y distribución de tareas. ● Diseño del ambiente de trabajo. Por ejemplo (en el caso de higiene de manos) disponibilidad y ubicación de agua, diseño y ubicación del lavamanos; uso de limpiadores en base a alcohol para disminuir el tiempo necesario para realizar una higiene de manos adecuada.
Procedimientos o medicamentos de alto riesgo	Los pacientes que se someten a ciertos procedimientos o que requieren de algunas drogas específicas, se ven expuestos a un mayor riesgo de recibir cuidados no seguros o contraer infecciones. Por ejemplo, la falta o discontinuación de antibióticos preoperatorios en el momento y dosis adecuados, puede redundar en falta de protección frente al riesgo de infección de sitio quirúrgico.	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollo de protocolos y procesos claros para la administración de antibióticos preoperatorios. ● Capacitar al personal acerca de estos procedimientos. ● Asignar responsabilidades. ● Monitorear el cumplimiento de los procesos e informar acerca de los resultados. ● Realizar mejoras de desempeño, según corresponda.

Situación riesgosa para la salud del paciente	Asociación con prevención y control de infecciones	Soluciones potenciales
<p>Distracciones y realización simultánea de múltiples tareas</p>	<p>Las distracciones al momento de atender a un paciente o el intento de realizar múltiples tareas al mismo tiempo son factores que pueden traducirse en la ocurrencia de errores. El personal puede omitir la higiene de manos durante un período particularmente ocupado, o los profesionales que deben aplicar técnica aséptica o quirúrgica pueden contaminar el área si se distraen de sus funciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Procure que el ambiente de trabajo provea las menos distracciones posibles. ● Promueva una cultura de silencio y no interrupciones. ● Fomente que las tareas se realicen de a una a la vez. ● Incluya al personal en la toma de decisiones acerca de flujo y ambiente de trabajo. ● Entregue a su personal ayuda-memorias que sean un apoyo para recordar los pasos involucrados en una determinada actividad.
<p>Trabajadores de la salud inexpertos o incompetentes.</p>	<p>La falta de experiencia o competencia en personal de la salud puede resultar en malas prácticas. Por ejemplo, un profesional que debe insertar un catéter intravascular y no se siente capacitado para utilizar los sitios recomendados, como la vena subclavia, puede optar por la vena femoral, que conlleva un mayor riesgo de infección.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Evalúe por qué el personal siente falta de experiencia o competencias. ● Provea orientación y capacitación a todo el personal a cargo de la colocación de catéteres intravasculares. Explique la lógica detrás de la selección de un sitio específico, y supervise la práctica hasta que quede establecido que los trabajadores cuentan con la competencia necesaria. ● Realice monitoreos periódicos de habilidades y entregue retroalimentación.

salud llevan siglos incorporando estos principios al cuidado del paciente. Actualmente, las prácticas básicas de PCI, incluida la higiene de manos, técnica aséptica, y limpieza, desinfección y esterilización, siguen siendo factores críticos para la seguridad del paciente. Con el tiempo aparecerán nuevas tecnologías y medicamentos, las terapias se volverán más sofisticadas y el corpus científico de PCI seguirá creciendo y guiando a los profesionales del área en sus funciones. El uso consistente de principios de prevención en control de infecciones y la incorporación de nuevas prácticas basadas en la evidencia contribuirán a una mejor calidad de atención para los pacientes y al logro de menores tasas de infección.

Referencias

1. Burke JP. Infection control: a problem for patient safety. *N Engl J Med* 2003; 348(7):651-657.
2. Gerberding JL. Hospital-onset infections: a patient safety issue. *Ann Int Med* 2002; 137:665-670.
3. Pittet D, Donaldson L. Challenging the world: patient safety and health care-associated infection. *Int. J Quality Health Care* 2006; 18 (1): p.4-8.
4. Donaldson, L. The Role of Improving Safety and Quality in Addressing the Millennium Development Goals. 2010. <http://www.hciproject.org/node/1598> [Accessed July 7, 2011]
5. Sawyer M, Weeks K, Goeschel CA, et al. Using evidence, rigorous measurement, and collaboration to eliminate central catheter-associated bloodstream infections. *Crit Care Med* 2010; 38(8 Suppl):S292-8.
6. Behan R. An organizational framework for transformational change in patient safety: Agenda for hospital leaders. In: Youngberg B, Latlie MJ. *The Patient Safety Handbook*. Jones and Bartlett, Massachusetts. 2004;53.
7. Perencevich E, Stone P, Wright SB, et al. Raising Standards While Watching the Bottom Line: Making a Business Case for Infection Control. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28 (10): 1121-1133.
8. Saint S, Kaufman SR, Thompson M, Rogers MA, Chenoweth CE. A reminder reduces urinary catheterization in hospitalized patients. *Jt Comm J Qual Patient Safety* 2005;31(8):455-62.
9. Senge PM. 1990. *The Fifth Discipline*. London: Century Business.
10. Nadzam D, Soule B, Performance Indicators. In: *APIC Text of Infection Control and Epidemiology*. 3rd edition. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Washington DC. 2009; Chapter 9.
11. Perla RJ, Peden CJ, Goldmann D, Lloyd R. Health care-associated

infection reporting: the need for ongoing reliability and validity assessment. *Amer J Infect Control* 2009; 37(8):615-8.

12. Schyve, P. Prologue. Systems thinking and patient safety. In: *Advances in patient safety: From research to implementation*. 2005. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Volume 2: Concepts and Methodology. <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/advances/vol2/Schyve.pdf> [Accessed July 7, 2011]
13. Winters BD, Gurses AP, Lehmann H, Sexton JB, Rampersad CJ, Pronovost PJ. Clinical review: checklists - translating evidence into practice. *Crit Care* 2009; 13(6):210.
14. Carayon P, Alvarado C, Hundt A. Reducing workload and increasing patient safety through work and workspace design. In: Page, A, ed. *Keeping Patient Safe: Transforming the Work Environment for Nurses*. Madison, WI: Center for Quality and Productivity Improvement and the Department of Industrial Engineering, University of Wisconsin – Madison, 2004.
15. Warye KL, Murphy DM. Targeting zero health care-associated infections. *Amer J Infect Control* 2008; 36(10):683-4.
16. Goldmann D. System failure versus personal accountability--the case for clean hands. *N Engl J Med* 2006; 355(2):121-3.

Lecturas sugeridas

1. Thompson MA. Patient Safety. In: *APIC Text of Infection Control and Epidemiology*. 3rd edition. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Washington DC. 2009; Chapter 12; 12-7-8.
2. Grol R, Berwick DM, Wensing M. On the trail of quality and safety in healthcare. *BMJ* 2008; 336(7635):74-6.
3. Murphy D. Understanding the Business Case for Infection Prevention and Control <http://www.vhqc.org/files/091020BusinessCaseForIPC.pdf> [Accessed July 7, 2011]
4. A human factors engineering paradigm for patient safety: designing to support the performance of the healthcare professional. *Qual Saf Health Care* 2006; 15 (Suppl 1): i59-i65. doi: 10.1136/qshc.2005.015974 or <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2464866/> [Accessed July 7, 2011]
5. Donaldson LJ, Fletcher MG. The WHO World Alliance for Patient Safety: towards the years of living less dangerously. *Med* 2006; 184(10 Suppl):S69-72.

Capítulo 2

Estructura organizacional

Ossama Rasslan

Puntos clave

- La prevención de riesgos para pacientes y personal es una prioridad de toda la organización y su gestión debe ser apoyada desde los más altos niveles administrativos.
- Los programas de prevención y control de infecciones necesitan de una estructura organizacional apropiada, clara y firme.
- En la mayoría de los países, un equipo de control de infecciones es el encargado de administrar los programas de prevención y control de infecciones en los centros de atención en salud.
- Un manual de infecciones asociadas a la atención en salud, que recopile las instrucciones y prácticas recomendadas para el cuidado del paciente, es una herramienta importante.

Introducción

La prevención y control de infecciones (PCI) es un estándar de calidad básico para el bienestar y seguridad de los pacientes, personal y visitas. La existencia de un programa de PCI efectivo es clave y refleja el nivel global de atención entregada por una institución médica. Cada organización es única y es necesario tomar en cuenta sus necesidades específicas al momento de desarrollar o reorganizar el programa de PCI. En consideración de estos requerimientos diversos, es posible que en una misma institución coexistan varios grupos, individuos y funciones responsables del programa de PCI.

Programa nacional

La autoridad nacional en materias de salud pública debe desarrollar un programa nacional para apoyar a los centros de atención médica en su esfuerzo por disminuir el riesgo de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). Estos programas deben:

- Establecer objetivos que sean relevantes y estén en línea con otros objetivos nacionales en el ámbito de la salud.
- Desarrollar y mantener permanentemente actualizada la normativa que regule la vigilancia epidemiológica, prevención y práctica.
- Desarrollar un sistema nacional para monitorear infecciones específicas y evaluar la efectividad de las intervenciones.
- Coordinar la capacitación inicial y los programas de seguimiento para profesionales de la salud.
- Facilitar el acceso a productos esenciales para la higiene y seguridad.
- Promover que los centros de atención en salud monitoreen la ocurrencia de IAAS y provean retroalimentación a los profesionales involucrados.

La autoridad sanitaria debe designar una agencia que supervise el programa (un departamento ministerial, institución u otro organismo) y planifique actividades a nivel nacional, con la ayuda de un comité experto. Es necesario que este esfuerzo cuente con el apoyo de profesionales y organizaciones académicas.¹

Programas de atención en salud

El mayor esfuerzo preventivo en materia de IAAS debe centrarse en los hospitales y otros centros de atención en salud.²⁻⁴ La prevención de riesgos

para pacientes y personal atañe a la organización en su conjunto y debe contar con el apoyo de los estamentos administrativos de primera línea. Es necesario desarrollar un plan anual que evalúe y promueva la entrega de una buena atención en salud, y prácticas adecuadas de aislamiento y esterilización, a la vez que promueve la capacitación del personal y vigilancia epidemiológica.

En última instancia, el gerente o director médico de cada institución es responsable de la seguridad y calidad del servicio que entrega. Él o ella debe garantizar que se han tomado las medidas necesarias para lograr una buena gestión en PCI, y que el centro cuenta con un Comité de Control de Infecciones (CCI) y un Equipo de Control de Infecciones (ECI). Si la institución es demasiado pequeña para sostener una organización semejante, ésta debe procurar la asesoría de expertos en PCI que estén disponibles a intervalos regulares y al momento de enfrentar una situación de emergencia. Los proveedores de servicios de atención domiciliaria también deben velar por que su personal cuente con la guía de expertos en PCI.

Comité de Control de Infecciones

Un CCI constituye un foro adecuado para el aporte, cooperación e intercambio de información interdisciplinaria. El CCI es responsable de la planificación, implementación, definición de prioridades y asignación de recursos para todas las materias relativas a PCI. El CCI debe responder directamente a la jerarquía médica o administrativa, a fin de promover la visibilidad y eficacia del programa. El comité debe ejercer labores de enlace entre los departamentos encargados del cuidado del paciente y los servicios de apoyo (por ejemplo, farmacia y mantenimiento).

La distribución de miembros del CCI refleja el rango de servicios clínicos e instancias administrativas que conforman la institución. Algunos estamentos a incorporar:

- Gerencia ejecutiva o su representante.
- Doctor o microbiólogo especialista en control de infecciones, que puede ser el presidente del comité.
- Enfermera de control de infecciones.
- Médico especialista en enfermedades infecciosas (si lo hubiera).
- Gerente de enfermería o su representante.
- Médico especialista en salud ocupacional (si lo hubiera).

- Representantes de las principales especialidades clínicas.
- Según sea necesario, puede solicitarse la participación de representantes de otros departamentos (farmacia, central de proveedores, mantenimiento, aseo, servicios de capacitación, etc.)

El comité debe reunirse periódicamente en torno a actas preestablecidas. Es preciso enviar estas actas al director médico y consejo directivo, así como a los departamentos directamente involucrados en los temas a tratar durante la reunión. Una vez al año, el comité debe emitir un informe y un plan de negocios para PCI. Las tareas del CCI son las siguientes:

- Revisar y aprobar el plan anual de PCI.
- Revisar y aprobar las políticas de PCI.
- Apoyar al ECI y asignar recursos para lidiar con situaciones, según se requiera.
- Garantizar la disponibilidad de suministros adecuados para PCI.
- Revisar los datos derivados de la vigilancia epidemiológica e identificar áreas que requieren intervención.
- Evaluar y promover mejores prácticas en todos los niveles de la institución.
- Asegurar la adecuada capacitación del personal en PCI y seguridad.
- Evaluar los riesgos de infección asociados a nuevas tecnologías y monitorear los riesgos derivados del uso de nuevos sistemas y productos, previo a su aprobación.
- Revisar y aportar información a la investigación de un eventual brote.
- Revisar y aprobar proyectos de construcción o renovación, en lo relativo a prevención de infecciones.
- Mantener líneas de comunicación y cooperación con otros comités con intereses comunes, como el comité de antibióticos, salud ocupacional, etc.

Equipo de Control de Infecciones

El ECI debe contar con expertos en un rango amplio de materias. Entre ellas PCI, microbiología médica, enfermedades infecciosas y procedimientos de enfermería. El equipo debe mantener una estrecha relación con el laboratorio de microbiología e, idealmente, incorporar a un microbiólogo entre sus miembros. Como mínimo, el equipo debiera contar con un médico, el profesional a cargo de control de infecciones y al menos un enfermero(a), el enfermero(a) encargado de control de infecciones.

El ECI es el responsable de la operación cotidiana de los programas de PCI; todas las organizaciones que proveen atención en salud debieran contar con un ECI. Si esto no fuera posible, es necesario coordinar la colaboración de un hospital cercano, que preste asesoría en materias relativas a PCI. La estructura óptima variará según el tipo, requerimientos y recursos de cada institución pero cualquiera sea el caso, el ECI debe contar con la autoridad necesaria. En establecimientos de mayor tamaño, esto implica que responda directamente a la gerencia general del establecimiento.

El ECI debe garantizar la existencia de un programa efectivo de PCI: planificado, coordinado en su implementación y cuyo impacto sea evaluado regularmente. Es esencial que el ECI esté disponible las 24 horas para asesorar en materias de PCI, tanto en el ámbito médico como de enfermería.

El equipo debe reunirse periódicamente (varias veces a la semana o, idealmente, a diario) para discutir temas relevantes. La agenda permanente puede incluir temas como actualizaciones en los datos de vigilancia epidemiológica, observaciones a las prácticas de PCI, revisión de políticas, análisis de programas educativos y de capacitación, y seguimiento de problemas que ya fueron identificados. Es necesario preparar actas de todas las reuniones y difundir de manera amplia las reglas, regulaciones y recomendaciones emanadas del comité. Es una buena idea incentivar la retroalimentación por parte del personal de sala.

El Rol del ECI puede resumirse en los siguientes términos:

- Desarrollar un plan anual de PCI, con objetivos claramente definidos.
- Desarrollar políticas y procedimientos por escrito, incluida su evaluación y actualización periódicas.
- Preparar un plan de acción para la implementación del programa de PCI, con aprobación del CCI.
- Monitorear y evaluar las prácticas cotidianas de cuidado del paciente, asociadas con la prevención de infecciones.
- Identificar problemas en la implementación de actividades de PCI, que requieren que el CCI se involucre o dirima.
- Organizar la vigilancia epidemiológica de IAAS, especialmente en áreas de alto riesgo, a fin de detectar brotes precozmente.
- Investigar eventuales brotes y proveer información y asesoría experta, con el objetivo de considerar cambios en las prácticas o la reasignación de recursos.

- Capacitar a los distintos estamentos del personal en políticas de PCI, prácticas y procedimientos relevantes para sus respectivas áreas.
- Proveer asesoría cotidiana a los distintos estamentos del personal, en todos los aspectos de PCI.
- Desarrollar un plan anual de capacitación para trabajadores de la salud e implementar actividades de capacitación en PCI.
- Garantizar la disponibilidad de insumos y equipamientos necesarios para la aplicación de una política efectiva de PCI.
- Ejercer un rol de asesoría científica y técnica al momento de comprar y monitorear el uso de equipos y suministros, así como en la evaluación de la eficiencia de las medidas de esterilización y desinfección.
- Colaborar con los comités de farmacia y antibióticos en la elaboración de un programa para supervisar el uso de antibióticos.
- Apoyar y participar en los programas de investigación y evaluación.
- Participar en actividades de fiscalización.
- Obtener aprobación de su programa por parte del CCI.
- Enviar un informe mensual de sus actividades al CCI.

Encargado de control de infecciones: deberes y responsabilidades

El encargado de control de infecciones debe ser un ejecutivo de alta jerarquía, con formación médica y que tenga interés o dedique la mayor parte de su tiempo a PCI. Puede ser un microbiólogo médico, un epidemiólogo o un médico especializado en enfermedades infecciosas. Si ninguno de los anteriores está disponible, debe nombrarse un cirujano, pediatra o cualquier otro médico que muestre un interés particular en el área. Independiente de su formación y experiencia, el encargado de control de infecciones debe reunir interés, conocimiento y experiencia en diversos aspectos de PCI.

A continuación, un esquema del rol y responsabilidades del encargado de control de infecciones:

- Oficia como consultor especialista y asume un rol de liderazgo en el funcionamiento eficaz del ECI.
- Debe ser un miembro activo del ECI; puede ser su presidente.
- Asesora al ECI en la revisión anual de planes, políticas y programas de largo plazo para la prevención y control de infecciones.
- Asesora directamente a la gerencia del establecimiento acerca de todos los aspectos relativos a PCI, así como en la implementación de políticas y procedimientos.

- Participa en la preparación de documentos oficiales para apoyar las funciones de los distintos servicios y asesora en materias relativas a PCI.
- Debe involucrarse en la definición de estándares de calidad, vigilancia y fiscalización, en lo referente a prevención de infecciones.

Enfermero(a) de control de infecciones: deberes y responsabilidades

El/la enfermero(a) de control de infecciones es un enfermero registrado con formación académica (quizás incluso con una especialización en el área) y experiencia práctica que lo habilita para actuar como asesor especialista en todos los aspectos relativos a PCI. Generalmente es el único funcionario a tiempo completo del ECI, por lo que asume un rol clave en las actividades cotidianas, bajo el liderazgo del encargado en control de infecciones.

Durante los '80, la recomendación en Estados Unidos era de un enfermero(a) de control de infecciones por cada 250 camas de cuidados agudos. Sin embargo, el incremento en las responsabilidades asociadas al cargo requiere que el personal asignado sea un reflejo de la envergadura del programa y no del número de camas.⁵

Algunas de las atribuciones del rol y responsabilidades del enfermero(a) de control de infecciones son:

- Contribuir al desarrollo e implementación de las políticas y procedimientos, fiscalizar y monitorear las herramientas en uso para prevención y control de infecciones y enfermedades infecciosas.
- Desde la perspectiva de la enfermería especializada, aportar a la identificación, prevención, monitoreo y control de infecciones.
- Participar en actividades de vigilancia e investigación de brotes.
- Identificar, investigar y monitorear infecciones, prácticas peligrosas y procedimientos.
- Participar en la preparación de documentos relativos a especificaciones de servicio y estándares de calidad.
- Participar en programas de capacitación y educacionales, y en comités relevantes que requieran la participación de un especialista en PCI.

Enfermero(a) de enlace en control de infecciones

Crear un sistema de enlace es una manera eficiente de difundir nociones de PCI y lograr apoyo operativo. En una organización grande, el enfermero(a) de control de infecciones puede entrenar enfermero(a)s de enlace. Estas personas serán responsables de mantener buenas prácticas y capacitación

en PCI, en sus respectivos departamentos. El enfermero(a) de enlace en control de infecciones es el “vínculo” entre el enfermero(a) de control de infecciones y las diferentes salas, y ayuda a identificar problemas, implementar soluciones y mantener las líneas de comunicación abiertas. Un buen enfermero(a) de enlace en control de infecciones motivará al personal y facilitará la implementación de prácticas más eficientes. El éxito de los programas de enlace depende del apoyo e interés sostenido y consistente de gerencia.

El enfermero(a) de enlace en control de infecciones es responsable de:

- Monitorear la higiene, en concordancia con las políticas de la institución y buenas prácticas de enfermería.
- Monitorear la técnica aséptica, incluida la higiene de manos y el uso de precauciones de aislamiento.
- Informar prontamente al médico a cargo, si se presenta cualquier evidencia de infección en un paciente.
- Iniciar las medidas de aislamiento o precaución y prescribir cultivos de cepas de cualquier paciente.
- Cuando el médico no esté disponible para hacerlo, identificar síntomas de enfermedades transmisibles.
- Limitar la exposición de pacientes a infecciones potenciales a través del contacto con visitas, personal, otros pacientes o equipos usados para el diagnóstico o tratamiento.
- Mantener una provisión segura y adecuada de equipamiento de sala, medicamentos y suministros para el cuidado de los pacientes.

Manual de control de infecciones

Un manual de IAAS, que contenga recomendaciones y prácticas para el cuidado del paciente, constituye una herramienta importante. El ECI, con revisión y aprobación del comité, es el encargado de desarrollar y actualizar este manual, que debe estar disponible para todo el personal encargado del cuidado del paciente. Es fundamental que sus contenidos se actualicen periódicamente. Algunos de los temas de importancia en un manual de procedimientos:

Cuidado del paciente:

- Higiene de manos
- Prácticas de aislamiento preventivo

- Procedimientos invasivos (cateterización intravascular y urinaria, ventilación mecánica, cuidado de traqueotomía y manejo de heridas)
- Alimentación oral

Procedimientos específicos por área

- Procedimientos de aislamiento preventivo para pacientes infecciosos
- Técnicas quirúrgicas y de pabellón
- Técnicas de cuidado obstétrico, neonatal e intensivo

Procesamiento de artículos de importancia crítica

- Limpieza, esterilización y desinfección
- Medicamentos y preparación de infusiones (lo que incluye productos sanguíneos)

Salud del personal

- Inmunización
- Manejo post-exposición para empleados, pacientes y otras personas que se hayan visto expuestas a enfermedades infecciosas dentro del establecimiento.

Investigación y manejo de pacientes con infecciones específicas

- *Staphylococcus aureus* o cepas resistentes a metilicina (EARM o MRSA)
- Diarrea
- Virus de inmunodeficiencia humana (HIV)
- Tuberculosis
- Bacterias Gram-negativas multirresistentes

Requerimientos mínimos

El programa de PCI debe incluir:

- Un médico y una enfermera responsables en materias de PCI.
- Un manual de políticas claves en PCI.
- Un programa de capacitación para el personal.
- Una línea de responsabilidad clara frente a la gerencia del establecimiento.

Reconocimientos

Agradecemos a Maha M. Fathy, MD, profesora de microbiología e inmunología, Facultad de Medicina de la Universidad Ain Shams, por su esfuerzo en la preparación de este capítulo.

Referencias

1. Duce G, Fabry J, Nicolle L. *Prevention of hospital-acquired infections; A practical guide*, 2nd ed. World Health Organization, Geneva, Switzerland; 2002; 9. http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12/en/ [Accessed July 7, 2011]
2. Scheckler WE, Brimhall D, Buck AS, et al. Requirements for infrastructure and essential activities of infection control and epidemiology in hospitals: a consensus panel report. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19: 114-124. http://www.shea-online.org/Assets/files/position_papers/IC-Infrastructure98.PDF [Accessed July 7, 2011]
3. Friedman C, Barnette M, Buck AS, Ham R, Harris J, Hoffman P, Johnson D, et al. Requirements for infrastructure and essential activities of infection control and epidemiology in out-of-hospital settings: A Consensus Panel report. *Amer J Infect Control* 1999; 27(5): 418-430. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10530650> [Accessed July 7, 2011]
4. Friedman C. Infection Prevention and Control Programs: In: *APIC Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice*. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. Washington, D.C., 2009.
5. O'Boyle C, Jackson M, Henly SJ. Staffing requirements for infection control programs in US health care facilities: Delphi project. *Amer J Infect Control* 2002; 30(6): 321-333. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12360140> [Accessed July 7, 2011]

Lecturas sugeridas

1. Brannigan ET, Murray E, Holmes A. Where does infection control fit into a hospital management structure? *J Hosp Infect* 2009; 73(4): 392-396.
2. Dawson SJ. The role of the infection control link nurse. *J Hosp Infect* 2003; 54(4):251-257.

3. Essential Resources for Effective Infection Prevention and Control Programs: A Matter of Patient Safety: A Discussion Paper – 2010. Public Health Agency of Canada <http://www.phac-aspc.gc.ca/nois-sinp/guide/ps-sp/index-eng.php> [Accessed July 7, 2011]
4. Friedman C, Curchoe R, Foster M, Hirji Z, Krystofiak S, et al. APIC/CHICA-Canada infection prevention, control and epidemiology: Professional and practice standards. *Amer J Infect Control* 2008; 36 (6): 385-389. <http://www.chica.org/pdf/08PPS.pdf> [Accessed July 7, 2011]
5. Gordts B. Models for the organisation of hospital infection control and prevention programmes. *Clin Microbiol Infect* 2005; 11 (Suppl 1):19-23.
6. Morrison J. Health Canada. Development of a resource model for infection prevention and control programs in acute, long term, and home care settings: conference proceedings of the Infection Prevention and Control Alliance. *Amer J Infect Control* 2004; 32(1):2-6.
7. New Zealand Standards. Health and Disability Services (infection Prevention and Control) Standards. NZS 8134.3:2008. [http://www.moh.govt.nz/moh.nsf/pagesmh/8656/\\$File/81343-2008-nzs-readonly.pdf](http://www.moh.govt.nz/moh.nsf/pagesmh/8656/$File/81343-2008-nzs-readonly.pdf) [Accessed July 7, 2011]

Capítulo 3

Epidemiología de las infecciones asociadas a la atención en salud

Akeau Unahalekhaka

Puntos clave

- El paciente se verá expuesto al riesgo de una infección por el solo hecho de recibir atención en un centro hospitalario, particularmente cuando requiera tratamientos o procedimientos invasivos.
- Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) producen un impacto en los pacientes, sus familias, el personal y los centros de atención médica.
- La epidemiología puede ayudar al personal de un determinado centro a comprender la ocurrencia, magnitud, distribución y severidad de las infecciones asociadas a la atención en salud.
- Entender la epidemiología inherente a las infecciones asociadas a la atención en salud puede contribuir a dar prioridad a problemas y definir estrategias de prevención y control eficientes.
- Comprender cómo opera la cadena de infección, especialmente los modos de transmisión, ayuda al personal a prevenir la ocurrencia de IAAS.
- La información sobre la ocurrencia de infecciones asociadas a la atención en salud, desagregada por huésped, agente y ambiente, así como por su distribución espaciotemporal, resulta muy útil para la planificación de estrategias de prevención y evaluación de intervenciones preventivas.

Antecedentes

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) constituyen una importante causa de morbilidad y mortalidad de los pacientes. El personal de atención en salud debe involucrarse activamente en el diagnóstico, vigilancia y manejo temprano de las IAAS, a fin de reducir el riesgo de complicaciones evitables.

Epidemiología¹⁻²

La epidemiología es el estudio de la dinámica de ocurrencia, distribución y determinantes de eventos asociados a la salud, en poblaciones específicas. Esta disciplina define la relación de una enfermedad con la población en riesgo e involucra la determinación, análisis e interpretación de tasas. La epidemiología de IAAS explica la ocurrencia de este tipo de infecciones entre pacientes que concurren a un centro de atención en salud, y la magnitud del problema en su contexto. Incluye datos acerca de la distribución de IAAS por tipo de paciente, patógeno causante, unidad de tratamiento y período de tiempo. Estos datos ayudan a comprender la problemática de IAAS en un determinado establecimiento y resultan muy útiles para definir estrategias preventivas.

Infecciones asociadas a la atención en salud

Las IAAS, antes conocidas como infecciones nosocomiales, se definen como infecciones asociadas a la atención en salud, cualquiera sea su contexto (por ejemplo, en hospitales, centros para hospitalizaciones prolongadas, instalaciones comunitarias / ambulatorias o instancias de cuidado en el hogar o centros comunitarios). Una IAAS es una infección localizada o sistémica que se desencadena a partir de una reacción adversa a la presencia de uno o varios agente(s) infeccioso(s) o sus toxina(s), sin que haya evidencia de su presencia previa a la admisión en el centro de atención en salud respectivo. Usualmente, se considera que una infección corresponde a una IAAS si se manifiesta al menos 48 horas después de la admisión.

Magnitud e impacto²⁻⁶

Las IAAS se presentan tanto en países desarrollados como en naciones en desarrollo; cada día, aproximadamente 1,4 millones de pacientes adquieren una IAAS. En Estados Unidos, los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) estiman que 1,7 millones de IAAS contribuyen a la ocurrencia de 99.000 muertes cada año. Las morbilidades más altas se dan

entre pacientes hospitalizados en Unidades de Cuidado Intensivo (UCI). La neumonía e infecciones del torrente sanguíneo presentan el mayor número de muertes asociadas a IAAS. Las tasas más altas de infecciones por 1.000 pacientes/día se registraron en las UCIs, seguidas de unidades de neonatología de alto riesgo y unidades de neonatología convencionales.

En Francia, la prevalencia de IAAS entre pacientes fue de 5% en 2006. Las IAAS más comunes fueron la infección de tracto urinario (30,3%), neumonía (14,7%), infección de sitio quirúrgico (14,2%) e infecciones de la piel y membrana mucosa (10,2%). En promedio, una IAAS implicó una estadía de 4 a 5 días adicionales en el hospital. En 2004 y 2005, murieron cerca de 9.000 pacientes con una IAAS declarada, por año.

En Italia, 6,7% de los pacientes desarrolló una IAAS, lo que equivale a entre 450.000 y 700.000 pacientes desde el 2000 a la fecha; aproximadamente Fallecieron entre 4.500 a 7.000 pacientes con una IAAS declarada.

En el Reino Unido, la tasa estimada de IAAS para ese mismo período fue de 8,2%. En Suiza, un estudio nacional reveló una tasa de infección de 7,2% en 2004. En Finlandia, se estimó que un 8,5% de los pacientes desarrolló una IAAS en 2005.

Entre enero de 2003 y diciembre de 2008, el International Nosocomial Infection Control Consortium (Consortio internacional de control de Infecciones nosocomiales) realizó un estudio de vigilancia de IAAS en países en desarrollo que incorporó los datos recogidos en 173 UCIs ubicadas en América Latina, Asia, África y Europa. En total, la investigación incluyó los casos de 155.358 pacientes hospitalizados. La tasa agregada de infecciones del torrente sanguíneo (ITS) asociadas a catéter venoso central (CVC) fue de 7,6 ITS-CVC por cada 1.000 días de CVC. Esta tasa es casi tres veces mayor que la registrada en UCIs de Estados Unidos. La tasa total de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV) también fue más alta: 13,6 NAV versus 3,3 por cada 1.000 días/ventilador, respectivamente. La tasa de infección de tracto urinario asociada al uso de catéter (ITU-CA) fue de 6,3 ITU-CA versus 3,3 por cada 1.000 días/catéter, respectivamente. El superávit no ajustado de mortalidad por infecciones asociadas a uso de dispositivos se ubicó en un rango de 23,6% (ITS -CVC) a 29,3% (NAV).

Principales tipologías de IAAS

Hay cuatro tipos principales de IAAS, todas asociadas a procedimientos invasivos o quirúrgicos. Ellos son:

1. Infección de tracto urinario asociada al uso de catéter (ITU-CA)
2. Neumonía asociada al uso de ventilador (NAV)
3. Infección de sitio quirúrgico (ISQ)
4. Infección del torrente sanguíneo asociada al uso de catéter (ITS-CVC)

Factores epidemiológicos relacionados a IAAS

Los tres grupos de factores de riesgo para IAAS son: factores huésped, factores agente y factores ambientales. A continuación, el detalle de cada factor de riesgo:

Factores huésped

Los factores huésped afectan el riesgo de una persona a la exposición y resistencia a la infección. Los pacientes que se internan en un centro de atención médica generalmente llegan en mal estado de salud, con bajas defensas contra bacterias y otros agentes infecciosos. La edad avanzada, el nacimiento prematuro y la inmunodeficiencia (asociada a drogas, enfermedades o irradiación) constituyen un riesgo general, mientras que ciertas patologías conllevan riesgos específicos. Por ejemplo, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica aumenta la posibilidad de infección de tracto respiratorio.

Otros factores huésped asociados con un mayor riesgo de IAAS incluyen tumores malignos, infección con el virus de inmunodeficiencia humana, quemaduras graves y ciertas enfermedades de la piel, desnutrición severa, coma, diabetes mellitus, enfermedad broncopulmonar, problemas circulatorios, heridas abiertas y traumas.

Factores agente

Un agente infeccioso puede ser una bacteria, virus, hongo o parásito. La mayor parte de las IAAS se asocian a una bacteria o virus; a hongos ocasionalmente y a parásitos, muy rara vez. Hay 2 tipos principales de bacterias que causan IAAS: cocos Gram-positivos (Por ej. *Staphylococcus* y *Streptococcus*) y bacilos Gram-negativos (Por ejemplo, *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Enterobacter* y *Klebsiella*).

Factores ambientales

En esta categoría entran los factores extrínsecos que afectan ya sea al agente infeccioso o al riesgo de una persona de verse expuesta a este agente. Los factores ambientales relativos a IAAS incluyen el ambiente animado e inanimado que rodea al paciente. El ambiente animado se refiere al personal de atención en salud, otros pacientes en la misma unidad, familia y visitas. El ambiente inanimado incluye el instrumental y equipos médicos, así como las superficies ambientales. Otros factores de riesgo asociados al ambiente de atención en salud son las condiciones de salubridad, limpieza de la unidad, temperatura y humedad, así como las técnicas de diagnóstico y maniobras terapéuticas empleadas.

Tabla 3.1. Factores de riesgo de principales infecciones asociadas a la atención en salud

Sitio de infección	Factores de riesgo
Infección de tracto urinario	Sexo femenino Severidad de la enfermedad Cateterización de tracto urinario Roturas en el sistema cerrado Edad avanzada
Neumonía	Enfermedad subyacente (estado mental alterado, diabetes, alcoholismo) Malnutrición Severidad de la enfermedad Antihistamínicos H2, antiácidos Intubación, ventilación mecánica, equipamiento para terapia respiratoria, traqueotomía
Primaria de flujo sanguíneo	Edades extremas Severidad de la enfermedad Enfermedad subyacente, inmunosupresión, quemaduras Dispositivos intravasculares
Sitio quirúrgico	Edad avanzada Malnutrición Severidad de la enfermedad Afeitado preoperatorio Clasificación de la herida Tipo de procedimiento Prótesis

El diagnóstico y los procedimientos terapéuticos pueden aumentar el riesgo de adquirir una IAAS, particularmente

1. aquellos que requieren intervenir tejidos contaminados o infectados o insertar un cuerpo extraño;
2. catéteres permanentes, especialmente intravenosos y urinarios;
3. traqueotomía o intubación traqueal, ventilación respiratoria asistida, anestesia;
4. diálisis;
5. transfusión;
6. drogas inmunosupresoras, antimicrobianas, hiperalimentación; y
7. terapia de radiación. Los dispositivos para procedimientos invasivos, como sondas de intubación, catéteres, drenajes quirúrgicos y sondas de traqueotomía, todos sortean los mecanismos de defensa naturales del paciente y constituyen una puerta de entrada evidente para una infección. Mientras mayor sea el tiempo que el paciente permanezca con el dispositivo, mayor será el riesgo de infección.

El tratamiento recibido también puede dejar a un paciente vulnerable frente a las infecciones; la inmunosupresión y el tratamiento antiácido debilitan las defensas del cuerpo, mientras que la terapia antimicrobiana (que elimina la flora competitiva y solo conserva microorganismos resistentes) y las transfusiones sanguíneas recurrentes también han sido identificadas como factores de riesgo. La Tabla 3.1 muestra los factores de riesgo para algunas IAAS específicas.

Cadena de infección

Una infección resulta de la interacción entre un agente infeccioso y un huésped susceptible. El ambiente ejerce influencia sobre esta interacción, que ocurre cuando el agente y el huésped entran en contacto. Generalmente, la manera de prevenir una IAAS es cortar la cadena de infección mediante la interrupción de la transmisión. La cadena de infección consta de los siguientes eslabones: agente infeccioso, reservorio, puerta de salida, modo de transmisión, puerta de entrada y huésped susceptible (Ver ilustración 3.1).

El agente infeccioso es un patógeno que causa una IAAS. Su capacidad de desencadenar una infección depende de su virulencia, patogenicidad, dosis infecciosa e infectividad. Reservorio es un lugar en el que el agente infeccioso puede sobrevivir, conservando o no la capacidad de

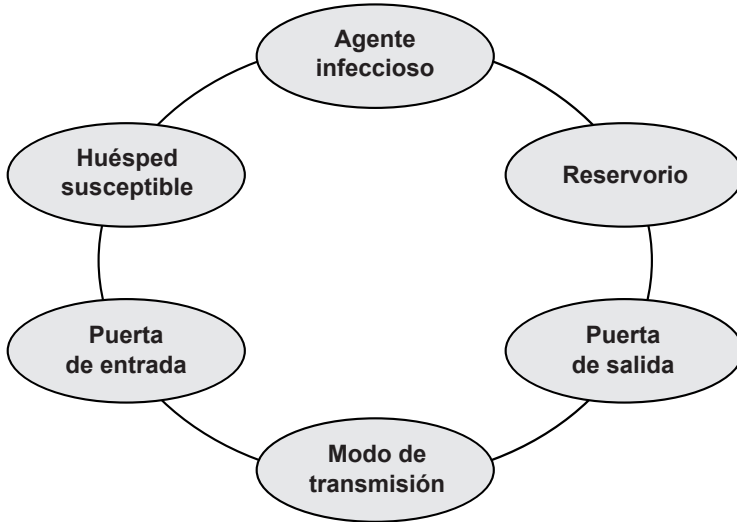


Ilustración 3.1. Cadena de infección

multiplicarse. Algunos reservorios comunes en centros de atención en salud son personas con enfermedades infecciosas y dispositivos o equipamientos médicos contaminados (usualmente llamados vehículos). Hay tres tipos de reservorios humanos:

1. Personas enfermas (con signos y síntomas de la enfermedad)
2. Personas colonizadas (albergan un agente infeccioso pero no presentan la infección)
3. Portadores (están infectados pero no muestran signos o síntomas; pueden transmitir la infección a otros).

La puerta de salida es la vía por la que un agente infeccioso deja el reservorio. Algunos ejemplos son el tracto respiratorio, tracto genitourinario, tracto gastrointestinal, piel o membrana mucosa, sangre o la transmisión de una enfermedad de la madre a su hijo(a) durante el embarazo (transplacentaria).

El modo de transmisión es el movimiento de los patógenos desde el reservorio al huésped.

La puerta de entrada es la vía por la que un agente infeccioso ingresa al huésped. Algunos ejemplos son el tracto respiratorio, tracto genitourinario, tracto gastrointestinal, piel o membrana mucosa, parenteral o transplacentaria. Un huésped susceptible es una persona carente de defensas efectivas

contra un patógeno en particular. En centros de atención en salud, muchos pacientes son susceptibles a infecciones por el solo hecho de estar gravemente enfermos.

Modos de transmisión de una IAAS

Un patógeno puede viajar por una ruta única o puede transmitirse por varias vías. Los modos de transmisión de una IAAS son los siguientes:

Transmisión por contacto

El contacto es el modo de transmisión de IAAS más importante y frecuente; se divide en tres subgrupos: contacto directo, contacto indirecto y transmisión por gotitas.

La transmisión por contacto directo, como su nombre lo indica, implica contacto directo entre superficie corporal y superficie corporal, así como la transferencia física de microorganismos entre un huésped susceptible y una persona infectada o colonizada. Por ejemplo, algunas instancias en que se produce contacto directo son cuando un enfermero(a) voltea un paciente, da un baño a un paciente o realiza otras actividades de cuidado del paciente que requieren contacto personal directo. También puede darse transmisión por contacto directo entre dos pacientes.

La transmisión por contacto indirecto involucra el contacto entre un huésped susceptible y un objeto intermedio, habitualmente inanimado, como es el caso de instrumental contaminado, agujas, apósitos o guantes contaminados, que no se cambian entre pacientes.

La transmisión por gotitas ocurre cuando un reservorio humano genera gotitas. Principalmente al toser, estornudar o hablar, o durante la realización de ciertos procedimientos como una broncoscopía. La transmisión ocurre cuando la persona infectada expelle gotitas con patógenos a través del aire y éstas se depositan en el cuerpo del huésped, a menos de 1 metro de distancia.

Transmisión aérea

La transmisión aérea ocurre por diseminación ya sea de núcleos en el aire (partículas pequeñas, de tamaño $<5 \mu\text{m}$), que se originan en gotitas evaporadas cuyos microorganismos permanecen en suspensión aérea por largos períodos de tiempo, o partículas de polvo que contienen el agente infeccioso. Las corrientes de aire transportan núcleos de gotitas, partículas

de polvo o descamaciones cutáneas, los que pueden ser inhalados por pacientes en la misma sala o incluso a distancias mayores del paciente emisor, dependiendo de factores ambientales. Para prevenir la transmisión aérea se utilizan sistemas especiales de ventilación. Algunos de los microorganismos que se transmiten de esta manera son: *Mycobacterium tuberculosis*, y los virus de la rubéola y varicela.

Transmisión por vehículo

La transmisión por vehículo se aplica a microorganismos que se transmiten vía objetos contaminados, como alimentos, agua, medicamentos, dispositivos y equipamientos médicos, juguetes y productos biológicos como sangre, tejidos u órganos.

Transmisión por vector

La transmisión por vectores ocurre cuando vectores como mosquitos, moscas, ratas y otras alimañas transmiten microorganismos. La transmisión puede darse a través de la contaminación simple vía vectores animales o artrópodos, o su penetración bajo la piel o membrana mucosa. Esta vía juega un rol menor en la transmisión de IAAS.

Principios básicos de epidemiología

Tabla 3.2. Clasificación de estudios epidemiológicos

Tipo de estudio	Nombre alternativo	Unidad de estudio
Estudios de observación		
Estudios descriptivos		
Estudios analíticos		
Ecológico	Correlacional	Población
Transversal	De prevalencia	Individuos
Caso-control	Caso-referencia	Individuos
Cohorte	Seguimiento	Individuos
Estudios experimentales	Estudios de intervención	Pacientes
Pruebas controladas aleatorias	Pruebas clínicas	Pacientes
Pruebas de campo		Personas sanas
Pruebas en la comunidad	Estudios de intervención en la comunidad	Comunidades

Uso de los datos extraídos de la vigilancia epidemiológica para mejorar el sistema⁸⁻⁹

Uno de los métodos epidemiológicos más efectivos es la vigilancia. Los resultados del estudio del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC) acerca de la eficacia del control de infecciones nosocomiales (Estudio SENIC⁷) recomendó la aplicación de cuatro importantes medidas para la prevención efectiva de IAAS: vigilancia, medidas de control y designación de un profesional/enfermero(a) encargado del control de infecciones, y de un epidemiólogo clínico.

La vigilancia en IAAS es la observación sistemática, activa y permanente de la ocurrencia y distribución de IAAS, y de los eventos o condiciones que aumentan el riesgo de que se produzca una IAAS. Esta información permite a los centros de atención en salud centrar sus esfuerzos en los problemas y riesgos más serios de IAAS, obtener el apoyo del personal y entregar retroalimentación acerca del resultado de cambios preventivos.

La información aportada por la vigilancia epidemiológica puede usarse para elaborar tasas de infección endémicas de línea de base, identificar epidemias, aportar datos acerca de la ocurrencia de IAAS, evaluar la eficacia de las medidas de control, reforzar prácticas adecuadas de prevención y cuidado del paciente, como argumento de defensa en casos legales, para estudios comparativos, resolución de problemas, investigación, y para planificar y medir el impacto de la implementación de las recomendaciones.

Una buena vigilancia epidemiológica puede mejorar el desempeño de un centro de atención en salud y reducir los riesgos de resultados adversos. A fin de mejorar las prácticas, es factible combinar estos datos con indicadores de proceso. Los indicadores de proceso son actividades que afectan el desarrollo de una IAAS. Los “paquetes” de atención son combinaciones de estos indicadores de mejores prácticas con respecto a una patología, cada uno de los cuales puede, por sí mismo, mejorar la entrega de cuidados. Sin embargo, cuando se los aplica en conjunto, dan como resultado una atención significativamente mejor. El Institute for Healthcare Improvement (Instituto para el Mejoramiento en la Atención en Salud de Estados Unidos) definió paquetes de atención para las IAAS más comunes.

Clasificación de estudios epidemiológicos ¹⁰

Los estudios epidemiológicos pueden dividirse en experimentales y de observación. La tabla 3.2 muestra los tipos de estudio epidemiológico más frecuentemente utilizados, juntos con su foco de análisis y nombres alternativos.

Los estudios de observación se dividen en descriptivos y analíticos. Un estudio descriptivo detalla la ocurrencia de una enfermedad en una población, y generalmente es el primer paso en una investigación epidemiológica.

Un estudio transversal, a menudo llamado estudio de prevalencia, mide la prevalencia de una enfermedad. Las mediciones de exposición y efecto se realizan al mismo tiempo. Los estudios transversales arrojan datos útiles para evaluar las necesidades de una población en el ámbito de la salud.

Un estudio analítico examina y prueba las relaciones posibles entre una enfermedad y sus causas. Los estudios de caso-control se usan para investigar las causas de una enfermedad, especialmente las patologías raras. A tal efecto, este tipo de estudio compara la causa posible entre diferentes casos (personas con la enfermedad) y controles (personas que no presentan la patología). Se trata de un estudio *retrospectivo*; su diseño recorre el camino inverso, desde el resultado a la posible exposición o factores causales. Los estudios de caso-control son frecuentes al momento de estudiar un brote.

En un estudio de cohorte, se analiza un grupo de personas (o cohorte), ninguna de las cuales presenta el resultado de interés. Al entrar al estudio, los miembros de la cohorte son clasificados según las características o exposición que pudieran relacionarlos con el resultado en estudio. Posteriormente y a lo largo del tiempo, se analizarán grupos con y sin ciertas exposiciones o características, a fin de comparar los resultados.

Un estudio experimental o de intervención implica un esfuerzo activo por cambiar, vía tratamiento, uno de los determinantes de una enfermedad, tales como una exposición o comportamiento, o su evolución habitual. Estos estudios suelen usar pruebas controladas aleatorias (PCA) y sus sujetos son pacientes. Los estudios de campo y en la comunidad son diseños experimentales en los que participan individuos sanos y

comunidades, respectivamente. Los efectos de una intervención se miden a través de la comparación de resultados en un grupo experimental versus los registrados en un grupo de control. En ambos casos, las intervenciones son definidas mediante un estricto protocolo, y las consideraciones éticas son de máxima importancia en el diseño del estudio.

Estadísticas

Resulta muy útil contar con nociones básicas de estadísticas para la realización de actividades de prevención y control de infecciones. Si se busca una correcta interpretación de los datos, es necesario utilizar métodos estadísticos adecuados.

Media – Medida de la tendencia central

El parámetro más frecuentemente utilizado es la media aritmética. La fórmula para calcular la muestra es: $\bar{x} = \sum x/n$, en que \sum (sigma) simboliza “sumatoria de,” x es el valor de cada observación y n representa el número de observaciones.

Desviación estándar – Medida de variabilidad

La desviación estándar es una medida de dispersión que refleja la variabilidad de valores alrededor de la media. La desviación estándar (σ) de una distribución se define como la raíz cuadrada de la varianza, $\sigma = \sqrt{\sum(x^2) - (x)^2}$

Gráfica

Las estadísticas gráficas muestran los datos numéricos recolectados en gráficos o tablas, con lo que se crea una representación gráfica de la información. Algunos de los tipos más comunes de gráficos son los de barra, lineales y de torta.

Resumen

Las infecciones asociadas a la atención en salud son aquellas que se dan en pacientes que reciben atención en hospitales u otros centros de atención en salud. Las IAAS pueden causar complicaciones serias e impactar de manera importante a los pacientes, sus familias y al personal de atención en salud. El equipo de atención en salud debe comprender la epidemiología de las IAAS, a fin de evitarlas en sus respectivos centros. Entender la cadena de

infección y la epidemiología de las IAAS lleva a intervenciones efectivas de prevención y control.

La epidemiología de las IAAS brinda un método para explicar qué le sucedió a quién, dónde y cómo aconteció (por ejemplo, la ocurrencia y distribución de IAAS). La aplicación de recomendaciones basadas en la evidencia puede reducir las tasas de infección. Esta información avala la planificación efectiva y la implementación de programas para prevenir IAAS.

Reconocimientos

Este capítulo es una actualización de la versión anterior, escrita por Grace Emori.

Referencias

1. Barker DIP, Couper C, Rose G. *Epidemiology in Medical Practice*. New York: Churchill Livingstone, 1998.
2. Ostrowsky B. Epidemiology of Health care-Associated Infections. In: *Bennett & Brachman's Hospital Infections*. 5th edition. Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 2007; 3-23.
3. Doshi RK, Patel G, MacKay R, Wallach F. Health care-Associated Infections: Epidemiology, Prevention, and Therapy. *Mount Sinai J Med* 2009; 76: 84–94.
4. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, Horan TC, Gaynes RP, Pollock DA, et al. Estimating Health Care-Associated Infections and Deaths in U.S. Hospitals, 2002. *Public Health Reports* 2007; 122: 160-166. http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/hicpac/infections_deaths.pdf [Accessed July 8, 2011]
5. Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, Medeiros ED, Todi SK, Gomez DY, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. *Amer J Infect Control* 2010; 38:95-106.
6. Scott RD II. The Direct Medical Costs of Health care-Associated Infections in U.S. Hospitals and the Benefits of Prevention. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 2009. http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/Scott_CostPaper.pdf [Accessed July 8, 2011]
7. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection

- surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in U.S. hospitals. *Amer J Epidemiol* 1985; 21: 182-205.
8. Lynch P, Pittet D, Borg MA, Mehtar S. Infection control in countries with limited resources. *J Hosp Infect* 2007; 65 (Suppl. 2):148-150.
 9. Pittet D. Health care-associated infection: moving behind headlines to clinical solutions. *J Hosp Infect* 2009; 73: 293- 295.
 10. Overview of Epidemiologic Study Designs. In: *Essentials of Epidemiology in Public Health*. Aschengrau, A, Seage, GR, eds. Jones and Bartlett, Sudbury MA. 2006; 135-162. <http://publichealth.jbpub.com/aschengrau/Aschengrau06.pdf> [Accessed July 8, 2011]

Sitios web

Asociación de Profesionales en Control de Infecciones y Epidemiología (APIC por su sigla en inglés).

www.apic.org

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, de Estados Unidos (CDC por su sigla en inglés)

www.cdc.gov

Instituto para el Mejoramiento de la Atención en Salud, Estados Unidos (IHI por su sigla en inglés)

www.ihl.org

Agencia Nacional para la Seguridad del Paciente, Reino Unido (NPSA por su sigla en inglés)

www.npsa.nhs.uk

Sociedad para la epidemiología de la atención en salud, Estados Unidos (SHEA por su sigla en inglés)

www.shea-online.org

Organización Mundial de la Salud (OMS)

www.who.int

Estadísticas

<http://easycalculation.com/statistics/standard-deviation.php>

Recursos en internet

Curso de autocapacitación de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, Estados Unidos: Principles of Epidemiology in Public Health Practice, Third Edition (Principios de epidemiología en prácticas de salud pública, tercera edición).

Este curso introductorio de autocapacitación se encuentra disponible en línea. Su programa entrega una introducción a la epidemiología aplicada y bioestadísticas y consta de seis módulos: Introducción a la epidemiología, Resumen de información, Medidas de riesgo, Difusión de información de salud pública, Vigilancia en salud pública e Investigación de un brote. Esta instancia ofrece créditos de capacitación continua para médicos, enfermero(a)s, veterinarios, farmacéuticos, educadores de salud pública certificados y otros profesionales.

El libro de texto (en inglés) se encuentra disponible gratuitamente en: <http://www.cdc.gov/training/products/ss1000/ss1000-ol.pdf> y el curso de autocapacitación (SS1000, también en inglés) se encuentra disponible gratuitamente en: http://www2a.cdc.gov/tceonline/registration/detailpage.asp?res_id=1394. [Último acceso: 8 de julio, 2011]

Capítulo 4

Vigilancia

Mary-Louise McLaws

Puntos Clave

La vigilancia:

- debe detectar la aparición de cambios en los patrones de infecciones asociadas a la atención en salud y/o en los procesos de prevención y control de enfermedades, que indican un problema de infección.
- incluye la recolección de información para contribuir a la detección de patrones de infección (datos acerca de sitio infeccioso, patógeno y sala) y/o a la formulación de los más relevantes procesos de prevención y control de infecciones (higiene de manos, uso y resistencia a antibióticos y profilaxis con antibióticos).
- se utiliza para evaluar la eficiencia de los centros que proveen atención en salud.
- no es sinónimo de investigación, por lo que los datos recolectados deben limitarse a lo que es inmediatamente útil para decidir dónde focalizar los recursos destinados a prevención y control de infecciones.
- es útil únicamente si la información se entrega de manera oportuna a quienes la necesitan, a fin de mejorar la calidad de la atención que proveen.

¿Qué es vigilancia?

Uno de los primeros ejemplos de vigilancia fue el estudio de un brote de cólera en Londres en 1854, realizado por John Snow. Cuando todavía se postulaba la 'teoría microbiana de la enfermedad,' Snow utilizó principios rudimentarios de microbiología, química, epidemiología y análisis estadístico para identificar la bomba de agua de la calle Broad Street como la causa principal del brote. Recomendó retirar la manivela de la bomba y así evitar que se siguiera consumiendo el agua contaminada. Esta medida detuvo la propagación de la infección.

La vigilancia a menudo se define como la observación sistemática de la ocurrencia y distribución de una enfermedad dentro de una población, y de los eventos que aumentan o disminuyen el riesgo de ocurrencia de dicha enfermedad. La referencia a una "población" es una distinción clave entre la vigilancia aplicada a salud pública y la que se relaciona con las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).

La fiscalización rutinaria de IAAS es parte de la vigilancia continua de incidencias (o casos nuevos) de infección. Por otra parte, es factible realizar *estudios de prevalencia puntual* con diferentes periodicidades (por ejemplo, la recolección de datos acerca de IAAS existentes y nuevos casos de IAAS que se manifiesten durante el período de vigilancia), a fin de estimar la magnitud de una IAAS durante un período específico (habitualmente una semana o un mes). Los estudios de prevalencia pueden ser tan eficaces como la vigilancia continua y resultan particularmente útiles en países de bajos recursos.

¿Qué debiera incluirse en un programa de vigilancia?

El objetivo de la vigilancia es reducir la incidencia de IAAS. Si se limita a la recolección y difusión de datos, su efecto será de corto plazo; es necesario que la información provista sea utilizada para diseñar intervenciones eficientes. Los programas de vigilancia deben incluir la difusión oportuna de sus resultados. Algunos de los objetivos más amplios de la vigilancia son:

- Identificar áreas problemáticas y establecer un orden de prioridades que ordene las actividades de prevención y control de infecciones (PCI).

- Contribuir al desarrollo de políticas de PCI y prácticas clínicas asociadas.
- Detectar cambios en la endemicidad de una IAAS (por ejemplo, *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina -EARM o MRSA) o la ocurrencia de un evento adverso (como heridas causadas por pinchazos de agujas que afectan a trabajadores de la salud).
- Detectar cambios en el cumplimiento de políticas de PCI (por ejemplo, lavado de manos, retiro oportuno de líneas intravasculares periféricas).
- Detectar brotes de eventos adversos (por ejemplo, enfermedades transmitidas a través de los alimentos).
- Establecer la eficacia de una intervención de PCI.
- Establecer si el programa vigente cumple con los estándares de PCI.
- Definir datos para diseñar un plan basado en la evidencia, destinado a mejorar la atención y, de ser necesario, cumplir con los requisitos exigidos para una acreditación.

La fortaleza de la vigilancia es que identifica un problema y, gracias a que aporta información acerca de su magnitud y los factores de riesgo relevantes, permite focalizar la asignación de recursos escasos.

Un programa de vigilancia que resultó particularmente exitoso fue el innovador Estudio de la eficacia del control de infecciones nosocomiales (SENIC¹). Esta investigación definió por primera vez que los hospitales que cuentan con un programa de vigilancia eficiente, presentan menores tasas de infección. Los estudios reiterados de prevalencia² o de prevalencia puntual³⁻⁵ de IAAS y de factores predisponentes de IAAS, también redundan en mejores tasas de infección.

Establecer un marco para la vigilancia

Un marco sólido⁶ para las actividades de vigilancia epidemiológica incluye:

1. Evaluar la población
2. Seleccionar el resultado o proceso a vigilar
3. Usar definiciones de vigilancia
4. Aplicar estratificación de riesgo
5. Informar y usar los datos emanados de la vigilancia

Para contribuir a la definición de este marco, considere las siguientes preguntas:

1. ¿Es necesario vigilar todo el centro de atención en salud, o es mejor focalizar los esfuerzos en pacientes, grupos o procedimientos de alto riesgo, o tal vez en los procedimientos más habituales? La información histórica reciente o un estudio de prevalencia rápido ayudarán a encauzar las actividades de vigilancia.
2. ¿Se ha registrado un aumento en las tasas de ciertos grupos, procedimientos o intervenciones? ¿Cuál es el procedimiento de PCI más importante que seguramente está asociado a esta tasa? ¿Es necesario medirlo también?
3. ¿Qué definición de infección -estándar, validada y reproducible- se aplicará?
4. ¿Debiera usarse un modelo de vigilancia permanente o puntual?
5. Antes de embarcarse en un programa de vigilancia permanente, ¿hay información histórica accesible? De no ser así, considere realizar un estudio puntual de prevalencia único, a ser utilizado como base de futuras actividades de vigilancia.
6. ¿Cómo se recogerá, almacenará, recuperará, resumirá e interpretará la información?, ¿Cómo se entregarán los resultados al personal de manera oportuna?
7. ¿Cómo se utilizará la información para disminuir las tasas de infección?

Tipos de vigilancia

Vigilancia continua o estudios periódicos de prevalencia

Típicamente, un modelo de vigilancia continua se establece con visión de futuro; es la mejor manera de establecer tendencias y distribución de la incidencia de una enfermedad. También es necesario considerar los factores de riesgo intrínsecos y sustitutos, a fin de verificar que la variación en las tasas de IAAS se debe a prácticas clínicas⁷ y no es consecuencia de estos factores. Algunos de los factores intrínsecos son edad, sexo, pérdida de sangre, estatus de fumador, situación inmune, y enfermedades o condiciones subyacentes que puedan aumentar el riesgo de una infección. Mediciones simples de edad y promedios de estadía (como medida de la severidad de la condición), pueden resultar útiles como factores de riesgo sustitutos. Los factores extrínsecos son más fáciles de controlar. Algunos de ellos son higiene de manos, largo de la estadía preoperatoria, duración del procedimiento quirúrgico, equipos quirúrgicos que incluyen personal en formación y preparación preoperatoria de la piel.

A veces, los factores de riesgo tanto intrínsecos como extrínsecos pueden cambiar las tasas de IAAS (por ejemplo, aumento de la colonización en pacientes con *Staphylococcus aureus* proveniente de la comunidad, combinado con una higiene de manos deficiente por parte del equipo de atención en salud a su cuidado). Los factores de riesgo relevantes deben medirse a fin de identificar cualquier cambio significativo; estos factores pueden explicar una tasa de IAAS alterada y es factible que demanden una reorientación de los esfuerzos de PCI.

La vigilancia continua puede ser activa, pasiva o una combinación de ambos métodos. La vigilancia activa implica visitas diarias a los pacientes o salas de hospitalizados para evaluar a los pacientes con mayor riesgo de contraer una IAAS; por ejemplo, aquellos susceptibles a una infección de sitio quirúrgico o infección de torrente sanguíneo asociada a catéter vascular central. Debido a que requiere personal capacitado, se trata de una práctica costosa que suele reemplazarse por un sistema pasivo, a través de los informes de laboratorio o del personal a cargo de las salas de hospitalizados, quienes llenan formularios o tarjetas destinados al

Ilustración 4.1. Encuesta de prevalencia: Listado de todos los pacientes que serán incluidos en el estudio [modificado a partir de http://www.mi-marr.org/LTC_toolkit.html]

Área: _____					
Mes/trimestre: _____ Año: _____					
Identificadores de Residente/paciente		IAAS (No=0/Sí=1)	IAAS		
Nombre	Número de cama		Tipo de IAAS	Micro-organismo	Tratamiento antibiótico

personal de PCI. Los informes de laboratorio positivos no siempre son indicativos de una infección, así como los negativos no son absolutamente determinantes a la hora de aseverar lo contrario. En aquellos centros en que se designa a un profesional de PCI para que realice la identificación de casos a través de métodos de vigilancia activa y pasiva, la detección correcta de IAAS aumenta aproximadamente de 25% a 85%.

Cualquiera sea la política utilizada, es importante mantener consistencia en las definiciones y métodos de recolección de información a lo largo del tiempo, de modo que, de presentarse cambios en las tasas, éstos no sean reflejo de un cambio en la metodología. Cuando se realiza vigilancia continua, solo es necesario informar los casos de incidencia de IAAS.

Los estudios de prevalencia son un buen sustituto de la vigilancia continua, idealmente si se realizan a lo largo de un único día o semana. Pueden mostrar la magnitud de la problemática de IAAS en un centro de atención en salud o región, mostrar situaciones que requieren más investigación e identificar patrones cambiantes de IAAS. También resultan útiles para focalizar áreas o servicios con sospecha de mayores tasas de IAAS.

La ilustración 4.1 muestra un ejemplo de un listado en blanco, similar a los utilizados en un estudio de prevalencia, diseñado para recabar la mínima cantidad de información necesaria para establecer una tasa de prevalencia estratificada por tipo de IAAS.

Los estudios puntuales de prevalencia muestran que la prevalencia de IAAS es aproximadamente 5% a 16%, según los recursos del centro de atención en salud³⁻⁵. Debido a que enfocan procesos específicos de PCI (lavado de manos, profilaxis, etc.), estos estudios pueden ser un complemento a la vigilancia continua o ser implementados en su reemplazo, especialmente en centros en que las IAAS son raras. Por ejemplo, si la información aportada por el laboratorio y el personal de cuidados intensivos indica que la tasa de IAAS es baja, quizás lo más adecuado sea realizar un proceso bianual de estudio puntual de prevalencia en todos los pacientes con catéter central, a fin de establecer si el personal está practicando correctamente las prácticas asépticas de inserción.

Las tasas arrojadas por los estudios de prevalencia difieren de las que se desprenden de un proceso de vigilancia continua; la magnitud de la diferencia depende del tipo de IAAS. Si se realizaran estudios de

prevalencia e incidencia simultáneamente, la tasa de prevalencia sería más alta que la tasa de incidencia en el caso de infecciones comunes mientras que, en el de las infecciones raras, ambos resultados serían similares.

Vigilancia basada en alertas

La vigilancia basada en alertas significa monitorear condiciones clínicas específicas; por ejemplo, diarrea infecciosa, tuberculosis, infecciones de sitio quirúrgico con *Streptococcus pyogenes* (grupo A) o meningitis meningocócica. Esto es parte del trabajo diario del equipo de PCI y su objetivo es alertar acerca de brotes tempranos y permitir medidas de control rápidas. Ya que se trata de una actividad no sistemática que depende de los informes de laboratorio o del personal de sala, no puede usarse para medir incidencia real.

La vigilancia de alerta de organismos es el monitoreo continuo de ciertos microorganismos, tras ser identificados por el laboratorio de microbiología; por ejemplo, *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina -EARM o MRSA-, *Enterococcus* resistente a antibióticos glucopéptidos, coliformes resistentes a la gentamicina, toxina *Clostridium difficile*. El aislamiento de un microorganismo no es necesariamente indicativo de una infección, así como la ausencia de dicho aislamiento no establece taxativamente que no la haya. Es necesario descartar múltiples cultivos de un mismo paciente. La vigilancia basada en alertas es simple, económica y, en laboratorios computarizados, puede realizarse de manera automática. Puede mostrar tendencias de microorganismos específicos en diferentes salas a lo largo del tiempo, con lo que el personal de PCI puede formular acciones preventivas como la revisión de la prescripción de antibióticos.

Vigilancia post alta

Una pregunta común en los programas de vigilancia es: *¿Es necesario incluir vigilancia post alta en los planes de vigilancia epidemiológica?* De no hacerlo, la vigilancia de IAAS para pacientes hospitalizados podría subestimar la tasa, debido a que alrededor del 70% de las IAAS se manifiestan después del alta de la hospitalización. Esto es especialmente cierto en el caso de países con estadías postoperatorias cortas. Este sesgo (solo incluir pacientes hospitalizados) se conoce como sesgo de selección.

El método a utilizar para los pacientes dados de alta dependerá de la población atendida (por ejemplo, cuál es la probabilidad de que los pacientes vuelvan al centro a realizarse controles de seguimiento)⁸.

Todos los métodos serán demandantes en términos de tiempo pero aún así, implementar un programa de vigilancia post-alta es útil y entregará información relevante acerca de qué pacientes están en mayor riesgo de contraer una infección en esta etapa.

Uno de los métodos a considerar es una carta post alta. Se envía al domicilio del paciente y se le solicita que complete el formulario y lo envíe al equipo de control de infecciones. Otra alternativa es enviar un cuestionario al centro de atención primaria del paciente; sin embargo, esto podría conllevar problemas logísticos y resultar demasiado caro. Cualquiera sea el método escogido, es importante distinguir los datos que emanan de la vigilancia realizada durante una hospitalización o reingreso, versus los extraídos de los estudios post alta.

Un programa de vigilancia completo, que incluya un capítulo a aplicarse con posterioridad al alta, identificará más infecciones y, por lo tanto, arrojará una tasa mayor de IAAS. Si se implementa de manera inconsistente, sobre todo en relación a centros o unidades cuyos resultados son comparados de manera rutinaria, la vigilancia post alta debe excluirse de las tasas dadas a conocer públicamente. La información emanada de la vigilancia post alta resulta extremadamente útil para analizar las tendencias en las tasas a lo largo del tiempo.

Importantes consideraciones de metodología de vigilancia

Cada vez que se realiza una medición, inevitablemente se producirá un error; los errores pueden ser aleatorios o sistemáticos. Es imposible eliminar por completo la posibilidad de un error aleatorio, pero sí se puede reducir el margen vía el incremento del tamaño de la muestra. Esto puede resultar imposible en aquellos estudios que se realizan sobre un número reducido de pacientes.

Por otra parte, sí es posible disminuir la ocurrencia de errores sistemáticos a través de la implementación de métodos estandarizados. Esto implica garantizar que un procedimiento, definido de manera válida, se realiza de la misma manera cada vez, es confiable. La confiabilidad y validez de las definiciones de IAAS son conceptos muy importantes en el ámbito de la vigilancia.



Este blanco TARGET simboliza tanto la validez como la confiabilidad, la flecha que da justo en el blanco representan la validez y, al ser varias las flechas que alcanzan el mismo punto una y otra vez, comunica un sentido de recursividad o confiabilidad. Si las flechas fallaran el blanco cada vez, los resultados serían confiables pero no válidos.

Definiciones acerca de IAAS

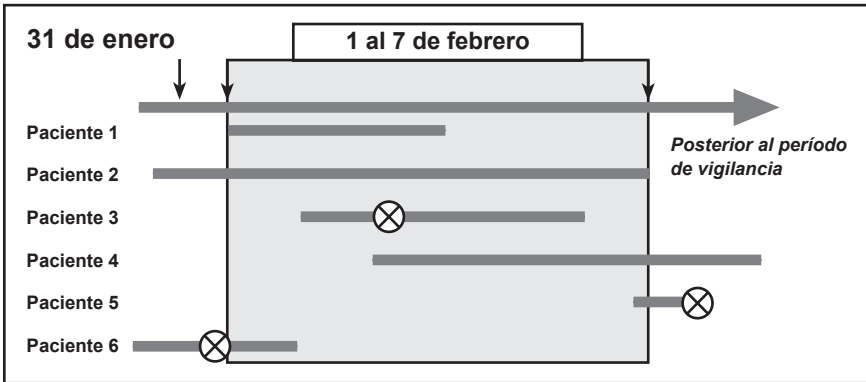
En primera instancia es necesario distinguir entre una IAAS y una infección adquirida en la comunidad. En general, una IAAS se define como *“una infección contraída por un paciente durante su proceso de atención en un centro de atención en salud, infección que no estaba presente o incubándose al momento del ingreso de dicho paciente. Esto incluye aquellas infecciones contraídas en el centro de atención en salud pero que solo se manifiestan con posterioridad al alta, así como las infecciones ocupacionales entre el equipo del centro de atención en salud”*⁹. Generalmente se usa un punto de corte de 48 horas después del ingreso, para distinguir entre IAAS e infecciones adquiridas en la comunidad.

Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC, por su sigla en inglés) han desarrollado criterios bien definidos para identificar una IAAS¹⁰. Éstos pueden ser modificados para su aplicación en centros que no cuenten con servicio de patología. Sin embargo, es importante documentar todas las modificaciones, ya que éstas podrían alterar el potencial comparativo de los resultados para efectos de vigilancia. Para los residentes de centros de hospitalización o cuidados de largo plazo¹¹, se diseñó un segundo conjunto de definiciones de IAAS, menos dependiente de los resultados de laboratorio. La Organización Mundial de la Salud también desarrolló sus propios criterios de sintomatología⁹.

¿Qué son los estándares o umbrales para tasas de IAAS?

Aún cuando las definiciones de IAAS de los CDC son comúnmente aceptadas, no hay definiciones universales. Las tasas de infección variarán según la definición que se use y una comparación solo es posible si en ambos casos se usa exactamente el mismo conjunto de definiciones,

Ilustración 4.2. Gráfica de infecciones nuevas y existentes



aplicado de la misma manera. Por lo tanto, a menudo es más relevante usar la información de vigilancia de una misma institución para medir tendencias a lo largo del tiempo, ya sea para alertar al personal acerca de problemáticas en alza o para monitorear la eficacia de las intervenciones en aplicación.

La tasa umbral para una IAAS específica puede establecerse a partir de estudios previos y tras una conversación con el personal involucrado (por ejemplo, los equipos de pabellón) acerca de la meta que creen factible alcanzar. Otra aproximación es establecer un umbral a partir de la literatura científica. En general, las tasas publicadas provienen de sistemas de atención en salud con altos recursos¹² y puede que no sean apropiadas para otras instancias. Sin embargo, el International Nosocomial Infection Control Consortium (Consortio Internacional para Control de Infecciones Nosocomiales, INICC) provee tasas para comparación entre centros de atención en salud de recursos bajos y medios¹³.

Estadísticas de vigilancia

Tasas

Ya sea que la información recolectada sea de prevalencia o incidencia, los datos se convertirán en el numerador y denominador utilizados para calcular una tasa o entregar una medida de importantes factores de riesgo correspondientes a un período de vigilancia. Las tasas siempre se calculan dividiendo el numerador (número de personas con la infección o condición) por el denominador (número de personas en riesgo de contraer la infección). Mientras más preciso sea el denominador en su expresión

de los elementos de riesgo potencialmente evitables, tanto mejor. Como numerador, muchas veces se usa el tipo de IAAS (por ejemplo, alerta de microorganismos o antibiograma). El denominador debe reflejar la cantidad de pacientes/población en riesgo, en consideración del numerador (o sea, tipo de IAAS). Estos datos han de ser cotejados o estratificados por separado, para diferentes sitios de infección.

Una medida de prevalencia de IAAS es el número de casos de IAAS activas, dentro de una población de pacientes definida, durante el período de un estudio de prevalencia puntual. Puede que se trate de nuevos casos o de los que se desarrollaron durante el estudio. La tasa de prevalencia es la proporción de pacientes en la población que presentan una infección activa al momento del estudio.

La Ilustración 4.2 muestra un estudio breve de prevalencia, de siete días. Incluyó seis pacientes, y dos presentaron una infección activa: el paciente 3 desarrolló una infección nueva durante el período del estudio y el paciente 6 ya presentaba una infección previa. Por lo tanto, el número de infecciones (numerador) sería de 2 sobre 6 (denominador) pacientes. El paciente 5 adquirió una infección que no se incluye en el estudio porque se manifestó después de la fecha de término del análisis.

Una tasa de prevalencia puede expresarse de la siguiente manera:

Tasa de prevalencia (%) = $\frac{\text{Número de casos nuevos y previos de una IAAS específica durante el período del estudio}}{\text{Número total de pacientes estudiados para verificar si presentan la IAAS específica durante el período del estudio}} \times 100$

Una medida de incidencia de IAAS es el número de casos nuevos de la enfermedad que se presentan dentro de la población de pacientes definida para el período en estudio. La vigilancia continua mide la incidencia acumulada de casos en la población en riesgo. En términos epidemiológicos estrictos, el denominador para una tasa de incidencia acumulada sería el *número de pacientes en riesgo de contraer la infección específica al comienzo del período de vigilancia*. Sin embargo, en general se usa el *número de pacientes en riesgo de contraer la infección específica durante el período de vigilancia*. Una tasa de incidencia puede expresarse de la siguiente manera:

Tasa de incidencia (%) = $\frac{\text{Número de pacientes diagnosticados con una}}$

IAAS específica cuya manifestación comienza durante el período de vigilancia / Número de pacientes en riesgo de contraer la IAAS específica durante el período de vigilancia (multiplicado por 100)

Recuerde que las tasas calculadas a partir de datos de prevalencia incluyen infecciones nuevas y existentes y, por lo tanto, no pueden compararse con las tasas derivadas de la vigilancia continua de incidencia, que solo recopila casos nuevos.

La densidad de incidencia es una medida de la incidencia acumulada dividida por una unidad de exposición al riesgo que es común para todos los pacientes en riesgo, pero cuya magnitud será específica para cada paciente. Por ejemplo, la unidad de riesgo puede ser 24 horas de exposición a un dispositivo intravascular; de modo que cada paciente estará asociado a un número diferente de unidades de riesgo o días de catéter. Una unidad de exposición a riesgo se expresa como tiempo-persona. Se realiza una sumatoria de todas las unidades de tiempo-persona para los pacientes pesquizados en busca de IAAS.

Por ejemplo, en unidades de cuidados intensivos, los catéteres centrales generalmente permanecen insertos por 4 días, pero muchos son dejados por períodos más largos. Por lo tanto, se escogió un día como la unidad de tiempo-persona. Debido a que las tasas de densidad de incidencia se basan en una acumulación de unidades de tiempo-persona con un numerador que resulta estadísticamente raro (por ejemplo infección de torrente sanguíneo asociada a catéter vascular central), la convención es multiplicar la proporción por 1.000, para expresarse en términos de *por 1.000 pacientes-día*.

La densidad de incidencia puede expresarse de la siguiente manera (usando 'días-catéter' o 'días-paciente'):

Densidad de incidencia = número de IAAS específicas nuevas surgidas durante el período de vigilancia / medida de tiempo-persona de pacientes susceptibles que se encuentren en riesgo durante el período de vigilancia (multiplicado por 1.000)

A veces, el denominador tiempo-persona resulta difícil de recabar y puede

ser aproximado, siempre del mismo modo para cada período de vigilancia. La aproximación descrita es un método epidemiológico que ‘promedia’ las unidades de tiempo-paciente en riesgo. Por ejemplo, si no cuenta con los recursos para definir con precisión el verdadero número de días-catéter o días-paciente, puede usar una estimación:

Densidad de incidencia = número de IAAS específicas nuevas surgidas durante el período de vigilancia / (número de tiempo-paciente durante el primer día del período de vigilancia + número de tiempo-paciente durante el último día del período de vigilancia) / 2 (multiplicado por 1.000)

Nota: El término tasa de incidencia generalmente se refiere solo a la incidencia acumulada y no a la densidad de incidencia.

Ejemplos de tasas:

Tasa de infección de tracto urinario asociada a uso de catéter (ITU-CA) =
Número de ITU-CA / Sumatoria de días-catéter (multiplicado por 1.000)

Tasa de infección de torrente sanguíneo asociada a uso de catéter central =
Número de infecciones por bacteremia asociadas al uso de catéter central / Sumatoria de días-catéter central (multiplicado por 1.000)

La *proporción de utilización* es el número de dispositivos por número de días-paciente en los que se utilizó un dispositivo de alto riesgo; esta cifra puede usarse como marcador de riesgo de infección. Al calcular las proporciones de utilización para cada unidad, recuerde usar un denominador que refleje solo los pacientes en riesgo.

Ejemplos:

Proporción de utilización de catéter urinario =
Número total de días-catéter urinario / Número total de días-paciente

Proporción de utilización de catéter central =
Número total de días-catéter central / Número total de días-paciente

Frecuencia del análisis

Generalmente, los datos de incidencia son recabados con cierta periodicidad a fin de establecer tasas; lo habitual es que las tasas se calculen al final de cada mes o trimestre. La información de prevalencia levantada durante estudios de prevalencia puntual se analiza inmediatamente al final del estudio, a fin de lograr una tasa que refleje el período analizado.

¿Qué sucede cuando la estimación actual de IAAS es más alta que el umbral?

Las tasas para un período de vigilancia actual o reciente pueden parecer más altas que el umbral aceptado; sin embargo, esto puede deberse a que el tamaño muestral no incluye a todos los pacientes (vale decir, la población total). Si el estudio incorpora a todos los pacientes, la tasa refleja la situación de una población. De lo contrario (lo que es común porque los pacientes son cambiados de cama, transferidos, dados de alta o fallecen antes de ser incorporados al estudio), se calcula una muestra estadística que refleje la confiabilidad de una 'estimación' de la tasa real.

Una estadística simple, el intervalo de confianza de 95%, aporta límites en torno a la tasa muestral. Cada período de vigilancia se basa en diferentes tamaños muestrales. Si el intervalo de confianza del 95% incluye la tasa umbral, entonces la tasa actual se encuentra dentro de límites aceptables.

Los intervalos de confianza de 95% pueden calcularse a partir del numerador (número de infecciones durante el período de vigilancia) y el denominador (pacientes infectados y no infectados que estuvieron en riesgo de contraer la infección durante el período de vigilancia). Hay diferentes programas computacionales disponibles que pueden ayudar con los cálculos; ver el apartado de recursos en internet al final de este capítulo.

Información de tasas al personal

Los informes de vigilancia deben incluir:

- Período de vigilancia o período de prevalencia puntual;
- Definiciones acerca de si los datos corresponden a medidas de prevalencia o incidencia;
- Lógica de la decisión de enfocar la vigilancia en determinados pacientes en riesgo;

- Tasas de IAAS específicas, calculadas por separado;
- Tasa umbral y fuente del umbral; y
- Medidas de prevención y control requeridas.

Es necesario difundir los resultados de la vigilancia de manera regular y oportuna al personal clínico de primera línea, a fin de ayudarlos a escoger medidas para disminuir las tasas de infección¹⁴. Para cada tasa, procure entregar información descriptiva básica acerca del número total de casos (vale decir, el numerador), número total de pacientes, días-dispositivo, etc. (o sea, el denominador). Mantenga registro de las tasas obtenidas en el período de vigilancia anterior, de manera de informar si se producen cambios estadísticamente relevantes.

Resumen

Cada centro de atención en salud debe contar con un plan de vigilancia por escrito. Éste debe incluir las definiciones utilizadas, sobre qué IAAS se está ejerciendo vigilancia, cómo se levantará la información y con qué frecuencia. También debe definir quién es responsable de las actividades de vigilancia.

Reconocimientos

Este capítulo es una actualización de la versión anterior, escrita por el Dr. Gary French.

Referencias

1. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985; 121:182-205.
2. French GL. Repeated prevalence surveys. *Ballière's Clin Infect Dis* 1996; 3:179-195.
3. Smyth ET, McIlvenny G, Enstone JE, Emmerson AM, Humphreys H, Fitzpatrick F, et al. Hospital Infection Society Prevalence Survey Steering Group. Four Country Healthcare Associated Infection Prevalence Survey 2006: overview of the results. *J Hosp Infect* 2008; 69 (3): 230-48.
4. Allegranzi B, Nejad SB, Combescure C, Graafmans W, Attar H,

- Donaldson L, Pittet D. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2011; 377(9761):228-41.
5. Rosenthal VD. Health-care-associated infections in developing countries. *Lancet* 2011; 377(9761):186-8. Epub 2010 Dec 9. [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(10\)61458-4/fulltext#article_upsell](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(10)61458-4/fulltext#article_upsell) [Accessed June 23, 2011]
 6. Lee TB, Montgomery OG, Marx J, Olmsted RN, Scheckler WE, Recommended practices for surveillance: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), Inc. *Am J Infect Control* 2007; 35: 427-440.
 7. McLaws ML, Taylor P. The Hospital Infection Standardised Surveillance (HISS) programme: analysis of a two-year pilot. *J Hosp Infect* 2003; 53 (4): 260-268.
 8. Whitby M, McLaws ML, Collopy B, Looke DFL, Doidge S, Henderson B, et al. Post discharge surveillance: can a patient reliably diagnose surgical wound infection? *J Hosp Infect* 2002; 52 (3): 155-160.
 9. World Health Organization. Prevention of hospital-acquired infections, A practical guide. 2nd edition, 2002. (WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12). http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12/en/ [Accessed June 15, 2011]
 10. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36:309-332 http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/17pscNosInfDef_current.pdf [Accessed June 15, 2011]
 11. McGeer A, Campbell B, Emori TG, Hierholzer WJ, Jackson MM, Nicolle LE, et al. Definitions of infection for surveillance in long-term care facilities. *Am J Infect Control* 1991; 19 (1):1-7.
 12. Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD, Bridson KA, Morrell GC, Pollock DA, Edwards JR. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2009. <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/dataStat/2010NHSNReport.pdf> [Accessed June 15, 2011]
 13. Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, Medeiros EA, Todi SK, Gomez DY, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for 2003-2008, issued June 2009. *Am J Infect Control* 2010; 38(2):95-104.
 14. Sykes PK, Brodribb RK, McLaws ML. Continuous surgical site surveillance: does it work? *Am J Infect Control* 2005; 33 (7): 422-427.

Lecturas sugeridas

1. Best Practices for Surveillance of Health Care-Associated Infections, 2008, Ontario Ministry of Health and Long-Term Care/Public Health Division/Provincial Infectious Diseases Advisory Committee, Canada. http://www.health.gov.on.ca/patient_safety/pro/cdad/toolkit_ricn/rep_pidac_hai_best_prac.pdf [Accessed June 23, 2011]
2. Embry FC, Chinnes LF. Draft definitions for surveillance of infections in home health care. *Am J Infect Control* 2000; 28(6):449-53.
3. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/Pages/Activities_Surveillance.aspx [Accessed June 23, 2011]
4. VICNISS Hospital Acquired Infection Surveillance System. State Government Victoria, Australia. <http://www.vicniss.org.au/> [Accessed June 23, 2011]

Recursos en internet

Epi Info es un paquete de software gratuito que puede descargarse desde el sitio de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, <http://wwwn.cdc.gov/epiinfo/html/downloads.htm>, en una versión que incluye una calculadora de escritorio (Epi Info 6.04), al que se accedió a través de <http://wwwn.cdc.gov/epiinfo/html/prevVersion.htm>. Otra alternativa es una calculadora gratuita programada en Excel, disponible en HYPERLINK "<http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/Cicalculator.xls>" www.pedro.org.au/wp-content/uploads/Cicalculator.xls. [Último acceso: 20 de junio, 2011]

Capítulo 5

Manejo de brotes

Ossama Raslan

Puntos clave

- Debido a su importancia en términos de morbilidad, costo, efecto en la atención al paciente y daño a la institución, es imperativo definir con claridad, identificar e investigar prontamente la ocurrencia de un brote infeccioso.
- La investigación de un posible brote requiere que se den los pasos adecuados y se usen técnicas efectivas.
- Para prevenir futuras diseminaciones y/o nuevos brotes, es necesario formular recomendaciones claras.

Introducción

La investigación de brotes de enfermedades transmisibles sigue la línea de lo que un epidemiólogo hace cuando investiga el patrón de una enfermedad. El análisis de estos patrones conduce a la comprensión de su diseminación y control¹. Debido a su potencial en términos de morbilidad, costo e imagen institucional, los brotes deben ser investigados prontamente². La investigación de brotes también debiera traducirse en una mejor atención al paciente.

Por otro lado, la identificación temprana de un brote es importante porque limita su diseminación vía trabajadores o material contaminado. Quizás los primeros en identificar un problema potencial sean los enfermero(a)s, médicos, microbiólogos u otros miembros del equipo de atención en salud, o éste bien este puede detectarse mediante el programa de vigilancia epidemiológica. Es necesario implementar una investigación apropiada para identificar la fuente del brote y justificar las medidas de control.

Definiciones

Brote o epidemia: Un exceso por sobre el nivel esperado (habitual) de una enfermedad en un área geográfica definida; sin embargo, un solo caso de una enfermedad inusual (por ejemplo, infección postoperatoria con *Streptococcus pyogenes*/Grupo A) puede constituir en sí mismo una epidemia³.

Pandemia: Una epidemia que se disemina por varios países, lo que usualmente afecta a muchas personas.

Endémico(a): El nivel usual de una enfermedad dentro de un área geográfica determinada (por ejemplo, un hospital); estas infecciones 'esporádicas' ("incidencia de línea de base") representan la mayor parte de las infecciones asociadas a la atención en salud, que son prevenibles.

Riesgo relativo: El riesgo relativo (RR) es una medida de la asociación entre una enfermedad o condición y un factor bajo estudio. Se calcula al dividir la tasa de incidencia de los sujetos expuestos al factor por la tasa de incidencia de los que no se vieron expuestos. Si el $RR = 1$, la incidencia en el grupo expuesto es la misma que en el grupo no expuesto; por lo tanto, no hay asociación entre exposición y enfermedad. Si el $RR > 1$, eso denota una

mayor incidencia en el grupo expuesto, en comparación al no expuesto; por lo tanto, se indica que la exposición incrementa la probabilidad de adquirir la enfermedad. Un $RR < 1$ denota una incidencia menor en el grupo expuesto versus el no expuesto; por lo tanto apunta a que la exposición disminuye la probabilidad de desarrollar la enfermedad.¹

Definición de caso

Es necesario desarrollar una definición de caso; ésta debe incluir una unidad de tiempo y lugar y criterios biológicos y/o clínicos específicos. Se debe identificar precisamente cuáles son los criterios de inclusión y exclusión del caso. A menudo, una definición gradual (definitivo, probable o posible) resulta útil. La definición debe diferenciar entre infección y colonización.

Ejemplo de definición de caso: Se entenderá que un paciente definitivamente es parte del caso si estuvo hospitalizado en la sala geriátrica durante enero, presentó diarrea, calambres y vómitos y en su cultivo rutinario de deposiciones se identificaron cepas de *Salmonella*.

Por qué ocurren las epidemias

Los brotes responden a múltiples causas, cuatro de las más comunes son:

1. Cuando individuos susceptibles van a un área en que la enfermedad infecciosa es endémica.
2. Cuando seres humanos o animales se trasladan desde un área endémica a una población humana susceptible en que la enfermedad no es endémica, o cuando vehículos como alimentos, agua u otros se contaminan con un agente infeccioso cuya presencia es inusual (por ejemplo, esporas de ántrax que se añaden a un sobre enviado por correo, como acto terrorista).
3. Cuando una infección preexistente se da en un área de baja endemicidad y llega a personas susceptibles, como resultado de una práctica social, de comportamiento, sexual o cultural nueva o inusual. Algunos ejemplos incluyen la migración de refugiados durante tiempos de guerra y peregrinaciones a lugares de connotación religiosa.
4. Cuando la susceptibilidad y respuesta del huésped son modificados

por un estado de inmunosupresión, ya sea natural o inducido por medicamentos (por ejemplo, tratamientos oncológicos, malnutrición o enfermedades como síndrome de inmunodeficiencia adquirida).

En centros de atención en salud, los brotes típicamente se relacionan con contaminación ambiental o de manos, dispositivos invasivos o procedimientos.

Tipos de brotes

1. Adquiridos en la comunidad; por ejemplo, infecciones transmitidas a través de los alimentos, sarampión.
2. Asociados a la atención en salud: cuando dos o más casos de infección parecen estar relacionados epidemiológicamente.⁴

Investigación de un brote

Intención y objetivos de una investigación de brote

El objetivo de una investigación epidémica o de un brote es prevenir la diseminación o que se produzcan nuevos brotes de la enfermedad. Los tres objetivos principales son:

1. Identificar el agente causal;
2. Encontrar la fuente de infección mediante el estudio de la ocurrencia de la enfermedad entre personas, lugares o tiempos, así como determinar las tasas de ataque específicas; y
3. Formular recomendaciones para impedir una mayor diseminación.

Tareas propias de una investigación de brote

El comité de control de infecciones debe tomar los siguientes pasos para investigar la sospecha de un brote de una enfermedad transmisible. Estos pasos constituyen una pauta y pueden no darse de manera secuencial.

Verificar la existencia real de un brote

Compare el número actual de casos con la incidencia de base habitual (de meses o años anteriores). Si no hay información local disponible, compare con la información del sistema nacional de vigilancia o con la literatura (sin embargo, considere que estos datos pudieran no ser aplicables a la situación local).

Determine si hubo cambios en el hallazgo o diagnóstico de casos

La implementación de nuevas técnicas o pruebas de laboratorio puede contribuir a aumentar la identificación donde históricamente algunos casos hubieran pasado desapercibidos; lo anterior provee una nueva 'línea de base' para la enfermedad.

Establezca el diagnóstico de los casos reportados (identifique el agente)

Clasifique los casos según los siguientes factores en común:

1. Factores de riesgo en la población (por ejemplo, edad, raza, sexo, estatus socioeconómico).
2. Datos clínicos (Por ejemplo, aparición de los signos y síntomas, frecuencia y duración de características clínicas asociadas al brote, tratamientos y dispositivos).
3. Resultados de laboratorio.

Busque otros casos que pudieron ocurrir retrospectiva o paralelamente

Recabe información crítica y datos de espécimen a partir de:

1. Informes de laboratorio
2. Registros médicos
3. Fichas clínicas
4. Testimonio de médicos y enfermero(a)s
5. Datos de salud pública

Caracterice los casos

1. Reúna y organice la información disponible (en términos de tiempo, lugar y sujetos afectados), para su análisis.
 - a. Tiempo
 - 1) Período exacto del brote
 - 2) Tiempo probable de exposición
 - 3) Fecha de aparición de la enfermedad para los casos; dibuje una curva epidémica
 - 4) ¿Se trata de un brote de fuente común (se origina en una fuente puntual) o propagada (transmisión continua)?
 - b. Lugar
 - 1) Servicio, sala, pabellón.
 - 2) Agrupación de los casos.

- c. Sujeto(s) afectado(s)
 - 1) Características del paciente (edad, sexo, enfermedad subyacente).
 - 2) Posibles exposiciones (operación, personal médico y de enfermería, pacientes infectados).
 - 3) Terapia (procedimientos invasivos, medicamentos, antibióticos).

A partir de esta información, es posible definir con precisión cuál es la población en riesgo.

2. Calcule tasas

- a. Tasa de incidencia: El número de casos nuevos que ocurrieron en la población durante un período específico de tiempo / número de personas expuestas al riesgo de desarrollar la enfermedad durante el mismo período.¹
- b. Tasa de ataque: La tasa de incidencia de infección acumulada en un grupo, sobre un período determinado de la epidemia. Tasa de ataque = Número de personas en riesgo que resultaron infectadas / Número total de personas en riesgo. La tasa de ataque también es susceptible de estratificación por características relevantes como sexo, edad, ubicación o exposición específica (por ejemplo, ventilación, cateterización, pabellones y exposición ocupacional).²

Formule una hipótesis sobre el brote, a partir de los datos epidemiológicos y clínicos

Aventure una explicación de lo observado. La hipótesis debe adecuarse a la mayoría de los casos.

Someta su hipótesis a prueba

Esto puede requerir un estudio especial.

- 1. Muchas investigaciones nunca llegan a esta etapa; la investigación puede terminar con una descripción de la epidemiología y luego el problema desaparece sin intervención, o no requiere de estudio especial. Ya sea que una investigación se realice o no, la fase de prueba de la hipótesis debe decidirse en función del personal disponible, severidad del problema y asignación de recursos.
- 2. Ejemplos de situaciones que demandan estudio:

- a. Infección asociada al consumo de un producto comercial.
 - b. Infección asociada a una morbilidad (bacteremia) y/o mortalidad considerables.
 - c. Infecciones asociadas a servicios múltiples. Por ejemplo: durante un brote por intoxicación alimentaria, la tasa de la enfermedad en adultos jóvenes fue de 40% y en individuos mayores, 2%; 65% para quienes comieron en un concurrido café, y solo 3% entre quienes comieron en otros lugares.
Por lo tanto, es necesario investigar a los individuos jóvenes que comieron en el concurrido café, qué alimentos específicos consumieron.
3. Analice los datos extraídos de la investigación de casos. Determine las fuentes de transmisión y los factores de riesgo asociados a la enfermedad.
 4. Perfeccione su hipótesis y realice más estudios, según corresponda.

Tabla 5.1. Medidas de control inmediatas para manejo de brotes

Tipo de transmisión bajo sospecha	Acción sugerida
Contaminación cruzada por contacto (transmisión entre individuos)	Aislamiento del paciente y precauciones de barrera según cuál sea el agente(s) infeccioso
Transmisión manual por contacto	Mejorar la higiene de manos (por ejemplo, lavado, desinfección, uso de guantes)
Agente aéreo	Aislamiento del paciente con ventilación adecuada
Agente acuático	Revisión del suministro de agua y de todos los contenedores de líquidos
Agente alimenticio	Eliminación de los alimentos en riesgo

Establezca medidas de control y seguimiento

Los objetivos son:

1. Controlar el brote actual mediante la interrupción de la cadena de transmisión.

2. Prevenir la ocurrencia futura de brotes similares. La determinación de las medidas de control surge de los resultados del análisis inicial y de la asesoría de profesionales competentes (o sea, personal de prevención y control de infecciones, epidemiólogos, médicos, microbiólogos, enfermero(a)s y técnicos). Estas medidas variarán dependiendo del agente, modo de transmisión y observaciones.³ (Ver Tabla 5.1).

Evalúe la eficacia de las medidas de control

1. Los casos se detienen o vuelven al nivel endémico
2. No hay cambios (reevaluar los casos)
3. Aproveche la oportunidad de un brote para revisar y corregir otras prácticas de atención en salud que pudieran contribuir a futuros brotes.

Escriba y difunda un informe final

Durante la investigación de un brote, es importante entregar información oportuna y actualizada a la administración y autoridades de salud pública. En algunos casos, es factible además entregar información al público y a los medios de comunicación, tras el consentimiento del equipo a cargo del manejo del brote, la administración y autoridades locales.

El informe final debe describir el brote, señalar las intervenciones y su efectividad, y resumir la contribución de cada miembro del equipo que participó en la investigación. También es fundamental incluir recomendaciones para prevenir casos futuros.

Determinar la fuente de infección

La fuente de infección puede ser:

1. Una fuente común (fuente puntual): Mismo origen (o sea, se identifica que una misma persona o vehículo es el reservorio o medio de transmisión principal).
2. Fuente propagada o continua (transmisión en desarrollo): Las infecciones se transmiten de persona a persona de tal manera que los casos identificados no pueden atribuirse a agentes diseminados a partir de una fuente única.
3. Tanto fuente común como propagada (fuente intermitente): La exposición intermitente a una fuente común resulta en una curva epidémica con cumbres espaciadas irregularmente.

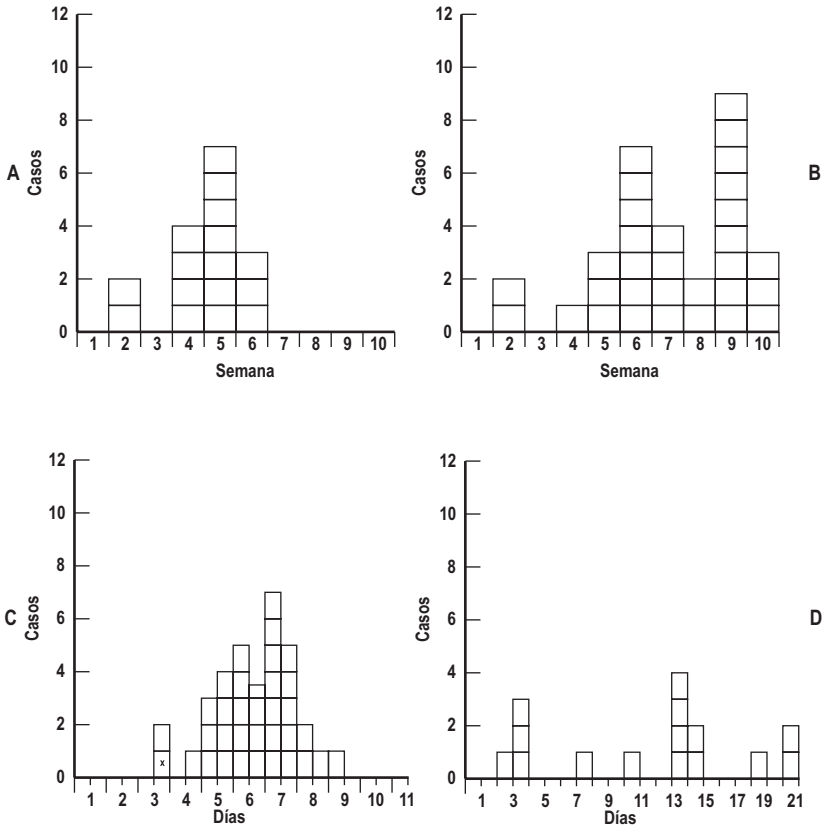


Ilustración 5.1. Curvas epidémicas: brotes de fuente común versus propagada [reproducido con autorización de Checko PJ. *Outbreak Investigation IN: APIC Text of Infection Control and Epidemiology*. 2nd Ed. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Washington, DC. 2005; 4: 1-10]

- A. Fuente propagada: exposición única, no hay casos secundarios (por ejemplo, sarampión).
- B. Fuente propagada: casos secundarios y terciarios, (por ejemplo, hepatitis A).
- C. Fuente común: exposición puntual (por ejemplo, salmonellosis tras la celebración anual de una empresa) (manipulador de alimentos = x).
- D. Fuente común: exposición intermitente (por ejemplo, bacteremia asociada a producto sanguíneo contaminado).

Curva epidémica

El carácter de un brote se refleja en su curva epidémica. Se trata de un gráfico en el que se los casos se mapean según la cronología de inicio de la enfermedad.³

Algunos de los objetivos que se persiguen con una curva epidémica son:

1. Determinar si la fuente de infección fue común, propagada o ambas; el patrón epidémico determina la forma de la curva.
2. Identificar el momento probable en que los casos se expusieron a la infección.
3. Identificar el período de incubación probable.
4. Determina si el problema continúa activo o en desarrollo.

Características de una curva epidémica

1. Una curva epidémica es un histograma.
2. Los casos se mapean según la fecha de inicio de la enfermedad.
3. Los intervalos de tiempo (en el eje "X") deben basarse en los períodos de incubación o latencia de la enfermedad, y en la extensión del período sobre el que se distribuyen los casos.³

Características de la fuente común versus la propagada

En la práctica, la información recabada durante el curso de la investigación se utiliza para interpretar las curvas epidémicas (ver Ilustración 5.1). La información requerida incluye la enfermedad específica involucrada; la media o mediana, o períodos de incubación mínimo y máximo para la enfermedad específica, y fechas de inicio de los casos.

Dibuje la curva epidémica y calcule mediante cualquiera de los

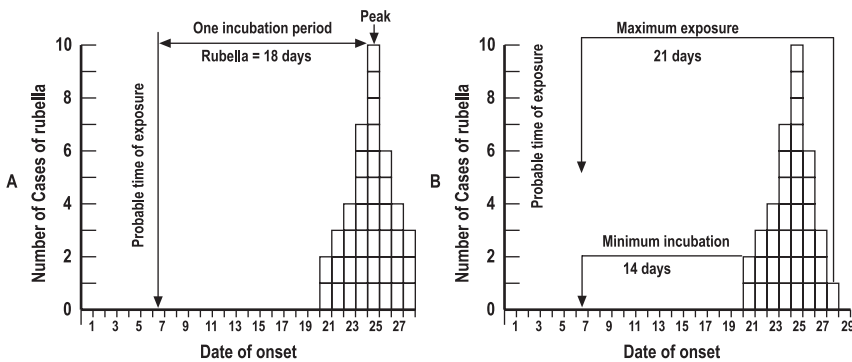


Ilustración 5.2. Determinación del período probable de exposición en brotes de fuente común mediante el uso del período de incubación medio o mediano (A) o períodos de incubación mínimo y máximo (B). [Reproducido con autorización de Checko PJ. *Outbreak Investigation IN: APIC Text of Infection Control and Epidemiology*. 2nd Ed. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Washington, DC. 2005; 4: 1-10]

siguientes métodos

1. Utilice el período de incubación medio o mediano: identifique el punto álgido de la epidemia o la fecha de inicio del caso mediano; realice una cuenta regresiva que abarque el período de incubación.
2. Utilice el mínimo y máximo del período de incubación: Comience con el primer caso identificado y realice una cuenta regresiva que abarque el período de incubación mínimo; luego tome el último caso identificado y realice la cuenta regresiva tomando en consideración el período de incubación máximo.

Fuente común

1. Si hay suficientes casos y si se limitan a una exposición breve con una incubación máxima de un par de días (fuente común), la curva dibujada se aproxima a una curva de distribución normal.
2. La exposición puede ser continua o intermitente; la exposición intermitente a una fuente común produce una curva con cumbres distribuidas irregularmente en el espacio.
3. Determinación del período probable de exposición de los casos, en un brote de fuente común (ver Ilustración 5.2)

Fuente propagada

1. Los casos ocurren a lo largo de un período extenso.
2. Pueden darse epidemias explosivas asociadas a la transmisión de persona a persona (por ejemplo, varicela)
3. Si ocurren casos secundarios y terciarios, los intervalos entre las cumbres a menudo se aproximan al período de incubación promedio.

Medidas de control y seguimiento

Las intervenciones más frecuentemente utilizadas para controlar un brote son las siguientes:

- o Controlar la fuente del patógeno. Retirar la fuente de contaminación. Por ejemplo, eliminar los alimentos contaminados.
- o Alejar a las personas de la exposición. Por ejemplo, evitar que las personas reciban picaduras de mosquito, para prevenir la encefalitis del Nilo Occidental.
- o Desactivar o neutralizar al patógeno. Por ejemplo, mediante la desinfección y filtrado de aguas

- contaminadas.
- o Tratar a las personas infectadas.
- o Interrumpir la transmisión.
 1. El agente infeccioso determina las necesidades de aislamiento del paciente y precauciones de barrera.
 2. Desinfectar las fuentes de transmisión ambientales (por ejemplo, leche, agua, aire).
 3. Controlar la transmisión vía mosquitos o vectores mediante el uso de repelentes cutáneos y una mejor higiene del personal (por ejemplo, lavado de manos).
- o Controlar o modificar la respuesta del huésped a la exposición. Inmunización a los huéspedes susceptibles, uso de quimioterapia profiláctica, modificación del comportamiento o uso de barrera..

Por qué algunos brotes se terminan

Los brotes pueden finalizar por las siguientes razones:

1. No hay más individuos susceptibles. Todas las personas susceptibles ya contrajeron la enfermedad.
2. No hay más exposición a la fuente. Los individuos se alejan de la fuente de infección.
3. No hay más fuente de contaminación. La fuente de contaminación termina (por ejemplo, se consumen todos los alimentos contaminados).
4. Los individuos disminuyen su susceptibilidad. Las personas adquieren barreras inmunes naturalmente, son vacunadas o usan medidas preventivas para evitar la enfermedad.
5. El patógeno se vuelve menos patogénico. A veces, al pasar de un individuo a otro, los microorganismos cambian o mutan, se vuelven menos patogénicos o menos capaces de producir enfermedad.

Conclusión

Realizar vigilancia, monitorear tendencias y detectar brotes, investigar brotes y eliminar fuentes, proveer asistencia técnica y capacitación a la comunidad médica, y diseñar e implementar estudios epidemiológicos especiales son medidas importantes para controlar los brotes de

enfermedades transmisibles.

Reconocimientos

Agradecemos a la Dra. Lamia Fouad, profesora de microbiología e inmunidad de la Facultad de Medicina Ain Shams de El Cairo, Egipto, por su asistencia en la preparación de este capítulo.

Referencias

1. Flora IH, Manuel B. *Disease Outbreak Investigation*. The Young Epidemiology Scholars Program (YES) supported by The Robert Wood Johnson Foundation and administered by the College Board, 2005. <http://www.collegeboard.com/yes/ft/iu/home.html> [Accessed June 8, 2011]
2. Ducl G, Fabry J, and Nicolle L. *Prevention of hospital acquired infections*. A practical guide, 2nd edition. WHO, department of communicable disease, surveillance and response; 2002. http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12/en/ [Accessed June 8, 2011]
3. Srinivasan A. *Outbreak Investigation IN: APIC Text of Infection Control and Epidemiology*. 3rd Ed. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Washington, DC. 2009; 4: 1-10.
4. Reingold AL. *Outbreak Investigations—A Perspective*. National Center for Infectious Diseases, Centers for Disease Control and Prevention. *Emerg Infect Diseases* 1998; 4 (1). <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol4no1/reingold.htm> [Accessed July 13, 2011]

Lecturas sugeridas

1. Friis RH and Sellers TA. *Epidemiology for Public Health Practice*. Aspen Publishers, Gaithersburg, MD. 1996.
2. Susan P. *Outbreak Investigation*. The University of Texas, Harris county psychiatric center, 2010. http://www.uth.tmc.edu/uth_orgs/hcpc/procedures/volume1/chapter6/infection_control-51.htm [Accessed June 8, 2011]

Capítulo 6

Auditorías en prevención y control de infecciones

Nagwa Khamis y
Gertie van Knippenberg-Gordebeke

Puntos Clave

- Una auditoría es el proceso mediante el cual se verifica cómo se están realizando las prácticas, en relación a un estándar previo. Una auditoría examina la situación real y la compara con políticas establecidas o con otros puntos de referencia.
- Un proceso de auditoría puede ayudar a mejorar los servicios de atención en salud, al aportar un mecanismo que promueve cambios en las prácticas sin detenerse en culpabilizar a los actores. También puede usarse para evaluar riesgos, planificar estratégicamente y analizar causas basales.
- Para llevar adelante una buena auditoría basada en una planificación adecuada, es fundamental contar con un equipo de auditoría.
- Los resultados de la auditoría pueden difundirse vía varios tipos de informe.

Introducción

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) generalmente se vinculan a múltiples factores. La prevención de estas infecciones depende de la vigilancia diaria e implementación de prácticas de prevención y control de infecciones (PCI). Estas prácticas se detallan en guías escritas, políticas y procedimientos.

Una auditoría significa revisar las prácticas, tal como efectivamente se realizan, y compararlas con un estándar previo; el proceso debe permitir que se informe la falta de cumplimiento u otros temas a revisar, ya sea por parte de los trabajadores de atención en salud o del equipo de control de infecciones. La entrega de resultados al personal permite identificar qué áreas es necesario intervenir.¹

Una auditoría interna implica monitorear y evaluar la efectividad del proceso de manejo de riesgo de la organización. El manejo de riesgo consiste en fijar objetivos para luego identificar, analizar y responder a los riesgos que potencialmente podrían afectar la capacidad de la organización para cumplir con sus objetivos. Los auditores internos pueden ofrecer asesoría y contribuir a la identificación de riesgos emergentes.²

Los estándares para las auditorías internas requieren el desarrollo de un plan de compromiso de auditoría (o proyecto) basado en una evaluación de riesgo que se actualiza anualmente según el método planificar – hacer – estudiar – actuar (PDSA, por su sigla en inglés). El ciclo PDSA ofrece un

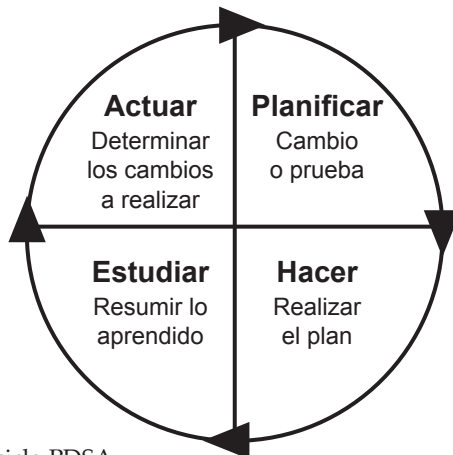


Ilustración 6.1. El ciclo PDSA

atajo para el desarrollo de un plan que permita poner a prueba un cambio (planificar), llevar el plan a la práctica (hacer), observar y aprender de las consecuencias (estudiar), y determinar las modificaciones a realizar (actuar), tal como se muestra en la Ilustración 6.1. Los cambios de procesos a menudo requieren de la implementación de proyectos de auditoría y de la revisión de documentos previos, como planes estratégicos.³

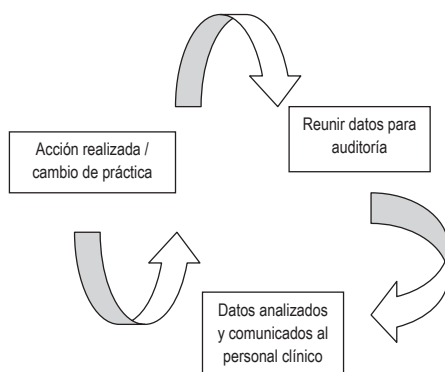


Ilustración 6.2. Ciclo de auditoría en Prevención y Control de Infecciones

En PCI hay un enorme campo para realizar auditorías. Las auditorías contribuyen al mejoramiento de servicios porque proveen un mecanismo de cambio libre de procesos de asignación de culpas. Tras ser comunicados al personal, los resultados de una auditoría pueden transformar los defectos en mejoras mediante la necesaria implementación de cambios⁴ (ver Ilustración 6.2).

Las herramientas de auditoría a menudo se conocen como “herramientas de mejoramiento de calidad”⁴. Se trata de parámetros para que el equipo de control de infecciones evalúe la implementación de procedimientos estándar en su centro, tales como la higiene de manos, precauciones de aislamiento, limpieza ambiental, desinfección o esterilización de equipos, manejo de ropa / desechos / objetos punzantes / suministros / etc. Además es posible monitorear prácticas específicas como el uso de equipamiento de protección personal, inserción y cuidado de dispositivos intravasculares, respiratorios y urinarios, y cuidado de heridas. También puede incluirse observaciones a las prácticas en pabellón, como la preparación del paciente, eliminación de vellos, lavado de manos del equipo quirúrgico y uso profiláctico de antibióticos. La auditoría puede ser realizada por el equipo de control de infecciones u otros miembros del personal designados para

ello. Las herramientas de auditoría deben ser compatibles con las prácticas recomendadas y los recursos del centro de atención en salud ¹.

Método de auditoría

Inicialmente, lo mejor es escoger unas pocas áreas a auditar, preferentemente las que son más importantes para la organización. Entre ellas puede haber áreas de alto riesgo asociadas a los resultados de procesos de vigilancia epidemiológica o a la ocurrencia de brotes. Una auditoría efectiva debe incluir una descripción del entorno físico, revisión del flujo de tránsito, protocolos y políticas, suministros y equipamiento, y observación del cumplimiento de políticas de PCI adecuadas.

Tabla 6.1. Plan de auditoría de ciclo rápido

Día	1	2	3	4	5	6	7	8
Ambiente								
Higiene de manos								
Vías permanentes								
Catéteres urinarios								

La auditoría debe realizarse a lo largo de un período establecido de tiempo.¹ Un ciclo rápido de auditoría puede completarse en unos pocos días, con lo cual resulta factible dar a conocer los resultados muy rápidamente⁴ (ver Tabla 6.1). Además del plan de ciclo rápido, un plan anual también resulta útil⁴ (ver Tabla 6.2). Tanto personal de enlace como el equipo de sala pueden contribuir al proceso ¹.

Preparación del equipo de auditoría

Todos los trabajadores del área de la salud y el personal de apoyo deben incorporarse a la preparación para una auditoría. Necesitan comprender que el objetivo es mejorar las prácticas en PCI. De ningún modo se trata de un proceso punitivo o una búsqueda de debilidades. Es necesario realizar reuniones previas para explicar y discutir las metas y objetivos de la auditoría, cómo se realizará y cómo se darán a conocer los resultados.

El personal debe comprender que se mantendrá un enfoque objetivo, que

la auditoría se realizará de manera consistente en todas las dependencias y que se protegerá el anonimato. El equipo de auditoría identificará a los líderes en el área que se está auditando, y mantendrá una comunicación fluida con ellos. La gerencia y otros líderes clave (por ejemplo, educadores) deben apoyar al equipo de auditoría en la materialización de los cambios que pudieran requerirse con posterioridad.

Evaluación de conocimientos

Antes de cualquier auditoría, se debe desarrollar y distribuir un cuestionario que evalúe el conocimiento del personal acerca de prácticas seguras de PCI⁵. Este cuestionario puede ser útil para determinar qué áreas y prácticas requieren ser auditadas. Los encuestados solo deben identificarse con su cargo (por ejemplo, enfermera, médico, radiólogo, personal de aseo, etc.). El cuestionario puede ser modificado para adaptarse a cada departamento o área en particular. Se debe entregar un plazo final, de modo que los cuestionarios sean devueltos a tiempo. En cada área a auditar, se debe seleccionar a una persona que se encargue de verificar que los cuestionarios sean llenados y se mantengan en un lugar seguro hasta que el equipo de auditoría los recoja. Los resultados permitirán al equipo de control de infecciones determinar dónde es necesario realizar un mayor esfuerzo en capacitación. La difusión de los resultados y la discusión acerca de las respuestas más adecuadas son instancias que pueden servir desde una perspectiva pedagógica

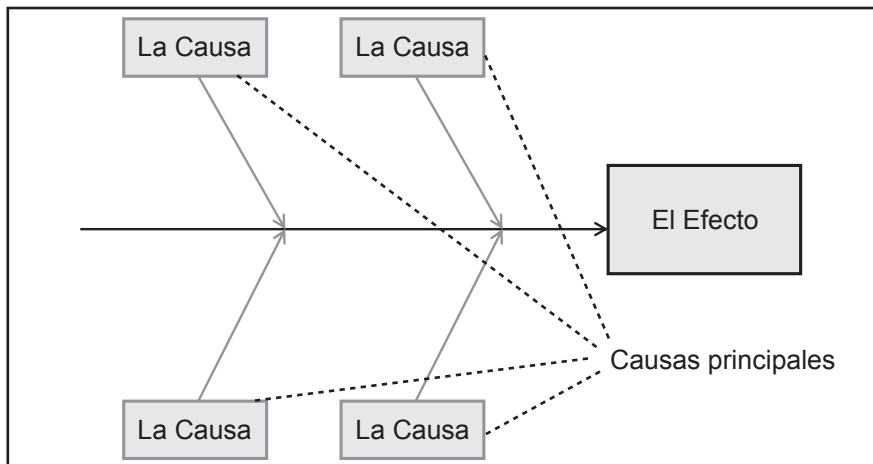


Ilustración 6.3. Diagrama de causa-efecto tipo espina de pez

Principios básicos

Paquetes

Un paquete es una estructura multi-modelo diseñada para mejorar procesos de atención y resultados en los pacientes. Un paquete es un conjunto de procesos necesarios para cuidar con eficacia y seguridad de los pacientes sometidos a un tratamiento particular que presenta riesgos inherentes. Varias intervenciones se juntan en un “paquete” y, al combinarse, resultan en mejoras sustanciales en el cuidado de los pacientes. Los paquetes son útiles y ya se han desarrollado modelos para prevención de neumonía asociada al uso de ventilador, infección de tracto urinario asociada al uso de catéter, e infección de torrente sanguíneo asociada al uso de catéter central⁶. Un paquete incluye:

1. Una declaración de compromiso, a ser firmada por el equipo clínico.
2. Una tabla causa-efecto que describe la evidencia sobre la que se basan las prácticas óptimas⁷ (ver Ilustración 6.3), y que también se utiliza para analizar las causas basales del incumplimiento en relación con los estándares.
3. Procedimientos de operación estándar para el paquete, incluidos criterios específicos.
4. Una hoja para ingresar información.
5. Explicación del paquete pertinente al personal clínico (por ejemplo, mediante discusiones grupales o una presentación gráfica).

Típicamente, un paquete consiste en un pequeño conjunto de procedimientos basados en evidencias robustas (habitualmente de tres a cinco) que, al ser implementados en conjunto, determinan mejoras en los resultados. La ejecución exitosa de los pasos es un proceso sencillo y directo, que puede ser auditado⁸.

Tipos de auditoría

Algunos de los conjuntos de herramientas disponibles para realizar diferentes tipos de auditorías en establecimientos de atención en salud son:

- Conjunto de herramientas de la Community and Hospital Infection Control Association-Canada (Asociación Canadiense para Control de Infecciones Comunitarias y Hospitalarias)⁹
- Conjunto de herramientas de la Organización Mundial de la Salud¹⁰

Entre otros, estos instrumentos comprenden:

- Lavado de manos (disposición y práctica; suministros como jabón,

- toallas de papel, limpiadores en base a alcohol)
- Uso de precauciones estándar y prácticas rutinarias
 - Uso de aislamiento y medidas asociadas
 - Uso de equipamiento de protección personal
 - Monitoreo de esterilización del equipamiento
 - Limpieza, desinfección y esterilización de equipos y dispositivos reutilizables, como broncoscopios e instrumental quirúrgico.
 - Limpieza de ambientes de atención en salud
 - Prácticas, equipamientos e instalaciones para hemodiálisis
 - Prácticas de PCI en pabellón, asepsia y antisepsia preoperatoria, control de tráfico, preparación de la piel del paciente, eliminación de vello, lavado de manos del equipo quirúrgico y uso de antibióticos profilácticos
 - Práctica y reprocesamiento de dispositivos médicos en clínicas y consultas médicas
 - Temas de salud ocupacional, tales como heridas con objetos punzantes o agujas, tasas de vacunación
 - Manejo de brotes
 - Herramientas de auto-auditoría para el equipo de control de infecciones.

La información derivada de las auditorías puede utilizarse para establecer las metas y objetivos anuales del equipo de control de infecciones. También contribuye a satisfacer las necesidades del establecimiento, en relación con estándares de PCI y prácticas más seguras de atención en salud.

Informes

Una vez completada la auditoría se debe redactar un borrador detallado del informe, a ser revisado por la gerencia y personal clave del establecimiento en el área de auditoría, antes de su redacción final y distribución. El informe debe incluir información acerca de por qué se realizó la auditoría, el método utilizado, hallazgos y recomendaciones. Según corresponda, también se puede incluir información de cumplimiento de las normas aplicables¹. Algunas de las modalidades de informe de las auditorías son:

Informes semanales: Entregan retroalimentación rápida sobre temas incidentales, cuando estos aún son recientes (por ejemplo, durante brotes o luego de accidentes ocupacionales con objetos punzantes).

Tabla 6.2. Un plan anual de auditoría

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Detección de MRSA en admisión												
Higiene de manos												
Política antimicrobiana												
Eliminación de objetos punzantes												
Política de desinfección												
Política de procesamiento central												
Técnica aséptica en pabellón												
Vigilancia												

Informes mensuales: Un informe mensual debe contemplar secciones sobre vigilancia, resultados de auditorías, educación, capacitación y consultas.

Informes trimestrales: Se trata de informes formales que incluyen recomendaciones y manejo de situaciones.

Informes anuales: Un resumen de las auditorías que se llevaron a cabo durante el año y las mejorías o cambios resultantes de los planes de auditorías rápida y anual; se debe incluir ilustraciones con gráficos según corresponda.

El personal debe aprender que el objetivo de las auditorías es fomentar buenas prácticas, mejorar la atención al paciente y asegurar la seguridad de toda la comunidad. Debe designarse una persona clave en cada área para contribuir a la implementación de recomendaciones, dentro de un

plazo temporal específico⁴.

Cambios de conductas

En el afán de implementar intervenciones más exitosas, es recomendable revisar las principales teorías conductistas y su aplicación a las profesiones del área de la salud¹¹. En higiene de manos, aunque las teorías conductistas e intervenciones secundarias principalmente se centran en trabajadores individuales, puede que esta aproximación sea insuficiente para lograr cambios sustentables¹². Las intervenciones deben responder a distintos niveles de interacción conductual¹³. Por lo tanto, la planificación estratégica y desarrollo de programas debe tomar en consideración la interdependencia de factores individuales, limitaciones ambientales y clima institucional; por ejemplo, para las campañas de higiene de manos¹¹.

Algunos de los factores necesarios para lograr cambios son 1) descontento con la situación actual, 2) reconocimiento de la existencia de alternativas, y 3) conciencia, tanto a nivel individual como institucional, de la capacidad y potencial de cambio. Aunque el último factor implica capacitación y motivación, los primeros dos requieren un cambio a nivel sistémico.

Pautas

Las auditorías de PCI garantizan que las pautas y normas escritas efectivamente se apliquen en cada procedimiento. Estas normas deben estar actualizadas, resultar aceptables y prácticas, y estar en la base de las políticas y procedimientos del plan de PCI.

Una auditoría revisa si estas pautas y normas están siendo observadas en la práctica cotidiana real. Los métodos para lograrlo son “entrevistas con el personal” y “recorridos de observación”. Esta última forma de auditoría es relativamente simple, aunque demandante en términos de tiempo. Desde el punto de vista de manejo del tiempo disponible, resulta útil desarrollar un calendario de actividades que sirva para planificar el ciclo de auditoría⁹ (ver Tablas 6.1 y 6.2).

Resumen

La atención en salud requiere un énfasis adicional en el uso de auditorías para medir la implementación de políticas y procedimientos relativos a prácticas de PCI. El desarrollo de planes de auditoría basados en una estrategia de evaluación de riesgos, preparación del equipo de auditoría, definición del método de auditoría y evaluación de conocimientos, resulta fundamental para el buen desarrollo de las auditorías internas en organizaciones de atención en salud.

La información derivada de los procesos de auditoría puede usarse para refinar el programa de PCI, de forma de lograr intervenciones más exitosas. Los informes de auditoría incluyen recomendaciones y pautas o normas para crear un ambiente más seguro y minimizar el riesgo de infecciones asociadas a la atención en salud.

Reconocimientos

Este capítulo es una actualización de la versión anterior, escrita por el Dr. E. Bryce, S. Sharf, G. van Knippenberg-Gordebeke y M. Walker.

Referencias

1. Millward S, Barnett J, Tomlinson D. A clinical infection control audit programme. *J Hosp Infect* 1993; 24: 219-232.
2. Evans A, Parker J: Beyond safety management systems. *Aero Safety World* 2008; May, p 12- 17. http://flightsafety.org/asw/may08/asw_may08_p12-17.pdf [Accessed July 15, 2011]
3. Picket KHS: *Audit planning- A risk based approach*. The Institute of Internal Auditors. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2006.
4. Wilson P. Surveillance, audit, records and reports, Part one: Basic principles. In: *Ayliffe's control of healthcare-associated infection*. 5th edition. Hodder Arnold Publishers, London. 2009; 41-67.
5. Bryce EA, Scharf SL and Walker MM: Infection control practitioner audit form for patient/resident service units. *Canadian J Infect Control* 2002; 17:23-26.
6. K Ishikawa. *Guide to Quality Control*, Asian Productivity Organization, 1991.
7. Yokoe DS, et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-

- associated infections in acute care hospitals, *Infect Control Hospital Epidemiol* 2008; 29 (Suppl 1): 12-21.
8. Mehtar S. Risk management in infection prevention and control. In: *Understanding infection prevention & control*. Juta & Company Ltd., Cape Town. 2010; 225-227.
 9. Community and Hospital Infection Control Association (CHICA) Canada, Section 2: Basic infection prevention and control, Audit Tools; Version 2, 2009. http://www.chica.org/inside_products.html#audittoolkit [Accessed July 15, 2011]
 10. WHO toolkit for hand hygiene - http://www.who.int/gpsc/information_centre/en/ and Safe Surgery - <http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/en/index.html> - 2009. [Both accessed July 15, 2011]
 11. Kretzer EK, Larson EL. Behavioral interventions to improve infection control practices. *Am J Infect Control* 1998; 26:245-53.
 12. Teare L. Handwashing Liaison Group. Hand washing: a modest measure—with big effects. *Br Med J* 1999; 318:686.
 13. Larson EL, Bryan JL, Adler LM, Blane C. A multifaceted approach to changing handwashing behavior. *Am J Infect Control* 1997; 25:3-10.

Capítulo 7

El rol del laboratorio de microbiología

Smilja Kalenic

Puntos clave

- Los microbios son agentes infecciosos invisibles a simple vista; están presentes en toda la naturaleza y algunos de ellos tienen la capacidad de desencadenar enfermedades en los seres humanos. Se dividen en bacterias, hongos, virus, priones y protozoos. Los parásitos macroscópicos también son considerados microbios.
- Un diagnóstico de infección emanado del laboratorio de microbiología cumple dos funciones importantes: clínica y epidemiológica.
- El laboratorio de microbiología debe ser capaz de identificar los microbios que más frecuentemente ocasionan infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), y tener al menos una capacidad básica de tipificación.
- El laboratorio de microbiología debe emitir informes rutinarios para que el personal de prevención y control de infecciones elabore gráficos de incidencia para patógenos específicos, resistencia a antibióticos, salas y grupos de pacientes.
- Los microbiólogos, que conocen la función de la flora colonizadora habitual en los seres humanos, la patogénesis de las infecciones y las características de patógenos específicos, están capacitados para interpretar los hallazgos microbiológicos para el personal de prevención y control de infecciones.

Fundamentos de microbiología¹⁻⁷

Los microbios son agentes infecciosos invisibles a simple vista. Se dividen en bacterias, hongos, virus, priones y protozoos y se los encuentra en todas partes: como organismos libres en el medioambiente y/o en plantas, animales y humanos, ya sea como flora normal (sin ocasionar daños) o patógenos (que provocan enfermedad). Mientras algunos microbios se restringen a un huésped, la mayor parte pueden vivir en una amplia variedad de huéspedes naturales. Los microbios de las plantas son inofensivos para el ser humano; sin embargo, algunos microbios animales sí pueden producir enfermedades en los seres humanos (enfermedades zoonóticas).

El proceso que se inicia cuando un microbio encuentra un nuevo huésped y comienza a multiplicarse se conoce con el nombre de colonización. El microbio puede permanecer en equilibrio con su huésped, en cuyo caso no habrá desarrollo de enfermedad. Sin embargo, si el microbio desencadena una enfermedad, ésta se conoce como enfermedad infecciosa o infección.

Los microbios que suelen causar enfermedades en un huésped susceptible, son conocidos como patógenos primarios. Los microbios que viven como flora normal en seres humanos o son parte del ambiente y no provocan daño a un huésped saludable, pero podrían afectar a un huésped inmunodeprimido, son llamados patógenos oportunistas. Contaminación se define como el hallazgo de microbios inusuales en la piel y superficies u objetos inanimados.

Una infección puede ser asintomática o sintomática. Después de la infección, los microbios permanecen por algún tiempo en el huésped y pueden transmitirse a otros, aún cuando la persona se encuentre completamente sana desde un punto de vista clínico. La persona se encuentra en "situación de portador" y recibe el nombre de "portador".

Si la infección es causada por microbios que son parte de la flora normal de la persona, se trata de una infección endógena; una infección exógena es la ocasionada por microbios que no son parte de la flora normal de la persona.

Los microbios se transmiten de un huésped a otro mediante una serie de

vías; algunas de ellas son: aire, agua, alimentos, vectores vivos, contacto indirecto con objetos o superficies contaminados, o contacto directo entre diferentes huéspedes. Para causar una enfermedad infecciosa, un microbio debe primero entrar al cuerpo humano, ya sea a través de los tractos respiratorio, gastrointestinal o genitourinario, o a través de piel dañada o incluso intacta. Generalmente, los microbios se multiplican en el lugar de entrada, luego ingresan a los tejidos y a veces a la sangre a través de membranas mucosas. Una vez en la sangre, pueden diseminarse por todo el cuerpo e ingresar a cualquier órgano.

Tras multiplicarse, los microbios generalmente abandonan el cuerpo, ya sea mediante descargas respiratorias, gastrointestinales o genitourinarias, y buscan un nuevo huésped. Algunos son transmitidos por vectores insectos que se alimentan de sangre humana. Un diagnóstico clínico requiere saber cómo se desarrolla una enfermedad. De la misma forma, este conocimiento resulta esencial para programar y solicitar la muestra correcta para diagnóstico microbiológico, así como para tomar las medidas adecuadas para prevenir su diseminación.

Bacteria

Las bacterias son los organismos vivos más pequeños. Se multiplican por división simple de una célula madre a dos células hijas. Cuando se multiplican en una superficie sólida, forman "colonias" que son perceptibles a simple vista. Su material genético (ADN) se sitúa en un cromosoma circular y varias unidades independientes conocidas como plásmidos. El cromosoma es haploide (solo una cadena de ADN), de manera que cada variación puede ser fácilmente expresada fenotípicamente.

El material genético se transfiere verticalmente por división celular, y también horizontalmente entre diferentes bacterias. Este último mecanismo es particularmente importante cuando se transfieren genes resistentes a los antibióticos. La mayoría de las bacterias se adapta fácilmente a cualquier tipo de ambiente. Todas las bacterias patógenas, y la mayoría de las oportunistas, tienen elementos constitutivos que actúan como factores de virulencia y que cobran importancia en el desarrollo de enfermedades infecciosas.

Algunas bacterias pueden entrar en estado de latencia mediante la formación de esporas, las que cuentan con una poderosa capa protectora

Tabla 7.1. Características de los principales grupos de bacterias con potencial de causar infecciones asociadas a la atención en salud

Bacteria	Cepas multirresistentes	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Cepas multirresistentes	Humanos: partes húmedas de la piel, tracto gastrointestinal	3 días - 5 meses	Aire; contacto indirecto** y directo	ITU, sepsis, meningitis, neumonía	Orina, sangre, líquido céfalorraquídeo, esputo, aspirados	Ambiente limpio, instrumental limpio, manos limpias
<i>Bordetella pertussis</i>		Humanos: mucosa nasofaríngea (pacientes)	3 - 5 días	Gotitas	Tos convulsiva (coqueluche)	Frotis nasofaríngeo	Aislamiento de la fuente
<i>Campylobacter jejuni</i> , <i>C. coli</i>		Humanos, animales: tracto gastrointestinal	Hasta 6 días	Fecal-oral, agua, alimentos	Diarrea	Deposiciones	Alimentos y agua seguros, manos limpias
<i>Clostridium difficile</i>		Humanos: tracto gastrointestinal	Altamente resistente (esporas - 5 meses)	Fecal-oral; contacto indirecto y directo	Infecciones por <i>Clostridium difficile</i> (ICD)	Deposiciones	Ambiente limpio, manos limpias del personal de salud y pacientes; uso prudente de antibióticos

Bacteria	Cepas multi-resistentes	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
<i>Clostridium tetani</i>		Ambiente: tierra, polvo	Altamente resistente (esporas)	Entrada vía la herida del cordón umbilical (instrumental sucio)	Tétano		Esterilización del instrumental utilizado para el cordón umbilical
<i>Staphylococci</i> Coagulasa Negativa (SCN)	Cepa resistente a la meticilina, <i>epidermidis</i>	Humanos: piel, mucosa, membranas	No realizado	Contacto (directo, indirecto); endógeno	Diferentes infecciones en huéspedes con compromiso inmune	Diversas muestras, según la infección	Manos limpias, ambiente limpio, equipamiento limpio
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>		Humanos: mucosa nasofaríngea (pacientes, portadores)	7 días – 6 meses	Gofitas, contacto (directo, indirecto)		Frotis nasofaríngeo	Aislamiento de la fuente (vacunación)
Especies de <i>Enterococcus</i>	Enterococo resistente a glucopéptidos	Humanos: tracto gastrointestinal, tracto genitourinario	5 días – 4 meses	Contacto indirecto y directo; endógeno	ITU, sepsis	Orina, sangre	Ambiente limpio, manos limpias; evitar el uso de cefalosporina

Bacteria	Cepas multi-resistentes	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
Especies de <i>Enterobacter</i>	Betalactamasa de espectro amplio, cepas multi-resistentes	Ambiente, tracto gastrointestinal humano	5 - 49 días	Contacto, alimentos	ITU, sepsis, heridas, infección	Orina, sangre, heridas, exudados	Manos limpias, ambiente limpio, equipamiento limpio
<i>Escherichia coli</i>	Betalactamasa de espectro amplio	Humanos: tracto gastrointestinal y génitourinario	1.5 horas – 16 meses	Fecal-oral, contacto indirecto y directo, alimentos, agua, endógeno	ITU, sepsis, neumonía, peritonitis, meningitis neonatal	Orina, sangre, esputo, aspirados, líquido cefalorraquídeo, exudados	Manos limpias, alimentos y agua seguros; uso prudente de antibióticos (evitar el uso de cefalosporina de 3ra generación)
<i>Helicobacter pylori</i>		Mucosa gástrica en seres humanos	Menos de 90 minutos	Endoscopios gastrointestinales contaminados	Gastritis aguda y crónica	Material biótico; test de urea en el aliento; detección de antígenos en deposiciones	Endoscopios gastrointestinales adecuadamente desinfectados
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Cepas BLEA, cepas resistentes a carbapenem	Humanos: tracto gastrointestinal; ambientes húmedos	2 horas – más de 30 meses	Contacto indirecto y directo, endógeno	ITU, sepsis (unidades neonatales), neumonía	Orina, sangre, esputo, aspirados	Manos limpias; uso prudente de antibióticos (evitar el uso de cefalosporina de 3ra generación)

Bacteria	Cepas multi-resistentes	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
<i>Legionella pneumophila</i>		Agua (agua natural, agua potable, cabezales de duchas, torres de refrigeración, tanques de agua caliente, humidificadores, equipamiento para terapias respiratorias)	No aplica	Aerosoles provenientes de fuentes de agua ambientales (generalmente agua tibia en hospitales); no hay transmisión de persona a persona	Enfermedad del legionario o legionelosis	Espujo, sangre para serología	No se requiere aislamiento del paciente; hipercloración del agua o calentarla a más de 55°C
<i>Listeria monocytogenes</i>		Tierra, verduras, tracto gastrointestinal en humanos (rara vez); canal de parto humano	1 día - meses	Alimentos contaminados; transmisión perinatal; contacto con equipos contaminados en salas de neonatología	Meningitis, bacteremia	Sangre, líquido cefalorraquídeo	Alimentos seguros, equipos limpios en salas de neonatología
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Cepas multi-resistentes, cepas extremadamente resistentes a medicamentos (XDR)	Tracto respiratorio de pacientes	1 día - 4 meses	Contaminación aérea, gotitas	Tuberculosis	Espujo	Aislamiento de la fuente (vacunación)

Bacteria	Cepas multi-resistentes	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
<i>Neisseria meningitidis</i>		Mucosa nasofaríngea en humanos	No realizado	Gotitas	Meningitis aguda	Líquido cefalorraquídeo	Aislamiento de la fuente (vacunación), quimioprofilaxis (vacunación contra grupos A,C, Y, W135)
Especies de <i>Proteus</i>	Betalactamasa de espectro amplio	Flora gastrointestinal en humanos	1-2 días	Endógeno, contacto directo e indirecto	ITU, sepsis	Orina, sangre	Manos limpias, medioambiente limpio, equipamiento limpio
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Cepas multi-resistentes y polirresistentes	Humanos: Tracto gastrointestinal, áreas húmedas de la piel; presencia ubicua en ambientes húmedos (agua, suelo, plantas)	6 horas a 16 meses	Contacto directo e indirecto (objetos húmedos: objetos mal desinfectados, circuitos de ventilación)	Varia, usualmente infecciones severas en hospitalizados, especialmente en pacientes con compromiso inmune	Diferentes muestras según sea la infección	Ambiente limpio y seco, instrumental y equipos desinfectados y esterilizados; manos limpias, uso prudente de antibióticos

Bacteria	Cepas multi-resistentes	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
Especies de <i>salmonella</i>		Tracto gastrointestinal de humanos y animales	1 día	Fecal-oral, agua, alimentos	Diarrea, sepsis	Deposiciones, sangre	Alimentos y agua seguros, manos limpias
<i>Salmonella typhi</i>		Tracto gastrointestinal de humanos	6 horas – 4 semanas	Fecal-oral, agua, alimentos	Fiebre tifoidea	Deposiciones, sangre	Alimentos y agua seguros, manos limpias
<i>Salmonella typhimurium</i>		Tracto gastrointestinal de humanos y animales	10 meses – 4,2 años	Fecal-oral, agua, alimentos	Diarrea, sepsis	Deposiciones, sangre	Alimentos y agua seguros, manos limpias
<i>Serratia marcescens</i>		Humanos: tracto gastrointestinal; ambientes húmedos	3 días – 2 meses; 5 semanas en ambientes secos	Contacto indirecto y directo, líquidos intravenosos contaminados (especialmente soluciones de heparina)	Sepsis, infección de heridas	Sangre, exudado de heridas	Manos limpias, ambiente limpio, equipos limpios
Especies de <i>Shigella</i>		Tracto gastrointestinal de humanos	2 días – 5 meses	Fecal-oral, agua, alimentos	Diarrea	Deposiciones	Alimentos y agua seguros, manos limpias

Bacteria	Cepas multi-resistentes	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
<i>Staphylococcus aureus</i>	Staphylococcus aureus resistente a meticilina	Humanos: piel, membranas mucosas	7 días - 7 meses	Gotitas, contacto directo e indirecto, equipamientos médicos, endógeno	Infecciones de la piel, neumonía, sepsis, osteomielitis	Frotis, esputo, sangre, aspirados, biopsia, exudado de la piel	Manos limpias, ambiente limpio, uso prudente de antibióticos (ciprofloxacina)
<i>Streptococcus agalactiae</i> (Estreptococo Grupo B)		Humanos: canal de parto	No realizado	Intraparto: contacto directo e indirecto en salas de parto y salas de neonatología	Sepsis y meningitis del recién nacido	Sangre, líquido cefalorraquídeo	Profilaxis con antibióticos durante el parto, cuando corresponda; manos limpias
<i>Streptococcus pyogenes</i> (Estreptococo Grupo A)		Humanos: mucosa orofaríngea	3 días - 6,5 meses	Gotitas, contacto, endógeno	Faringitis ("faringitis estreptocócica"), infección de herida quirúrgica	Frotis orofaríngeo, exudado de herida	Mascarillas quirúrgicas en pabellón

Bacteria	Cepas multi-resistentes	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
<i>Vibrio cholerae</i>		Tracto gastrointestinal en humanos; agua	1 – 7 días	Fecal-oral, agua, mariscos crudos	Cólera	Deposiciones	Agua y alimentos seguros
<i>Yersinia enterocolitica</i>		Flora gastrointestinal de muchos animales, causa diarrea en animales jóvenes; los portadores humanos son raros	No realizado	Transfusiones sanguíneas en hospitales; fecal-oral en la comunidad	Bacteremia asociada a transfusión sanguínea; (diarrea en la comunidad)	Sangre, deposiciones	Productos sanguíneos seguros

* Para la mayoría de los organismos, la supervivencia es mejor si las condiciones son de humedad (con la excepción del *Staphylococcus aureus*), si el microorganismo se encuentra en material orgánico (sangre, deposiciones, exudado de herida), la temperatura es más bien baja y hay una cantidad considerable de bacterias

** Cuando hay contacto indirecto, lo más frecuente es que sea a través de las manos de los trabajadores de la salud

y son la forma de vida más resistente que conocemos, particularmente capacitadas para enfrentar condiciones desfavorables para el desarrollo de especies vegetativas. Una vez que las condiciones mejoran, la bacteria vuelve a desarrollar formas vegetativas.

La Tabla 7.1 muestra los principales grupos de patógenos y bacterias oportunistas que pueden desencadenar infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). El esquema incluye su hábitat usual, supervivencia en el medioambiente, modo de transmisión, infecciones asociadas y principales métodos de prevención de IAAS.

Hongos

Los hongos son microorganismos unicelulares (levaduras) o multicelulares (mohos) que se encuentran presentes en toda la naturaleza. Su célula se conoce como “eucariota,” lo que quiere decir que su ADN se encuentra contenido en el núcleo, como sucede en las plantas y animales. Su cromosoma es diploide, de modo que las variaciones en genoma no se expresan fenotípicamente con tanta facilidad como en las bacterias. La flora humana normal contiene algunas levaduras, mientras que los mohos usualmente viven como organismos libres en la naturaleza.

Las levaduras se reproducen por gemación de una nueva célula a partir de la célula madre (blastconidia), mientras que los mohos se multiplican tanto de manera asexual (conidia) como sexual (esporas). Es importante recordar que las esporas de hongos no son tan resistentes como las esporas bacterianas. La reproducción sobre una superficie sólida llevará a la formación de colonias. Algunos hongos patógenos pueden vivir como levaduras (en el huésped) y como mohos (en el ambiente); se los conoce como hongos dimórficos.

La Tabla 7.2 muestra los principales grupos de hongos que pueden causar IAAS con su hábitat usual, supervivencia en el medioambiente, modo de transmisión, infecciones asociadas y principales métodos de prevención de IAAS.

Virus

Los virus son el agente infeccioso más pequeño; sin embargo, requieren de células vivas (bacterianas, plantas o animales) para su reproducción. Fuera de una célula viva, un virus puede sobrevivir pero no multiplicarse. Este

microorganismo consiste de ADN o ARN rodeado de una capa proteica que lo protege; algunos virus además cuentan con un sobre lipídico que recubre la capa proteica.

Cuando un virus entra en una célula huésped, su ácido viral nucleico (AN) hace que la célula sintetice proteínas virales y AN. Luego se reconforma y abandona la célula huésped para entrar en otras células huésped. Durante este proceso, las células huésped son dañadas o destruidas y aparecen los signos y síntomas de una enfermedad infecciosa. Una infección también puede ser asintomática. Algunos virus tienen la capacidad de incorporar su ADN al ADN huésped, o de vivir en células huésped sin provocarles ningún daño; a veces estas infecciones latentes pueden reactivarse más adelante en el tiempo.

La Tabla 7.3 muestra los principales grupos de virus que pueden causar IAAS con su hábitat usual, supervivencia en el medioambiente, modo de transmisión, infecciones asociadas y principales métodos de prevención de IAAS.

Priones

Los priones son partículas proteicas que no contienen AN. Se sabe que están relacionadas a algunas enfermedades neurológicas (Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob – encefalopatía espongiforme familiar; variante de la Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob– encefalopatía espongiforme bovina, y algunas otras enfermedades). Los priones son altamente resistentes a los métodos habituales de desinfección e incluso esterilización. Existe una posibilidad de transmisión iatrogénica de estas enfermedades vía trasplantes o contaminación del instrumental con el tejido neurológico, duramadre o líquido cefalorraquídeo de personas enfermas.

Parásitos

Los parásitos incluyen protozoos, que son microorganismos unicelulares de núcleo eucariota diploide que pueden vivir libremente en la naturaleza, y/o en huéspedes animales, incluidos los seres humanos. Algunos de ellos pueden causar infecciones, que se conocen como infestaciones. Aunque muchos parásitos tienen amplia presencia en todo el mundo y causan algunas de las más importantes infecciones adquiridas en la comunidad (malaria, ascaridiasis, etc.), no muchos de ellos causan IAAS.

Tabla 7.2. Características de los principales grupos de hongos con potencial de causar infecciones asociadas a la atención en salud

Hongo	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
<i>Candida albicans</i> (levadura)	Suelo, animales, humanos, objetos inanimados	1-120 días	Contacto directo e indirecto, endógeno	Diversas infecciones oportunistas	Diversas muestras según cuál sea la infección	Manos y equipamientos limpios
<i>Candida glabrata</i> (levadura)	Suelo, animales, humanos, objetos inanimados	120-150 días	Contacto directo e indirecto, endógeno	Diversas infecciones oportunistas	Diversas muestras según cuál sea la infección	Manos y equipamientos limpios
<i>Candida parapsilosis</i> (levadura)	Suelo, animales, humanos, objetos inanimados	14 días	Contacto directo e indirecto, endógeno	Diversas infecciones oportunistas	Diversas muestras según cuál sea la infección	Manos y equipamientos limpios

Hongo	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección / colonización	Principales medidas de prevención
<i>Aspergillus species</i> (mofo)	Ubicuo en el suelo, agua, alimentos, materia en descomposición, aire en recintos cerrados y exteriores	Los conidios y esporas son formas resistentes	Inhalación, (contacto)	Neumonía, infecciones diseminadas en pacientes severamente inmunodeprimidos	Espujo, diversas muestras según cuál sea la infección	Aislamiento inverso o protector de pacientes susceptibles
<i>Mucor</i> (mofo)	Suelo, plantas, frutas, excrementos animales, alimentos	Los conidios y esporas son formas resistentes	Inhalación	Diversas infecciones oportunistas en pacientes inmunodeprimidos (zygomycosis)	Diversas muestras según cuál sea la infección	Aislamiento inverso o protector de pacientes susceptibles; alimentos y líquidos seguros
<i>Rhizopus</i> (mofo)	Suelo, plantas, frutos, excrementos animales, alimentos	Los conidios y esporas son formas resistentes	Inhalación	Diversas infecciones oportunistas en pacientes inmunodeprimidos (zygomycosis)	Diversas muestras según cuál sea la infección	Aislamiento inverso o protector de pacientes susceptibles; alimentos y líquidos seguros

* La supervivencia es mejor a baja temperatura, alta humedad y presencia de suero o albúmina.

Tabla 7.3. Características de los principales grupos de virus con potencial de causar infecciones asociadas a la atención en salud

Virus	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección**	Principales medidas de prevención
Varios tipos de adenovirus	Humanos, agua, fomites (por ejemplo, equipamiento y soluciones oftalmológicos), medioambiente	7 días – 3 meses	Contacto directo e indirecto	Infecciones oculares e infecciones respiratorias	Muestra de suero	Medicamentos oculares en gotas individuales
Coronavirus, incluido el virus de síndrome respiratorio agudo severo (SRAS)	Humanos	3 horas Virus SRAS: 72-96 horas	Gotitas	Infecciones respiratorias	Muestra de suero	Aislamiento de la fuente, medioambiente limpio, manos limpias
Virus Coxsackie B	Humanos	>2 semanas	Fecal-oral; contacto directo e indirecto	Enfermedad generalizada del recién nacido	Muestra de suero	Manos limpias, medioambiente limpio

Virus	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección**	Principales medidas de prevención
Cytomegalovirus	Humanos	8 horas	Productos sanguíneos, tejidos y órganos para trasplantes; contacto de las mucosas con secreciones y excreciones	Amplia variedad de enfermedades	Muestra de suero	Productos sanguíneos y tejidos/órganos para trasplante seguros
Virus de la Hepatitis A	Humanos	2 horas – 60 días	Fecal-oral	Hepatitis A	Muestra de suero	Manos limpias, medioambiente limpio, alimentos y agua seguros
Virus de la Hepatitis B	Humanos	>1 semana	Sangre, fluidos corporales, tejidos y órganos para trasplante	Hepatitis B	Muestra de suero	Productos sanguíneos y tejidos/órganos para trasplante seguros
Virus de la Hepatitis C	Humanos	No aplicable	Sangre, fluidos corporales, tejidos y órganos para trasplante	Hepatitis C	Muestra de suero	Productos sanguíneos y tejidos/órganos para trasplante seguros

Virus	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección**	Principales medidas de prevención
Virus Herpes simplex	Humanos	4,5 horas – 8 semanas	Gotitas, contacto cercano	Diversas infecciones a mucosas y a la piel	Muestra de suero	El personal infectado no debe atender a pacientes susceptibles (recién nacidos, inmunodeprimidos)
Virus de inmunodeficiencia humana (HIV)	Humanos	>7 días	Blood, bodily fluids, tissue and organs for transplantation	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida	Muestra de suero	Productos sanguíneos y tejidos/órganos para trasplante seguros
Virus de la Influenza	Humanos	11-2 días	Gotitas, contacto directo e indirecto, personal sintomático o asintomático, personas enfermas	Influenza	Muestra de suero	Aislamiento de la fuente; vacunación al personal
Norovirus	Humanos	8 horas – 7 días	Fecal-oral, contacto directo e indirecto, aerosoles de vómitos	Diarrea	Deposiciones	Manos limpias, medioambiente limpio, alimentos seguros

Virus	Hábitat	Supervivencia en el medio (superficies secas)*	Transmisión en la atención en salud	Infecciones asociadas a la atención en salud	Muestras para diagnóstico de infección**	Principales medidas de prevención
Virus respiratorio sincicial	Humanos	Hasta 6 horas	Gotitas, contacto directo e indirecto	Infecciones respiratorias agudas en niños pequeños	Exudado nasofaríngeo	Aislamiento de la fuente, manos limpias, medioambiente limpio
Rotavirus		6-60 días	Fecal-oral, contacto directo e indirecto	Diarrea	Deposiciones	Manos limpias, medioambiente limpio
Virus Rubula virus (paperas)	Humanos	No realizado	Gotitas	Paperas (parotitis)	Muestra de suero	Aislamiento de la fuente, vacunación
Rubivirus (rubella)	Humanos	No realizado	Gotitas	Rubeola	Muestra de suero	Aislamiento de la fuente, vacunación
Morbilivirus (measles)	Humanos	No realizado	Gotitas	Sarampión	Muestra de suero	Aislamiento de la fuente, vacunación
Varicella-zoster virus	Humanos	No realizado	Gotitas, contacto cercano	Varicela	Muestra de suero	Aislamiento de la fuente, vacunación del personal de atención en salud

* La supervivencia es mejor a baja temperatura, en presencia de material biológico y con una cantidad considerable de virus

** Mayoritariamente, el diagnóstico se realiza por serología. Si el laboratorio puede realizar un diagnóstico directo, será por detección de antígenos o ácido nucleico en la muestra proveniente del sitio infectado

La Tabla 7.4 muestra los principales grupos de parásitos que pueden causar IAAS con su hábitat usual, supervivencia en el medioambiente, modo de transmisión, infecciones asociadas y principales métodos de prevención de IAAS.

Existe un grupo de animales, insectos y artrópodos, capaces de transmitir microbios (virus, bacterias, parásitos) entre humanos o entre animales y humanos. Algunos de ellos además pueden causar enfermedades en humanos. Uno de estos artrópodos es *Sarcoptes scabiei*, que causa sarna en los seres humanos. La sarna es una enfermedad de la piel altamente contagiosa que puede extenderse rápidamente en un centro de atención en salud, a menos que se tomen vigorosas medidas de contención.

Rol del laboratorio de microbiología

Un diagnóstico de infección emanado del laboratorio de microbiología cumple con dos funciones importantes. La primera es clínica, el manejo cotidiano de las infecciones y la segunda, epidemiológica: el conocimiento de la existencia de un microbio infeccioso en un paciente puede llevar al hallazgo de su fuente y ruta de transmisión. Esto permite que el personal evite que las infecciones se diseminen. Más aún, el laboratorio microbiológico interpreta la información de su área para el personal clínico y profesionales de prevención y control de infecciones (PCI), y de esta forma participa de la capacitación al equipo de trabajadores de la salud y de la política de antibióticos del establecimiento.

Rol clínico

Algunas infecciones deben ser diagnosticadas clínicamente y tratadas empíricamente (meningitis aguda, sepsis o neumonía severa), sin el aislamiento previo del microorganismo causante o determinación de susceptibilidad a antibióticos. Sin embargo, si existe una sospecha clínica de infección, el diagnóstico puede ser confirmado mediante pruebas de laboratorio que apunten al tratamiento adecuado (especialmente considerando que la mayor parte de las IAAS es causada por bacterias y hongos que son más resistentes a antibióticos que los patógenos adquiridos en la comunidad). Una terapia antimicrobiana dirigida produce mejores resultados para el paciente en cuestión y un mejor control del peligro de transmisión a otros pacientes, ya que el patógeno es eliminado más rápidamente.

La microbiología está cobrando cada vez más importancia en la medicina clínica y en la prevención de IAAS, especialmente en la medida que aparecen patógenos nuevos o con mayor resistencia a antibióticos, así como también se desarrollan nuevas tecnologías de diagnóstico. El laboratorio de microbiología debe estar capacitado para diagnosticar los agentes infecciosos más comunes, especialmente los que producen IAAS, y determinar su susceptibilidad a antibióticos (ver Tablas 7.1 y 7.2).

Es necesario procurar las muestras precisas, extraídas de los sitios adecuados mediante el uso de técnicas correctas (ver Tablas 7.1 a 7.4). Las muestras deben ser enviadas al laboratorio lo antes posible. El personal del laboratorio de microbiología puede ejercer una labor de capacitación al resto del personal y así asegurar la toma de mejores muestras. La identificación del microorganismo y su susceptibilidad antibiótica debe ser tan precisa como sea posible (identificación a nivel de especie).

Los métodos de diagnóstico microbiológico pueden dividirse en métodos directos (frotis de muestras, aislamiento de agentes infecciosos en medios de cultivo o evaluación de antígenos microbianos o AN en muestras) e indirectos (evaluación de la respuesta inmune del paciente al agente infeccioso – serología). Esta última opción generalmente se usa para el diagnóstico de bacterias difíciles de aislar y de la mayoría de los virus; sin embargo, es necesario considerar que los anticuerpos se demoran 10 a 14 días en desarrollarse. Por lo tanto, la serología es principalmente un método epidemiológico, con la clara excepción de algunas enfermedades virales en las que el diagnóstico de una infección aguda puede basarse en la presencia de inmunoglobulina clase M, en la avidéz que muestra la clase G, o en una combinación de anticuerpos a diferentes antígenos virales.

El diagnóstico molecular es una importante tecnología recientemente incorporada a la microbiología. El diagnóstico puede hacerse más rápidamente ya que no requiere la realización de cultivos microbianos y el método es sensible al punto de lograr detectar un pequeño número de microorganismos. Además es específico, detecta genes propios de cada microbio. Sin embargo, requiere de equipos y reactivos costosos, más allá de las posibilidades de muchos laboratorios.

Rol en prevención y control de infecciones⁸⁻¹²

El laboratorio de microbiología cumple muchas funciones en el control de IAAS: manejo de brotes, realización de pruebas epidemiológicas adicionales, tipificación bacteriana y de hongos, vigilancia de IAAS e información acerca de nuevas alertas microbianas o resistencias inusuales a antimicrobianos. En algunos países, el laboratorio de microbiología es responsable de informar a los departamentos de salud pública acerca del hallazgo de infecciones.

El laboratorio puede capacitar tanto al personal clínico como de PCI, acerca de los diversos microorganismos y su función en el desarrollo de infecciones, particularmente IAAS. Más aún resulta vital la comunicación diaria entre el equipo de laboratorio y el de control de infecciones, de manera de permitir una transferencia de información rápida y oportuna acerca de agentes causantes de IAAS. Idealmente, el microbiólogo clínico debe ser miembro de los comités de control de infecciones y antibióticos, y miembro del equipo de control de infecciones.

Investigación de brotes

A veces, el equipo de control de infecciones requiere información adicional para aclarar situaciones endémicas o epidémicas. Es factible que se requieran pruebas microbiológicas de productos sanguíneos, superficies ambientales, desinfectantes y antisépticos, aire, agua, manos o fosas nasales del personal, etc. Durante una epidemia o en una situación endémica en que se sabe cuál es el agente causante, el laboratorio de microbiología puede usar medios selectivos para el agente en cuestión, con el fin de minimizar gastos. Identificar el microorganismo desencadenante es fundamental para determinar la causa de un brote de fuente única.

Tipificación de bacterias y hongos

La tipificación de microorganismos determina si dos cepas que se encuentran conectadas epidemiológicamente, en realidad están emparentadas o se relacionan con cepas que no comparten una conexión epidemiológica. Si las cepas no están conectadas, los pacientes no pertenecen al mismo brote. Si las cepas están conectadas, es indispensable hacer análisis epidemiológico para asegurar que los pacientes son parte de un mismo brote. De esta manera, la epidemiología y la tipificación son ejercicios complementarios.

Los métodos de tipificación se diferencian en varios puntos importantes:

1. Tipificabilidad: El método puede tipificar la mayoría o incluso todas las cepas de una especie.
2. Poder de discriminación: El método puede diferenciar bien entre diferentes tipos.
3. Reproducibilidad inter e intra laboratorio: El método puede entregar los mismos resultados de tipificación en diversas pruebas realizadas en diferentes lugares y momentos; y
4. El método debe ser simple, inequívoco al momento de su interpretación y económico.

Hay dos tipos de métodos de tipificación: fenotípicos y genotípicos.

Fenotipificación

Los métodos fenotípicos pueden determinar características que difieren entre distintas cepas de una misma especie. Estos métodos pueden basarse en la estructura antigénica (serotipificación), propiedades fisiológicas o reacciones metabólicas (biotipificación), susceptibilidad a agentes antimicrobianos (tipificación según resistencia), colicinas (colicinotipificación) o bacterofagia (tipificación por fagos).

Los métodos fenotípicos se encuentran estandarizados y poseen una alta reproducibilidad. Su poder de discriminación no siempre es alto (si solo existen unos pocos tipos), pero puede ser muy alto (de haber muchos tipos). Son simples e inequívocos en su interpretación, y muchos son lo suficientemente económicos para permitir su realización en todos los laboratorios de microbiología.

La objeción principal a la fenotipificación es que los genes bacterianos no siempre se expresan. Dos cepas fenotípicamente diversas pueden compartir un mismo trasfondo genético, o dos cepas fenotípicamente idénticas pueden en realidad ser diferentes desde un punto de vista genético. A veces, el surgimiento de un fenotipo en particular es lo suficientemente específico para explicar un brote. Sin embargo, si un fenotipo se encuentra diseminado y es frecuente, la genotipificación se hace indispensable para un buen manejo de brote.

Genotipificación

Las técnicas moleculares, con su altísima capacidad de tipificación y

poder discriminatorio, han revolucionado el potencial del laboratorio de microbiología. La genotipificación puede demostrar de manera definitiva la relación o diferenciación entre dos aislados de una misma especie. Sin embargo, los métodos genotípicos requieren equipamientos sofisticados y costosos, materiales y personal calificado. Más aún, muchas pruebas tienen baja reproductibilidad, particularmente en comparaciones interlaboratorios. La interpretación de resultados muchas veces no es simple ni inequívoca.

Función en la vigilancia de IAAS

El laboratorio de microbiología debe emitir informes periódicos de aislados bacterianos al equipo de control de infecciones, para que éste realice gráficos de incidencia para patógenos, salas y grupos de pacientes específicos. Si el laboratorio se encuentra computarizado, estos datos pueden ponerse a disposición de los involucrados de manera inmediata. Es posible establecer una incidencia de línea de base y entonces cualquier aislado nuevo será medido según este parámetro. Los gráficos permiten al equipo de control de infecciones descubrir el inicio de un brote más temprano de lo que podría hacerlo clínicamente. Los informes periódicos también son importantes porque ilustran tendencias en patógenos específicos y pueden resultar muy útiles en la planificación de medidas preventivas.

Informes de alerta de organismos

El aislamiento temprano de microorganismos nuevos o inusuales, sin tipificación previa, permite al equipo de control de infecciones tomar las medidas necesarias para impedir su diseminación. El equipo de control de infecciones debe identificar, junto al personal de laboratorio, posibles microorganismos de alerta, como los multirresistentes o los de alta patogenicidad (*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, *Staphylococcus aureus* resistente a vancomicina, *Enterococcus* resistente a vancomicina, *P. aeruginosa*, *A. baumannii*, *M. tuberculosis* y *C. difficile* multirresistentes). Debe informarse inmediatamente acerca de cualquier nuevo aislado a las salas y al equipo de control de infecciones. Es factible que la vigilancia en base a alerta de organismos sea el mayor esfuerzo que un centro pueda realizar, especialmente si enfrenta una situación de falta de personal. Paralelamente, el personal de laboratorio puede informar acerca de vínculos entre infecciones (dos aislados simultáneos en distintos pacientes que presentan una relación).

Interpretación de datos microbiológicos

Los microbiólogos deben interpretar los datos de su campo (resultados de aislamientos, identificación, pruebas de susceptibilidad, serología, tipificación). Para interpretar datos microbiológicos para un paciente en particular, primero es necesario garantizar que la muestra fue adecuada. El microorganismo en cuestión, ¿es un patógeno primario u oportunista?, ¿Cuál es el diagnóstico clínico? Y en última instancia, ¿cuál era el estado inmune del paciente al momento de la toma de muestra?

Resulta relativamente sencillo interpretar los resultados de muestras tomadas de sitios habitualmente estériles (sangre, líquido cefalorraquídeo, materiales de biopsia y orina); sin embargo, es más difícil hacerlo con muestras no estériles (muestras respiratorias, exudados de heridas, etc.) Como el resultado a menudo se busca con posterioridad al inicio del tratamiento con antibióticos, ¿ha habido respuesta a la terapia en el paciente?, ¿es necesario tomar en cuenta otros resultados de laboratorio o imagenología para hacer un diagnóstico?

La interpretación de datos microbiológicos para fines de PCI requiere del procuramiento de las muestras adecuadas, ya sea del paciente, contactos saludables o del medioambiente. Un microbiólogo, que conoce la flora colonizadora habitual de los seres humanos, la patogénesis de una infección (período de incubación, tamaño del inóculo, tipo de vehículo) y las características de patógenos específicos (hábitat natural, resistencia a la sequedad, desinfectantes y antibióticos), es la persona adecuada para interpretar la información de laboratorio para el equipo de control de infecciones. En un brote más complicado o en una situación endémica, además de buena microbiología (especialmente desde el punto de vista de la tipificación), se necesita que un buen epidemiólogo interprete la información microbiológica.

Idealmente, el microbiólogo debe ser un médico especialista en microbiología clínica. De no ser posible, se requiere de un científico que cuente con el entrenamiento adecuado.

Política de antibióticos

Un buen cuidado del paciente demanda que se identifiquen los patrones de susceptibilidad a antibióticos de los microorganismos causantes de IAAS. Este ejercicio además resulta útil para la planificación de la política de

antibióticos y al diseño del formulario de antibióticos local. El laboratorio de microbiología solo debe informar acerca de antibióticos incluidos en el formulario. Es necesario elaborar informes periódicos de resistencia para determinadas salas y para el centro en su totalidad, y que estos incluyan resultados desagregados por patógeno y sitio de la infección. Estos informes, que son muy importantes para el desarrollo de terapias empíricas, deben estar disponibles para todos los médicos que prescriben antibióticos.

Prevención y control de infecciones en el laboratorio

Todo el personal de laboratorio puede verse expuesto a virus que se encuentran en la sangre y fluidos corporales (virus de inmunodeficiencia humana [HIV], hepatitis B [VHB], hepatitis C [VHC]). Las personas que trabajan en un laboratorio deben tomar medidas de precaución contra esos virus.

Usualmente, el laboratorio de microbiología clínica se encuentra en nivel 2 de bioseguridad. Esto significa que el personal trabaja con agentes bien caracterizados que solo implican un peligro potencial moderado a las personas y el medioambiente. El acceso al laboratorio solo está permitido a quienes trabajan en él; el personal debe tomar precauciones al momento de manipular muestras biológicas y cultivos microbianos (higiene de manos, desinfección ambiental, precauciones específicas con objetos punzantes y uso de cabinas de bioseguridad si los aerosoles son un riesgo).

Si se anticipa la presencia de *Mycobacterium tuberculosis* o *Legionella pneumophila*, las pruebas de diagnóstico deben realizarse en instalaciones con nivel de bioseguridad 3 (para agentes que, al ser inhalados, pueden causar enfermedades serias o potencialmente mortales en adultos sanos, pero para los que hay vacunas u otros tratamientos). De no ser posible y se utiliza un laboratorio de nivel 2, este debe someterse a ciertos parámetros de seguridad: presión de aire negativa, y filtrado y descarga hacia el exterior del aire del recinto. Los trabajadores del laboratorio deben estar adecuadamente capacitados y estar en condiciones de seguir rigurosamente las prácticas recomendadas para un laboratorio de bioseguridad 3.

Diagnóstico de microbiología en centros de bajos recursos

El problema principal para el diagnóstico microbiológico en países de bajos recursos es la falta de laboratorios de microbiología, los que habitualmente se encuentran en las grandes áreas urbanas. Por lo tanto, es muy importante contar con pruebas microbiológicas a ser realizadas en el punto de atención clínica, que sean específicas, rápidas, fáciles de usar por personal de salud que no cuenta con equipamiento especial y capacitación específica, inequívocas en su interpretación y accesibles desde el punto de vista económico. Algunas pruebas de este tipo ya se encuentran en uso (para detectar malaria, serología de HIV); sin embargo se necesitan más. Entre las más importantes desde el punto de vista de la prevención y control de IAAS, están las pruebas para diagnosticar tuberculosis e identificar cepas multirresistentes, a fin de detener su propagación.

Requerimientos mínimos para laboratorios de microbiología en el ámbito de PCI

1. Deben ubicarse dentro del centro de atención en salud; de no ser posible, negocie un contrato de diagnóstico microbiológico con el laboratorio más cercano.
2. Deben estar disponibles todos los días, incluidos domingos y festivos, idealmente las 24 horas. La tinción de Gram debe estar disponible las 24 horas.
3. El laboratorio debe contar con la capacidad para procesar sangre, fluido cefalorraquídeo, orina, deposiciones, exudados o frotis de heridas, secreciones respiratorias y realizar pruebas serológicas (VIH, VHB, VHC).
4. Debe poder identificar, a nivel de especie, las bacterias y hongos que más comúnmente causan IAAS (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes* [estreptococo grupo A], *Streptococcus agalactiae* [estreptococo grupo B], *Enterococci*, *Campylobacter jejuni/coli*, otras enterobacterias, *Neisseria meningitidis*, *Candida albicans*, aspergilli, etc.), además de otros microorganismos comunes que causan infecciones severas adquiridas en la comunidad (*Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Vibrio cholerae*, *Corynebacterium diphtheriae*).
5. También debe ser capaz de realizar pruebas de susceptibilidad a antibióticos relevantes, mediante metodología de difusión por disco.

6. Debe ser capaz de realizar tipificación básica para *Salmonella*, *Shigella*, *P. aeruginosa*, *N. meningitidis*), así como biotipificación (por ejemplo, para *S. typhi*).
7. Debe contar con procedimientos de aseguramiento de calidad (tanto internos como externos [nacionales e internacionales]).
8. La jefatura debe estar en manos de un microbiólogo clínico (idealmente un doctor en medicina), que pueda comunicarse en buenos términos con el personal y el equipo de prevención y control de infecciones.
9. El centro puede tener la capacidad de realizar métodos de genotipificación simples o tener acceso a métodos de genotipificación centrales en laboratorios estatales o regionales. Este laboratorio central puede ayudar con investigaciones epidemiológicas de IAAS.

Referencias

1. K. Brooks, *Ready Reference to microbes*, 2nd edn, Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Washington, DC, 2007.
2. Diekema DJ, Pfaller MA. Infection Control Epidemiology and Microbiology Laboratory. In *Manual of Clinical Microbiology*, 9th Ed., Murray PR, Editor in Chief, ASM Press, Washington, DC, 2007:118-128.
3. Gastmeier P, Schwab F, Baerwolff S, Rueden H, Grundmann H. Correlation between the genetic diversity of nosocomial pathogens and their survival time in intensive care units. *J Hosp Infect* 2006;62:181-186
4. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis* 2006; 6:130. <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/6/130> [Accessed July 19, 2011]
5. Murray PR, Witebsky FG. The clinician and the Microbiology Laboratory. In: *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, 7th Ed., Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors, Elsevier, Philadelphia, PA, 2010:233-265.
6. Peeling RW, Mabey D. Point-of-care tests for diagnosing infections in the developing world. *CMI* 2010; 16(8):1062-1069.
7. Pereira-Neves A, Benchimol M. *Trichomonas vaginalis*: in vitro survival in swimming pool water samples. *Exp Parasitol*. 2008; 118(3):438-41.
8. Peterson LR, Hamilton JD, Baron EJ, et al. Role of clinical microbiology

- laboratory in the management and control of infectious diseases and the delivery of health care. *Clin Infect Dis* 2001; 32:605-611.
9. Poutanen SM, Tompkins LS. Molecular Methods in Nosocomial Epidemiology. In: *Prevention and Control of Nosocomial Infections*, 4th Ed., Wenzel RP, Editor, Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003: 481-499.
 10. *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories*, 5th ed. ed. 2009. <http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmb15/index.htm> [Accessed July 19, 2011]
 11. Soll DR, Pujol C, Lockhart SR. Laboratory procedures for the epidemiological analysis of microorganisms. In: *Manual of Clinical Microbiology*, 9th Ed., Murray PR, Editor in Chief, ASM Press, Washington, DC, 2007:129-151.
 12. Stratton CW IV, Greene JN. Role of the Microbiology Laboratory in Hospital Epidemiology and Infection Control. In: *Hospital Epidemiology and Infection Control*, 3rd Ed., Mayhall CG, editor, Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia, PA. 2004:1809-1825.

Lecturas sugeridas

Monica Cheesbrough. *District Laboratory Practise in Tropical Countries*. Part 2, 2nd edition. Cambridge University Press, 2006.

Capítulo 8

Patógenos relevantes en el ámbito de la prevención y control de infecciones

Zahir Hirji y Vydia Nankoo Singh

Puntos clave

- Los profesionales de prevención y control de infecciones a menudo deben lidiar con situaciones relacionadas con tuberculosis y otros organismos multirresistentes.
- El control de la tuberculosis requiere de intervenciones en el ámbito de la ingeniería, administrativas y de equipamiento de protección para el personal.
- Muchos microorganismos han desarrollado resistencia a los antimicrobianos, con lo que éstos se vuelven menos efectivos. Las medidas de control varían en cada caso.
- El manejo de estos patógenos desde el punto de vista de la prevención y control de infecciones difiere según sea el contexto institucional y los recursos disponibles.

Introducción

Algunos de los microorganismos que plantean problemas cotidianos a los profesionales de prevención y control de infecciones (PCI) son la *Mycobacterium tuberculosis* y microorganismos resistentes a antibióticos, principalmente *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM), *Enterococci* resistente a vancomicina (ERV), *Clostridium difficile* y bacilos Gram-negativos multirresistentes. La sección A de este capítulo se enfoca en la TBC y la sección B, en microorganismos multirresistentes a antibióticos.

SECCIÓN A: Tuberculosis¹⁻⁴

La tuberculosis (TBC) afecta a un tercio de la población mundial; en 2008 hubo 9,4 millones de casos nuevos y 1,8 millones de muertes, principalmente en países en desarrollo. Se trata de la causa principal de muerte en individuos con virus de inmunodeficiencia humana (HIV). La TBC es causada por la *Mycobacterium tuberculosis*.

Patogénesis y transmisión

La tuberculosis se disemina vía núcleos de gotitas que viajan por el aire cuando una persona enferma tose, habla, estornuda o escupe. Las bacterias son inhaladas a los pulmones y luego se multiplican en los alvéolos; solo se necesita un número pequeño para causar una infección. Una vez en el cuerpo, la *M. tuberculosis* puede instalarse en cualquier lugar.

Las personas infectadas con bacilos de TBC no necesariamente desarrollan la enfermedad; puede que las defensas del cuerpo controlen la acción de los bacilos pero estos se mantienen con vida; este estado se conoce como TBC latente. Cerca de un 10% de las personas con TBC latente desarrollan TBC activa, una vez que las bacterias se multiplican y ocasionan síntomas. Los pulmones son el órgano más comúnmente infectado. Una persona con TBC pulmonar y sin tratamiento, puede infectar a 10 a 15 personas por año. Otros sitios de infección frecuentes son: pleura, sistema nervioso central, sistema linfático, sistema genitourinario, huesos y articulaciones. La TBC fuera de los pulmones se conoce como extrapulmonar y no es contagiosa.

Los síntomas de TBC pulmonar incluyen tos que produce esputo grueso, turbio y a veces sangriento, cansancio, pérdida de apetito o pérdida de

peso sin causa aparente, sudoración nocturna, fiebre / escalofríos y falta de aliento. En las personas con TBC extrapulmonar, los signos y síntomas varían según el sitio de la infección.

Algunos de los factores de riesgo para TBC son 1) una enfermedad que debilita el sistema inmune, como cáncer y HIV; 2) contacto cercano con alguien que presente TBC activa; 3) cuidar de un paciente con TBC activa; 4) vivir o trabajar en lugares hacinados como cárceles, hogares de reposo y casas de acogida para personas sin hogar, donde hay otras personas con TBC activa; 5) acceso deficiente a atención en salud; 6) abuso de alcohol o drogas; 7) viajes a lugares donde la TBC es endémica; 8) nacer en un país donde la TBC es endémica, y 9) algunos medicamentos prescritos para el tratamiento de la artritis reumatoide. La edad también es importante. Las personas muy jóvenes o muy ancianas naturalmente tienen sistemas inmunes más débiles.

Diagnóstico

El test cutáneo de tuberculina (TCT) se usa para determinar una infección con TBC; sin embargo, un individuo recién expuesto puede demorar hasta tres meses en dar un resultado positivo al TCT. Otra posibilidad es usar las pruebas de sangre para detectar TBC (también conocidas como pruebas de liberación de interferón-gamma) que miden cómo reacciona el sistema inmune a la bacteria que causa la TBC. Estos tests no pueden determinar si una persona presenta TBC latente o la versión activa de la enfermedad.

La Bacille Calmette-Guérin (BCG) es una vacuna contra la TBC. La vacunación con BCG puede provocar una reacción positiva al TCT, lo que sería complicado al momento de prescribir un tratamiento. Las pruebas de sangre para la TBC, a diferencia del TCT, no muestran resultados alterados asociados a vacunaciones BCG previas y no debieran dar falso-positivo en personas que han recibido una vacuna BCG.

El manejo de pacientes con un resultado positivo debe darse en dos pasos: confirmación de un TCT positivo y luego derivación a evaluación médica. Esto incluye revisar su historial médico para detectar posibles exposiciones, factores de riesgo demográficos y condiciones médicas que aumenten el riesgo de TBC. Un examen físico puede ser útil; una radiografía de tórax resulta indicativa pero no definitiva.

El método de diagnóstico estándar es la microscopía de frotis teñidos (por ejemplo esputo, líquido cefalorraquídeo, pus). Es posible cultivar los bacilos de la tuberculosis; sin embargo, el cultivo puede tomar hasta 6 semanas. La instancia de cultivo además permite realizar pruebas de susceptibilidad a antibióticos.

Tratamiento

El tratamiento para la TBC latente generalmente son nueve meses de isoniacida. La TBC activa debe tratarse de manera consistente con el protocolo de terapia a corto plazo por observación directa (DOTS, por su sigla en inglés) de la OMS⁵. Un tratamiento incompleto puede desencadenar una *M. tuberculosis* resistente, por lo que la adherencia al tratamiento es importante para prevenir fracasos terapéuticos.

Medidas de prevención y control de infecciones

Las medidas de PCI contemplan controles de ingeniería, controles administrativos y equipamiento de protección personal. Los controles de ingeniería incluyen salas de aislamiento con presión negativa, ventilación adicional, radiación ultravioleta o sistemas de filtración de aire de alta eficiencia. La luz solar es una buena fuente de rayos ultravioleta; si no cuenta con estas medidas a su disposición, abra las ventanas. Esto también provee ventilación ambiental, lo que diluye las bacterias en el aire.

Entre los controles administrativos se cuenta la identificación de pacientes con signos y síntomas de TBC, aislamiento de los casos sospechosos y tratamiento rápido de los casos activos. El equipamiento de protección personal que puede usarse para limitar la transmisión incluye el uso de mascarilla quirúrgica para pacientes sintomáticos, especialmente si dejan su habitación, y el uso de mascarillas N-95/FFP para personal de atención en salud. Si estas mascarillas no se encuentran disponibles, use mascarillas quirúrgicas.

Conclusión

Pese al inmenso impacto global de la TBC, se trata de una enfermedad tratable y prevenible. La exposición ocupacional sigue siendo un riesgo significativo para el personal de atención en salud de todo el mundo. Las medidas de PCI son importantes para disminuir la exposición de personal y pacientes.

SECCIÓN B: Microorganismos resistentes a antibióticos

Introducción

Los agentes antimicrobianos han estado en uso desde los años '40, lo que ha contribuido enormemente a disminuir las enfermedades y muertes por enfermedades infecciosas. Sin embargo, muchos microorganismos han desarrollado resistencia a las sustancias antimicrobianas, volviéndolas menos efectivas. Las personas infectadas con microorganismos resistentes requieren hospitalizaciones más largas y costosas en los centros de atención en salud, y es más factible que mueran a raíz de una infección. Los microorganismos resistentes están presentes en todo el mundo y constituyen una preocupación de primer orden.

Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM)⁶⁻¹⁰

Antecedentes

El *Staphylococcus aureus* es un coco Gram positivo y uno de los principales agentes infecciosos. Hasta un 30% de la población se encuentra colonizada en la nariz, faringe o perineo, y puede colonizarse transitoriamente en las manos. La colonización, especialmente de piel sana, es inofensiva. Sin embargo, aumenta el riesgo de infección y los portadores pueden transmitir la infección a otros.

Mecanismos de resistencia

El *S. aureus* puede volverse resistente a antibióticos, especialmente penicilinas y cefalosporinas. La meticilina, aunque ya no se usa para tratar infecciones, sí se utiliza para probar su resistencia; por lo que las cepas que la toleran pasan a apellidarse 'resistente a la meticilina' (SARM). La resistencia se asocia a una alteración en la pared de la célula bacteriana, que pierde la capacidad de incorporar el antibiótico; por lo tanto las bacterias SARM son resistentes a virtualmente todas las penicilinas y cefalosporinas.

Epidemiología

El SARM se transformó en un problema en los años '60; hoy en día, la situación ya ha alcanzado proporciones de epidemia. Globalmente, la cantidad de enfermedades causadas por SARM asociado a la atención en salud y, más recientemente, adquirido en la comunidad, está en alza. Debido a las hospitalizaciones más largas, costos, morbilidad y mortalidad, esta situación ha ocasionado considerables presiones sanitarias. Aún cuando las tasas varían de país en país, y aún más de hospital en hospital, el SARM

es el patógeno resistente a antibióticos más común en los hospitales.

SARM asociado a la comunidad

Hasta hace poco, se consideraba que el SARM era principalmente un problema limitado a la atención en salud (SARM-AAS) y que afectaba preferentemente a adultos mayores con co-morbilidades. Sin embargo, en el último tiempo el SARM asociado a la comunidad (SARM-AC) ha ido ganando terreno en todo el mundo. A diferencia del SARM-AAS, el SARM-AC afecta a individuos sanos. Su transmisión se asocia a hacinamiento, lesiones a la piel, objetos o superficies contaminados y falta de limpieza. La introducción de cepas de SARM-AC en centros de atención en salud es una causa de gran preocupación.

Medidas de control

La Tabla 8.1 -Manejo de los principales patógenos de cuidado en centros de atención en salud - contiene información acerca de medidas de control.

***Staphylococcus aureus* resistente a vancomicina (SARV)**

La vancomicina es la droga más utilizada para el tratamiento de SARM. Resulta preocupante la aparición de *S. aureus* con una reducida susceptibilidad a la vancomicina (conocido como SARV); se trata de SARM que presenta el gen resistente Van-A o Van-B. Potencialmente, la diseminación de estas cepas podría implicar consecuencias importantes para la salud pública. El SARV apareció en Japón en 1996, luego en el Reino Unido, Asia, Brasil, Estados Unidos y Francia. Los pacientes que portan estos microorganismos demandan una observancia estricta de las precauciones de contacto y la aplicación de medidas adicionales.

***Enterococcus* resistente a vancomicina (ERV)¹¹⁻¹³**

Antecedentes

El *Enterococcus* es un coco anaerobio facultativo Gram-positivo que es parte de la flora intestinal normal, pero que además puede presentarse en el área orofaríngea, vagina o piel. Los *Enterococci* también se encuentran en superficies ambientales. Estas bacterias pueden ocasionar infecciones serias como septicemia, endocarditis, infecciones de tracto urinario e infecciones de heridas, especialmente en pacientes con compromiso inmune.

Las infecciones por *Enterococcus* son tratadas con glucopéptidos como la vancomicina, que bloquean la síntesis de la pared celular microbiana. ERV

es un *Enterococcus* resistente a la vancomicina. Hay dos tipos de resistencia: la resistencia intrínseca, demostrada para *E. gallinarum* y *E. casseliflavus*, es una resistencia de bajo nivel que ocurre naturalmente. Es menos frecuente que estos microorganismos provoquen infecciones serias y no se los asocia a brotes. El segundo tipo es la resistencia adquirida y ocurre en *E. faecium* y *E. faecalis*. Estos son los agentes más comunes de infecciones serias por ERV y portan genes resistentes, los más importantes de los cuales desde un punto de vista clínico son Van-A y Van-B.

Epidemiología

El ERV fue aislado por primera vez en Europa en los años '80. A partir de entonces, los informes de colonización e infección por ERV han aumentado rápidamente y se han presentado brotes en todo el mundo. Según la información recabada por el European Antimicrobial Resistance Surveillance System (Sistema de Vigilancia de Resistencia Antimicrobiana Europeo, EARSS por su sigla en inglés) en 2008, en algunos países europeos, el ERV se encuentra en casi el 30% de las infecciones invasivas por *Enterococcus*. Sin embargo, mediante la implementación de estrictas políticas de PCI, Dinamarca y Holanda han logrado mantener tasas cero o cercanas a cero.

Importancia clínica

La infección por ERV es difícil de tratar y se asocia a tasas altas de mortalidad en pacientes, hospitalizaciones prolongadas y costos de tratamiento más altos. Informes recientes que dan cuenta de la transferencia del gen Van-A desde el *E. faecalis* resistente a vancomicina a SARM (proceso que crea SARV), señalan que es preocupante que la diseminación de ERV esté creando un reservorio de genes de resistencia móviles. Ahora existe la amenaza del surgimiento de SARV a gran escala, lo que se suma a la crisis mundial de resistencia antimicrobiana.

Adquisición y transmisión

Los pacientes colonizados portan el ERV como parte de su flora intestinal y no desarrollan síntomas. Sin embargo, actúan como reservorio para la transmisión. Un paciente puede permanecer colonizado por períodos variables de tiempo. El ERV se transmite por contacto directo a través de las manos de trabajadores de la salud o indirectamente a través de materiales o equipos contaminados. El medioambiente juega un rol fundamental en su diseminación, debido a que el ERV puede sobrevivir por semanas en

objetos inanimados. Una limpieza y desinfección adecuadas de superficies y equipamientos compartidos es extremadamente importante para efectos de prevenir la transmisión. En el caso de equipamientos que normalmente pueden compartirse entre pacientes, como termómetros y mangas para toma de presión sanguínea, es necesario destinarlos exclusiva e individualmente a cada paciente con ERV, de ser posible.

Métodos de pruebas de laboratorio

La detección precisa y temprana de colonizaciones e infecciones resulta fundamental para iniciar precauciones y evitar la diseminación del ERV. El diagnóstico generalmente se realiza por cultivo microbiano o métodos moleculares, como los ensayos de reacción en cadena de la polimerasa (PCR por su sigla en inglés).

Medidas de control

La Tabla 8.1 -Manejo de los principales patógenos de cuidado en centros de atención en salud - contiene información acerca de medidas de control.

Infección por *Clostridium difficile*¹⁴

Antecedentes

La prevalencia de infección por *Clostridium difficile* (ICD) y el número de brotes han ido globalmente en aumento durante los últimos 10 años. La ICD ocurre principalmente en pacientes expuestos a antibióticos en centros de atención en salud. Puede causar diarrea sin mayores complicaciones, colitis pseudomembranosa y, en raras ocasiones, íleo o megacolon tóxico.

Patología

El *Clostridium difficile* es un bacilo anaerobio Gram-positivo que forma esporas; su distribución en el medioambiente es amplia. Su forma vegetativa es el estado activo, cuando el microorganismo produce toxinas y puede ser eliminado con antibióticos. La espora es el estado latente y no produce toxinas. Las esporas son resistentes a muchos tipos de desinfectantes, calor y sequedad, y pueden permanecer en el ambiente por meses en las barandas de las camas, inodoros portátiles, termómetros electrónicos, estetoscopios y pliegues de la piel.

Algunas cepas de *Clostridium difficile* producen dos citotoxinas (toxina A y toxina B), las que se unen a los receptores en las células del epitelio intestinal y causan inflamación y diarrea. Ambas toxinas parecen ser citotóxicas y

enteropáticas. La exposición a antibióticos tales como clindamicina, penicilinas, cefalosporinas y fluoroquinolonas altera la flora intestinal y pareciera ser un factor de riesgo importante para ICD. La forma suave de la enfermedad se caracteriza por diarrea no sanguinolenta, que a menudo es mucosa y de mal olor, calambres, náuseas, deshidratación, fiebre baja y leucocitosis. La forma severa puede incluir colitis, diarrea acuosa, dolor abdominal, fiebre, náuseas, distensión abdominal y pseudomembranas en el intestino.

Nueva cepa

A partir del 2000 ha habido un aumento en la incidencia de la cepa BI/NAP1/027 de *C. difficile*. Esta cepa causa un estado severo, es más resistente a terapias estándares, es más factible de ocasionar recaídas y se la asocia a una mortalidad más alta. Debido a su eliminación parcial de un gen, esta cepa produce aproximadamente 16 veces la cantidad de toxina A y 23 veces de toxina B, que las cepas normales.

Colonización

Aproximadamente 3 a 5% de los adultos sanos y 20 a 40% de los pacientes hospitalizados pueden estar colonizados con esporas de *C. difficile*. Los pacientes colonizados generalmente son asintomáticos; sin embargo, sí constituyen un reservorio potencial para la transmisión. La evidencia sugiere que las esporas en la piel de pacientes asintomáticos pueden contaminar las manos del personal de atención en salud. No existen recomendaciones para tratar a los portadores.

Medidas de control

Se han usado muchas medidas para evitar la transmisión de *C. difficile* (ver Tabla 8.1). Otras medidas incluyen la discontinuación de todos los antibióticos apenas se sospeche una ICD y la implementación de una política de antibióticos que abarque a toda la organización. La pronta notificación de pacientes con diarrea al personal de PCI puede ayudar a focalizar las intervenciones.

Aunque resultan efectivo contra bacterias vegetativas, los limpiadores de manos en base a alcohol pueden ser menos eficientes contra las esporas de *C. difficile* que el simple uso de agua y jabón. Una auditoría ambiental contribuirá a identificar fuentes, como el uso compartido de equipamientos para el cuidado del paciente, que pueden mejorarse. Es importante mantener una observación estricta de los procedimientos de limpieza

ambiental. Se debe usar agentes esporicidas para limpiar, particularmente en medio de un brote; éstos incluyen varias formulaciones de peróxido de hidrógeno y productos en base a cloro, como el cloro de uso doméstico. No se recomienda la identificación rutinaria de portadores asintomáticos o la realización de pruebas de control después del tratamiento.

Microorganismos Gram-negativos multirresistentes¹⁵⁻²⁰

Microorganismos de cuidado

Enterobacteriáceas (*Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*)

Las enterobacteriáceas constituyen un gran grupo de bacilos fermentativos que son parte normal de la flora intestinal. Se encuentran entre los aislados más habituales en pacientes hospitalizados. La causa más común de resistencia es la producción de betalactamasas, una enzima que destruye algunos de los antibióticos basados en penicilina y cefalosporina. Las especies *Serratia* y *Enterobacter* también pueden ser multirresistentes.

Especies de *Acinetobacter*

La *Acinetobacter* es una bacteria no fermentativa que, en la naturaleza, se encuentra en ambientes acuáticos. Se trata de un patógeno oportunista para los seres humanos y puede causar infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), particularmente neumonía asociada a ventilador (NAV), bacteremia e infecciones del tracto urinario (ITU).

Pseudomonas aeruginosa

La *P. aeruginosa* es una bacteria no fermentativa que, en la naturaleza, es ubicua en ambientes acuáticos; es resistente a muchos antibióticos. Puede ser un patógeno oportunista para los seres humanos y es un importante agente de IAAS. La *P. aeruginosa* es responsable de una amplia gama de infecciones severas; entre ellas, NAV, bacteremia e ITU.

Mecanismos de resistencia y epidemiología

Existen muchos mecanismos de resistencia asociados a bacterias Gram-negativas y estos microorganismos a menudo utilizan varios de ellos contra el mismo antibiótico. Las bacterias Gram-negativas son eficientes al momento de adquirir genes que las vuelven resistentes a antibióticos, especialmente enfrentadas a una situación de presión antibiótica.

Las especies *E. coli* y *Klebsiella* pueden presentar betalactamasas de amplio espectro (también conocidas como betalactamasas de espectro

extendido, BLEE), enzimas que son mediadas por plásmidos (los plásmidos son pequeños trozos independientes de material genético que pueden transferirse entre bacterias), de modo que los genes codificadores de estas enzimas se transmiten fácilmente entre distintas bacterias. Las enzimas BLEE causan resistencia a la mayoría de los antibióticos betalactámicos: penicilinas, cefalosporinas, cefamicinas, carbapenémicos y monobactámicos. Las BLEEs generalmente se ubican en grandes plásmidos que son resistentes a otros tipos de agentes antimicrobianos como aminoglucósidos y fluoroquinolonas.

Las BLEE fueron descubiertas en Europa en 1983 y se dividen en varios tipos. Entre ellos, TEM, SHV y CTX-M. En un comienzo, los tipos preponderantes fueron TEM y SHV, principalmente en relación con *K. pneumoniae* y a veces asociados a brotes institucionales. Más recientemente han surgido a nivel global cepas de *E. coli* productoras de enzimas CTX-M, asociadas a ITU e infecciones de torrente sanguíneo adquiridas en la comunidad.

La prevalencia de cepas productoras de BLEE varía según ubicación geográfica, tipo de establecimiento y edad del paciente. El programa de vigilancia antimicrobiana SENTRY arrojó que la tasa de cepas productoras de BLEE de la especie *Klebsiella* en infecciones de torrente sanguíneo entre 1997 y 2002 fue de 43,7% en América Latina, 21,7% en Europa y 5,8% en América del Norte. El programa SMART (Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends), en tanto, informó acerca de altas tasas de *E. coli* productoras de BLEE en China (55%) e India (79%); ambos porcentajes sobre los aislados de *E. coli* analizados durante 2007.

Los antibióticos carbapenémicos son el tratamiento más frecuente para las infecciones serias asociadas a microorganismos productores de BLEE. Sin embargo, y desafortunadamente, ya se ha informado acerca de aislados resistentes a los carbapenémicos. Asimismo, se han identificado enterobacteriáceas resistentes a carbapenémicos (ERC) en varias partes del mundo; algunos brotes ya han sido documentados. La *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC) es un problema de consideración en Estados Unidos, Grecia e Israel. También se ha identificado la presencia de VIM Metalocarbapenemasas asociada a *K. pneumoniae* en Grecia. Recientemente se ha descubierto una nueva carbapenemasa en pacientes de India y Pakistán, la metalo-beta-lactamasa 1 de Nueva Delhi (NDM-1).

Importancia clínica

Tabla 8.1. Manejo de los principales patógenos de cuidado en centros de atención en salud

	SARM*	ERV*	MGNM*	ICD*
Pacientes en riesgo	<p>Uso previo de antibióticos</p> <p>Enfermedad subyacente severa</p> <p>Hospitalización prolongada</p> <p>Contacto previo con centros médicos</p> <p>Uso de tratamientos invasivos</p> <p>Cercanía física a un paciente colonizado o infectado con SARM</p>	<p>Uso previo de antibióticos</p> <p>Enfermedad subyacente severa</p> <p>Hospitalización prolongada</p> <p>Contacto previo con centros médicos</p> <p>Uso de tratamientos invasivos</p> <p>Cercanía física a un paciente colonizado o infectado con ERV</p>	<p>Uso previo de antibióticos</p> <p>Enfermedad subyacente severa</p> <p>Hospitalización prolongada</p> <p>Contacto previo con centros médicos</p> <p>Contacto con un centro en el que se produjeron brotes de MGNM</p>	<p>Uso previo de antibióticos</p> <p>Enfermedad subyacente severa</p> <p>Hospitalización prolongada</p> <p>Edad avanzada</p> <p>Cirugía o manipulación gastrointestinal</p> <p>Historial de colon irritable</p> <p>Pacientes medicados con inhibidores de la bomba de protones</p>
Chequeo previo a admisión	<p>Sí, basado en los factores de riesgo del paciente</p>	<p>Sí, basado en los factores de riesgo del paciente</p>	<p>Basado en la epidemiología local y los factores de riesgo del paciente</p>	<p>No</p>
Sitios	<p>Frotis de fosas nasales, rectal, heridas, sitios de salida</p>	<p>Frotis rectal</p>	<p>Frotis rectal</p>	
Ruta de transmisión	<p>Contacto (y gotitas para pacientes sintomáticos con neumonía)</p>	<p>Contacto</p>	<p>Contacto (y gotitas para pacientes sintomáticos con neumonía)</p>	<p>Contacto</p>
¿Medidas de aislamiento?	<p>Sí</p>	<p>Sí</p>	<p>Sí</p>	<p>Sí</p>
Alojamiento	<p>De preferencia, habitación individual</p>	<p>De preferencia, habitación individual</p> <p>Baño separado</p>	<p>De preferencia, habitación individual</p> <p>Baño separado</p>	<p>De preferencia, habitación individual</p> <p>Baño separado</p>

	SARM*	ERV*	MGNM*	ICD*
<p>Documentación (rotulación de pacientes)</p>	<p>Puede ser útil implementar un sistema para rotular pacientes que se sabe están colonizados o infectados con microorganismos resistentes a antibióticos, para efectos de notificación temprana o readmisión.</p>			
<p>Limpieza ambiental</p>	<p>Aseo de rutina con énfasis en las superficies de alto contacto</p>	<p>Aseo de rutina con énfasis en las superficies de alto contacto En situaciones de brote, considere realizar un aseo doble</p>	<p>Aseo de rutina con énfasis en las superficies de alto contacto</p>	<p>Aseo de rutina con énfasis en las superficies de alto contacto y uso de un agente esporicida</p>
<p>Descontinuación de precauciones</p>	<p>Este es un tema aún en discusión. Algunas instituciones usan los siguientes criterios: resultados negativos en todos los sitios corporales colonizados o infectados, y tres cultivos consecutivos tomados con al menos una semana de intervalo, sin terapia antibiótica</p> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se recomienda monitoreo continuo, la recolonización es una posibilidad documentada ● En caso de brote, considere mantener las precauciones de aislamiento <p>Ausencia de diarrea durante al menos 48 horas</p>			
<p>Seguimiento a contactos</p>	<p>Dos conjuntos de muestras tomadas en diferentes días, una de las cuales debe procurarse al menos 7 días después de la última exposición, especialmente en situación de brote</p>		<p>Basado en epidemiología local y factores de riesgo del paciente</p>	<p>No</p>

SARM*	ERV*	MGNM*	ICD*
Prevalencia puntual	<p>En situación de brote: Realice cultivos puntuales de prevalencia periódicos (por ejemplo, semanales) específicos por unidad y que se focalicen en el microorganismo resistente en cuestión, para determinar si la transmisión ha aumentado, disminuido o se interrumpió</p> <p>Hasta que la transmisión haya disminuido o cesado, considere chequear a los pacientes que salen de alta y/o son transferidos.</p>	No	
Medidas adicionales en caso de brote	<p>Limpieza estricta de equipamientos de uso múltiple entre los pacientes.</p> <p>Equipamientos exclusivos para pacientes positivos</p> <p>Capacitación del personal, pacientes y visitas</p> <p>Auditoría a la unidad o área en que se produjo el brote. Debe incluir higiene de manos, prácticas de aislamiento preventivo y limpieza ambiental.</p>		

*SARM = *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina; ERV = *Enterococci* resistente a vancomicina; MGNM = Microorganismos Gram-negativos multirresistentes; ICD = Infección por *C. difficile*

Los pacientes con infecciones Gram-negativas multirresistentes necesitarán hospitalizaciones más largas y su atención en salud implica costos más elevados. La terapia antimicrobiana inicial a menudo es menos eficaz, lo que lleva a tasas más altas de morbilidad y mortalidad.

Medidas de control

La Tabla 8.1 muestra los principales patógenos de cuidado en centros de atención en salud, así como sus medidas de control asociadas.

Manejo de patógenos en países de bajos recursos

El manejo de estos varios patógenos desde la perspectiva de PCI, difiere dependiendo del marco institucional y los recursos disponibles. Como mínimo, la higiene de manos debiera ser un punto focal en todas las instituciones de atención en salud. Los trabajadores de la salud deben lavarse las manos antes y después del contacto con pacientes o con el ambiente de los pacientes. Esta es la medida de control más importante.

Las precauciones asociadas a la transmisión dependen del patógeno en particular, especialmente en instalaciones de cuidados agudos o durante un brote. Los pacientes colonizados o infectados con un patógeno en particular pueden ser transferidos a habitaciones individuales o agrupados con otros pacientes positivos.

Conclusión

La resistencia antimicrobiana es un problema de salud pública de escala global cuya solución es multifacética. Por lo tanto, resulta fundamental mejorar el comportamiento de quienes prescriben, distribuyen y consumen antibióticos. Algunas consideraciones de primera importancia son la conciencia en todo el mundo acerca de la problemática de la resistencia y la vigilancia de patógenos relevantes en aquellas partes del mundo en que son prevalentes. Puede ser beneficioso incorporar procesos de administración antimicrobiana; la implementación de medidas apropiadas de PCI ayudará a reducir la diseminación de estos microorganismos.

Referencias

1. World Health Organization. 2010. Global Tuberculosis Control. http://www.who.int/tb/publications/global_report/2010/en/index.html [Accessed July 20, 2011]
2. World Health Organization. May 2010. Tuberculosis. Fact Sheet 104. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/index.html> [Accessed July 20, 2011]
3. World Health Organization. Multidrug and Extensively Drug Resistant 2010 Global Report on Surveillance and Response. http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599191_eng.pdf [Accessed July 20, 2011]
4. Public Health Agency of Canada. 2007. Canadian Tuberculosis Standards 6th edition. <http://www.phac-aspc.gc.ca/tbpc-latb/pubs/tbstand07-eng.php> [Accessed July 20, 2011]
5. WHO DOTS information. <http://www.who.int/tb/dots/en/> [Accessed July 20, 2011]
6. De Leo F, Otto M, Kreiswirth B, Chambers H. Community Associated methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *Lancet* 2010; 375:1557-1568.
7. Barnes T, Jinks A. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*: the modern day challenge. *British J Nursing* 2008; 17 (16):1012-1018.
8. Chambers H, De Leo H. Waves of Resistance: *Staphylococcus aureus* in the antibiotic era. *Nat Rev Microbiol* 2009; 7(9):629-641.
9. Durai R, Ng P, Hoque H. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*: An update. *AORN J* 2010; 91(5): 599-609.
10. Witt, W. Community acquired methicillin resistant *Staphylococcus aureus*: What do we need to know? *Clinical Microbiol Infect* 2009; 15 (Suppl 7):17-25.
11. Bryant S, Wilbeck J. Vancomycin-Resistant Enterococcus in Critical Care Areas. *Crit Care Nursing Clin North Amer* 2007; 19: 69-75.
12. Tenover F, McDonald C. Vancomycin-Resistant Staphylococci and Enterococci: Epidemiology and Control. *Current Opinion Infect Dis* 2005; 18:300-305.
13. Lode H. Clinical Impact of Antibiotic-Resistant Gram –Positive Pathogens. *Euro Soc Clin Microbiol Infect Dis, CMI* 2009; 15:212-217.
14. Kelly CP, LaMont, JT. *Clostridium difficile* – More Difficult than Ever. *N Engl J Med* 2008; 359:1932-1940.
15. Peleg A, Hooper D. Hospital-Acquired Infections Due to Gram-Negative Bacteria. *N Engl J Med* 2010; 362:1804-1813.

16. Souli M, Galani I, Giamarellou H. Emergence of Extensively Drug-Resistant and Pandrug-Resistant Gram-Negative Bacilli in Europe. *Euro Surveill* 2008; 13(47).
17. Carmeli Y, Akova M, et al. Controlling the Spread of Carbapenemase-Producing Gram-Negatives: Therapeutic Approach and Infection Control. *Euro Soc Clin Microbiol Infect Dis, CMI* 2010; 16: 102-111.
18. Canton R, Novais A, et al. Prevalence and Spread of Extended-spectrum B-lactamase-Producing Enterobacteriaceae in Europe. *Euro Soc Clin Microbiol Infect Dis, CMI* 2008; 14 (Suppl. 1):144-153.
19. Rossolini G, Mantengoli E, et al. Epidemiology of Infections Caused by Multiresistant Gram-Negatives: ESBLs, MBLs, Panresistant Strains. *New Microbiologica* 2007; 30:332-339.
20. Slama T. Gram-negative Antibiotic Resistance: There is a Price to Pay. *Critical Care* 2008; 12(Suppl 4): 1-7.

Lecturas sugeridas

1. Apisarnthanarak A, Fraser VJ. Feasibility and Efficacy of Infection-Control Interventions to Reduce the Number of Nosocomial Infections and drug-Resistant Microorganisms in Developing Countries: What Else Do We Need? *CID* 2009; 48: 22-24.
2. European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) <http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/EARS-Net/Pages/index.aspx> [Accessed July 20, 2011]
3. SENTRY Antimicrobial Surveillance Program <https://jmlabs.com/default.cfm> [Accessed April 25, 2011]
4. Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends. <http://www.merck.com/mrl/studies/smart.html> [Accessed July 20, 2011]
5. US Centers for Disease Control and Prevention – Tuberculosis. <http://www.cdc.gov/tb/default.htm> [Accessed July 20, 2011]

Capítulo 9

Fundamentos de políticas de antibióticos

Judith Richards

Puntos Clave

- Debido al uso extendido de antibióticos que albergan, los centros de atención en salud favorecen la selección de cepas bacterianas resistentes.
- Para posponer el desarrollo de resistencia en los microorganismos, el uso de antibióticos debe ser cuidadoso y racional.
- Se debe fomentar la correcta prescripción de antibióticos en hospitales y centros de atención en salud.
- El laboratorio de microbiología puede orientar a los internistas en el uso de antibióticos específicos.
- Es importante contar con un programa de administración de antibióticos, a fin de disminuir el riesgo de resistencia.

Introducción

Antecedentes del desarrollo de resistencia¹⁻⁶

El descubrimiento de los antibióticos fue un hecho revolucionario que ha salvado millones de vidas; sin embargo, su efectividad ha ido disminuyendo a la par que los microorganismos van desarrollando resistencia a sus efectos. El surgimiento de bacterias resistentes a muchos antibióticos (como la tuberculosis multirresistente, bacterias Gram-negativas productoras de betalactamasa y carbapenemasas, y el *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, SARM) ha creado un círculo vicioso que demanda constantemente nuevos antibióticos, invariablemente más costosos. Muchos servicios médicos no pueden costear estos nuevos medicamentos y por lo tanto sus pacientes, especialmente en países en desarrollo, no reciben el tratamiento apropiado.

Para mantener la susceptibilidad, o al menos postergar el desarrollo de resistencia, es necesario hacer uso racional de los antibióticos. Esto es de primer interés para todas las partes: gobierno, médicos y la comunidad en general. El proceso de desarrollo de resistencia puede retardarse con un sistema de prescripción adecuado; esto incluye: 1) capacitación, 2) políticas de antibióticos y 3) vigilancia de uso de antibióticos y resistencia bacteriana con envío periódico de informes a la comunidad médica. También se requiere la implementación de actividades efectivas de prevención y control de infecciones (PCI).

La resistencia a antibióticos se desarrolla a través del proceso natural de mutación. Debido a que las bacterias se multiplican rápidamente (a veces cada 20 minutos), las mutaciones se materializan muy rápidamente. La resistencia puede transferirse no solo a la descendencia, sino que en ocasiones además a bacterias completamente diferentes. La adquisición de resistencia a través de plásmidos, transposones o mutaciones genéticas directas puede desembocar en que la progenie (células hijas) muestre alteraciones al sitio blanco de acción del antibiótico, la producción de enzimas desintoxicantes o que éstas se manifiesten en una menor absorción del antibiótico (ver Ilustración 9.1).

Si esto sucede en un ambiente en que el antibiótico es usado habitualmente, se producirá la selección de cepas bacterianas resistentes. En un centro de atención en salud con un programa inadecuado de PCI, éstas pueden diseminarse y causar brotes.

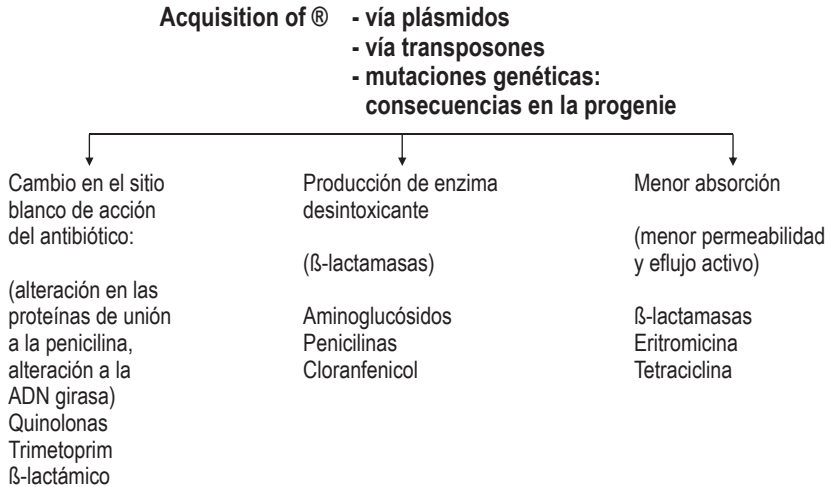


Ilustración 9.1. Respuestas Bacterianas

Los antibióticos afectan la flora bacteriana normal, la que puede volverse resistente y actuar como reservorio de genes de resistencia. Esto plantea un problema único, en el sentido que el tratamiento a la infección de un paciente puede afectar a otros pacientes. Por lo tanto, cada vez que sea posible deben usarse antibióticos de espectro reducido. Los antibióticos también son de uso extendido en medicina veterinaria (para infecciones y como promotores del crecimiento) y en la agricultura, lo que crea reservorios adicionales de microbios resistentes a antibióticos que pueden infectar a los seres humanos.

El uso excesivo de agentes antimicrobianos es directamente responsable del desarrollo de resistencia; por lo tanto se debe fomentar el ejercicio de buenas prácticas de prescripción de antibióticos. También debe aplicarse intervenciones efectivas de PCI, pese a que algunos modelos matemáticos sugieren que en situaciones en que se dan tanto un nivel importante de resistencia a antibióticos y un alto consumo de antimicrobianos, la mejor solución es el control del uso de antibióticos.

El impacto clínico de la resistencia a antibióticos es enorme, con mayores tasas de morbilidad y mortalidad. Los pacientes con microorganismos resistentes requieren de hospitalizaciones más largas, lo que se traduce en mayores costos y pérdida de días-cama. En la comunidad, el tratamiento de enfermedades tales como TBC, especialmente la TBC asociada a síndrome

de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), se ve disminuido en su eficiencia al enfrentarse a cepas multirresistentes.

Usos antimicrobianos

Terapia empírica

La terapia empírica es el tratamiento para una infección posible o probable antes de que se encuentren disponibles los resultados de laboratorio, o cuando es imposible obtenerlos. Es factible que sea necesario tomar decisiones empíricas basadas en la evidencia microscópica, sin el aporte adicional de cultivos e información de sensibilidad; sin embargo, es necesario revisar esta información cuando sea posible obtenerla.

Terapia dirigida al patógeno

La terapia dirigida al patógeno es un tratamiento antibiótico diseñado de acuerdo a los resultados de investigaciones microbiológicas, y cuyas opciones son determinadas según información específica de sensibilidad o resistencia.

Profilaxis

La profilaxis es el uso de antibióticos para prevenir una infección. Generalmente se aplica justo antes de una cirugía y debe centrarse en los microorganismos que con más probabilidad podrían causar una infección después del procedimiento. También puede usarse para prevenir



Ilustración 9.2. Métodos para gestión de resistencia

Tabla 9.1 Puntos clave de los programas de gestión de antibióticos

- Políticas a nivel nacional
- Políticas locales a nivel de hospital o centro de atención en salud
- Formularios y pautas adecuadas a las necesidades locales
- Equipos efectivos a cargo del control de infecciones
- Apoyo eficiente del laboratorio de microbiología
- Capacitación y auditorías

infecciones en pacientes con compromiso inmune (por ejemplo, pacientes con SIDA, cáncer o trasplantados) o en aquellos que entran en contacto con fuentes de infección conocidas (por ejemplo, meningitis meningocócica, TBC). La profilaxis debe usarse por el menor tiempo posible, y aplicarse durante el período en que los antibióticos resultan más efectivos.

Una terapia prudente requiere la revisión oportuna de los antibióticos diagnosticados, especialmente para efectos de cambiar de administración intravenosa (IV) a oral. Los manuales y formularios locales deben proveer opciones adecuadas.

Administración de antibióticos⁷

Los programas de administración de antibióticos son vistos como un factor clave para modificar las prácticas de prescripción de los médicos, y disminuir el uso de antibióticos. El ejercicio de pautas o políticas de uso de antibióticos, que pueden ser nacionales, locales o específicas de cada centro de atención en salud, demuestran compromiso con el uso prudente de antibióticos. Su implementación demuestra que el gobierno, las sociedades médicas y la comunidad tienen conciencia del problema y están alineadas con la búsqueda de una solución. Las políticas locales deben enfocarse en el uso de antibióticos con el menor espectro posible, menos costosos, de toxicidad mínima y que generen un menor impacto en el desarrollo de resistencia.

La Ilustración 9.2 muestra los programas de atención en salud que requieren la cooperación e interacción de múltiples equipos. La Tabla 9.1 señala los puntos clave. Todo programa debe ser bien diseñado e implementado a través de una combinación de medios: voluntad, persuasión y/o restricción. La capacitación también es importante, así como la producción y difusión

de pautas. El programa debe ser sometido a auditorías regularmente, y se debe proporcionar retroalimentación tanto a usuarios como a directores. Si una auditoría indica que los métodos voluntarios no están funcionando, puede ser necesario agregar una restricción sobre ciertos tipos de antibióticos.

Políticas nacionales de uso de antibióticos

Las iniciativas deben comenzar a nivel nacional, con regulación de la producción e importación de antibióticos, así como de la producción local. Algunas funciones relevantes de los gobiernos son la implementación de leyes que disminuyan el uso de antibióticos de venta sin receta, imponer límites al uso veterinario de estos productos y educar a la comunidad. El gobierno debe garantizar la disponibilidad de antibióticos esenciales suficientes para cubrir los requerimientos locales; y que cada centro de atención en salud tenga acceso a servicios efectivos de microbiología y PCI. Es necesario que la política nacional incluya capacitación en uso y mal uso de antibióticos, tanto a nivel de pre como post grado. Es importante que existan pautas escritas para el tratamiento de las infecciones más importantes que pueden adquirirse en la comunidad. La población general debe recibir información acerca de las consecuencias del mal uso de antibióticos.

Los antibióticos para uso humano solo deben ser prescritos por médicos o trabajadores de la salud con capacitación adecuada, que además cuentan con una guía de protocolos supervisados. Es necesario evitar la posibilidad de adquirir este tipo de medicamentos sin receta. El uso de antibióticos para fines veterinarios debe remitirse al tratamiento de enfermedades, y no ser una práctica habitual para fomentar el crecimiento o el bienestar (profilaxis grupal o de rebaño).

Gestión de antibióticos en centros de atención en salud⁸⁻¹¹

La prescripción inadecuada de antibióticos puede resumirse en los siguientes términos: “demasiados pacientes reciben antibióticos de amplio espectro innecesarios, por la vía incorrecta, en dosis inadecuada y por períodos de tiempo demasiado prolongados”. A menudo, esta práctica se origina en la renuencia de quienes prescriben, que consideran que su experiencia personal es más relevante que las recomendaciones basadas

en la evidencia, o quienes ven estas iniciativas como una excusa para disminuir costos. A menudo, los médicos cuestionan por qué debieran no usar un antibiótico si está disponible. La respuesta es simple: los antibióticos no actúan sobre el paciente; lo hacen sobre sus microorganismos. Los tratamientos individuales pueden, y de hecho así lo hacen, generar un impacto sobre otros pacientes mediante la propagación de resistencia. Además, una infección ocurre en un paciente bajo el cuidado de muchos especialistas médicos diferentes, la mayoría de quienes no cuentan con capacitación específica en enfermedades infecciosas.

El manejo cuidadoso de antibióticos en centros de atención en salud requiere un enfoque integral que incluya la asignación de prioridades por parte de la administración e involucra a múltiples actores, así como también necesita contar con el personal y recursos financieros adecuados.

Los siguientes son algunos elementos importantes de un programa de gestión integral.

Comité de antibióticos

Este comité puede constituirse en sí mismo, o ser parte del comité de medicamentos y terapias. El comité de antibióticos debe redactar pautas y protocolos locales para el uso de antibióticos. Los miembros deben ser:

- Médicos que prescriben antibióticos (especialistas en enfermedades infecciosas, medicina intensiva, medicina interna, pediatría, farmacología clínica, cirugía);
- Enfermeras, especialmente en países en los que prescriben antibióticos;
- Farmacéuticos (aportarán información acerca del uso de antibióticos);
- Microbiólogos (aportarán información sobre resistencia bacteriana, así como mecanismos y desarrollo de resistencia);
- Miembros de la administración;
- Miembros del comité de control de infecciones (a menudo, especialmente en centros pequeños, el microbiólogo también corresponde a esta categoría);
- Otros profesionales, según se requiera.

Equipo de manejo de antibióticos

Los hospitales grandes y otros centros de atención en salud deben contar con un equipo para asesorar en el uso de antibióticos e implementar auditorías según se requiera. Esta instancia reuniría a médicos especialistas

en enfermedades infecciosas, farmacólogos clínicos, farmacéuticos (idealmente con capacitación especializada), microbiólogos clínicos y cualquier otro médico autorizado para utilizar antibióticos de uso restringido. El requisito mínimo para centros de menor tamaño es un farmacéutico de antibióticos (al menos de medio tiempo), que cuente con el apoyo de un médico especialista en control de infecciones.

Pautas y protocolos

Los centros de atención en salud deben contar con políticas de antibióticos que incluyan guías y protocolos para uso de antibióticos. Los protocolos pueden ser específicos por sala, especialmente si hay problemas asociados a resistencia bacteriana; por ejemplo en oncología o salas de cuidado intensivo.

Por lo general, una política de antibióticos cubrirá las siguientes áreas:

- o Lista de antibióticos en el formulario; no se debe usar ningún antibiótico fuera de la lista.
- o Pautas para el tratamiento empírico y dirigido de infecciones comunes, con indicación de dosis y duración del tratamiento, terapias de primera y segunda línea y qué usar para pacientes alérgicos.
- o Protocolos para profilaxis quirúrgica (que incluyan órdenes de suspensión después de 24 horas).
- o Protocolos para la disminución del uso parenteral de antibióticos, que incluyan órdenes de suspensión después de 3 a 5 días (según la severidad de la infección) y recomendaciones para tratamientos secuenciales, como protocolos de transición de administración IV a oral.
- o Protocolos para la administración de antibióticos de uso restringido, que incluyan cómo solicitarlos y quién puede autorizar su uso (a menudo el microbiólogo, médico de control de infecciones o médico especializado en enfermedades infecciosas).

Las pautas y protocolos deben desarrollarse a partir de una conversación con los médicos, a fin de tomar en consideración sus puntos de vista acerca del tipo de antibiótico, ruta de administración, dosis y duración de la terapia. De esta forma todas las partes los sentirán como propios y su implementación será más fácil.

Los antibióticos para profilaxis quirúrgica deben variar según sea el tipo

de operación y situación epidemiológica. Los antimicrobianos profilácticos deben ser diferentes de los usados habitualmente para tratar las infecciones quirúrgicas.

La lista de antibióticos disponible depende de la política de un país y de la forma de financiamiento del sistema de atención en salud. La Organización Mundial de la Salud recomienda una lista de antibióticos esenciales en la Lista Modelo de Medicamentos Esenciales¹⁰, la que se actualiza cada dos años. La lista más reciente (2009) incluye 30 antibióticos antimicrobianos : 23 en la lista básica, 2 para enfermedades de transmisión sexual y 5 en la lista complementaria para casos excepcionalmente severos de infecciones asociadas a la atención en salud causadas por patógenos resistentes (ceftazidima, cefotaxima, imipinem+clastatina, clindamicina y vancomicina); también incluye otros 5 medicamentos de uso restringido para tuberculosis multirresistentes.

Los antibióticos recomendados en pautas y protocolos específicos deben escogerse según los patrones de resistencia bacteriana locales. Si un centro de atención en salud no cuenta con servicio de microbiología, puede usar información de resistencia regional o nacional. Si estos datos no existen, las pautas y protocolos pueden basarse en información de resistencia internacional, aún cuando esto resulta menos adecuado.

Capacitación

El uso correcto de las pauta y protocolos requiere capacitación, especialmente de los médicos más jóvenes. Esto incluye reuniones formales, rondas clínicas con miembros del comité de antibióticos o del equipo de manejo de antibióticos, y charlas formales. La capacitación debe centrarse en los antibióticos nuevos, nuevos métodos de administración y su influencia en la ecología bacteriana. Tanto empleados del centro como profesionales independientes pueden proveer los servicios de capacitación requeridos, pero éstos NO deben ser suministrados por representantes de la industria farmacéutica. Las presentaciones de empresas farmacéuticas deben ser avaladas por el comité de antibióticos y es necesario que un miembro de dicho comité se encuentre presente al momento de la realización de la charla.

Tabla 9.2 Requerimientos mínimos para obtener un programa local de antibióticos efectivo

1. Un comité de antibióticos que desarrolle un formulario y pautas para la implementación de terapias empíricas y dirigidas, en el centro de atención específico.
2. Servicio de microbiología, en el centro de atención en salud o externalizado.
3. Vigilancia de consumo de antibióticos y de resistencia antimicrobiana; entrega periódica de retroalimentación a los profesionales a cargo de la prescripción.
4. Programa de control de infecciones efectivo.
5. Capacitación en uso de antibióticos y consecuencias del mal uso de los mismos.
6. Auditorías regulares e integrales, con entrega de retroalimentación a los profesionales a cargo de la prescripción.

Rol del laboratorio de microbiología

La contribución del laboratorio de microbiología es fundamental para un buen manejo de antibióticos en un centro de atención en salud. La aplicación rutinaria de pruebas de sensibilidad (antibiogramas) ayuda a identificar los niveles individuales de sensibilidad y resistencia a antibióticos específicos, y ayuda a los miembros de la comunidad clínica a escoger terapias apropiadas.

Los laboratorios de microbiología solo debieran realizar pruebas con los antibióticos recomendados en pautas locales. Si un aislado muestra sensibilidad, el informe puede limitarse al antibiótico de primera línea, y continuar con los de segunda solo en caso de encontrarse con muestras de resistencia. Esto hace menos probable que se prescriban antibióticos de segunda línea (generalmente de mayor espectro, más tóxicos y costosos).

Otros datos que emanan del laboratorio de microbiología y que constituyen un marco de referencia para la elección correcta de antibióticos y la reducción del uso innecesario, son:

- Vigilancia de resistencia bacteriana, con informes periódicos a profesionales encargados de su prescripción.
- Revisión del estatus de portador de microorganismos resistentes; detección molecular y tipificación.

- Informes de sensibilidad antibiótica, que deben restringirse a agentes de espectro reducido, con la incorporación de antimicrobianos de segunda y tercera línea exclusivamente cuando los primeros fallen.
- Informes regulares a usuarios acerca de los cambios en los patrones de resistencia, vía publicaciones, correos electrónicos, etc.

Se han recomendado varias estrategias de testeo e informe de sensibilidad antibiótica, todas orientadas a la reducción del riesgo de desarrollo de resistencia. Ellas incluyen el informe selectivo y restringido a favor de los antibióticos de primera línea; políticas de rotación cíclica de antibióticos (es decir, el cambio regular de los antibióticos sometidos a informe); y detección molecular y vigilancia para determinar los niveles de resistencias de microorganismos clave.

Otras funciones importantes del laboratorio de microbiología incluyen notificar temprana y regularmente al equipo de control de infecciones acerca de aislados bacterianos resistentes (para ayudar a controlar su diseminación), y entregar retroalimentación a la comunidad clínica acerca del uso y costo de antibióticos, así como de la resistencia específica en las salas a su cargo (a menudo esta es la mejor manera de cambiar hábitos de prescripción).

Auditoría de cumplimiento

Es necesario auditar el cumplimiento de todas las políticas y normas (ver Tabla 9.2). El informe de los datos extraídos de auditorías refuerza los mensajes educativos y ayuda a destacar las áreas donde se necesita más trabajo. Las auditorías suelen requerir un equipo multidisciplinario, generalmente liderado por un microbiólogo clínico o un médico especializado en enfermedades infecciosas, ya que es necesario revisar las notas clínicas e interpretarlas correctamente. Si se realizan como parte de rondas clínicas pedagógicas, las auditorías pueden ser una herramienta poderosa en el intento de desarrollar políticas de prescripción más sensatas.

Algunas áreas claves a auditar:

- Observación de los protocolos y normas en ejercicio: los medicamentos, ¿están siendo usados de acuerdo con el protocolo?
 - o ¿Se especifican claramente los tratamientos empíricos versus los dirigidos?
 - o ¿Se descontinúa oportunamente el uso de

- medicamentos?
- o ¿Existe uso apropiado según la necesidad clínica y los resultados en microbiología?
- o ¿Hay un uso y aplicación correctos y apropiados de las pautas de profilaxis?
- Efectividad: ¿Se están siguiendo las políticas y normas?
 - o Información de consumo: basada en control de inventario
 - o Recetas firmadas
 - o Información de uso: dosis diarias definidas, basadas en el número de días/cama del paciente y en el largo de su hospitalización.
- Pertinencia: Las políticas, ¿están siendo aplicadas con efectividad?
 - o Dosis: ¿Demasiado o demasiado poco?
 - o Oportunidad: ¿Fechas de inicio y discontinuación?
 - o Pertinencia: ¿Cumplimiento con las políticas locales?

Las preguntas de la auditoría también se pueden usar para formar un paquete. El desarrollo y uso de paquetes de auditoría se basan en un enfoque de “todo o nada,” en que cada elemento del paquete es tan importante como los demás. En conjunto, constituyen un reflejo de la estrategia para una política integral de manejo de antibióticos.

Control de infecciones asociadas a la atención en salud

Las cepas bacterianas resistentes se seleccionan por uso excesivo de antibióticos, pero también pueden ingresar a un centro junto a un paciente que viene de otro hospital, residencia de cuidados permanentes o incluso de la comunidad. Si la PCI es efectiva, se produce un equilibrio entre las cepas resistentes introducidas, seleccionadas y ‘dadas de alta’ y es posible lograr un estado de contención de la resistencia.

Una PCI eficaz debiera disminuir las infecciones asociadas a la atención en salud, detener la ocurrencia de brotes y disminuir la transmisión de patógenos. Esto disminuirá el uso de antibióticos, así como la presión antibiótica; por lo tanto, habrá una menor selección de cepas resistentes. Sin embargo, la PCI no puede detener el surgimiento de nuevos patrones de resistencia, y por lo

tanto solo será exitosa en combinación con políticas de antibióticos efectivas. Por cierto que un programa deficiente de PCI produce más infecciones, más uso de antibióticos, más resistencia, etc.; se crea un círculo vicioso.

El equipo de control de infecciones debe trabajar en estrecha colaboración con el departamento local de microbiología y recibir informes tempranos regulares acerca de pacientes en quienes se ha detectado una cepa resistente. Las políticas locales deben identificar acciones a tomar para el aislamiento efectivo de estos pacientes y para una adecuada limpieza ambiental una vez que hayan sido dados de alta.

Reconocimientos

Este capítulo es una actualización de una versión anterior escrita por los doctores Smilja Kalenic y Michael Borg.

Referencias

1. WHO Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance. WHO, 2001. http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_CDS_CSR_DRS_2001.2.pdf [Accessed July 20, 2011]
2. French GL. Antimicrobial resistance in hospital flora and nosocomial infections. In: *Hospital Epidemiology and Infection Control*, 3rd Edition, Mayhall CG (ed.), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2004:1613-1638.
3. Nicolle LE. *Infection control programmes to contain antimicrobial resistance*. WHO, Department of Communicable Diseases Surveillance and Response, 2001. http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/infection_control.pdf [Accessed July 20, 2011]
4. Wise R, Hart H, Cars O, et al. Antimicrobial resistance is a major threat to public health. *BMJ* 1998; 317 (7159): 609-610.
5. Shlaes D, Gerding DN, John JF, et al. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the prevention of antimicrobial resistance in Hospitals. *Clin Infect Dis* 1997; 25: 584-599.
6. Borg M, Zarb P, Ferech M, et al. Antimicrobial Consumption in southern and eastern Mediterranean hospitals : results from the ARMed project. *J Antimicrob Chemother* 2008; 62 (4) : 830-836.
7. Dellit TH, Owens RC, McGowan JE, et al. Infectious Diseases Society

- of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for Developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Clin Infect Dis* 2007; 44: 159-177. <http://cid.oxfordjournals.org/content/44/2/159.full.pdf+html> [Accessed July 20, 2011]
8. Van Saene HKF, Reilly NJ, deSilvestre A, Nardi G. Antibiotic policies in the intensive care unit. In: *Infection Control in Intensive Care Units*, vanSaene HKF, Silvestri L, de la Cas MA, eds, Springer, 2005:231-246.
 9. Interventions and strategies to improve the use of antimicrobials in developing countries. WHO, Drug Management Program, 2001. http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/who_CDS_CSR_DRS_2001.9.pdf [Accessed July 20, 2011]
 10. WHO Model List (Essential medicines); 17th edition-adults, 2011. <http://www.who.int/medicines/publications/essentialmedicines/en/> [Accessed July 20, 2011]
 11. Richards J. Emergence and spread of multiresistant organisms: Can Infection Control measures help? *Int J Infect Control* 2009; v5:i2 doi:10.3396/ijic.V5i2.017.09.

Capítulo 10

Higiene de manos

Benedetta Allegranzi, Claire Kilpatrick
y Didier Pittet

Puntos clave

- La higiene de manos es la medida más efectiva para prevenir la transmisión de patógenos asociados a la atención en salud.
- El cumplimiento de las recomendaciones acerca de higiene de manos suele ser menos que óptimo, situación que se ve influenciada por múltiples factores. Entre ellos, la falta de equipos y suministros, restricciones de tiempo y factores conductuales.
- La higiene de manos puede realizarse ya sea con un lavado con agua y jabón, o un limpiador en base a alcohol. La Organización Mundial de la Salud recomienda, de ser posible, el uso preferencial de gel en base a alcohol para la higiene de manos rutinaria en centros de atención de salud.
- El fomento de la higiene de manos y la implementación de estrategias multimodales de mejoramiento tienen un gran impacto en las prácticas de trabajadores de la salud, y pueden reducir las tasas de infecciones asociadas a la atención en salud y reducir la diseminación de microorganismos resistentes.
- Algunas estrategias efectivas son: suministro de alcohol-gel de manos y agua limpia, jabón y toallas desechables; capacitación al personal; monitoreo de prácticas de higiene de manos y entrega de feedback de desempeño; recordatorios visuales en el lugar de trabajo y fomento de un ambiente de seguridad para el paciente.

Antecedentes

Por siglos, el lavado de manos con agua y jabón ha sido considerado una medida de higiene personal. A mediados del siglo XIX, los estudios encabezados por Ignaz P. Semmelweis en Viena, Austria y Oliver Wendell Holmes en Boston, Estados Unidos, establecieron que las infecciones adquiridas en hospitales eran transmitidas a través de las manos de los trabajadores de dichos centros¹. Tras la observación de las altas tasas de mortalidad materna debidas a fiebre puerperal, Semmelweis dispuso que los médicos se lavaran las manos en una solución de cal clorada antes de entrar en contacto con cada paciente. Hoy en día, nuestro conocimiento acerca de la transmisión de patógenos a través de las manos, así como de la prevención de infecciones, ha evolucionado enormemente; las primeras normas internacionales de lavado de manos, publicadas en 2009, recomiendan un rango de soluciones basadas en la evidencia¹.

En condiciones normales, la piel humana presenta flora microbiana residente o transitoria. La flora residente es protectora y es menos probable que desencadene una infección asociada a la atención en salud (IAAS), pero sí puede contaminar cavidades corporales estériles, ojos o piel no intacta. La flora transitoria coloniza las capas superficiales de la piel y es una causante frecuente de IAAS, en la medida que es adquirida y transmitida por los trabajadores de la salud en su contacto directo con pacientes o superficies ambientales contaminadas. Las manos contaminadas de trabajadores de la salud son la ruta de transmisión de IAAS más habitual. Por lo tanto, la higiene de manos es la medida más eficaz para prevenir IAAS¹.

Contaminación de manos

Los trabajadores de la salud pueden contaminar sus manos o guantes quirúrgicos con patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Enterococci*, *Clostridium difficile* y bacilos Gram-negativos, así como con algunos virus (por ejemplo, virus sincicial respiratorio y rinovirus), mediante el contacto con sitios infectados, heridas supurantes, piel de los pacientes o superficies contaminadas dentro del centro de atención en salud, especialmente las que rodean al paciente¹. Algunas actividades (como el contacto directo con pacientes, contacto con fluidos o desechos corporales, cambio de pañales y cuidado respiratorio) conducen a una mayor contaminación de las manos. Además, los trabajadores de la salud con dermatitis o

lesiones cutáneas en sus manos pueden permanecer colonizados con microorganismos adquiridos por un período largo de tiempo¹. Las áreas subungueales (bajo las uñas) de las manos portan grandes concentraciones de bacterias y levaduras. Las uñas artificiales también pueden contribuir a la transmisión de patógenos, debido a que es más probable que quienes las usan presenten patógenos Gram-negativos en las yemas de los dedos, en relación con las manos con uñas naturales; esto aún tras el lavado de manos o utilización de un producto en base a alcohol. Las uñas enfermas o con lesiones reducen la eficacia de la higiene de manos¹. La piel que queda cubierta por anillos (lo que incluye la argolla matrimonial) se encuentra más colonizada que otras áreas de los dedos. Los anillos con superficies cortantes o voluminosas, así como las uñas largas y cortantes, ya sean naturales o artificiales, pueden perforar guantes y limitar el desempeño de higiene de manos de los trabajadores de la salud¹.

Cumplimiento entre trabajadores de la salud

Sin una higiene de manos adecuada, la contaminación de las manos aumenta; las manos contaminadas de trabajadores de la salud han sido asociadas con IAAS endémicas¹. Por lo tanto, la higiene de manos es la medida primaria para prevenir IAAS y ayudará a disminuir la diseminación de resistencia antimicrobiana. Sin embargo, muchas veces los trabajadores de la salud son descuidados en su higiene de manos debido a una serie de factores determinantes como falta de tiempo, falta de equipos y/o suministros y otros factores ambientales. Aún cuando muchos trabajadores de la salud perciben su desempeño como muy bueno²⁻⁴, en ausencia de intervenciones¹⁻⁵ su cumplimiento de las pautas de higiene de manos es habitualmente menor al 40%.

En el ámbito de la higiene de manos, el desempeño varía según la intensidad del trabajo, tipo de sala, categoría profesional y momento del día y de la semana. El cumplimiento suele ser menor en instalaciones de alta intensidad de atención (por ejemplo, unidades de cuidados intensivos), entre los médicos y antes, más bien que después de tocar a un paciente¹⁻⁵. De hecho, los trabajadores de la salud tienden a ser más escrupulosos en el cumplimiento de indicaciones que los protegen a ellos mismos (por ejemplo, tras exponerse a fluidos corporales, después del uso de guantes, después del contacto con el paciente o su ambiente)^{1,6}.

Productos y técnicas

La higiene de manos puede realizarse ya sea mediante una fricción con un limpiador en base a alcohol o con un lavado con agua y jabón. Los jabones se encuentran disponibles en formatos barra, láminas, polvo y líquido, pero, para dar cumplimiento a las pautas, deben colocarse junto a fuentes de agua potable y ser reabastecidos según sea necesario. El jabón corriente presenta una mínima actividad antimicrobiana, sin embargo puede usarse para lavado de manos debido a que la fricción mecánica elimina muchos de los microorganismos transitorios (ver Tabla 10.1)^{1,7}.

Los antimicrobianos más comunes en productos para higiene de manos son: alcoholes, clorhexidina, cloroxilenol, hexaclorofeno, yodo y yodóforos, compuestos cuaternarios de amonio y triclosán. Todos son efectivos contra bacterias Gram-positivas y Gram-negativas; los alcoholes y yodóforos han demostrado la máxima eficacia¹. Las microbacterias y hongos son eliminados más eficientemente con alcoholes, y en grado menor con clorhexidina, cloroxilenol y hexaclorofeno.

Los virus envueltos (como el virus del herpes simplex, virus de inmunodeficiencia humana, virus de la influenza, virus respiratorio sincicial) son altamente susceptibles al alcohol^{1,8}; los virus de la hepatitis B y C requieren altas concentraciones, (70 a 80% [volumen/volumen (v/v)])¹. Los alcoholes también han demostrado actividad in vivo contra algunos virus no envueltos (rotavirus, adenovirus, rinovirus, virus de la hepatitis A y enterovirus)¹. La actividad virucida in vitro de formulaciones en base a alcohol contra cepas alternativas de norovirus fue de 70%. Varios brotes de norovirus han sido controlados con medidas preventivas, lo que incluye limpiadores para manos en base a alcohol^{1, 9-10}. En general, el etanol muestra una mayor actividad contra los virus que el isopropanol.

Los yodóforos y clorexidina muestran algo de actividad contra virus envueltos y algunos no envueltos¹. Ninguno de estos antisépticos muestra actividad contra esporas bacterianas u oocitos protozoarios, pese a que el efecto mecánico del lavado con agua y jabón permite su eliminación parcial^{1, 7, 11}.

Según la OMS, los productos para manos en base a alcohol debieran ser el método preferente para higiene de manos (ver Tabla 10.1)^{1,7}, ya que poseen

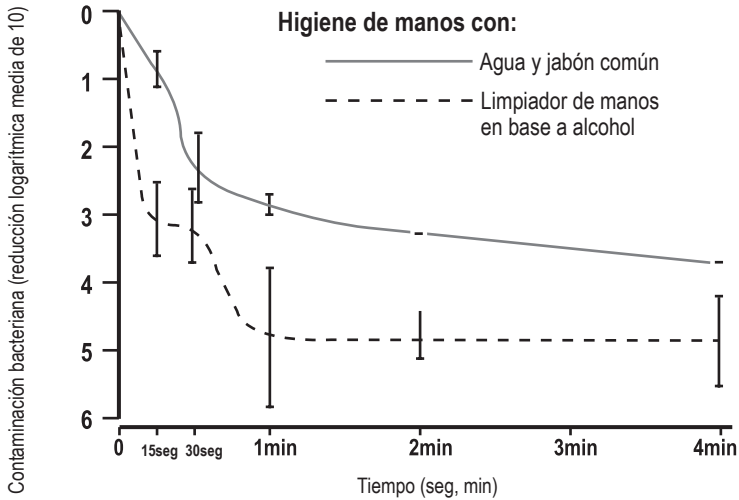



Ilustración 10.1. Desarrollo temporal de la eficacia del lavado con agua y jabón, y con limpiadores de manos en base a alcohol, para reducir la emanación de bacterias de prueba de manos contaminadas artificialmente.

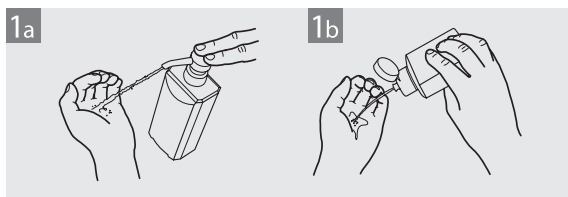
(Reimpreso de *The Lancet Infectious Diseases*, vol 1, Pittet D, Boyce J, Hand hygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy, page 14, 2001, con autorización de Elsevier)

el espectro antimicrobiano más amplio, requieren de un tiempo breve (20 – 30 segundos) para una descontaminación antimicrobiana efectiva (ver Ilustración 10.1), la piel los tolera mejor y están ampliamente disponibles en el lugar de entrega de atención en salud^{1,12}.

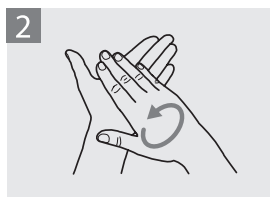
La eficacia de los limpiadores de manos en base a alcohol depende de su calidad, cantidad usada, duración de la fricción y cobertura completa de la superficie de las manos (ver Ilustración 10.2). Estos parámetros también se aplican al lavado con agua y jabón (ver Ilustración 10.3). Los limpiadores de manos con 60 a 80% de alcohol son satisfactorios, siempre y cuando cumplan con los estándares recomendados (Norma Europea o de la American Society for Testing and Materials [Sociedad norteamericana de testeo y materiales, ASTM]^{1,13}). Los productos en base a etanol, isopropanol o n-propanol, o una combinación de estos productos al 75-87%, garantiza una óptima eficacia antimicrobiana. La OMS recomienda formulaciones que contengan un 75% v/v de isopropanol o un 80% v/v de etanol^{1,14}.

Técnica de higiene de las manos con preparaciones alcohólicas

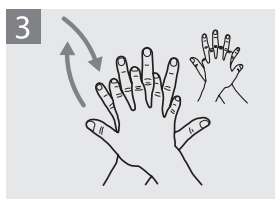
 Duración del procedimiento completo: 20-30 segundos



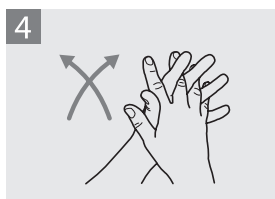
1a Deposite en la palma de la mano una dosis de producto suficiente para cubrir toda las superficies a tratar.



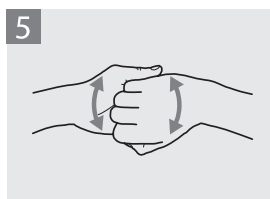
2 Frótese las palmas de las manos entre sí



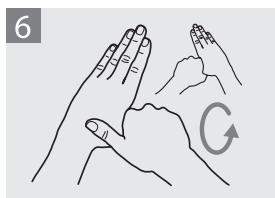
3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, y viceversa



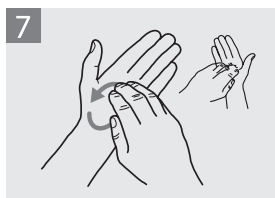
4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados



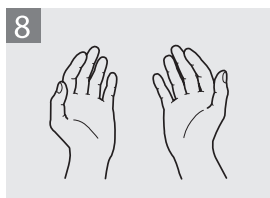
5 Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos



6 Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo atrapándolo con la palma de la mano derecha, y viceversa



7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación, y viceversa



...una vez secas, sus manos son seguras.

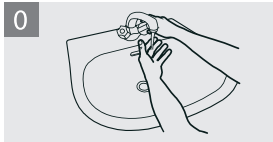
Modificado de conformidad con EN1500

Ilustración 10.2. Técnica de higiene de manos con una formulación en base a alcohol (basado en *Hand hygiene technique with an alcohol-based formulation*, URL: http://www.who.int/gpsc/5may/tools/system_change/en/index.html © World Health Organization 2009. Todos los derechos reservados.)

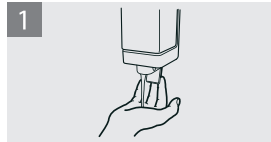
Técnica de lavado de las manos con agua y jabón



Duración del procedimiento completo: 40-60 segundos



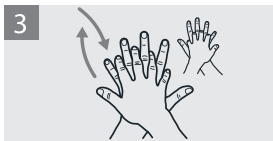
0 Mójese las manos con agua



1 Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos



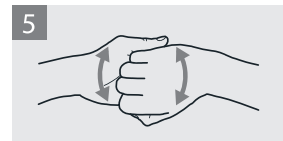
2 Frótese las palmas de las manos entre sí



3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos, y viceversa



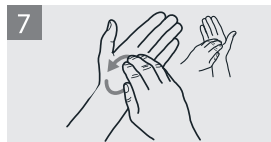
4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados



5 Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos



6 Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo atrapándolo con la palma de la mano derecha, y viceversa



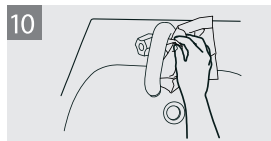
7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación, y viceversa



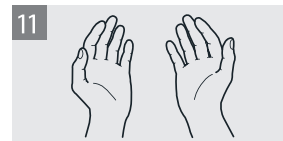
8 Enjuáguese las manos con agua



9 Séquelas con una toalla de un solo uso



10 Sírvese de la toalla para cerrar el grifo



11 ...y sus manos son seguras.

Ilustración 10.3. Técnica de lavado de manos con agua y jabón (basado en *Hand washing technique with soap and water*, URL: http://www.who.int/gpsc/5may/tools/system_change/en/index.html © World Health Organization 2009. Todos los derechos reservados.)

Los limpiadores de manos en base a alcohol están disponibles en formato enjuague (con baja viscosidad), gel, espuma y toallitas impregnadas. Sin embargo, las toallitas y espumas cuentan con poca evidencia de eficacia¹⁵. Hasta hace un tiempo se consideraba que las formulaciones en gel tenían una baja eficacia microbicida; sin embargo, las nuevas formulaciones son más bactericidas.

Algunos de los puntos a considerar al momento de elegir un producto^{1, 14}:

1. Eficacia antimicrobiana demostrable, de acuerdo con los estándares de la norma europea o ASTM para antisepsia higiénica de manos y/o preparación quirúrgica de manos;
2. Buena tolerancia dermatológica probada y mínimas reacciones cutáneas;
3. Mínimo tiempo de secado (los productos que requieren mayores tiempos de secado pueden afectar las mejores prácticas de higiene de manos);
4. Costo;
5. Preferencias estéticas de los trabajadores de atención en salud y pacientes, como aroma, color, textura, “pegajosidad” y facilidad de uso; y
6. Disponibilidad, conveniencia y funcionamiento de los dispensadores; y capacidad de prevenir su contaminación¹².

Una ubicación racional de los utensilios (lavamanos, jabón y dispensadores de limpiadores en base a alcohol), así como un buen mantenimiento y facilidad de uso, son elementos esenciales. Idealmente, debe utilizarse una combinación de diferentes dispensadores; por ejemplo, envases de bolsillo, dispensadores de pared o adheridos a carritos, veladores o barandas de las camas.

Cuándo realizar higiene de manos

El enfoque “Mis cinco momentos para la higiene de manos”^{1, 16-17} (ver Ilustración 10.4) resume las indicaciones para higiene de manos recomendadas por la OMS¹ en cinco momentos específicos para los que se requiere lavado de manos. Estos son: 1) antes de tocar a un paciente, 2) antes de realizar procedimientos limpios o asépticos, 3) después de exposición o riesgo de exposición a fluidos corporales, 4) después de tocar a un paciente y 5) después de tocar el entorno de un paciente. Este enfoque

Sus 5 momentos para la higiene de las manos

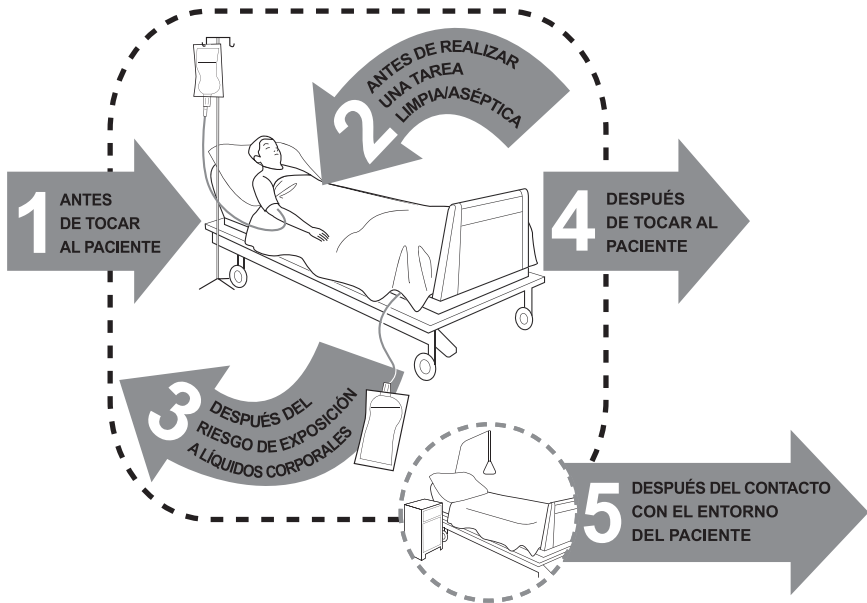


Ilustración 10.4. “Mis cinco momentos para realizar higiene de manos” (reproducido con autorización de la referencia 12)

propone una visión unificada para trabajadores de la salud, capacitadores y observadores, a fin de minimizar la variación de una aproximación a otra.

Uso de guantes

El uso de guantes impide la contaminación de las manos de los trabajadores de la salud, reduce la transmisión de patógenos y contribuye al control de brotes. Sin embargo, los guantes no previenen la transmisión de microorganismos e IAAS a menos que su uso se complemente con la observación rigurosa de otras medidas, incluida la higiene de manos¹. El uso de guantes debe hacerse en cumplimiento de las indicaciones establecidas para postura y retiro.

El uso del mismo par de guantes por varias horas, mientras se provee atención a diferentes pacientes y se entra en contacto con múltiples superficies, es una mala práctica muy frecuente. Varios estudios han establecido una asociación entre uso inadecuado de guantes y bajo cumplimiento de las pautas de higiene de manos. Otros han concluido que

los trabajadores de la salud que usan guantes muestran una probabilidad significativamente mayor de lavar sus manos después de la atención al paciente¹.

Resulta de primera importancia comprender que el uso de guantes no reemplaza la higiene de manos. Cuando se presenta la oportunidad de realizar lavado de manos antes de una acción que además requiere del uso de guantes, la higienización de manos mediante lavado o limpiador en base a alcohol debe realizarse antes de la postura de guantes, así como inmediatamente después de su retiro. Además, puede ser necesario retirar los guantes y hacer un lavado o limpieza de manos en medio de la atención a un mismo paciente, a fin de proteger un sitio del cuerpo de la flora de otro sitio del cuerpo o área de piel con la que se haya entrado en contacto previamente¹.

Estrategias de mejoramiento

Algunos componentes de estrategias exitosas son¹:

1. Cambio de sistema

Asegurarse de contar con la infraestructura necesaria para que todos los trabajadores de la salud puedan practicar higiene de manos en el lugar de entrega de atención. Esto incluye dos elementos esenciales:

- Acceso seguro y permanente a agua, jabón y toallas desechables;
- Suministro de limpiadores de manos en base a alcohol, en el lugar de entrega de la atención en salud.

2. Capacitación / educación

Entregar capacitaciones periódicas acerca de la transmisión microbiana a través de las manos de los trabajadores de la salud y de la importancia de la higiene de manos, basada en el enfoque “Mis cinco momentos para realizar higiene de manos”. Además, incorporar los procedimientos correctos para refregar y lavar las manos, a través de presentaciones, módulos de capacitación virtual, afiches, focus groups, discusión reflexiva, videos, módulos de auto-capacitación, demostraciones prácticas, retroalimentación luego de una evaluación, sistema de capacitación entre pares, o una combinación de los puntos anteriores. Evalúe el impacto que la capacitación tiene sobre el acopio de conocimiento de los trabajadores

de la salud, para así identificar otras áreas que podrían beneficiarse de una intervención educativa.

3. Evaluación y retroalimentación

Monitoree las prácticas de higiene de manos y los conocimientos específicos entre trabajadores de la salud y provea feedback de los resultados al personal. La regla de oro para medir el cumplimiento de las normas de lavado de manos es la observación directa. También puede usarse el monitoreo electrónico de las acciones de higiene de manos y la evaluación del consumo de limpiadores en base a alcohol, como métodos indirectos y marcadores secundarios de evaluación.

4. Recordatorios en el lugar de trabajo

Recuerde a los trabajadores de la salud la importancia de la higiene de manos y los indicadores y procedimientos para cumplir con las pautas asociadas.

5. Clima de seguridad institucional

Cree un ambiente y actitudes que eleven la conciencia acerca de la seguridad del paciente, a la vez que da prioridad a la higiene de manos en todos los niveles. Entre ellos:

- Participación activa a niveles institucional y personal;
- Conciencia acerca de la capacidad individual e institucional para cambiar y mejorar (autoeficacia); y
- Establezca alianzas con los pacientes y organizaciones de pacientes (según factores culturales y recursos disponibles).

Estos elementos pueden incluirse ya sea como una intervención única (principalmente a través de la capacitación al personal e introducción de los limpiadores en base a alcohol), o un sistema integrado basado en estudios que demuestran que una mejor higiene de manos reduce sustancialmente las tasas de IAAS y de transmisión cruzada de potenciales patógenos^{1, 18}. Se considera que las intervenciones multimodales son las más efectivas.

Pautas aplicables

La estrategia multimodal de promoción de higiene de manos, así como el conjunto de herramientas para su implementación¹⁹, ambos de la OMS, fueron desarrollados para ayudar a los centros de atención en salud a

Tabla 10.1 Recomendaciones de consenso de la Organización Mundial de la Salud acerca de la higiene de manos en centros de atención en salud, 2009¹

Recomendación por tema y grado, según el sistema de ranking de HICPAC*	
1.	Indicaciones para higiene de manos
A.	Lavarse las manos con agua y jabón cuando estén visiblemente sucias o contaminadas, o manchadas con sangre u otros fluidos corporales (IB), así como después de ir al baño (II).
B.	Si se sospecha o prueba la exposición a patógenos que potencialmente pueden formar esporas, incluidos brotes de <i>C. difficile</i> , el método de limpieza preferente debe ser el lavado con agua y jabón.
C.	En todas las demás situaciones clínicas descritas en los apartados D(a) a D(f) a continuación, use preferentemente la fricción con un limpiador en base a alcohol si las manos no se encuentran visiblemente manchadas (IA). Si no hay disponibilidad de limpiadores en base a alcohol, lave sus manos con agua y jabón (IB).
D.	Realice higiene de las manos:
a.	Antes y después del contacto directo con pacientes (IB);
b.	Antes de manipular un dispositivo invasivo, ya sea que use guantes o no (IB);
c.	Después de entrar en contacto con fluidos o excreciones corporales, membranas mucosas, piel no intacta o vendajes de heridas (IA);
d.	Al atender a un mismo paciente, cuando se pase de un área del cuerpo contaminada a cualquier otra área del cuerpo (IB);
e.	Después de entrar en contacto con superficies y objetos inanimados (lo que incluye equipamientos médicos) que se encontraban en el entorno inmediato del paciente (IB);
f.	Después de quitarse los guantes, sean estos estériles (II) o no estériles (IB);
E.	Lavarse las manos con agua y un jabón simple o antimicrobiano, o frotárselas con un limpiador en base a alcohol antes de manipular medicamentos o preparar alimentos (IB).
F.	No utilizar jabones antimicrobianos cuando ya se haya utilizado una preparación alcohólica para la fricción de las manos (II).

2. Técnica de higiene de manos

- A. Cubrir la palma con limpiador de manos en base a gel, extenderlo por toda la superficie de las manos y refregarlas hasta que queden secas (IB).
- B. Cuando lave sus manos con agua y jabón, mojarlas con agua y aplicar la cantidad de producto necesaria para extenderlo por toda la superficie de las mismas. Enjuagar las manos con agua y secarlas completamente con una toalla desechable. De ser posible, use agua potable limpia. Evite el uso de agua caliente, ya que el uso repetido de agua caliente aumenta el riesgo de dermatitis (IB). Utilice una toalla para cerrar el grifo (IB). Seque las manos completamente con un método que no las recontamine. Asegúrese de que las toallas no sean usadas en múltiples ocasiones o por varias personas (IB).
- C. Los formatos aceptables para el jabón son líquido, en barra, lámina o polvo. De usarse, las barras de jabón deben ser pequeñas y colocarse sobre rejillas que faciliten el drenaje y permitan que el jabón se seque (II).

3. Recomendaciones para la preparación pre-quirúrgica de las manos

- A. Antes de comenzar la preparación pre-quirúrgica de las manos, retire anillos, relojes y pulseras (II). Se prohíbe el uso de uñas artificiales (IB).
- B. Los lavabos deben estar diseñados de manera de reducir el riesgo de salpicaduras (II).
- C. Si las manos están visiblemente sucias, lávelas con un jabón común antes de proceder a la preparación pre-quirúrgica (II). Con un limpiaúñas, de preferencia bajo el grifo abierto, elimine la suciedad bajo de las uñas (II).
- D. No se recomienda el uso de cepillos para la preparación pre-quirúrgica de las manos (IB).
- E. La antisepsia pre-quirúrgica de manos debe realizarse antes de la postura de guantes estériles, ya sea con un jabón antimicrobiano o un limpiador de manos en base a alcohol adecuado, preferentemente con un producto que garantice la acción continua (IB).
- F. Si la calidad del agua del quirófano no está garantizada (como se describe en la Tabla 11.3), se recomienda utilizar un limpiador de manos en base a alcohol para la antisepsia pre-quirúrgica de manos, siempre antes de la postura de guantes estériles (II).
- G. Al proceder a la antisepsia pre-quirúrgica de manos con un jabón antimicrobiano, lave sus manos y antebrazos durante el tiempo recomendado por el fabricante (en general, 2 a 5 minutos). No es necesario prolongar más el lavado (por ejemplo, durante 10 minutos) (IB).
- H. Cuando se utilice un limpiador quirúrgico de manos de acción prolongada y en base a alcohol, siga las instrucciones del fabricante en lo atinente a los tiempos de aplicación. Aplique el producto únicamente sobre manos secas (IB). No combinar sucesivamente la antisepsia por lavado y por fricción con limpiador en base a alcohol (II).

- I. Cuando use un limpiador de manos en base a alcohol, aplique una cantidad suficiente de producto para mantener las manos y antebrazos húmedos durante todo el proceso de preparación de las manos (IB).
- J. Tras aplicar el limpiador en base a alcohol según las recomendaciones, deje que las manos y antebrazos se sequen por completo antes de la postura de guantes estériles (IB).

4. Selección y manipulación de productos para la higiene de manos

- A. Proveer a los trabajadores de la salud de productos para la higiene de manos que sean eficaces y con un bajo potencial de causar irritación (IB).
- B. Para lograr la máxima aceptación de los productos para la higiene de manos de parte de los trabajadores de la salud, solicite su opinión respecto a la tolerancia cutánea, sensación y aroma de cualquier producto bajo consideración (IB). Una evaluación comparativa puede ser de gran ayuda en este proceso.
- C. Al seleccionar productos para la higiene de manos:
 - a. identifique las interacciones conocidas entre productos utilizados para la limpieza de las manos, aquellos formulados para el cuidado de la piel y los tipos de guantes en uso en la institución (II);
 - b. solicite a los fabricantes información acerca del riesgo de contaminación del producto (IB);
 - c. asegúrese de que haya dispensadores accesibles en el lugar de atención al paciente (en la Parte I.1 de las Pautas encontrará la definición precisa) (IB);
 - d. asegúrese de que los dispensadores funcionen de manera satisfactoria y fiable, y de que proporcionen un volumen adecuado de producto (II);
 - e. asegúrese de que el sistema de dispensado de los limpiadores de manos en base a alcohol esté aprobado para su uso con materiales inflamables (IC);
 - f. solicite a los fabricantes información sobre los efectos que las lociones, cremas o limpiadores de manos en base a alcohol puedan tener sobre la eficacia de los jabones antimicrobianos utilizados en el centro; evalúe esta información (IB);
 - g. las comparaciones de costos solo se deben realizar respecto de los productos que cumplan con los requisitos de eficacia, tolerancia cutánea y aceptabilidad (II).
- D. No añada jabón (IA) o fórmulas en base a alcohol a dispensadores a medio llenar. Si éstos se reutilizan, siga las recomendaciones para su limpieza.

5. Cuidado de la piel

- A. En los programas de capacitación para trabajadores de la salud, incluya información acerca de las prácticas de cuidado de manos que reducen el riesgo de dermatitis por contacto con irritantes y otras lesiones cutáneas (IB).
- B. Provea productos de higiene de manos alternativos a los trabajadores que presenten alergias o reacciones adversas a los productos estándar utilizados en el centro de atención en salud (II).
- C. Provea lociones o cremas de manos a los trabajadores de la salud, a fin de reducir en lo posible las dermatitis por contacto con irritantes asociadas a la antisepsia o al lavado de manos (IA).
- D. Si el centro de atención en salud dispone de limpiadores de manos en base a alcohol para fines de antisepsia de manos, no se recomienda el uso de jabón antimicrobiano (II).
- E. El jabón y un limpiador de manos en base a alcohol no deben usarse de manera secuencial (II).

6. Uso de guantes

- A. El uso de guantes no sustituye la limpieza de manos, ya sea por fricción o lavado (IB).
- B. Use guantes cuando sea razonable anticipar contacto con sangre u otras materias potencialmente infecciosas, como membranas mucosas o piel no intacta (IC).
- C. Retire los guantes después de dar atención al paciente. No use el mismo par de guantes para atender a más de un paciente (IB).
- D. Dentro del proceso de atención a un mismo paciente, cambie o retire los guantes al pasar de una zona del cuerpo contaminada a otro sitio corporal (incluidos piel no intacta, membrana mucosa o un dispositivo médico) del mismo paciente o del medioambiente (II).
- E. No se recomienda la reutilización de guantes (IB). De ser necesario, implemente el método de reprocesamiento más seguro (II).

7. Otros aspectos de higiene de manos

- A. Si tiene contacto directo con pacientes, no use uñas artificiales o extensiones de uñas (IA).
- B. Mantenga sus uñas naturales cortas (menos de 0,5 cm. o ¼ de pulgada de largo) (II).

8. Programas de capacitación y motivacionales para trabajadores de la salud

- A. En los programas de fomento de higiene de manos dirigidos a trabajadores de la salud, céntrese particularmente en los factores que influyen fuertemente en el comportamiento, y no solo en el tipo de producto de limpieza de manos. La estrategia debe ser multifacética y multimodal, e incluir capacitación y apoyo de los estamentos directivos para su aplicación (IA).
- B. Capacite a los trabajadores de la salud acerca del tipo de actividades de atención al paciente que pueden contaminar las manos, y sobre las ventajas y desventajas de los diversos métodos de limpieza de las manos (II).
- C. Capacite a los trabajadores de la salud acerca del tipo de actividades de atención al paciente que pueden contaminar las manos, y sobre las ventajas y desventajas de los diversos métodos de limpieza de las manos (II).
- D. Fomente las alianzas entre pacientes, sus familias y los trabajadores de la salud para fomentar la higiene de manos en los centros de atención en salud (II).

9. Responsabilidades gubernamentales e institucionales

9.1 Para administradores de centros de atención en salud

- A. Es esencial que los administradores de un centro de atención en salud garanticen que las condiciones en dicho centro son conducentes a la implementación de una estrategia de higiene de manos multifacética y multimodal, así como de un enfoque que promueva una cultura de seguridad del paciente, mediante la implementación de los puntos B a I, señalados a continuación.
- B. Proporcionar a los trabajadores de la salud un abastecimiento continuo y seguro de agua en todos sus puntos de salida, así como acceso a la infraestructura necesaria para lavarse las manos (IB).
- C. Proporcionar a los trabajadores de la salud acceso fácil a limpiadores de manos en base a alcohol, en los lugares de atención a pacientes (IA).
- D. Hacer que la observancia de una mejor higiene de manos sea una prioridad del centro, y proporcionar liderazgo adecuado, apoyo administrativo y recursos y apoyo financiero a las actividades relacionadas con la higiene de manos, y con la prevención y control de infecciones (IB).
- E. Asegurarse de que los trabajadores de la salud cuenten con tiempo reservado para la capacitación en control de infecciones, lo que incluye sesiones dedicadas a la higiene de manos (II).
- F. Implementar un programa multidisciplinario, multifacético y multimodal, diseñado para mejorar el cumplimiento que los trabajadores de la salud hacen de las prácticas de higiene de manos recomendadas (IB).
- G. Con respecto a la higiene de manos, asegurar que la fuente de suministro de agua del centro se encuentra físicamente separada de las redes de desagüe y alcantarillado, y establecer un sistema regular de vigilancia y gestión (IB).

- H. Proveer un liderazgo fuerte y apoyo a actividades orientadas a promover la higiene de manos y aquellas relacionadas con la prevención y control de infecciones (II).
- I. La producción y almacenamiento de limpiadores de manos en base a alcohol deben ajustarse a las pautas de seguridad nacionales y a los requerimientos legales locales (II).

9.2 Para gobiernos nacionales

- A. Transformar en prioridad nacional la observancia de una mejor higiene de manos, considerar la entrega de un programa de implementación financiado y coordinado, y asegurar la fiscalización y sustentabilidad a largo plazo (II).
- B. Respaldo el fortalecimiento de la capacidad de control de infecciones en los centros de atención en salud (II).
- C. Promover la higiene de manos a nivel comunitario, a fin de fortalecer tanto la autoprotección como el cuidado de terceros (II).
- D. Fomentar que los centros de atención en salud usen la higiene de manos como un indicador de calidad (II).

***Sistema de ranking usado para jerarquizar las recomendaciones**

(Comité Consultor en Prácticas de Control de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud [HICPAC, por su sigla en inglés] de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos [CDC, por su sigla en inglés]):

IA= Su implementación se recomienda fuertemente y cuenta con el sólido respaldo de estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados.

IB= Su implementación se recomienda fuertemente y cuenta con el respaldo de algunos estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos, y una sólida base teórica.

IC= Su implementación es obligatoria, en línea con estándares o regulaciones federales y/o estatales.

II= Se sugiere su implementación, la que cuenta con el apoyo de estudios clínicos o epidemiológicos que sugieren su eficacia, el respaldo de una base teórica o el consenso de un panel de expertos.

implementar mejoras en la higiene de manos, en línea con las pautas de la OMS para higiene de manos en la atención en salud. La OMS ya ha realizado pruebas piloto en centros con diferentes niveles de ingresos, y también en ambientes multiculturales, y se han producido mejoras considerables en las prácticas, al igual que en la percepción que los trabajadores de la salud tienen de las IAAS y su prevención, y sus conocimientos sobre transmisión manual e higiene de manos. Más aún, se logró una notable mejoría en los centros y equipamientos disponibles para higiene de manos, incluido el suministro a bajo costo de limpiadores de manos en base a alcohol, a través de la producción local de las fórmulas recomendadas por la OMS¹⁴, en aquellos lugares en que éstas no se encontraban disponibles comercialmente.

Resumen

Las manos de los trabajadores de la salud juegan un papel fundamental en la transmisión de microorganismos, durante la secuencia de provisión de atención y contacto con las superficies ambientales y piel de los pacientes. La higiene de manos es la medida más efectiva en la prevención de infecciones asociadas a la atención en salud. Sin embargo, la práctica de higiene de manos en el momento adecuado y con la técnica correcta habitualmente es menos que óptima entre los trabajadores de la salud, debido a una serie de restricciones y factores conductuales. Mediante la aplicación de estrategias multimodales diseñadas para fortalecer la infraestructura, conocimiento y cultura institucional de seguridad del paciente, se puede lograr una mejoría en las prácticas que redunde en una reducción sustancial de la transmisión. Dos elementos esenciales para el éxito de esta política son el uso preferente de limpiadores de manos en base a alcohol -la regla de oro para higiene de manos-, y la identificación de aquellos momentos durante el proceso de cuidado de un paciente, que requieren higiene de manos. La Organización Mundial de la Salud está fomentando conceptos y estrategias innovadores para lograr una mejoría global en higiene de manos, en estrecha colaboración con otros actores clave y partes interesadas en el campo de la prevención y control de infecciones, como es el caso de la International Federation of Infection Control (Federación internacional de control de infecciones, IFIC).

Agradecimientos

Este capítulo es la actualización de una versión anterior escrita por Gertie van Knippenberg-Gordebeke, Pola Brenner y Dr. Peter Heeg.

Referencias

1. World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. Geneva: World Health Organization; 2009. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf [Accessed July 20, 2011].
2. Allegranzi B, Sax H, Bengaly L, Richet H, Minta DK, Chrait MN, et al. Successful implementation of the World Health Organization hand hygiene improvement strategy in a referral hospital in Mali, Africa. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31:133-41.
3. Burnett E. Perceptions, attitudes, and behavior towards patient hand hygiene. *Am J Infect Control* 2009; 37:638-42.
4. Tai JW, Mok ES, Ching PT, Seto WH, Pittet D. Nurses and physicians' perceptions of the importance and impact of healthcare-associated infections and hand hygiene: a multi-center exploratory study in Hong Kong. *Infection* 2009; 37:320-33.
5. Erasmus V, Daha TJ, Brug H, Richardus JH, Behrendt MD, Vos MC, et al. Systematic review of studies on compliance with hand hygiene guidelines in hospital care. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31:283-94.
6. Borg MA, Benbachir M, Cookson BD, Redjeb SB, Elnasser Z, Rasslan O, et al. Self-protection as a driver for hand hygiene among healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; 30:578-80.
7. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/ Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *Morb Mortal Wkly Rep Recomm* 2002 25; 51:1-45. <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5116.pdf> [Accessed May 23, 2011]
8. Grayson ML, Melvani S, Druce J, Barr IG, Ballard SA, Johnson PD, et al. Efficacy of soap and water and alcohol-based hand-rub preparations against live H1N1 influenza virus on the hands of human volunteers. *Clin Infect Dis* 2009; 48:285-91.

9. Cheng VC, Tai JW, Ho YY, Chan JF. Successful control of norovirus outbreak in an infirmary with the use of alcohol-based hand rub. *J Hosp Infect* 2009; 72:370-1.
10. Centers for Disease Control and Prevention. Norovirus outbreaks on three college campuses - California, Michigan, and Wisconsin, 2008. *Morb Mortal Wkly Rep* 2009; 58:1095-100.
11. Oughton MT, Loo VG, Dendukuri N, Fenn S, Libman MD. Hand hygiene with soap and water is superior to alcohol rub and antiseptic wipes for removal of *Clostridium difficile*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; 30:939-44.
12. World Health Organization. Alcohol-based handrub planning and costing tool 2010. Available from: http://www.who.int/gpsc/5may/tools/system_change/en/index.html [Accessed July 20, 2011]
13. Rotter M, Sattar S, Dharan S, Allegranzi B, Mathai E, Pittet D. Methods to evaluate the microbicidal activities of hand-rub and hand-wash agents. *J Hosp Infect* 2009; 73:191-9.
14. World Health Organization. Guide to local production: WHO-recommended handrub formulations. 2010. Available from: http://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf [Accessed July 20, 2011]
15. Kampf G, Marschall S, Eggerstedt S, Ostermeyer C. Efficacy of ethanol-based hand foams using clinically relevant amounts: a cross-over controlled study among healthy volunteers. *BMC Infect Dis* 2010; 10:78.
16. World Health Organization. Hand hygiene technical reference manual. 2010. Available from: http://www.who.int/gpsc/5may/tools/training_education/en/index.html [Accessed July 20, 2011]
17. Sax H, Allegranzi B, Uçkay I, Larson E, Boyce J, Pittet D. "My five moments for hand hygiene": a user-centred design approach to understand, train, monitor and report hand hygiene. *J Hosp Infect* 2007; 67:9-21.
18. Allegranzi B, Pittet D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect* 2009; 73:305-15.
19. World Health Organization. WHO Implementation Toolkit. 2010. Available from: <http://www.who.int/gpsc/5may/tools/en/index.html> [Accessed July 20, 2011]

Sitios de internet relevantes

1. Centers for Disease Control and Prevention: Hand Hygiene in Healthcare Settings. <http://www.cdc.gov/HandHygiene/index.html> [Accessed July 20, 2011]
2. Germs. Wash your hands of them: <http://www.washyourhandsofthem.com/home.aspx> [Accessed July 20, 2011]
3. Hand Hygiene Resource Centre: <http://www.handhygiene.org/> [Accessed July 20, 2011]
4. Institute for Healthcare Improvement (IHI): <http://www.ihl.org/IHI/Topics/CriticalCare/IntensiveCare/Tools/HowtoGuideImprovingHandHygiene.htm> [Accessed July 20, 2011]
5. Resource for Infection Control (NRIC): <http://www.nric.org.uk/IntegratedCRD.nsf/CleanYourHands2010?OpenForm> [Accessed July 20, 2011]

Capítulo 11

Precauciones de aislamiento

Gayle Gilmore

Puntos clave

- Los microorganismos que causan infecciones asociadas a la atención en salud pueden transmitirse desde un paciente infectado o colonizado a otros pacientes o miembros del personal. Una política de precauciones de aislamiento aplicada adecuadamente reduce el riesgo de transmisión.
- La política de precauciones de aislamiento busca disminuir la diseminación de agentes infecciosos entre el personal y pacientes, al punto de evitar el riesgo de infección o colonización.
- La política de precauciones de aislamiento cubre varias áreas: higiene de manos, vestuario de protección, habitaciones individuales con sistemas de ventilación más o menos sofisticados, y restricciones al movimiento de pacientes y personal.
- Aplique la política de precauciones de aislamiento según los signos y síntomas que muestre un paciente; en general, no espere los resultados de laboratorio.

Introducción ¹⁻³

Con el constante surgimiento de nuevos patógenos, el manejo de pacientes infectados en los centros de atención en salud cobra extrema importancia.

Los principios fundamentales del manejo de pacientes con una infección transmisible son:

1. Implicancias de la aplicación de una política de precauciones de aislamiento (PA).
2. Conocimiento acerca de la ruta de transmisión del agente infeccioso.
3. Cómo reducir los riesgos entre pacientes, y entre pacientes y trabajadores de la salud.

Desde que los hospitales comenzaron a segregar a los pacientes con patógenos potencialmente transmisibles, se han recomendado diferentes tipos de políticas de PA. Antes de 1900, los pacientes infectados eran ubicados en salas separadas, dependiendo de sus enfermedades. Después de ese año, el énfasis se puso en dotar de barreras protectoras a los trabajadores de la salud a cargo de la atención a pacientes con enfermedades específicas.

Precauciones universales

En 1985 se acuñó el concepto de precauciones universales (PU), principalmente a raíz de la epidemia de síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). El objetivo era prevenir la transmisión entre pacientes y trabajadores de la salud, vía sangre y otros fluidos corporales. Al ser las primeras que se enfocaron en la protección de los trabajadores de la salud, estas recomendaciones tuvieron gran impacto. Por primera vez, la política fue la protección de todas las personas, independiente de su estatus infeccioso.

Aislamiento de sustancias corporales

La teoría detrás del aislamiento de sustancias corporales (ASC) fue publicada en 1987 y es similar a la lógica tras las PU. Todos los fluidos emanados de los pacientes deben manipularse con guantes. No considera otras barreras o prácticas adicionales para prevenir heridas punzantes. El problema principal del ASC es que conlleva un sobre consumo de guantes

o puede llevar a que no se realice el cambio de guantes según lo requerido. También se traduce en un menor cuidado en el lavado de manos, asociado a que el uso de guantes otorga sensación de seguridad. Otro efecto colateral es el aumento de dermatitis por uso de guantes de látex.

Transmisión de infecciones

Las rutas de transmisión de los microorganismos son:

Propagación por contacto

El contacto directo ocurre cuando los microorganismos se transfieren de una persona a otra. Puede implicar contacto con sangre, fluidos corporales, excreciones o secreciones:

1. Mientras un paciente es atendido por un trabajador de la salud o cuando recibe visitas.
2. Durante el desarrollo de actividades interactivas entre pacientes, en salones o salas de juego.

El contacto indirecto implica la transferencia de un microorganismo a través de un objeto, sustancia o persona que actúa como intermediario contaminado. Por ejemplo, equipamiento contaminado, alimentos, agua o suministros. Puede darse cuando:

1. Un trabajador de la salud no lava sus manos adecuadamente.
2. El equipamiento no se limpia, desinfecta o esteriliza adecuadamente entre pacientes.
3. Los patógenos de transmisión sanguínea pueden transferirse a través de heridas con objetos cortantes o agujas, transfusión o inyección.

Propagación por gotitas

Las gotitas infecciosas que se expulsan, por ejemplo al estornudar o toser, son demasiado pesadas como para flotar en el aire y se transfieren a menos de 2 metros desde la fuente de emanación de las gotitas. La diseminación puede ser directa o indirecta.

1. Transmisión directa por gotitas: Las gotitas alcanzan las membranas mucosas de terceros, o son inhaladas.
2. Transmisión indirecta por gotitas: Las gotitas caen en superficies o manos y, desde ese soporte, son transmitidas a membranas mucosas o alimentos. La transmisión indirecta por gotitas a menudo es más eficiente que la transmisión directa. Algunas de las infecciones que se

propagan por esta vía son el resfrío común, la influenza y los virus sinciales respiratorios.

Propagación aérea

Las partículas pequeñas (de tamaño $\leq 5\mu\text{m}$) portadoras de microbios son capaces de permanecer en el aire, como núcleos de gotitas o en escamas de la piel, y las corrientes aéreas pueden transportarlas a distancias superiores a los 2m de su fuente. Estas partículas son susceptibles de ser inhaladas. Algunos ejemplos de microbios que se propagan por esta vía son la varicela zoster, sarampión y tuberculosis pulmonar.

Prevención de la transmisión

Precauciones estándar

Se recomienda la aplicación de precauciones higiénicas básicas antes del encuentro con todo los pacientes. A menudo, éstas reciben el nombre de precauciones estándar o prácticas rutinarias. Debido a que la sangre y la mayoría de los fluidos corporales, así como la piel no intacta y membranas mucosas de todos los pacientes, pueden contener agentes infecciosos no pesquisados, es necesario practicar higiene de manos y usar equipamiento de protección personal (como guantes, bata, mascarilla y elementos de protección para ojos y rostro) cada vez que se prevea el contacto con estas sustancias. Este concepto es una extensión de las PU.

Algunas precauciones estándar son:

- Desinfección de manos con limpiadores en base a alcohol o agua y jabón.
- Uso de guantes desechables al entrar en contacto con secreciones, excreciones, sangre o fluidos corporales.
- Delantal o bata protectores al entrar en contacto con el paciente o la cama del paciente.
- Manejo adecuado del equipamiento usado para la atención del paciente, o ropa sucia.
- Limpieza ambiental y manejo de derrames.
- No se requiere el uso de gorra, mascarilla o cubiertas de calzado.

Estas precauciones bloquearán tanto la transmisión por contacto como por gotitas.

La distancia entre camas es otro factor cuya importancia en el ámbito de la transmisión de microorganismos ha sido demostrada. Como mínimo, las camas deben guardar una separación entre sí tal, que una enfermera no pueda tocar ambas camas al mismo tiempo. Una mayor distancia implica un menor riesgo de transferencia de patógenos, dinámica que puede asociarse directamente al sobre-hacinamiento.

Los lavamanos son fundamentales para una buena higiene de manos; las manos deben lavarse cada vez que se vean visiblemente sucias. Sin embargo, la instalación de más de un lavamanos por cada seis pacientes no ha tenido implicancias positivas en la higiene de manos. Los dispensadores de limpiadores de manos en base a alcohol deben encontrarse disponibles y en lugares de fácil acceso.

Un área separada para vestuario puede resultar útil.

Precauciones adicionales asociadas a la transmisión

Las medidas asociadas a la transmisión son utilizadas para contener patógenos altamente transmisibles y/o epidemiológicamente relevantes. Entre ellas:

1. Precauciones de contacto: Incluye el uso de equipamiento de protección personal cuando un trabajador de la salud entrará en posible contacto con un ambiente contaminado con microbios como *Enterococcus* resistente a vancomicina (ERV), *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) o *Clostridium difficile*. Ubique al paciente en una habitación individual (o en una habitación con otro paciente infectado con el mismo patógeno). Use guantes limpios al entrar en la habitación, y una bata o delantal limpios si prevé un contacto sustancial con el paciente, superficies ambientales u otros elementos en la habitación del paciente.
2. Precauciones asociadas a gotitas: Ubique al paciente en una habitación individual (o compartida con otro paciente que presente el mismo patógeno). Use protección para su rostro cuando trabaje en un radio de 1 a 2 metros en torno al paciente. Si es necesario transportarlo, cubra el rostro del paciente con una mascarilla.
3. Aislamiento aéreo / precauciones: La sola ubicación del paciente en una habitación individual (con baño privado) reduce el riesgo de transmisión. Sin embargo, se recomienda una habitación de aislamiento con presión de aire negativa en relación con los pasillos,

aire ventilado directamente hacia el exterior o recirculado mediante filtración de aire particulado de alta eficiencia (estándar HEPA), con 6 a 12 recambios de aire por hora.

4. Aislamiento protector: Requiere de presión de aire positiva en relación con los pasillos, así como de filtración del aire entrante con estándares HEPA, con al menos 12 recambios de aire por hora. El aislamiento protector se recomienda solo para los pacientes que han recibido un trasplante de médula ósea alogénico; este sistema requiere de los adecuados controles de ingeniería para impedir la exposición a esporas de hongos ambientales.

Las habitaciones individuales con presión de aire negativa o positiva son muy difíciles de mantener. Las habitaciones individuales con antesalas ventiladas (esclusas de aire) minimizan el movimiento de aire entre la habitación y el pasillo. El sistema es más fácil de mantener, aunque resulta costoso de construir.

Aislamiento de pacientes

La aplicación de las precauciones estándar es suficiente en la mayoría de los casos; la política de aislamiento debe basarse principalmente en los signos y síntomas clínicos. Cuando se requiere aislamiento, es necesario considerar las siguientes prácticas:

- Habitación individual (con baño privado) cuando se considera probable que el ambiente se contamine de manera importante (por ejemplo, frente a la presencia de heridas grandes y supurantes, sangramiento masivo e incontrolable, diarrea).
- Habitación individual y puerta cerrada, cuando la transmisión por contacto sea probable (por ejemplo, piel lesionada unida a una infección con agentes Gram-positivos).
- Habitación individual con ventilación al exterior, cuando la transmisión aérea sea probable (por ejemplo, tuberculosis).
- Habitación individual con esclusa de aire cuando se tema una transmisión aérea masiva (por ejemplo, varicela).

El uso de habitaciones individuales es solo parte de la solución para prevenir la propagación de infecciones. También se deben observar las prácticas de barrera.

Personal, equipamiento y superficies

La limpieza es uno de los principales objetivos de la prevención y control de infecciones. Maneje con cuidado los equipamientos manchados con sangre, fluidos corporales, secreciones o excreciones, a fin de evitar la exposición a la piel o membranas mucosas, ropa o el ambiente. Asegúrese de que todos los equipamientos reutilizables sean limpiados y reprocesados adecuadamente antes de su uso en otros pacientes.

Higiene de manos

Una buena higiene de manos reduce el número de microorganismos en las manos durante la realización de las tareas diarias, y es particularmente importante después del contacto con sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones y equipamientos o superficies contaminados.

Equipamiento de protección personal

El uso de equipamiento de protección personal instala una barrera física entre los microorganismos y el usuario. Ofrece protección al impedir que los microorganismos contaminen manos, ojos o ropa y luego se propaguen a otros pacientes y al personal.

Guantes

Use guantes limpios si debe tocar sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones o membranas mucosas. Cambie los guantes entre pacientes y entre tareas o procedimientos sobre el mismo paciente, a fin de prevenir la contaminación cruzada entre diferentes sitios corporales. Retire los guantes inmediatamente después de su uso. Los guantes desechables no deben ser reutilizados.

Ropa

La contaminación de la ropa de trabajo puede ser considerable (partiendo por el riesgo de salpicaduras o derrames de líquidos corporales) y puede reducirse mediante el uso de un delantal o bata protector. El uso de un delantal de plástico durante los procedimientos de enfermería reduce el riesgo de transmisión. Si su bata o delantal se humedece o moja, retírelo lo antes posible. Si más tarde será necesario usar la bata o delantal sobre el mismo paciente, retírelo sin tocar la cara exterior de la prenda.

Mascarillas

Las mascarillas, anteojos o visores protegen la membrana mucosa de posibles salpicaduras de sangre u otros fluidos corporales. Un respirador puede proveer protección útil contra la tuberculosis.

Ropa de cama

Manipule, transporte y procese la ropa de cama manchada con sangre, fluidos corporales, secreciones o excreciones con cuidado; asegúrese de que en el proceso no haya fuga o goteo de líquidos.

Cuidado de pacientes por parte de familiares

Es NECESARIO que el personal capacite a los familiares que van a cuidar de un paciente en temas como buenas prácticas de higiene, así como en la aplicación de precauciones adecuadas para impedir la propagación de infecciones a sí mismos y a otros pacientes. Las precauciones para familiares deben ser las mismas que las usadas por el personal.

En general

- La política de aislamiento se asocia a efectos psicológicos adversos, a un menor contacto con el médico y a otras consecuencias negativas, por lo que se debe discontinuar tan pronto como sea posible.
- Considere que toda la sangre, fluidos corporales, excreciones y secreciones de los pacientes son potencialmente infecciosos, y aplique las precauciones necesarias para minimizar los riesgos de transmisión de la infección.
- Descontamine sus manos entre contactos con los pacientes.
- Lave sus manos rápidamente después de tocar materiales potencialmente infecciosos (sangre, fluidos corporales, secreciones o excreciones).
- Cada vez que sea posible utilice una técnica de no contacto, y evite tocar el material infeccioso.
- Use guantes, de contar con ellos a su disposición, cuando deba entrar en contacto con sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones y objetos contaminados. Desinfecte sus manos inmediatamente después de retirar los guantes (de ser FORZOSA su reutilización, sumerja los guantes en una solución clorada [1:100]. Si están manchados, lávelos primero con agua y jabón).
- Deseche deposiciones, orina y otras secreciones de los pacientes en

lavatorios designados, y limpie y desinfecte adecuadamente chatas, orinales y otros contenedores.

- Limpie rápidamente derrames de materiales infecciosos. De este modo, no se requiere una desinfección general de suelos y muros.
- Asegúrese de que los equipamientos, suministros y ropa de cama contaminados con material infeccioso sean limpiados y/o desinfectados entre cada uso.
- Para pacientes con tuberculosis: desarrolle un protocolo que defina métodos de separación de pacientes, tipo de ventilación (por ejemplo, natural o por presión negativa), y uso de mascarillas.

Agradecimientos

Este capítulo es la actualización de una versión anterior escrita por Pola Brenner y la Dra. Ulrika Ransjo.

Pautas

Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare, 2010.

<http://www.nhmrc.gov.au/node/30290> [Accessed July 26, 2011]

Hospital infection control guidance (SARS), Health Protection Agency, UK, 2005. http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947350823 [Accessed July 26, 2011]

Routine Practices and Additional Precautions for Preventing the Transmission of Infection in Health Care. *Canada Communicable Disease Report (CCDR)* 1999; 25S4. <http://www.wdghu.org/CMSPDF/healthprof/cdr25s4e.pdf> [Accessed July 26, 2011]

Referencias

1. Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory diseases in health care. Interim WHO Guidelines, June 2007. http://whqlibdoc.who.int/hq/2007/WHO_CDS_EPR_2007.6_eng.pdf [Accessed July 26, 2011]
2. CDC Guideline for isolation precautions: Preventing transmission of infectious agents in healthcare settings. (HICPAC), 2007. <http://www>.

cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/Isolation2007.pdf [Accessed July 26, 2011]

3. Practical Guidelines for Infection Control in Health Care Facilities. WHO. 2004. http://www.wpro.who.int/NR/rdonlyres/006EF250-6B11-42B4-BA17-C98D413BE8B8/0/practical_guidelines_infection_control.pdf [Accessed July 26, 2011]

Lecturas sugeridas

1. Global alert and response: infection prevention and control in healthcare. WHO. 2011. http://www.who.int/csr/bioriskreduction/infection_control/en/ [Accessed July 26, 2011]
2. WHO Interim Infection control recommendations for care of patients with suspected or confirmed filovirus (Ebola, Marburg, haemorrhagic fever.), 2008 http://www.who.int/csr/bioriskreduction/filovirus_infection_control/en/index.html [Accessed July 26, 2011]

Capítulo 12

Limpieza, desinfección y esterilización

Syed Sattar

Puntos clave

- La limpieza, desinfección y esterilización son la columna vertebral de la prevención y control de infecciones.
- Una limpieza adecuada es esencial antes de cualquier proceso de desinfección o esterilización.
- Omitir la esterilización o desinfección de dispositivos médicos reutilizables, puede propagar infecciones.
- El tipo y nivel de descontaminación depende de la naturaleza del dispositivo y del uso que se le dará.
- La descontaminación térmica es más segura y efectiva que la descontaminación química.
- La esterilización por vapor solo es efectiva cuando va precedida de una limpieza previa completa, empaque y carga adecuada de la autoclave y monitoreo cuidadoso de la máquina.
- La selección, uso y desecho de desinfectantes químicos debe realizarse de tal forma de minimizar el daño potencial a los seres humanos y el medioambiente.
- Todos los trabajadores que tienen la responsabilidad de procesar artículos contaminados deben contar con la capacitación necesaria y usar vestuario de protección, según se requiera.
- El centro debe contar con procedimientos y políticas claramente redactados, a ser usados en la capacitación del personal y para monitorear su desempeño.

Introducción

La limpieza, desinfección y esterilización son la columna vertebral para prevenir la propagación de infecciones. Pese a esto, muchos centros de atención en salud fallan, ya sea porque no poseen las instalaciones mínimas para una adecuada prevención y control de infecciones (PCI), o porque su personal no está suficientemente capacitado. La siguiente es una revisión crítica de los fundamentos de limpieza, desinfección y esterilización, con particular énfasis en el reprocesamiento de dispositivos médicos reutilizables. En las referencias encontrará más detalles al respecto¹⁻⁶.

Limpeza y limpieza previa

Todas las personas que ejercen la responsabilidad de manejar y reprocesar elementos contaminados deben:

- Recibir capacitación adecuada y recapitaciones periódicas.
- Usar el equipamiento de protección personal adecuado.
- Recibir las vacunas profilácticas necesarias.

Aunque ‘limpiar’ significa deshacerse de la suciedad visible, la ‘limpieza previa’ se refiere a la eliminación de fluidos corporales y otros contaminantes antes de la desinfección o esterilización. Una limpieza previa adecuada disminuirá sustantivamente la carga de patógenos y eliminará residuos orgánicos e inorgánicos a fin de facilitar el reprocesamiento. *Este paso, realizado de manera concienzuda, es vital para que la desinfección y esterilización sean exitosas.*

Para que sean efectivos, los procesos de limpieza y limpieza previa de dispositivos suelen requerir de la utilización de químicos, que se combinan con la acción mecánica y el calor. Puede realizarse manualmente y/o con maquinarias. El equipamiento utilizado debe revisarse y mantenerse periódicamente.

Los objetos reutilizables deben ser desensamblados de manera segura y limpiados tan pronto como sea posible después de su uso, para así evitar que los contaminantes se sequen. La limpieza previa manual requiere de detergentes o enzimas -cuya acción se combina con la fricción necesaria para aplicarlos (refriega, cepillado, enjuague)- para retirar la suciedad tanto exterior como interior de los elementos en reprocesamiento. Después de la

limpieza o desinfección los objetos deben ser enjuagados meticulosamente para así eliminar cualquier residuo químico: la etapa siguiente es el secado. *Todos los objetos reprocessados deben almacenarse adecuadamente para prevenir que se dañen o recontaminen.*

La clasificación de Spaulding

En 1968 y basándose en su potencial para propagar infecciones, Spaulding clasificó los dispositivos médicos y quirúrgicos en críticos, semi-críticos y no críticos.

Los **elementos críticos** suelen definirse como aquellos que entran en contacto con tejido estéril, el sistema vascular o equipamientos a través de los cuales fluye sangre; por ejemplo: instrumental quirúrgico y catéteres vasculares. *Estos elementos deben ser sometidos a una limpieza previa adecuada y segura, y luego esterilizados, antes de su siguiente uso.*

Los **elementos semi-críticos** entran en contacto con membranas mucosas intactas o con piel no intacta; por ejemplo, un endoscopio de fibra óptica flexible, sondas vaginales y equipamientos para terapia respiratoria. *Estos elementos requieren de una limpieza previa adecuada y, como mínimo, desinfección de alto nivel antes de su siguiente uso.*

Los **elementos no críticos** (como mangas para la toma de presión y estetoscopios), que solo entran en contacto con piel intacta, presentan un bajo riesgo de propagar infecciones, excepto mediante la transferencia de patógenos a las manos del personal de atención en salud. *El aseo habitual de estos elementos y su limpieza con un paño humedecido en un detergente neutro o una solución al 70% (volumen/volumen) de etanol en agua, suele ser suficiente.* Las chatas y orinales reutilizables, que también son elementos no críticos, requieren de una limpieza, lavado y desinfección más vigorosos, especialmente cuando se sospecha una contaminación con, por ejemplo, *Enterococcus* resistente a vancomicina o *Clostridium difficile*⁷.

M La mayoría de las superficies ambientales en las habitaciones de pacientes y en un centro de atención en salud son consideradas elementos no críticos y no requieren de desinfección de rutina. Sin embargo, las superficies de alto contacto, particularmente las que se encuentran en el entorno inmediato del paciente, sí requieren de descontaminación

periódica, a fin de impedir la transferencia de patógenos a las manos. *De momento no hay pautas de consenso acerca de si es necesario, cuándo, cómo y con qué frecuencia descontaminar estas superficies*⁸.

Aún cuando la clasificación de Spaulding sigue siendo útil, es necesario realizar algunos ajustes para adaptarla a las condiciones actuales. Los priones y su inusual resistencia a muchos agentes físicos y químicos, así como el surgimiento de *Clostridium difficile* formadora de esporas como un patógeno asociado a la atención en salud, son elementos que están forzando una reevaluación de los sistemas de reprocesamiento de dispositivos médicos. Los dispositivos contaminados con priones requieren de la aplicación de protocolos de esterilización mucho más allá de lo necesario habitualmente⁹. Algunos desinfectantes de uso habitual para reprocesar endoscopios gastrointestinales, como el gluteraldehído, requieren de un período de contacto prolongado para eliminar las esporas de *C. difficile*. Los dispositivos sensibles al calor, como endoscopios de fibra óptica flexible, se usan cada vez más para operaciones en que se rompe deliberadamente la integridad de la membrana mucosa; procedimiento que diluye la distinción entre dispositivos ‘críticos’ y ‘semi-críticos’.

Reprocesamiento de dispositivos médicos

Desinfección

‘Desinfectar’ significa reducir el número de patógenos en una superficie u objeto inanimado mediante el uso de calor, químicos o ambos. La mayoría de los procedimientos de desinfección logran muy poca actividad contra esporas bacteriológicas; cualquier reducción en la carga de esporas se consigue principalmente a través de la acción mecánica y el enjuague.

Pasteurización y hervido

Los dispositivos semi-críticos, como los equipamientos utilizados para terapia respiratoria y equipo de anestesia, pueden ser pasteurizados mediante ebullición. Todas sus partes deben permanecer bien sumergidas durante todo el proceso; basta con mantener la temperatura en alrededor de 65 a 77°C por 30 minutos. Los centros ubicados en lugares en altura requieren de más tiempo, debido a que el punto de ebullición del agua es menor mientras más nos alejamos del nivel del mar¹⁰. La inmersión en agua hirviendo de dispositivos resistentes al calor por cerca de 10 minutos, puede disminuir sustancialmente la carga de patógenos, pero

esta práctica nunca debe ser considerada una forma de ‘esterilización’. La pasteurización y hervido son métodos de baja tecnología y libres de químicos (siempre y cuando el agua sea pura); los dispositivos tratados de esta manera deben ser retirados con cuidado para su posterior transporte y almacenamiento seguro.

Desinfección química

Algunos de los desinfectantes químicos más comunes son los alcoholes, cloro y compuestos de cloro, gluteraldehído, orto-ftalaldehído, peróxido de hidrógeno, ácido peracético, fenoles, biguanidas y compuestos de amonio cuaternario (CAC). Estos químicos pueden usarse individualmente o en combinación. Deben utilizarse según las instrucciones del fabricante y solo en superficies con las que son compatibles. La Tabla 12.1 muestra una lista de desinfectantes químicos comunes en los centros de atención en salud.

Idealmente, los productos comerciales deben pasar pruebas estándar que avalen su acción, antes de su comercialización y posterior uso en centros de atención en salud. Sin embargo, los requerimientos para el registro de productos y etiquetado permitido varía enormemente de región en región. Esto no solo interfiere con la estandarización global, también hace que probar los productos sea prohibitivamente caro. A menudo hay serias disparidades entre lo que se anuncia en la etiqueta del producto y sus resultados o capacidades reales. Por ejemplo, el tiempo de contacto recomendado para desinfectantes de superficies ambientales suele ser demasiado largo para su uso práctico. Aunque la norma para la desinfección de superficies inanimadas no porosas sea limpiarlas con un paño, la etiqueta de un producto microbicida casi nunca establece esto. Los desinfectantes químicos pueden ser nocivos para los seres humanos y al medioambiente en grados muy diversos, por lo tanto deben utilizarse con precaución y solo cuando no existan alternativas adecuadas.

Los desinfectantes se agrupan en tres categorías, dependiendo de su actividad microbicida:

Desinfectantes de alto nivel

Los desinfectantes de alto nivel (DAN) son activos contra bacterias vegetativas, virus (incluso los no envueltos), hongos y microbacterias. Si se les permite actuar durante tiempos de contacto extendidos, también pueden mostrar cierta actividad contra esporas de bacterias. Los DAN

se utilizan para desinfectar dispositivos sensibles al calor y semi-críticos, como los endoscopios de fibra óptica sensibles.

Los aldehídos (gluteraldehído y orto-ftalaldehído) y oxidantes (por ejemplo, peróxido de hidrógeno y ácido peracético) son DANs. Los aldehídos son agentes no corrosivos y seguros para usarse en la mayoría de los dispositivos. Sin embargo, pueden fijar el material orgánico, por lo que es particularmente importante retirar cualquier resto adherido antes de su desinfección. A menos que sea un producto cuidadosamente formulado y utilizado, los oxidantes tienden a ser corrosivos. No obstante, pueden actuar más rápido, no fijan el material orgánico y son más seguros para el medioambiente que los aldehídos.

Por lo general, los DAN requieren un período de contacto de 10 a 45 minutos para ejercer su acción desinfectante, dependiendo de la temperatura. Después de la desinfección, los artículos deben enjuagarse concienzudamente con agua estéril o filtrada, a fin de eliminar cualquier residuo químico; luego deben secarse con un enjuague de alcohol o con aire limpio y filtrado que se insufla a través de los conductos del dispositivo antes de su almacenamiento seguro.

Desinfectantes de nivel intermedio

Un desinfectante activo contra bacterias vegetativas, microbacterias, hongos y la mayoría de los virus, pero que probablemente no actuará contra las esporas, incluso después de un tiempo de exposición prolongado.

Desinfectantes de bajo nivel

Los desinfectantes de bajo nivel (DBN) pueden actuar contra bacterias vegetativas (excepto las microbacterias), algunos hongos y solo virus envueltos. En muchos casos, el lavado con agua y jabón común es reemplazo suficiente a un DBN.

Esterilización

La esterilización se define como cualquier proceso con la capacidad de inactivar todos los microorganismos en o sobre un objeto; es factible que los procedimientos rutinarios de esterilización requieran modificaciones para lidiar con los priones. El calor es el esterilizante más confiable; la mayor parte del instrumental médico es resistente al calor. El calor húmedo,

Tabla 12.1. Desinfectantes químicos más utilizados en centros de atención en salud

Agente	Espectro	Usos	Ventajas	Desventajas
Alcoholes (60-90%) Incluye etanol e isopropanol	Desinfectante de nivel bajo a medio.	Para descontaminar el exterior de algunos elementos semi-críticos y no críticos, como termómetros orales y rectales, y estetoscopios. También para desinfectar superficies pequeñas como los tapones de goma de frascos multi-dosis. Los alcoholes con detergentes son seguros y efectivos para la desinfección puntual de mesones, suelos y otras superficies. También es un agente común de los limpiadores de manos.	Actúa rápidamente, no deja residuos ni manchas. Es de bajo costo y, en muchos países, se encuentra ampliamente disponible para usos medicinales y de investigación.	Volátil, inflamable e irritante para las membranas mucosas. La materia orgánica lo inactiva y puede endurecer las piezas de goma, hacer que el pegamento se deteriore o trizar el plástico acrílico.
Cloro y compuestos de cloro: el de mayor uso es una solución acuosa de sodio hipoclorito 5,25-6,15% (cloro de uso doméstico) a una concentración de 100-5000 ppm de cloro libre	Desinfectante de nivel bajo a medio.	Usado para desinfectar tonómetros y para la desinfección puntual de mesones y suelos. Puede usarse para descontaminar derrames de sangre. El hipoclorito concentrado o gas cloro se usa para la desinfección de sistemas de distribución de agua grandes y pequeños, tales como dispositivos dentales, tanques de hidroterapia y tanques de distribución de agua en centros de hemodíalisis.	Bajo costo y acción rápida. Ampliamente disponible en casi todas partes. Se encuentra en formato líquido, en pastillas o en polvo.	En alta concentración (>500 ppm), es corrosivo para los metales. El material orgánico lo inactiva. Decolora telas. Cuando se lo combina con amoníaco, emana gas cloro, que es tóxico. Irritante para la piel y membranas mucosas. Es inestable si se lo deja descubierto, expuesto a la luz o es diluido; almacenarlo en un contenedor opaco.

Agente	Espectro	Usos	Ventajas	Desventajas
<p>Aldehídos</p> <p>Glutaraldehído: ≥2% en solución alcalina o ácida. También se lo formula con fenol-sodio-fenato y alcohol.</p>	<p>Desinfectante de alto nivel.</p>	<p>Ampliamente usado como desinfectante de alto nivel para elementos semi-críticos sensibles al calor, como endoscopios.</p>	<p>Buena compatibilidad con materiales.</p>	<p>Alergénico e irritante para la piel y tracto respiratorio. Cuando se lo reutiliza, debe monitorearse su nivel de eficacia continua.</p>
<p>Orto-ftalaldehído (OPA) 0.55%</p>	<p>Desinfectante de alto nivel.</p>	<p>Desinfectante de endoscopios de alto nivel.</p>	<p>Excelente estabilidad sobre un rango amplio de niveles de pH. Actividad microbactericida superior, comparado con gluteraldehído. No requiere activación.</p>	<p>Caro. Mancha la piel y las membranas mucosas; puede manchar objetos si no se lo enjuaga concienzudamente. Provoca irritación a los ojos. Como esporicida, su acción es deficiente. En caso de reutilización, es necesario monitorear su eficacia. Contraindicado para el procesamiento de ciertos instrumentos urológicos.</p>

Agente	Espectro	Usos	Ventajas	Desventajas
Ácido peracético 0.2-0.35% y otros ácidos orgánicos estabilizados.	Desinfectante de alto nivel / esterilizante.	Usado en reprocesadores automáticos de endoscopios. Puede usarse para esterilización en frío de elementos críticos sensibles al calor. Por ejemplo, hemodializadores. Con la formulación correcta, también es adecuado para el procesamiento manual de instrumental.	Ciclo rápido de esterilización a baja temperatura (30-45 min. a 50-55°C). Activo en presencia de material orgánico. Subproductos amigables con el medioambiente (oxígeno, agua, ácido acético).	Corrosivo sobre algunos metales. Inestable una vez activado. Puede ser irritante a la piel, conjuntivas y membranas mucosas.
Peróxido de hidrógeno 7.5%.	Desinfectante de alto nivel / esterilizante.	Puede usarse para esterilización en frío de elementos críticos sensibles al calor. Requiere 30 minutos a 20°C.	No necesita activación. Inodoro. Subproductos amigables con el medioambiente (oxígeno, agua).	No compatible con lata, cobre, zinc, níquel / plateado.
Peróxido de hidrógeno al 7,5%, y ácido peracético al 0,23%	Desinfectante de alto nivel / esterilizante.	Para desinfección de hemodializadores.	De acción rápida (desinfección de alto nivel en 15 min.). No requiere activación. Inodoro	No compatible con lata, cobre, zinc y plomo. Potencialmente puede provocar daño a ojos y piel.

usado como vapor bajo presión en una autoclave, mata microbios al desnaturalizar sus proteínas. El calor seco en un horno mata por oxidación, lo que es un proceso mucho más lento. El calor seco se usa para esterilizar materiales sensibles a la humedad (en polvo) o elementos que no pueden ser penetrados por el vapor (aceites y ceras). Los objetos sensibles al calor requieren esterilización a baja temperatura; algunos agentes normalmente usados en este proceso son el gas de óxido de etileno (OE), gas-plasma de peróxido de hidrógeno o vapor de formaldehído¹¹.

Los objetos estériles deben almacenarse en un lugar limpio, libre de polvo y seco; es primordial mantener la integridad de su envoltorio. Los paquetes con suministros estériles deben revisarse antes de su uso para chequear que la envoltura se encuentre intacta y que estén secos. De no ser así, los elementos no deben ser usados sino que limpiados, envueltos y reesterilizados.

Esterilización por vapor

El vapor es el medio de esterilización más confiable. Es no tóxico (cuando se genera a partir de agua libre de químicos volátiles), posee un espectro amplio de actividad microbicida y buena capacidad de penetración, mientras que al mismo tiempo es económico y su eficacia es fácil de monitorear. La esterilización requiere el contacto directo de un objeto con vapor a una temperatura y presión definidos, por un período de tiempo específico. Las autoclaves son cámaras especialmente diseñadas, en las que el vapor bajo presión produce altas temperaturas. Su funcionamiento se basa sobre el mismo principio que las ollas a presión. Hay dos tipos principales de esterilizadores a vapor:

- Las autoclaves de desplazamiento por gravedad, en las que el vapor es introducido por la parte alta de la cámara y se desplaza hacia la parte inferior; a su paso va reemplazando la mezcla de aire y vapor alojada ahí, más fría y densa. La válvula de escape se cierra cuando todo el aire ha sido empujado hacia fuera; lo que permite que la presión aumente y la temperatura suba. Este tipo de autoclave se usa para esterilizar líquidos y objetos en envoltorios que no pueden ser penetrados por el vapor. La esterilización en sí suele durar cerca de 15 minutos a 121°C, a 103,4 kilopascales (15 libras/pulgada cuadrada).
- Las autoclaves de alto vacío, en que primero se succiona el aire de la cámara de esterilización y luego se introduce vapor para permitir una penetración más rápida y mejor a través de toda la carga. La presión

y temperatura aumentan rápidamente, lo que permite tiempos de procesamiento de tres minutos a 134°C, aproximadamente a 206,8 kilopascales (30 libras/pulgada cuadrada).

Los objetos a ser introducidos en la autoclave deben estar envueltos en materiales que permitan la penetración del vapor, y también el posterior almacenamiento sin alterar la esterilidad de los objetos. Debe evitarse la sobrecarga de autoclaves, de modo que el vapor pueda fluir libremente a través de toda la carga. Es necesario marcar los paquetes para identificar su contenido y fecha de esterilización, junto con el esterilizador y número de carga, con lo que se facilita un eventual retiro de una carga completa y es más fácil monitorear la rotación de suministros.

Todos los esterilizadores por vapor deben probarse al momento de su instalación y de forma periódica, desde ese momento en adelante; es necesario mantener registro escrito de las operaciones de rutina y mantenimiento. *Todo el personal a su cargo debe contar con una completa capacitación en operación de autoclaves y seguridad.*

Monitores

Los indicadores biológicos y químicos están a nuestra disposición y deben ser usados para la revisión rutinaria del funcionamiento de las autoclaves.

Los **indicadores biológicos (IB)** contienen las esporas de la bacteria *Geobacillus stearothermophilus*. Son tiras o frascos que contienen la bacteria, disponibles en el mercado, que se ubican estratégicamente en medio de la carga que se esterilizará. Después de un ciclo, los IB se cultivan a fin de evaluar el crecimiento bacteriano. Para determinar que el proceso de esterilización fue exitoso, todos ellos deben mostrar nulo crecimiento.

Los **indicadores químicos (IQ)** se usan para determinar si durante el proceso de esterilización se alcanzó el tiempo y temperatura requeridos. Un tipo de indicador químico es una cinta de autoclave que puede ser adherida al exterior de un paquete; su color cambia apenas el paquete es sometido a calor. Aún cuando la función de los IQ no sea determinar si un objeto fue esterilizado o no, pueden ayudar a detectar fallas en el funcionamiento de los equipos e identificar errores de procedimiento.

Para el proceso de alto vacío, la penetración del vapor en la carga depende de un adecuado retiro previo del aire. Esto puede ser monitoreado de dos maneras: primero mediante una prueba de fugas: ¿es posible mantener el vacío o el aire se filtra? (principalmente cerca de la puerta); y en segundo término, mediante la capacidad del vapor de penetrar un pequeño paquete de toallas que constituyen el test de 'Bowie Dick'. Si estas pruebas son satisfactorias, un enfoque alternativo de monitoreo es el de 'resultados paramétricos'. Este sistema consiste en asegurar, mediante el uso de instrumentos calibrados -además o en reemplazo de los IBs-, que el ciclo de la autoclave ha cumplido todas las especificaciones respecto a temperatura, presión y tiempo. Dado que este enfoque se basa en datos medibles y equipos calibrados, sus resultados tienden a ser más confiables y mucho más rápidos que el uso de IBs.

Otros esterilizadores

El vapor también se usa en otros dos tipos de esterilizadores. En el proceso de vapor de formaldehído a baja temperatura, el vapor (50-80°C), se usa en combinación con formaldehído vaporizado para esterilizar dispositivos médicos sensibles al calor (incluso aquellos con lúmenes angostos). Como ya se estableció, los dispositivos deben limpiarse antes de su procesamiento. Primero se crea un vacío; el vapor se introduce en varios pulsos, seguido de la vaporización de formaldehído. Hacia el final del ciclo, el formaldehído se evacua y expulsa completamente mediante varios pulsos de vapor y alto vacío. El desempeño del esterilizador puede medirse a través de indicadores biológicos o químicos. Este sistema no puede usarse con líquidos y la potencial toxicidad del formaldehído sigue siendo causa de preocupación.

En un esterilizador instantáneo o flash, el vapor se usa para procesar objetos quirúrgicos cuando un elemento crítico se ha contaminado accidentalmente durante un procedimiento, o cuando no se cuenta con otros medios de esterilización. No debe usarse nunca para dispositivos implantables o para compensar una falta de instrumental esencial. La esterilización flash de elementos porosos o no porosos sin empaquetado o con empaquetado simple puede hacerse tanto en una autoclave de desplazamiento por gravedad o en una de pre-vacío. En este caso, no es posible esperar por las lecturas de IBs, debido a la rapidez con que se requieren los objetos esterilizados. *A menos que se usen contenedores adecuados, hay un alto riesgo de recontaminación del objeto procesado, así como de lesiones térmicas al personal que transporta el objeto a su lugar de uso.*

Microondas

Al ser expuestos a microondas, los elementos que contienen agua producen calor; esto, debido a la fricción generada por la rápida rotación de las moléculas de agua. Hasta ahora, este proceso solo ha sido usado para desinfectar lentes de contacto blandos y catéteres urinarios usados para autocateterización intermitente. Sin embargo, tratar con microondas un volumen pequeño de agua en un vaso o contenedor de plástico, podría tener el efecto de hacer que el agua sea segura de beber. De la misma manera, objetos pequeño de vidrio o plástico pueden sumergirse en agua y 'desinfectarse' en un horno microondas.

Esterilización por calor seco

La esterilización por calor seco se realiza en hornos de aire caliente, los que pueden alcanzar altas temperaturas y deben contar con un ventilador para la distribución pareja del calor. Es necesario precalentar el horno antes de comenzar el ciclo de esterilización. Los hornos de aire caliente son de diseño más simple y más seguros de usar que una autoclave, y son adecuados para la esterilización de objetos de vidrio o metal, sustancias en polvo y materiales anhídridos (aceite y grasa). A 160°C, la esterilización toma dos horas y una, a 180°C. A fin de evitar el riesgo de incendios, los hornos no deben utilizarse para tratar plásticos, goma, papel o tela.

Óxido de etileno

El óxido de etileno (OE) se usa para esterilizar elementos que son sensibles al calor, presión o humedad. El óxido de etileno es un gas incoloro, inflamable, explosivo y tóxico para los seres humanos. El OE se encuentra disponible en dos mezclas, una con hidroc fluorocarbonos (HCFC) y la otra es una combinación de 8,5% de OE y 91,5% de dióxido de carbono; esta última es menos costosa.

Durante el proceso, y a fin de asegurar la esterilización, es necesario mantener la concentración de OE, temperatura, humedad relativa (HR) y tiempo de exposición. La concentración de gas debe ser de 450 a 1200 mg/l; la temperatura, 37 a 63°C; la HR, 40 a 80% y el tiempo de exposición, entre una a seis horas.

La medición de resultados paramétricos no es factible, debido a que no se puede medir rápidamente la concentración de gas y HR; por lo tanto, es necesario incluir un IB en cada carga. El IB recomendado es *Bacillus atrophaeus*; cada carga específica debe mantenerse en cuarentena hasta que se complete el período de incubación del IB. Las principales desventajas del

OE son lo extenso del ciclo de esterilización y su alto costo. Los elementos ya esterilizados deben airearse meticulosamente para eliminar todos los residuos de OE.

Plasma de peróxido de hidrógeno

Los plasmas gaseosos son generados en una cámara cerrada bajo vacío profundo, mediante el uso de frecuencia radial o energía microondas para excitar las moléculas de peróxido de hidrógeno gaseoso y producir partículas cargadas, muchas de las cuales son radicales libres altamente reactivos. El plasma gaseoso puede usarse para esterilizar elementos sensibles al calor y la humedad, como algunos plásticos, dispositivos eléctricos o electrónicos y alianzas de metal susceptibles a corrosión. Se usan esporas de *G. stearothermophilus* como IB.

Se trata de un proceso seguro y, como no requiere aireación, los elementos esterilizados quedan disponibles para su uso o almacenamiento inmediato. Sin embargo, no es adecuado para dispositivos con lumen cerrado, sustancias en polvo o líquidos. Otras desventajas son su alto costo y necesidad de envoltorios especiales, ya que no puede usarse papel o lino. Además, la presencia de residuos líquidos u orgánicos interfiere con el proceso.

Fumigación

Recientemente se ha generado mucho interés en torno al uso de fumigantes para lidiar con patógenos asociados a la atención en salud en el ambiente, como *S. aureus* resistente a meticilina y *C. difficile*. Ya hay varios dispositivos disponibles, los que varían en costo, el proceso que utilizan y el grado de pruebas de campo al que han sido sometidos.

Uno de los procesos comunes consiste en vaporizar una solución de peróxido de hidrógeno e insuflarla hacia el interior de un recinto sellado, como sería la habitación de un paciente, para descontaminar las superficies. No se requiere de aireación con posterioridad al tratamiento, porque el peróxido de hidrógeno rápidamente se descompone en oxígeno y agua. Algunas tiras de esporas se colocan estratégicamente en varios puntos de la habitación, para más tarde ser retiradas a fin de evaluar la efectividad del proceso. Algunas de las desventajas incluyen la incompatibilidad

con materiales celulósicos y la corrosión potencial de los dispositivos electrónicos.

El dióxido de cloro generado en terreno puede ser liberado en forma de gas para efectos de descontaminar una habitación. Los recintos no solo deben sellarse, sino que además oscurecerse, para evitar que la luz de día acelere la descomposición del gas. Igual como sucede con el peróxido de hidrógeno, el dióxido de cloro se descompone naturalmente en subproductos inocuos.

El ozono puede descontaminar superficies en espacios cerrados. Sin embargo, es altamente inestable y potencialmente dañino para una variedad de materiales de uso común en centros de atención en salud. Sin embargo, ya se encuentra disponible un esterilizador de dispositivos médicos que funciona en base a ozono; genera el gas a partir del oxígeno y, al final del ciclo, lo convierte en oxígeno y agua mediante catálisis. El equipamiento asegura ser compatible con una gran cantidad de materiales y tener la capacidad de procesar dispositivos de lumen estrecho.

Filtrado

Un método simple de eliminar microbios del aire o líquidos sensibles al calor es pasándolos por una membrana o filtro de cartucho. Dependiendo de su tamaño, este proceso retiene microorganismos físicos sin matarlos, a menos que la matriz del filtro esté impregnada o haya sido expuesta a un agente microbicida.

Los filtros de aire de alta eficiencia (HEPA, por su sigla en inglés), se utilizan a menudo para eliminar la contaminación microbiana del aire en pabellones quirúrgicos, laboratorios de microbiología y para la producción estéril de productos farmacéuticos. También está aumentando su uso en salas de hospitalización y espera, a fin de disminuir el riesgo de propagación de patógenos aéreos. Es necesario revisar los filtros HEPA después de su instalación para verificar su integridad, así como contar con un programa de mantenimiento periódico. Los filtros de cartucho pueden usarse en líneas de suministro de aire, para eliminar la contaminación microbiana.

Los filtros de membrana y cartucho con un tamaño nominal de poro de 0,2 μm son de uso muy frecuente en la fabricación de una serie de agentes biológicos e inyectables sensibles al calor. Estos filtros no pueden eliminar

virus, debido a su tamaño muy inferior. Los filtros de cartucho también se usan en los grifos de agua potable en reprocesadores automáticos de endoscopios, con el objetivo de proteger los dispositivos procesados de una posible recontaminación con bacterias presentes en el agua de enjuague. A menudo, los líquidos pasados por este tipo de filtros reciben el apelativo de ‘estériles,’ aún cuando esto no es estrictamente cierto.

Reprocesadores automáticos de endoscopios

Es frecuente que los dispositivos médicos sean desinfectados manualmente. Sin embargo, este enfoque depende de la pericia del personal y expone a los trabajadores de la salud a agentes infecciosos y químicos potencialmente tóxicos. Si el centro cuenta con los recursos necesarios, los reprocesadores automáticos de endoscopios (RAE) son una alternativa más segura. Estos equipamientos requieren de un suministro confiable de electricidad y agua, así como de un programa de mantenimiento e insumos costosos (desinfectantes, filtros, etc.). La calidad del agua es especialmente importante para impedir la saturación prematura de los filtros y prevenir el crecimiento de patógenos oportunistas, como microbacterias ambientales y *Pseudomonas*.

Radiación ultravioleta

Los avances recientes de la tecnología que usan las lámparas ultravioleta, hacen que el potencial microbicida de la radiación UV de onda corta sea viable para una variedad de usos. Las lámparas UV son cada vez más populares para la desinfección del agua y aguas residuales. También se están comercializando dispositivos que operan con tecnología UV para la desinfección del aire en hospitales y clínicas, diseñados para disminuir la propagación de patógenos aéreos. Últimamente, además han aparecido equipos para la desinfección de superficies ambientales.

La radiación UV no añade ningún químico al agua o aire que está siendo tratado, salvo por la generación de bajos niveles de ozono. Sin embargo, no puede penetrar la suciedad y es necesario que los objetos sean expuestos directamente a la radiación. Las lámparas requieren de una limpieza regular y reemplazo periódico; es factible que aún cuando su capacidad de generar radiación UV haya disminuido, aún sigan emitiendo luz visible.

Artículos de uso único

Los artículos y objetos de uso único no están diseñados para su reprocesamiento; por lo que, de ser reprocesados, los fabricantes no garantizan su seguridad y desempeño. Si aún así se está contemplando la posibilidad de reprocesamiento, es necesario contar con respuestas satisfactorias a las siguientes preguntas:

1. El dispositivo, ¿se encuentra en buenas condiciones y retiene su funcionalidad?
2. ¿Es posible desmontar el artículo para su limpieza, descontaminación y posterior procesamiento?
3. De ser necesario, ¿puede validarse su esterilidad?
4. Desde la perspectiva económica, ¿resulta eficiente el reprocesamiento?
5. ¿Hay una persona de autoridad que esté disponible y acepte la responsabilidad ante cualquier consecuencia negativa que pueda derivarse del uso del objeto reprocesado?

Puntos generales

Las principales prioridades de un programa de PCI, independiente de los recursos, son:

1. Desarrollo de protocolos de reprocesamiento para instrumental y equipos, basados en estándares que cuenten con reconocimiento general y en las recomendaciones del fabricante.
2. Uso de agua limpia para la limpieza concienzuda de los artículos.
3. Mantenimiento, uso y monitoreo del equipamiento, autoclaves y otros.
4. Descarte de artículos que no puedan ser limpiados o reprocesados adecuadamente.
5. Almacenamiento seguro de artículos reprocesados, lejos de potenciales fuentes de contaminación.

Agradecimientos

Este capítulo es la actualización de una versión anterior escrita por los Drs. Ulrika Ransjo y Ossama Rasslan; fue elaborado con la ayuda de la Dra. Maha M. Fathy.

Referencias

1. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Chemical sterilization and high-level disinfection in health care facilities. ANSI/ AAMI ST58:2005.
2. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in health care facilities. ANSI/AAMI ST79:2006.
3. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities; Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 2003; 52(RR10):1-42. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf [Accessed July 26, 2011]
4. Microbiology Advisory Committee to the Department of Health (The MAC Manual). Sterilisation, Disinfection and Cleaning of Medical Equipment: Guidance on Decontamination, UK. <http://www.mhra.gov.uk/Publications/Safetyguidance/Otherdevicesafetyguidance/CON007438> [Accessed July 26, 2011]
5. Ontario Ministry of Health & Long-Term Care. Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC) Best Practices for Cleaning, Disinfection and Sterilization in All Health Care Settings, 2010. <http://www.oahpp.ca/resources/pidac-knowledge/best-practice-manuals/cleaning-disinfection-and-sterilization.html> [Accessed July 26, 2011]
6. Rutala WA, Weber DJ. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf [Accessed July 26, 2011]
7. International Standard ISO 15883-3; 2006, specifies particular requirements for washer-disinfectors (WD) that are intended to be used for emptying, flushing, cleaning and thermal disinfection of containers used to hold human waste for disposal by one operating cycle. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=41078 Accessed July 26, 2011]

8. Weber DJ, Rutala WA, Miller MB, et al. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: norovirus, *Clostridium difficile*, and Acinetobacter species. *Am J Infect Control* 2010; 38(5 Suppl 1):S25-33.
9. Schmitt A, Westner IM, Reznicek L, Michels W, Mitteregger G, Kretzschmar HA. Automated decontamination of surface-adherent prions. *J Hosp Infect* 2010; 76:74-9.
10. Snyder, OP. Calibrating thermometers in boiling water: Boiling Point / Atmospheric Pressure / Altitude Tables. <http://www.hi-tm.com/Documents/Calib-boil.html> [Accessed July 26, 2011]
11. Kanemitsu K, Imasaka T, Ishikawa S, et al. A comparative study of ethylene oxide gas, hydrogen peroxide gas plasma, and low-temperature steam formaldehyde sterilization. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26(5):486-9.

Lecturas sugeridas

1. Fraise AP, Lambert PA, and Maillard Y-J. *Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization*. 2004, 4th ed., Blackwell Publishing, Malden, MA.
2. McDonnell G. *Antisepsis, disinfection, and sterilization: Types, Action, and Resistance*; American Society for Microbiology, Washington, D.C., 2007. Available electronically through Google books http://books.google.com/books?id=5UL6BHqZKecC&printsec=frontcover&dq=Antisepsis,+disinfection,+and+sterilization&hl=en&ei=Z2wvTeCBAYGC8gbls8y7CQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDEQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false [Accessed July 26, 2011]
3. Roth S, Feichtinger J, Hertel C. Characterization of *Bacillus subtilis* spore inactivation in low-pressure, low-temperature gas plasma sterilization processes. *J Appl Microbiol* 2010; 108:521-531.
4. Sattar SA. Allen Denver Russell Memorial Lecture, 2006. The use of microbicides in infection control: a critical look at safety, testing and applications. *J Appl Microbiol* 2006; 101:743-753.
5. Uneke CJ, Ogbonna A, Oyibo PG, Onu CM. Bacterial contamination of stethoscopes used by health workers: public health implications. *J Infect Dev Ctries* 2010; 4:436-441.
6. Vonberg RP, Kuijper EJ, Wilcox MH, et al. Infection control measures to limit the spread of *Clostridium difficile*. *Clin Microbiol Infect* 2008; 14 (Suppl 5):2-20.

Capítulo 13

Poblaciones especiales

Candace Friedman

Puntos clave

- Las estrategias básicas de prevención de infecciones asociadas a la atención en salud se aplican en todos los casos, sin importar el tipo de paciente o lugar de atención.
- Algunas poblaciones específicas requieren estrategias adicionales.
- Es factible que las estrategias diseñadas para hospitales deban ser adaptadas previa aplicación en otros centros de atención en salud que no cuenten con pautas o información basada en la evidencia.

Introducción

Las estrategias básicas de prevención de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) se aplican en todos los casos, sin importar el tipo de paciente o lugar de atención. Estas estrategias son abordadas en otros capítulos e incluyen higiene de manos, precauciones estándar, precauciones de aislamiento, capacitación al personal, técnica aséptica y vacunación. Sin embargo, como se discutirá en este capítulo, algunos pacientes o locaciones requieren prácticas adicionales.

Geriatría

Antecedentes

El número de personas con más de 65 años de edad está creciendo en todo el mundo¹. Las personas mayores son susceptibles de contraer infecciones debido a enfermedades subyacentes, medicación múltiple y alteraciones en su función inmune. Los residentes en hogares geriátricos (HG) o centros de cuidado de largo plazo (CCLP) se encuentran en una situación particularmente riesgosa²⁻³.

Factores de riesgo

Los problemas más frecuentes en esta población son las infecciones de tracto respiratorio, infecciones de tracto urinario (ITU), infecciones gastrointestinales e infecciones a la piel y tejidos blandos⁴. La incidencia de ITUs aumenta con la edad; superados los 65 años, se vuelve casi igual en mujeres que en hombres.

Las personas mayores son susceptibles tanto a bronquitis como a neumonía. Algunos factores de riesgo especiales son los desórdenes en la deglución o un reflejo nauseoso deficiente con aspiración, depuración mucociliar comprometida, aumento de reflujo esofágico, inmovilidad y deshidratación. Las personas mayores pueden sufrir de tuberculosis, a menudo debido a la reactivación de un contagio anterior.

La celulitis de la piel también es común en este grupo. Algunos factores predisponentes son el edema crónico, insuficiencia venosa, traumas no identificados, diabetes mellitus y piel seca.

La diarrea es una causa significativa de morbilidad, particularmente en

personas mayores institucionalizadas⁵. Los patógenos pueden propagarse por ingesta de microorganismos o toxinas de (1) una persona infectada, (2) alimentos o agua contaminados, (3) objetos contaminados en el ambiente, o (4) animales infectados.

Prevención

La Tabla 13.1 recoge medidas generales de prevención. De ser posible, se debe evitar el uso de catéteres permanentes de vejiga y reservar los antimicrobianos solo para infecciones sintomáticas.

Dentro de las medidas de prevención de bronquitis y neumonía se contemplan la vacunación de pacientes y sus cuidadores. Todos los centros deben contar con políticas acerca de la distribución de vacunas neumocócicas y contra la influenza para pacientes de más de 60 años. También es necesario implementar una política de vacunación contra la influenza para el personal. Es necesario que los residentes y personal del

Tabla 13.1. Prevención de infecciones en personas mayores

Infección	Prevención
Infección de tracto urinario	Adecuada hidratación Buena higiene personal Movilización Evitar uso de catéteres de vejiga
Bronquitis y neumonía	Vacunación Agrupamiento de pacientes con enfermedades respiratorias Limitar las actividades de grupo y las comidas comunitarias durante brotes de influenza
Úlceras por presión	Movilización Mantener al paciente seco Proveer apoyo nutricional Uso de dispositivos anti-presión
Enfermedades diarreicas	Implementación temprana de agrupamiento o clausura de habitación Reforzar la desinfección ambiental Higiene de manos Precauciones de aislamiento

HG/CCLP se sometan a una revisión periódica (puede ser anual) para detectar tuberculosis.

Los ejercicios de movilización resultan muy importantes para residentes de HG/CCLP, ya que redundan en un mejor esfuerzo respiratorio y menor incidencia de atelectasia y neumonía bacteriana secundaria. Una hidratación adecuada también es relevante para prevenir la formación de secreciones pulmonares gruesas y tenaces.

Endoscopia

Antecedentes

Debido a lo complejo del instrumental requerido, la endoscopia implica riesgos. El endoscopio puede propagar los microorganismos del propio paciente (de rara ocurrencia) o el paciente puede ser infectado con los microorganismos de un endoscopio colonizado⁶.

Factores de riesgo

Muchos brotes han encontrado su origen en equipamientos defectuosos o una inadecuada limpieza y desinfección de endoscopios o accesorios entre pacientes (asociado a agua de enjuague o reprocesadores automáticos de endoscopios contaminados)⁷. Para minimizar el riesgo de infección, el equipamiento debe recibir un adecuado mantenimiento y su reprocesamiento / esterilización debe seguir estrictamente las pautas establecidas.

Prevención

Además de la superficie externa de los endoscopios, los canales internos para aire, agua, aspiración y otros accesorios también se ven expuestos a fluidos corporales y otros contaminantes. Por lo tanto, una buena limpieza es crítica. La mayoría de las pautas establece los siguientes seis pasos para un buen reprocesamiento: limpiar, enjuagar, desinfectar, enjuagar, secar y almacenar. Cada vez que sea posible, es mejor esterilizar que desinfectar.

Principios de prevención y control de infecciones (PCI) que se aplican especialmente a la endoscopia:

1. Para prevenir la contaminación cruzada en una sala de procedimientos endoscópicos, la mayor parte de las áreas de la habitación deben ser designadas como áreas limpias.

2. Es necesario que las áreas contaminadas, donde se manipulan accesorios y muestras, estén separadas de las áreas de mesón limpias.
3. La limpieza manual es importante, lo que incluye el cepillado con detergente de grado médico, bajo nivel de espuma y pH neutro, especialmente formulado para endoscopios.
4. De ser posible, someta todas las superficies expuestas del endoscopio a desinfección, enjuague y secado automático. El agua para los reprocesadores automáticos de endoscopios debe estar libre de partículas y microorganismos.
5. Al final de un día de uso y antes de su almacenamiento, se recomienda la aplicación de alcohol isopropílico, el que se hace correr a través de los canales del endoscopio como parte del proceso de secado.
6. De ser posible, debe optarse por los accesorios de uso único por sobre los reutilizables.
7. Las válvulas de goma que cubren el canal operativo del endoscopio deben descartarse después de todos los procedimientos que involucren el paso de fórceps de biopsia, guías y/u otros accesorios a través del endoscopio.

Pediatría

Antecedentes

Por lo general, las medidas de PCI son similares para adultos y niños. Sin embargo sus sistemas inmunes jóvenes e inmaduros hacen que los niños sean más susceptibles a infecciones; los patógenos y sitios más comunes de IAAS infantiles difieren de los adultos⁸. El contacto cercano con pacientes, hermanos y otros miembros de la familia, la falta de control de fluidos corporales y las áreas de juego crean oportunidades únicas para la propagación de infecciones.

Riesgos de infección

Muchas de las IAAS que se dan en adultos, también se dan en niños; por ejemplo, las infecciones de torrente sanguíneo y sitio quirúrgico. Sin embargo, los niños son susceptibles a otros patógenos como virus sincicial respiratorio (VSR) y rotavirus; su falta de capacidad inmune afecta la probabilidad y gravedad de la infección. Los niños también son frecuentemente hospitalizados con infecciones virales respiratorias y gastrointestinales; en estas condiciones, pueden actuar como fuente de infección para otros. Algunas de las categorías de niños con más alto riesgo

de contraer IAAS son los hospitalizados en cuidados intensivos, pacientes con cáncer, los trasplantados -órganos sólidos y receptores de médula ósea-, y neonatos⁸.

Prevención

La Tabla 13.2 muestra medidas de prevención generales. La prevención de IAAS en niños incluye las mismas medidas tomadas para adultos, con especial énfasis en el manejo de dispositivos invasivos y procedimientos. Las medidas adicionales de prevención se centran en la vacunación, cuidado de leche materna/fórmula y juguetes, disposición de los pacientes y políticas de visitas y estadía de familiares.

El personal puede transmitir infecciones a los niños y viceversa, por lo que tanto unos como otros deben mantener sus vacunas al día.

Tabla 13.2. Prevención de infecciones en pediatría

Infección	Prevención
Enfermedades transmisibles	Vacunación de acuerdo con las pautas nacionales
Leche materna y fórmulas infantiles	Educación de las madres en métodos higiénicos Limpieza y desinfección adecuada de los extractores de leche
Juguetes	Evite juguetes de alto riesgo como juguetes blandos o de peluche, que son difíciles de limpiar y secar.
Enfermedades virales respiratorias y gastrointestinales	Es necesario someter a los pacientes a revisión. Aplicar políticas de precaución y aislamiento mientras espera el diagnóstico.

PLa extracción, recolección y almacenamiento de leche materna crea oportunidades para la contaminación bacteriana y contaminación cruzada, si los extractores son compartidos por más de una madre. Es necesario desarrollar una política de limpieza adecuada y los necesarios protocolos de uso. La implementación de prácticas adecuadas de preparación y almacenamiento de leche en fórmula disminuye el riesgo de proliferación de microbios⁸.

A menudo, los niños pasan tiempo en la compañía físicamente cercana de

otros niños y en áreas comunes como salas de juego, donde comparten juguetes, equipamientos y pueden ocurrir secreciones. Los juguetes que han sido contaminados con secreciones deben ser lavados meticulosamente; entre pacientes, trátelos con un desinfectante no tóxico de bajo nivel (por ejemplo, cloro de uso doméstico 1:100) y déjelos secar completamente al aire. Otra alternativa es usar un detergente desinfectante. Los juguetes y las superficies de las salas de juego deben desinfectarse con tanta asiduidad como sea posible. Es necesario que los juguetes limpios se mantengan claramente separados de los sucios⁸.

En general, el control de la transmisión de virus respiratorios y gastrointestinales debe incluir la hospitalización de niños infectados en una habitación individual, o el uso de una sala común apropiada para pacientes con el mismo patógeno¹¹. Idealmente, todos los visitantes debieran ser revisados para detectar la presencia de enfermedades transmisibles, exposición reciente a enfermedades transmisibles y, en algunos casos, chequear su historial de inmunización.

Quemados

Antecedentes

Las quemaduras graves tienen un impacto mayor en el sistema inmune, tanto celular como humoral, por lo que los pacientes quedan más predispuestos a contraer infecciones. Una lesión por quemadura causa una disrupción mecánica de la piel; esto crea una situación que permite a los microbios que habitan en el ambiente y en la epidermis, invadir tejidos más profundos.

Riesgos de infección¹²⁻¹³

Los pacientes quemados pueden adquirir varias de las IAAS que afectan a otros pacientes. Sin embargo, la incidencia de infección es más alta, particularmente en pacientes con quemaduras grandes. A medida que el tamaño de la quemadura aumenta, o se complica con otras lesiones, el riesgo de infección también se incrementa.

La infección de herida puede darse en heridas creadas quirúrgicamente, como quemaduras extirpadas, sitios donantes y heridas de injertos que no han epitelizado. La celulitis de herida de quemadura se da en la piel no comprometida que rodea la quemadura o sitio donante.

La mayor parte de las muertes tras quemaduras severas se deben a sepsis de la herida o a complicaciones por inhalación. Los pacientes quemados también están en riesgo de desarrollar sepsis secundaria a neumonía, infecciones relacionadas con dispositivos y tromboflebitis supurativa.

Prevención¹²⁻¹³

Las estrategias preventivas incluyen una estricta técnica aséptica, uso de guantes y vendajes estériles, uso de mascarillas para cambio de vendajes y separación espacial entre pacientes, ya sea mediante el uso de habitaciones individuales o cubículos. Se recomienda la aplicación de las siguientes estrategias de PCI para el tratamiento de pacientes quemados:

1. Extremar la higiene de manos antes y después del contacto con el paciente.
2. Aplicar precauciones estándar y prácticas rutinarias.
3. Uso de ropa protectora, delantal o bata, antes del contacto con cada paciente, y su descarte después de dejar la habitación del paciente.
4. Cambio de guantes cada vez que estén visiblemente manchados y antes de realizar un procedimiento en otro sitio corporal del mismo paciente.
5. Verificar la limpieza y desinfección apropiada del equipamiento reutilizable antes de su uso en otro paciente.
6. Restringir la presencia de plantas y flores junto a la cama de pacientes con quemaduras, puesto que pueden albergar microorganismos Gram-negativos, como especies de *Pseudomonas* y hongos.
7. Restringir la presencia de juguetes no lavables (animales de peluche, objetos de tela) que pueden albergar bacterias y son difíciles de limpiar.
8. Siempre que sea posible, inserte los catéteres a través de piel no quemada, preferentemente a suficiente distancia de la herida para prevenir la contaminación del sitio de inserción. Debido a que esto no siempre es factible en pacientes con quemaduras grandes que requieren de acceso vascular de largo plazo, puede prescribirse el cambio frecuente del catéter, a fin de disminuir el riesgo de infección.
9. Los pacientes colonizados con microorganismos multirresistentes deben ser aislados en habitaciones individuales o cubículos, a fin de asegurar su separación física de otros pacientes.
10. Algunos centros aplican hidroterapia de manera rutinaria; sin embargo, su uso se ha asociado a brotes, particularmente en pacientes con grandes quemaduras. En su lugar, algunos centros prefieren el cuidado local de heridas con una solución salina estéril. Si se usa hidroterapia, las camillas de ducha son menos riesgosas que la

inmersión. Los protocolos de desinfección generalmente estipulan que, después de cada uso, se debe enjuagar los tanques y equipamiento con una solución de sodio hipoclorito.

Salud conductual

Antecedentes

La salud conductual entrega servicios de prevención, intervención y tratamiento en las áreas de salud mental, abuso de sustancias, trastornos del desarrollo y sexualidad.

Riesgos de infección

Los pacientes geriátricos en salud conductual a menudo adquieren infecciones de tracto urinario e infecciones respiratorias altas. La piel y tejidos blandos también son sitios frecuentes de infección en esta población específica.

Prevención

A continuación, ejemplos de estrategias generales de PCI que se aplican a esta unidad:

1. El personal debe tener conciencia de su estado inmune y aplicar precauciones y rutinas estándar. Quienes trabajan con niños, deben recibir vacunas contra las enfermedades infantiles más frecuentes.
2. Debe considerarse un programa de inmunización de internos adultos contra influenza y *Streptococcus pneumoniae*. Los niños deben estar al día en sus vacunas.
3. Es necesario evitar que los pacientes mezclen su ropa y se debe prestar especial consideración al vestuario de pacientes con incontinencia, heridas infectadas, lesiones y casos sospechosos o confirmados de sarna o pediculosis (usar cloro doméstico en el agua del lavado, secar la ropa en ambientes calurosos o descontaminar la lavadora y secadora después de cada uso).
4. El procedimiento específico para pediculosis o sarna debe incluir la identificación de la enfermedad, monitoreo de su transmisión, tratamiento (lo que incluye el monitoreo por parte del personal de la aplicación del tratamiento) y seguimiento, así como procedimientos de aseo y limpieza de la habitación y ropa.
5. Si comparten baño, cada paciente puede recibir un contenedor o caja para mantener sus artículos de aseo personal.

6. Los pisos de papel desechables para uso individual en la ducha, protegen al paciente de la transmisión del pie de atleta (*Tinea pedis*).
7. Es necesario proveer rasuradoras desechables para los pacientes, las que deben descartarse en un contenedor apropiado para objetos punzantes, después de su uso. Si se usan rasuradoras eléctricas, es necesario elaborar un protocolo para su limpieza y desinfección después de cada uso.
8. En el ámbito de la terapia electroconvulsiva, debe haber procedimientos para higiene de manos, uso de guantes y limpieza y desinfección de equipamientos. Los artículos reutilizables como protectores bucales y hojas de laringoscopio requieren de desinfección de alto nivel.

Atención ambulatoria/Comunitaria

Antecedentes

Las instalaciones de atención ambulatoria o comunitaria entregan servicios de atención en salud a pacientes que no pernoctan en el lugar; algunos ejemplos son consultas médicas, clínicas de atención ambulatoria, consultas dentales, centros de tratamiento y diagnóstico y centros de terapia física y ocupacional.

Algunos de los problemas específicos de estas instalaciones en el ámbito de PCI es determinar qué infecciones requieren vigilancia, qué definiciones usar, quién realizará la vigilancia, a quién se informará acerca de los resultados y quién será responsable de la implementación de los cambios requeridos. Es un desafío implementar definiciones operacionales y mediciones de IAAS, dado que no hay estándares disponibles. Sin embargo, es posible adaptar las definiciones en uso en hospitales, centros de cuidado de largo plazo o instancias de cuidado domiciliario.

La vigilancia de procedimientos o auditoría es un aspecto importante de PCI en estas instalaciones. La realización de estudios y auditorías proveen un mecanismo para introducir mejoras y seguir su implementación. Generalmente se aplica un modelo de auditoría que consiste en la verificación de una lista de criterios en cada sitio.

Riesgos de infección

En comparación a lo que sucede en hospitales, el riesgo global de IAAS es menor en centros de atención ambulatoria o comunitaria¹⁴; se realizan

menos procedimientos invasivos y, en general, la población que los utiliza está más saludable.

Un factor de riesgo es la exposición a agentes infecciosos en la sala de espera. A menudo estos recintos congregan a muchos pacientes y acompañantes. El riesgo principal es la propagación de una infección por vía aérea o gotitas.; se han reportado casos de brotes de virus respiratorios en estas condiciones.

Una infección también puede darse después de un procedimiento realizado en un centro ambulatorio. Varios brotes han sido atribuidos a la reutilización de artículos de uso único. Algunos casos de *Burkholderia cepacia*, así como infecciones con hepatitis B y C, se han relacionado a la reutilización de agujas y jeringas, así como al uso de frascos de medicamentos multidosis¹⁵.

Prevención

La tabla 13.3 muestra medidas generales de prevención. La prevención de IAAS incluye las mismas medidas tomadas en hospitales, o sea las precauciones estándar y prácticas rutinarias, higiene de manos, uso seguro de medicamentos y agujas, y práctica aséptica. Algunas actividades adicionales, específicas de este tipo de centro, se enfocan en las enfermedades transmisibles, higiene respiratoria, juguetes y manejo de instrumental/dispositivos.

Los pacientes deben ser evaluados tan pronto como sea posible para **Tabla 13.3.** Prevención de infecciones en centros de atención ambulatoria

Infeción	Prevención
Enfermedades respiratorias	Higiene o etiqueta respiratoria
Enfermedades transmisibles	Uso de mascarilla quirúrgica y ubicación de los pacientes en una habitación separada con la puerta cerrada.
Juguetes	Limitar el uso de juguetes compartidos Opción por los juguetes fáciles de limpiar
Instrumental	Limpieza, desinfección y esterilización adecuadas.

detectar signos y síntomas de potenciales enfermedades transmisibles, particularmente tos con flema (productiva), diarrea, sarpullido no diagnosticado, sangramiento y heridas o secreción del ojo. Los pacientes con estas condiciones deben derivarse a habitaciones separadas a la brevedad posible.

Las medidas de higiene o etiqueta respiratoria fueron diseñadas para limitar la propagación por gotitas. Los pacientes que se presentan con tos o síntomas respiratorios deben recibir pañuelos desechables o mascarillas quirúrgicas y se les debe solicitar que cubran sus tosidos y estornudos con un pañuelo e indicarles un lugar seguro para desechar estos pañuelos. Es necesario recordar a los pacientes que deben limpiar sus manos después de una tos o estornudo y deben contar con un dispensador de limpiador de manos en base a alcohol.

Los pacientes en quienes se sospecha o se sabe que tienen tuberculosis, varicela, sarampión, paperas, rubéola o meningitis bacteriana deben usar una mascarilla quirúrgica y ser ubicados en una habitación separada, con puerta cerrada y un cartel en el ingreso que informe al personal de las precauciones necesarias. Luego de que un paciente en quien se sospecha tuberculosis deja una habitación, cierre la puerta y permita que la habitación se ventile antes de volver a usarla.

Es necesario limitar el uso compartido de juguetes, a fin de prevenir la transmisión cruzada, aún cuando la propagación por esta vía sea rara. Si el centro cuenta con juguetes, estos deben ser objetos que puedan limpiarse rápidamente (lo que excluye juguetes de peluche).

Muchos centros de atención ambulatoria o comunitaria reprocessan el instrumental. Todo el instrumental reutilizable, así como los dispositivos médicos, requieren de instrucciones escritas para su limpieza y desinfección o esterilización. Se debe evaluar el uso de dispositivos médicos más seguros, diseñados para reducir el riesgo de lesiones con agujas u objetos punzantes.

Población inmunocomprometidas

Antecedentes

La neutropenia severa asociada a ciertos regímenes de tratamiento o ciertas enfermedades subyacentes, en combinación con dispositivos invasivos y procedimientos que rompen la integridad de las barreras protectoras físicas, resultan en una alta frecuencia de infección en estos pacientes. Además, las enfermedades como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, también ubican al paciente en una situación de riesgo mayor. Debido a su inmunidad defectuosa, ambientes y actividades que podrían ser seguras para pacientes con sistemas inmunes intactos, representan un peligro para estos pacientes.

Riesgos de infección

Hay cuatro categorías amplias de factores de riesgo que predisponen al paciente con compromiso inmune a una infección: 1) granulocitopenia; 2) defectos en el sistema inmune; 3) destrucción de las barreras protectoras, por ejemplo, piel y membranas mucosas, y 4) contaminación ambiental o alteración de la flora microbiana.

Muchas infecciones en el individuo con compromiso inmune son causadas por la propia flora del paciente, especialmente durante períodos de neutropenia severa. Debido a su condición o a terapias inmunosupresoras, los pacientes que están recibiendo quimioterapia o han sido trasplantados con médula ósea u órganos sólidos se encuentran en una situación de mayor riesgo de contraer infecciones.

Prevención¹⁶⁻¹⁷

Algunos de los ámbitos generales de cuidado incluyen la ventilación, construcción o renovación de espacios, equipamientos, plantas, áreas de juego y juguetes, trabajadores de la salud, visitas, cuidado de la piel y oral, y prevención general de IAAS. En la sección de pautas de este capítulo encontrará información específica acerca de los receptores de médula ósea.

Prácticas centradas en el paciente

1. Es importante mantener una buena higiene oral y dental. La cavidad oral es un reservorio de microorganismos capaces de causar una infección potencialmente fatal. Cualquier mucosidad severa que el paciente experimente puede derivar en la propagación de estos

microorganismos a través del torrente sanguíneo.

2. Los pacientes y miembros de la familia, así como trabajadores de la salud, deben aprender la importancia de la higiene de manos.

Prácticas centradas en el personal y visitas

1. Es esencial disponer de programas de chequeo de infecciones transmisibles a ser aplicados a visitantes y personal, especialmente durante las “temporadas” asociadas a ciertas enfermedades.
2. Debe procurarse por todos los medios que los trabajadores de la salud con infecciones susceptibles de ser transmitidas a pacientes con compromiso inmune, no entren en contacto directo con los pacientes.

Prácticas centradas en el medioambiente

1. En el esfuerzo por proteger a los pacientes neutropénicos de posibles IAAS, se recomienda la aplicación de varias combinaciones de técnicas de aislamiento y precaución. Entre ellas, la obligatoriedad de usar delantal y mascarilla para entrar a la habitación del paciente, guantes para el contacto directo, y la necesidad de proveer comida, agua y ropa de cama estériles.
2. Se debe prevenir la acumulación de polvo mediante la limpieza diaria de superficies horizontales de contacto frecuente. Sin embargo, es necesario evitar los métodos de limpieza que generan polvo, como sacudir en seco o barrer.
3. Si se pasa la aspiradora en un lugar cercano, es necesario cerrar la puerta de la habitación del paciente.
4. Retire las plantas y flores de las unidades que albergan pacientes con compromiso inmune.
5. El baño por ducha en pacientes inmunocomprometidos es un tema controversial. Varios estudios sugieren una asociación entre los aerosoles provenientes de los cabezales de las duchas y aireadores, con brotes de *Legionella*, *Acinetobacter*, e incluso *Aspergillus sp.*
6. Es necesario limpiar y desinfectar regularmente todos los juguetes, los que además deben lavarse cada vez que se vean visiblemente sucios o el niño se los lleve a la boca. Evitar el uso de juguetes que no pueden lavarse o desinfectarse después de su uso.
7. Las obras de construcción y renovación pueden implicar mayores riesgos de infecciones asociadas a la atención en salud, específicamente por hongos invasivos, particularmente *Aspergillus*. De ser posible, se recomienda a los pacientes con compromiso inmune evitar las áreas

de construcción o renovación.

8. Las medidas de contención para evitar que la población en riesgo se exponga al polvo, en un lugar en que se están llevando a cabo obras de construcción, incluyen la instalación de barreras adecuadas con sellos al vacío y presión negativa.

Perspectiva internacional

La epidemiología de las enfermedades infecciosas y resistencia a antibióticos varía según el área geográfica; las enfermedades endémicas y la flora microbiana de los pacientes también pueden tener un impacto en las prácticas de PCI. Pese a estas diferencias, los principios son básicamente los mismos. En otras palabras: reconocer que el paciente está en una situación de mayor riesgo para cierto tipo de infecciones y, hasta donde sea posible, minimizar ese riesgo.

Resumen

Algunos pacientes presentan factores de riesgo específicos o requieren intervenciones que implican un mayor riesgo de IAAS; las políticas generales de PCI se mantienen vigentes, independiente del carácter del centro de atención en salud. Sin embargo, la adaptación sensata de estas prácticas puede ser necesaria en ciertos tipos de centros o con ciertos grupos de pacientes.

Pautas y recursos aplicables

Geriatría

Nicolle LE. Preventing Infections in Non-Hospital Settings: Long-Term Care, 2001. <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol7no2/nicolle.htm> [Accessed July 26, 2011]

SHEA/APIC Guideline: Infection prevention and control in the long-term care facility, 2008. http://www.apic.org/Content/NavigationMenu/PracticeGuidance/APIC-SHEA_Guideline.pdf [Accessed July 26, 2011]

Endoscopia

Standards of Infection Control in Reprocessing of Flexible Gastrointestinal Endoscopes, Society of Gastroenterology Nurses and Associates, Inc. (SGNA), 2009. <http://infectioncontrol.sgna.org/Portals/0/SGNA%20Resources/Guidelines&PositionStatements/InfectionControlStandard.pdf> [Accessed July 26, 2011]

BSG Guidelines For Decontamination of Equipment for Gastrointestinal Endoscopy. BSG Working Party Report 2003 (Updated 2005) The Report of a Working Party of the British Society of Gastroenterology Endoscopy Committee.
www.bsg.org.uk/pdf_word_docs/disinfection06.doc
[Accessed July 26, 2010]

WGO-OMGE and OMED Practice Guideline: Endoscope Disinfection, 2005. http://www.omed.org/downloads/pdf/guidelines/wgo_omed_endoscope_disinfection.pdf [Accessed July 26, 2010]

Inmunocomprometidos

Guidelines for Preventing Infectious Complications among Hematopoietic Cell Transplantation Recipients: A Global Perspective. *Biol Blood Marrow Transplant* 15: 1143-1238 (2009). http://www.shea-online.org/Assets/files/guidelines/2009_HSCT_Guideline.pdf [Accessed July 26, 2011]

Infection Control Risk Assessment www.ashe.org/ashe/codes/cdc/pdfs/assessment_icra.pdf [Accessed July 26, 2011]

Referencias

1. Kinsella K, He W. An Aging World: 2008. *International Population Reports*. Washington, DC: US Census Bureau, 2009.
2. Matheï C, Niclaes L, Suetens C, Jans, B, Buntinx F. Infections in residents of nursing homes. *Infect Dis Clinics North Amer* 2007; 21(3):761-72, ix.
3. Mody L. Infection Control Issues in Older Adults. *Clin Geriatr Med* 2007; 23: 499-541.
4. Nicolle LE. Infection control in long-term care facilities. *Clin Infect Dis* 2000; 31:752-6.
5. Kirk MD, Veitch MG, Hall GV. Food Safety: Gastroenteritis and Food-Borne Disease in Elderly People Living in Long-Term Care. *Clin Infect*

- Dis* 2010; 50(3):397-404.
6. Nelson DB. Infection control during gastrointestinal endoscopy. *J Lab Clin Med* 2003; 141 (3): 159-167.
 7. Seoane-Vazquez E, Rodriguez-Monguio R, Visaria J, Carlson A. Exogenous endoscopy-related infections, pseudo-infections, and toxic reactions: clinical and economic burden. *Current Med Res Opinion* 2006; 22(10):2007-21.
 8. Klara M, Posfay-Barbe D, Zerr M, Pittet D. Infection control in paediatrics. *Lancet Infect Dis* 2008; 8: 19–31.
 9. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care–associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Amer J Infect Control* 2008; 36:309-32.
 10. Gastmeier P, Hentschel J, de Veer I, Obladen M, Ruden H. Device-associated nosocomial infection surveillance in neonatal intensive care using specified criteria for neonates. *J Hosp Infect* 1998; 38: 51–60.
 11. Rose P, Blythe S. Use of single rooms on the children’s ward, Part 2: guideline for practice. *Paediatric Nursing* 2009; 21 (1): 31-35.
 12. Sharma BR, Infection in Patients with Severe Burns: Causes and Prevention Thereof. *Infect Dis Clin N Amer* 2007; 21: 745–759.
 13. Weber J, McManus A. Infection control in burn patients. *Burns* 2004; 30: A16–A24.
 14. Matlow AG, Morris SK. Control of antibiotic-resistant bacteria in the office and clinic. *CMAJ Canadian Med Assoc J* 2009; 180(10):1021-4.
 15. Williams IT, Perz JF, Bell BP. Viral Hepatitis Transmission in Ambulatory Health Care Settings. *Clin Infect Dis* 2004; 38:1592–8
 16. Guidelines for Preventing Opportunistic Infections Among Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients, MMWR 2000; 49 (RR10): 1–128. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr4910a1.htm> [Accessed July 26, 2011]
 17. Yokoe D, Casper C, Dubberke E, Lee G, Muñoz P, et al. Infection prevention and control in health care facilities where hematopoietic cell transplantation recipients are treated. *Bone Marrow Transplant* 2009; 44(8):495-507.

Lecturas sugeridas

1. Smith, MBH, Tunney MM. Infection control strategies for preventing the transmission of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)

in nursing homes for older people. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; (1):CD006354. <http://www2.cochrane.org/reviews/en/ab006354.html> [Accessed July 26, 2011]

2. Cherifi S, Delmee M, Van Broeck J, Beyer I, Byl B, Mascart G. Management of an outbreak of *Clostridium difficile*-associated disease among geriatric patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27(11):1200-5.
3. Friedman C, Barnette M, Buck AS, et al. Requirement for infrastructure and essential activities of infection control and epidemiology in out-of-hospital settings: a consensus panel report. *Amer J Infect Cont* 1999; 27(5): 418-430.
4. Stevenson KB, Moore J, Colwell H, et al. Standardized infection surveillance in long-term care: interfacility comparisons from a regional cohort of facilities. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26:231-8.
5. Church D, Elsayed S, Reid O, Winston B, Lindsay R. Burn Wound Infections. *Clin Microbiol Reviews* 2006; 19(2):403-434.
6. Multisociety guideline on reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes: 2011. http://www.asge.org/uploadedFiles/Publications_and_Products/Practice_Guidelines/Multisociety%20guideline%20on%20reprocessing%20flexible%20gastrointestinal.pdf [Accessed July 26, 2011]

Capítulo 14

Salud materno infantil

Sandra Callery

Puntos clave

- Las estrategias de prevención y control de infecciones para madre y niño se basan en el principio de cuidado combinado. En muchas maternidades, la madre a menudo realiza el trabajo de parto, da a luz y se recupera en la misma habitación. Siempre que sea posible, la madre y el niño reciben atención conjunta.
- Para los neonatos que requieren cuidados intensivos, el ambiente del recién nacido debe estar claramente delimitado, con separación espacial entre incubadoras.
- Si es necesario compartir equipamientos y suministros, éstos deben primero limpiarse meticulosamente, y ser sometidos a desinfección o esterilización.
- Se asume que la sangre y fluidos corporales de la madre y el niño son potencialmente infecciosos y es necesario aplicar precauciones estándar cada vez que se brinda atención al paciente.
- Las estrategias de prevención incluyen higiene de manos, higiene del paciente, limpieza ambiental e inmunización.

Antecedentes

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que aproximadamente 210 millones de mujeres se embarazan cada año y que 529.000 mueren a raíz de complicaciones asociadas. En el período inmediatamente posterior al parto, las sepsis y hemorragias son la causa más común de muerte materna. El 99% de estas muertes maternas ocurre en países en desarrollo.

De la misma manera, el 99% de las 4 millones de muertes estimadas de neonatos, ocurren en países en desarrollo. Las infecciones severas causan más de un tercio de las muertes. Estas no siempre se registran de manera adecuada; sin embargo, los cuadros más comunes son sepsis, neumonía, tétano y diarrea¹.

Riesgos e infecciones neonatales

Las infecciones neonatales ocurren en los primeros 28 días de vida². Estas infecciones pueden ser contraídas:

- En útero, por vía transplacentaria.
- Durante el parto, mediante el contacto con el tracto genital de la madre, sangre o deposiciones.
- Después del parto, mediante el contacto con la madre, familia y visitas, otros neonatos en la sala de neonatología, trabajadores de la salud o equipamientos contaminados.

Algunos factores de riesgo de infecciones neonatales son:

- Infecciones maternas
- Edad gestacional del feto al momento de la infección
- Complicaciones del parto
 - o Procedimientos e intervenciones invasivos, como uso de dispositivos de monitoreo fetal.
 - o Rotura prematura de membranas > 24 horas.
 - o Parto por cesárea (asociado con síndrome de distrés respiratorio y posibles infecciones).

Los infantes prematuros presentan un mayor riesgo de contraer infecciones debido a:

- Ausencia de flora microbiana normal, lo que aumenta el riesgo de colonización con patógenos.

- Colonización de la flora gastrointestinal (este riesgo difiere entre los bebés alimentados con leche materna o fórmula).
- Colonización anormal, la que ocurre más a menudo en los recién nacidos que permanecen en unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN).
- Órganos frágiles y subdesarrollados, como la piel y la membrana que cubre los pulmones, debilitados en su función de proveer una barrera frente a patógenos infecciosos.
- Débil respuesta inmune (de anticuerpos).

Algunas infecciones comunes en recién nacidos de término son la infección superficial de la piel, ojos y membranas mucosas. Hay otras infecciones más bien vinculadas a cuidados intensivos, como bacteriemia asociada al uso de vía central, neumonía e infecciones gastrointestinales. Los microorganismos asociados a infecciones neonatales incluyen *Staphylococcus aureus*, *Staphylococci* coagulasa negativa, *Streptococci* del grupo B, *Escherichia coli* y *Candida*. Otros patógenos que a menudo se asocian con brotes en la sala neonatal son *Klebsiella*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y especies de *Pseudomonas*².

Riesgos e infecciones maternas

Las infecciones maternas asociadas a la atención en salud son adquiridas en el hospital y no existían antes de la admisión de la paciente. Por lo general, si los síntomas ocurren en el período de 10 días posteriores al parto, estas infecciones son atribuibles al centro de atención en salud. Por su parte, se considera que las infecciones de sitio quirúrgico pueden asociarse a la atención en salud, si ocurren en un plazo menor a 30 días después del procedimiento³.

Los factores de riesgo materno incluyen: 1) rotura prolongada de membranas (>24 horas), 2) obesidad (interfiere con la cicatrización de heridas), 3) diabetes mellitus, y 4) tests y procedimientos invasivos.

Algunas infecciones comunes son:

- Endometritis: infección de la cobertura y de las paredes del útero (endometrio y miometrio).
- Mastitis: Inflamación e infección de la mama.
- Infección de sitio quirúrgico en el caso de cesárea.

- Infección del sitio de episiotomía; infección del sitio de incisión del perineo.
- Sepsis: Infección del torrente sanguíneo que causa una respuesta inflamatoria sistemática.

La endometritis suele ser polimicrobiana, con bacterias tanto anaerobias como aerobias (por ejemplo, *Streptococcus* del grupo A, *Streptococcus* del Grupo B, *Staphylococcus sp*, *Escherichia coli*, bacteroides y *Clostridium sp.*). El *Staphylococcus aureus* es el patógeno más frecuentemente asociado a la mastitis. Los patógenos asociados a infección del sitio quirúrgico son generalmente endógenos al paciente; en general, la flora epidérmica o la flora bacteriana del tracto genital inferior⁴.

Estrategias de prevención

Como con todos los pacientes, aplique las precauciones estándar y prácticas rutinarias. Algunas medidas específicas que se aplican a madre y niño son:

1. El uso de guantes es necesario para todos los contactos con membranas mucosas, piel no intacta y sustancias corporales húmedas.
 - a. Los guantes deben cambiarse después de prestar atención a cada infante y/o procedimiento.
 - b. No es necesario usar guantes para el contacto con la piel intacta de un infante.
 - c. Es necesario usar guantes para todos los cambios de pañales.
 - d. Es necesario usar guantes para el manejo del infante posterior al parto y antes del baño o eliminación adecuada de los fluidos corporales de la madre.
 - e. Durante el parto, se deben usar guantes estériles.
 - f. Para manejar la ropa de cama sucia y los desechos se requieren guantes limpios.
2. Debe usarse una bata o delantal plástico para sostener un infante contra el uniforme.
3. La agrupación y separación de infantes con la misma infección ayuda a prevenir la propagación de una infección en la sala de neonatología.
4. En general, se fomenta que los padres tengan el mayor contacto posible con su bebé, excepto en los casos ocasionales en que exista el riesgo de transmitir una infección. Las madres en trabajo de parto pueden ducharse o bañarse. Después del parto, indique a la paciente

cómo cuidar del perineo después de ir al baño. Es bueno conversar con los padres acerca de buenas políticas de higiene, resulta vital para proteger tanto a la madre como al niño de adquirir o propagar infecciones.

5. Puede ser necesario indicar precauciones adicionales para infantes colonizados o infectados con microorganismos que son epidemiológicamente relevantes para el centro.
6. La sospecha o confirmación de una infección debe ser manejada según las pautas establecidas en la Tabla 14.1.

El manejo de madres e infantes con las siguientes infecciones o microorganismos debe realizarse según las precauciones estándar y prácticas rutinarias (las madres e infantes pueden estar en contacto y la lactancia materna está permitida): amnionitis, clamidia, conjuntivitis bacteriana, citomegalovirus, endometritis (a menos que sea por *Streptococcus* del grupo A), infección gonocócica, hepatitis B y C, herpes simplex, listeria, *Staphylococcus epidermidis* y otras infecciones por *Staphylococcus* coagulasa negativa, colonización o infección por *Streptococcus* del grupo B, toxoplasmosis, infección de tracto urinario, virus del Nilo occidental, infección de herida y levaduras. También se incluyen en este grupo:

- Tuberculosis de la madre (pulmonar o laríngea si se encuentra en tratamiento efectivo, extrapulmonar o con resultado positivo de test cutáneo).
- Mastitis o abscesos asociados a *S. aureus* (en el caso de infantes prematuros, puede ser prudente no alimentar con leche de una mama con mastitis o abscesos de mama; se recomienda no alimentar de la mama afectada hasta que sea tratada y el absceso haya drenado).
- Neumonía por *S. aureus* / lesiones cutáneas en el infante (Puede que se requieran precauciones adicionales o agrupamiento separado durante situaciones de brote).

La atención a pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida, HIV, o virus linfotrópico humano de células T I/II (HTLV I/II) debe hacerse según las precauciones estándar. El contacto está permitido; sin embargo, las madres no pueden amamantar a sus bebés.

7. Los infantes y/o madres en quienes se sospeche o se diagnostique una infección transmitida por vía aérea, deben ser ubicados en una habitación individual con presión negativa y a puertas cerradas. Según

las políticas del centro, se debe usar mascarilla o respirador.

8. La prioridad del uso de habitaciones individuales debe darse a las madres que ensucian elementos en el medioambiente con sustancias corporales y a aquellas colonizadas o infectadas con microorganismos epidemiológicamente relevantes para el centro.
9. Limpieza ambiental: Después del parto, use guantes para retirar la ropa de cama sucia de las salas de trabajo de parto y parto. La camilla o cama de parto y el entorno inmediato de la paciente debe limpiarse después de cada uso.
10. Use un detergente no tóxico para limpiar el equipamiento neonatal y las incubadoras. Evite los detergentes fenólicos.
11. La leche materna es protectora, debido a que provee anticuerpos IgA específicos y ayuda a establecer una flora normal en el neonato. La Tabla 14.1 contiene información acerca de infecciones de la madre y recién nacidos, y recomendaciones para la lactancia.
12. Provea higiene post parto para la madre e inmunizaciones para el infante, según se requiera.
13. En centros que cuentan con poco espacio y sobrepoblación, considere la alternativa del método madre canguro, que consiste en posicionar al bebé piel contra piel sobre el pecho de la madre. Antes, durante y después del parto: Mantenga las precauciones estándar, con áreas designadas para el aseo, uso del baño y lavado de manos del paciente. Evite el uso comunitario de ungüentos y lociones; la madre debe traer sus propias lociones y cremas. Después del parto, promueva que las madres laven sus manos antes de amamantar.

Evaluación prenatal

Este paso se usa para identificar factores de riesgo frente a infecciones maternas o del recién nacido, y focalizar las estrategias de prevención.

A las 35 a 37 semanas de gestación, revise a las mujeres para detectar *Streptococcus* del Grupo B. Las madres que arrojen un resultado positivo deben recibir tratamiento si se encuentran sintomáticas. Las madres colonizadas deben recibir penicilina profiláctica al momento del parto.

También realice pruebas para detectar virus de inmunodeficiencia humana (HIV) y Hepatitis B. Si una madre da un resultado positivo para antígeno de superficie de hepatitis B, el infante debe recibir inmunoglobulina contra la hepatitis B y la primera dosis de la vacuna contra la hepatitis B, dentro

Tabla 14.1. Enfermedades infecciosas y prevención y manejo de control de infecciones madre/hijo (Tabla adaptada a partir de Sunnybrook Health Sciences Centre, Toronto, Ontario, 2010)⁵⁻⁶

Infeción/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
Microorganismos resistentes a antibióticos – Madre	<i>Enterococcus</i> resistente a vancomicina (ERV) o <i>S. aureus</i> resistente a meticilina (SARM): Precauciones de contacto	Precauciones estándar	Permitido	Permitido	SARM – el infante debe permanecer en la habitación de la madre
Microorganismos resistentes a antibióticos – Infante	Precauciones estándar	ERV o SARM: Precauciones de contacto	Permitido	Permitido	SARM – De preferencia, habitación individual. Si la sala cuna es abierta, se requiere separación espacial de los otros infantes (>2 metros)
Varicela Madre enferma – Infante de término saludable	Precauciones aéreas	Infante en la misma habitación que la madre	Permitido	Permitido	Provea inmunoglobulina contra la varicela zoster (Varig) al infante, en caso de que el inicio de la enfermedad materna sea menor a 5 días antes del parto, o dentro de las 48 horas posteriores al mismo ⁵
Varicela Madre enferma – Infante en UCIN	Precauciones aéreas La madre no puede visitar la UCIN	Precauciones estándar hasta el día 10. Entre el día 10 y el 28, implemente precauciones aéreas	No permitido	Permitido (solo leche materna previamente extraída)	

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
Varicela Infante en UCIN	Solo puede recibir visitas de los padres y familiares inmunes	Precauciones aéreas	Permitido si la mujer es inmune	Permitido	Provea inmunoglobulina contra la varicela zoster (Varig) al infante, en caso de que el inicio de la enfermedad materna sea menor a 5 días antes del parto, o dentro de las 48 horas posteriores al mismo ⁵
Conjuntivitis Adenovirus – Madre	Precauciones de contacto No compartir toallas, toallitas de rostro, almohadas, ropa de cama	Precauciones estándar	Infante de término saludable: En la habitación de la madre. No compartir toallas o ropa de cama	Permitido	
Conjuntivitis Adenovirus – Infante	Precauciones estándar	Precauciones de contacto No compartir artículos usados para la atención del paciente	Infante en UCIN: Madre NO debe ir a la UCIN	Permitido solo leche materna previamente extraída	Realice pruebas para detectar <i>Chlamydia</i> u otros patógenos virales y bacterianos.

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
Diarrea Madre – Bacterial (bajo sospecha o confirmada)	Precauciones estándar Habitación privada con baño	Precauciones estándar	Infante de término saludable: Permitido con Precauciones estándar Infante en UCIN: No permitido hasta que pase 48 horas libre de sintomas	Permitido Permitido; solo leche materna previamente extraída	
Diarrea Madre – <i>C. difficile</i>	Precauciones de contacto Habitación privada con baño	Precauciones estándar	Permitido	Permitido	
Diarrea Madre – Viral (por ejemplo, norovirus)	Precauciones de contacto Habitación privada con baño	Precauciones de contacto Habitación privada con baño	Infante de término saludable: Permitido con Precauciones estándar Infante en UCIN: La madre no puede visitar la UCIN hasta que pase 48 horas libre de sintomas	Permitido Permitido; solo leche materna previamente extraída	

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
Diarrea Infante – Bacterial (bajo sospecha o confirmada)	Precauciones estándar	Precauciones de contacto	Permitido	Permitido	Los infantes que usan pañales requieren precauciones de contacto durante toda la duración de su enfermedad
Diarrea Infante – Viral (por e jemplo, norovirus)	Precauciones estándar	Precauciones de contacto	Permitido	Permitido	Los infantes que usan pañales requieren precauciones de contacto durante toda la duración de su enfermedad
Enterovirus Madre	Precauciones de contacto Habitación individual	Precauciones de contacto Habitación individual	Infante de término saludable: Permitido con precauciones estándar Infante en UCIN: La madre no puede visitar la UCIN hasta que esté asintomática	Permitido	
Enterovirus Infante	Precauciones estándar	Precauciones de contacto	Permitido	Permitido	
Hepatitis tipo A Madre	Precauciones estándar	Precauciones estándar	Después de realizar profilaxis al infante	Después de realizar profilaxis al infante	

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
Herpes simplex Madre – Oral o mucocutáneo (fuego labial)	Precauciones estándar	Ver Infante asintomático	Permitido Es mejor una estadía completa del infante en la habitación de la madre	Permitido, siempre que no haya lesiones herpéticas en la mama	Indique a la madre cómo hacer una higiene de manos adecuada, y que debe usar una mascarilla o cubrir la lesión cuando esté cerca de su infante, no besar a su infante mientras la lesión esté presente y evitar tocar el área afectada
Herpes simplex Madre – útero o panadizo	Precauciones estándar	La madre puede ver a su infante, si éste está asintomático	NO está permitido el contacto directo o manual	Es posible extraer y descartar la leche hasta que las lesiones desaparezcan, o puede amamantar si la madre no toca a su infante (o sea, alguien más debe sostener y posicionar al infante)	
Herpes simplex Infante – asintomático	Precauciones estándar	Precauciones de contacto Durante el período de incubación (hasta 4 semanas)	Permitido	Permitido	
Herpes simplex Infante – sintomático	Precauciones estándar	Precauciones de contacto	Permitido	Permitido	

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
<p>Herpes zoster (culebrilla) Madre – localizado</p>	<p>Precauciones estándar en habitación individual</p> <p>El paciente solo puede ser atendido por personal inmunizado</p>	<p>Precauciones estándar</p>	<p>Permitido</p> <p>Es mejor una estadía completa del infante en la habitación de la madre</p> <p>La madre no puede visitar la sala de neonatología o la sala cuna hasta que se forme costra sobre las lesiones</p>	<p>Permitido, siempre que no haya lesiones en la mama</p>	<p>Solo visitas de hermanos y cercanos inmunizados</p> <p>El infante no tiene indicación de VarIG si la madre presenta zoster⁶ sin embargo, si el infante tiene menos de 32 semanas, debe administrársele VarIG (inmunoglobulina contra la varicela)</p>
<p>Herpes zoster (culebrilla) Madre – diseminado</p>	<p>Precauciones aéreas</p> <p>Solo personal inmunizado</p>	<p>Infante de término en la habitación:</p> <p>Precauciones estándar</p> <p>Infante en UCIN: Precauciones aéreas</p> <p>Desde el día 10 a partir de la primera exposición al día 21 tras la última exposición (o día 28 si el infante recibió VarIG)</p>	<p>Permitido</p> <p>Es mejor una estadía completa del infante en la habitación de la madre</p> <p>La madre no puede visitar la sala de neonatología o la sala cuna hasta que se forme costra sobre las lesiones</p>	<p>Permitido, siempre que no haya lesiones en la mama</p> <p>Infante en UCIN: Provea leche materna extraída</p>	

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
Influenza Madre	Precauciones de contacto y frente a gotitas Preferentemente, habitación individual	Precauciones estándar	Infante de término saludable: Permitido La madre debe usar una mascarilla quirúrgica cuando esté a menos de 2 metros del infante. Infante en UCIN: La madre no puede ir a la UCIN	Permitido Permitido; solo leche materna previamente extraída	Durante la temporada de influenza, trate cualquier enfermedad respiratoria aguda como si fuera influenza
Influenza Infante	Precauciones estándar	Precauciones de contacto y frente a gotitas	Permitido	Permitido	Una situación de brote puede requerir medidas adicionales, así como el agrupamiento de infantes en cohortes
Sarampión Madre enferma – infante de término, sano	Precauciones aéreas Solo personal inmunizado Solo se autoriza la visita de familiares y cercanos inmunizados	Precauciones estándar	Permanencia en la habitación de la madre	Permitido, si el infante permanece en la habitación de la madre. De lo contrario, se puede proveer al infante con leche extraída	El infante debe recibir immunoglobulina

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
<p>Sarampión Madre enferma – infante en UCIN</p>	<p>Precauciones aéreas Solo personal inmunizado Solo se autoriza la visita de familiares y cercaños inmunizados</p>	<p>Precauciones aéreas durante el período que va desde los 8 días a partir de la primera exposición a 12 días después de la última exposición.</p>	<p>La madre no puede ir a la UCIN hasta 4 días después de aparecido el sarpullido</p>	<p>Permitido; solo leche materna previamente extraída (hasta que la madre ya no esté infecciosa)</p>	<p>El infante debe recibir inmunoglobulina. Familia y visitas: su inmunidad se define en términos de una historia previa de sarampión o haber recibido la vacuna correspondiente.</p>
<p>Sarampión Infante enfermo o expuesto (por ejemplo, expuesto en UCIN)</p>	<p>Precauciones estándar</p>	<p>Precauciones aéreas</p>	<p>Madre inmunizada – puede ver al infante</p> <p>Madre susceptible – no puede ver al infante</p>	<p>Permitido</p> <p>Permitido; solo leche materna previamente extraída (hasta que el infante ya no esté infeccioso)</p>	
<p>Meningitis <i>Neisseria</i> <i>meningitidis</i>/ <i>Haemophilus</i> <i>influenzae</i></p>	<p>Precauciones frente a gotitas, hasta 24 horas después de la adecuada terapia antimicrobiana</p>				<p>Considere que el infante es un contacto de la madre</p>

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
<p>Precauciones de contacto y frente a gotitas</p> <p>Solo personal inmunizado</p> <p>Solo se autoriza la visita de familiares y cercanos inmunizados</p> <p>Paperas Madre</p>	<p>Precauciones estándar</p>	<p>Infante de término: Permitido</p> <p>Infante en UCIN: La madre no puede ir a la UCIN hasta 9 días después del inicio de la hinchazón de la parótida</p>	<p>Infante de término: Permitido</p> <p>Infante en UCIN: Leche materna extraída hasta 9 días después del inicio de la hinchazón de la parótida</p>	<p>Permitido</p>	<p>Familia y visitas: su inmunidad se define en términos de una historia previa de paperas o haber recibido la vacuna correspondiente.</p>
<p>Paperas Infante en UCIN Expuesto o enfermo</p>	<p>Precauciones estándar</p>	<p>Solo se autoriza la visita de familiares y cercanos inmunizados</p>	<p>Madre inmune – puede ver al infante</p> <p>Madre susceptible – no puede ver al infante</p>	<p>Permitido</p> <p>Permitido solo leche materna previamente extraída</p>	

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
<p>Pediculosis (Piojos)</p>	<p>Precauciones de contacto Las precauciones se mantienen hasta que la madre haya recibido tratamiento adecuado</p>	<p>Precauciones estándar</p>	<p>Infante de término saludable: Permitido Infante en UCIN: Permitido una vez que la madre haya sido tratada adecuadamente</p>	<p>Permitido Permitido – solo leche materna previamente extraída – hasta que la madre haya sido tratada adecuadamente</p>	
<p>Tos ferina (convulsiva o coqueluche) Madre</p>	<p>Precauciones frente a gotitas Habitación individual</p>	<p>Precauciones estándar</p>	<p>Infante de término saludable: Permitido Refuerce la higiene de manos y use una mascarilla quirúrgica cuando se encuentre a 2 metros o menos del infante Infante en UCIN: No permitido hasta que se completen 5 días de tratamiento antibiótico apropiado</p>	<p>Permitido Permitido solo leche materna previamente extraída</p>	

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
Tos ferina (convulsiva o coqueluche) Infante	Precauciones estándar	Precauciones de contacto Considere agrupar en cohorte Las precauciones se mantienen vigentes hasta que se completen 5 días de adecuado tratamiento antibiótico	Permitido	Permitido	
Infecciones por virus respiratorios Madre enferma	Precauciones de contacto y frente a gotitas Habitación individual	Precauciones estándar	Infante de término saludable: Permitido Refuerce la higiene de manos y use una mascarilla quirúrgica cuando se encuentre a 2 metros o menos del infante	Infante en la habitación de la madre: permitido Infante en UCIN: Permitido; solo leche materna previamente extraída	
Infecciones por virus respiratorios Infante enfermo	Precauciones estándar	Precauciones de contacto y frente a gotitas	Permitido	Permitido	Una situación de brote puede requerir medidas adicionales, así como el agrupamiento de infantes en cohortes.

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
Rubéola Madre	Precauciones frente a gotitas Solo personal inmunizado	Precauciones frente a gotitas Solo personal inmunizado	Infante de término saludable: Permitido Infante en UCIN: La madre no puede ir a la UCIN hasta 7 días después del inicio del sarpullido	Infante de término saludable: Permitido Infante en UCIN: Leche materna extraída; la madre no puede ir a la UCIN hasta 7 días después del inicio del sarpullido	Familia y visitas: su inmunidad se define en términos de una historia previa de rubéola, haber recibido la vacuna correspondiente, o contar con evidencia de laboratorio que avale la inmunidad
Rubéola Infante (Congénito)	Precauciones estándar	Precauciones frente a gotitas	Permitido	Permitido	Los infantes contagiados de manera congénita pueden transmitir el virus por un periodo de hasta 2 años.
Sarna	Precauciones de contacto Las precauciones se mantienen hasta que la madre haya recibido tratamiento adecuado	Precauciones estándar	Infante de término saludable: Permitido una vez que la madre haya recibido tratamiento adecuado	Permitido una vez que la madre haya recibido tratamiento adecuado; también puede proveer leche materna extraída Infante en UCIN: Permitido desde la mama no afectada	

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
<i>Staphylococcus aureus</i> Madre – Herida grande (sin controlar)	Precauciones de contacto	Precauciones estándar	Permitido, siempre que las secreciones se puedan contener adecuadamente – ver comentarios	Permitido	Cambie el vendaje y la bata de la madre e indíquele realizar higiene de manos antes de entrar en contacto con el infante.
Enfermedad estreptocócica (Grupo A) Madre – Infección de herida menor (controlada)	Habitación individual hasta 24 horas después de recibir tratamiento efectivo	Precauciones estándar	Permitido	Permitido	
Enfermedad estreptocócica (Grupo A) Madre – Infección de herida mayor o endometritis	Habitación individual hasta 24 horas después de recibir tratamiento efectivo	Precauciones estándar	Permitido	Permitido	Puede ser aconsejable no utilizar la leche proviene de la mama con mastitis, hasta que se cumplan 24 horas de tratamiento efectivo
Enfermedad estreptocócica (Grupo A) Madre – Enfermedad invasiva	Habitación individual hasta 24 horas después de recibir tratamiento efectivo	Precauciones estándar	Permitido después de 24 horas de tratamiento efectivo	Permitido después de 24 horas de tratamiento efectivo	

Infección/ Microorganismo	Precauciones Maternales	Precauciones con el neonato	Contacto madre/hijo	Lactancia Materna	Comentarios
Enfermedad estreptocócica (Grupo A) Madre – Faringitis (garganta estreptocócica)	Precauciones frente a gotitas Habitación individual	Precauciones estándar	Permitido después de 24 horas de tratamiento efectivo	Permitido después de 24 horas de tratamiento efectivo	Puede ser aconsejable no utilizar la leche proviene de la mama con mastitis, hasta que se cumplan 24 horas de tratamiento efectivo
Enfermedad estreptocócica (Grupo A) Infante	Precauciones estándar	Precauciones de contacto	Permitido	Permitido	
Sífilis Madre – Mucocutánea	Precauciones de contacto	Precauciones estándar	Permitido después de 24 horas de tratamiento efectivo	Permitido después de 24 horas de tratamiento efectivo	
Sífilis Infante – Congénito	Precauciones estándar	Precauciones de contacto	Permitido	Permitido	
Tuberculosis Madre – Pulmonar o laringea – recientemente diagnosticada, con tratamiento inadecuado o sin cumplimiento del tratamiento	Precauciones aéreas	Precauciones estándar	No permitido mientras la madre esté infecciosa	La madre puede proveer leche extraída	Continúe las precauciones aéreas hasta que la madre ya no sea considerada infecciosa.

de las primeras 12 horas de vida. Las madres con un resultado de HIV positivo no pueden amamantar, a menos que no haya otras alternativas disponibles.

Antes del parto: Al ingresar al centro, revise a las madres para detectar síntomas de infección, como aumento reciente de la fiebre y otros síntomas respiratorios -tos adquirida recientemente-, sarpullido o diarrea. Si la paciente contesta “sí” a cualquiera de estas condiciones, inicie las precauciones adicionales adecuadas y establezca una separación espacial mayor con otros pacientes (más de 2 metros). Si se sospecha una infección transmisible por vía aérea, como tuberculosis pulmonar por *Mycobacterium* o varicela, ubique a la paciente en una habitación individual, a puertas cerradas e inicie las precauciones del caso.

Referencias

1. UNICEF. (2009). *The State of the World's Children-Maternal and Newborn Health*. Geneva: World Health Organization. <http://www.unicef.org/sowc09/docs/SOWC09-FullReport-EN.pdf> [Accessed July 26, 2011]
2. APIC *Text Infection Control and Epidemiology, 3rd Edition* (Chapters 37, 38, 39). Washington, DC: Association of Professionals for Infection Prevention and Control and Epidemiology, 2009.
3. PIDAC. *Provincial Infectious Diseases Advisory Committee - Best Practices Guidelines for Surveillance in Health Care Settings*. Toronto: Ministry of Health and Long Term Care, 2008. <http://www.oahpp.ca/resources/pidac-knowledge/best-practice-manuals/surveillance-of-health-care-associated-infections.html> [Accessed July 27, 2011]
4. Wilks D. *The Infectious Diseases Manual*, 2nd ed. Malden, Massachusetts: Blackwell Publishing, 2003; 249-262.
5. National Advisory Committee on Immunization. (2006). *Canadian Immunization Guide 7th edition*. Ottawa, Canada: Public Health Agency of Canada.
6. Committee on Infectious Diseases. *The Red Book 28th Edition*. Elk Grove Village, Illinois: American Academy of Pediatrics, 2009.

Lecturas sugeridas

1. Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC): *Best Practice Guidelines for Routine Practices and Additional Precautions – In all*

health care settings, Ministry of Health and Long Term Care, Toronto, Canada, 2010. <http://www.oahpp.ca/resources/pidac-knowledge/best-practice-manuals/routine-practices-and-additional-precautions.html> [Accessed July 27, 2011]

2. World Health Organization (WHO): *Practical Guidelines for Infection Control in health Care settings*, WHO Regional Office, India, 2004. http://www.wpro.who.int/NR/rdonlyres/006EF250-6B11-42B4-BA17-C98D413BE8B8/0/practical_guidelines_infection_control.pdf [Accessed July 26, 2011]
3. World Health Organization (WHO): *Recommendations for Routine Immunization 2010*. http://www.who.int/immunization/policy/immunization_tables/en/index.html [Accessed July 26, 2011]
4. World Health Organization, Geneva, 2010. *Packages of Interventions for Family Planning, Safe Abortion Care, Maternal, Newborn and Child Health*. http://whqlibdoc.who.int/hq/2010/WHO_FCH_10.06_eng.pdf [Accessed July 26, 2011]

Capítulo 15

Prevención de infecciones de sitio quirúrgico

Pola Brenner y Patricio Nercelles

Puntos clave

- La infección de sitio quirúrgico es una de las más comunes entre las infecciones asociadas a la atención en salud.
- Existen medidas basadas en evidencia que son efectivas para disminuir las infecciones de sitio quirúrgico.
- Aún cuando medidas como esterilización de instrumental, técnica aséptica, aire limpio y profilaxis antimicrobiana han demostrado ser efectivas en reducir la incidencia de infecciones de sitio quirúrgico, éstas siguen siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad en todo el mundo.
- Los factores de riesgo involucran al paciente, la operación en sí misma y el ambiente.

Introducción

La infección de sitio quirúrgico (ISQ) es una de las más importantes en el ámbito de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). En muchos países, las ISQ dan cuenta de hasta el 25% de IAAS. Se estima que 40 a 60% de ISQ se pueden prevenir. Una ISQ puede prolongar la hospitalización en 6 a 30 días, aumentar los costos en antimicrobianos y de laboratorio, y requerir más procedimientos de atención en salud¹.

Pese al creciente conocimiento de las medidas de prevención y control de infecciones (PCI), y aunque la esterilización de instrumental, técnica aséptica, aire limpio y profilaxis antimicrobiana han reducido la incidencia de ISQ, la tasa se mantiene en niveles inaceptablemente altos y constituye una importante causa de morbilidad y mortalidad. Esto, principalmente debido a las fallas en el cumplimiento de prácticas de PCI, factores de riesgo asociados al huésped y/o la complejidad del procedimiento. El desarrollo de una ISQ es multifactorial; en general, es imposible determinar su causa exacta.

Factores de riesgo

El aumento de la probabilidad de contraer una ISQ ha sido vinculado a factores de riesgo del paciente, tipo de procedimiento quirúrgico y el ambiente en el pabellón quirúrgico. Las tablas 15.1 a 15.3 resumen estos factores de riesgo²⁻¹¹.

Vigilancia^{3, 12-15}

Se ha comprobado que un programa de vigilancia de ISQ, con entrega de resultados a cirujanos, disminuye el riesgo de ISQ. Muchas ISQs sólo se detectan después que el paciente deja el centro hospitalario. Por lo tanto, es esencial continuar la vigilancia después del alta, particularmente en cirugías ambulatorias. Sin embargo, esta actividad consume muchos recursos ya que demanda el examen directo de los pacientes, revisión de su historial clínico o la realización de encuestas a pacientes por mail o teléfono.

Un sistema de vigilancia debe incluir el uso de definiciones estándar y estratificación por riesgo. Uno de los criterios frecuentes para identificar una ISQ es la existencia de pus en el sitio de incisión o desde la salida del

Tabla 15.1. Factores de riesgo del paciente, asociados a infecciones de sitio quirúrgico (ISQ)

Factor de riesgo	Comentarios
Estado nutricional	En teoría, la malnutrición aumenta el riesgo de ISQ; sin embargo, esto es difícil de demostrar. Algunos estudios al respecto sugieren un mayor riesgo de mortalidad, pero no de ISQ. No se han demostrado los beneficios de la nutrición parenteral total preoperatoria, en cuanto a su capacidad de reducir el riesgo de ISQ.
Diabetes	Existe una relación significativa entre niveles altos de glicemia (>200 mg/dL) en el período peri-operatorio, y un mayor riesgo de ISQ. Buenos controles de glicemia y una concentración estable de glucosa sérica es esencial.
Fumar	La nicotina retrasa la cicatrización de heridas. Varios estudios han relacionado el hábito de fumar cigarrillos con un aumento de ISQ, sin embargo estos análisis son controversiales.
Obesidad	La obesidad (índice de masa corporal >40) ha sido asociada con un mayor riesgo de ISQ, especialmente después de cirugías cardíacas y de implante ortopédico.
Infección remota coexistente	Una infección activa, especialmente de la piel o tracto respiratorio, aumenta el riesgo de ISQ en todos los tipos de cirugía.
Colonización con microorganismos	Portar <i>S. aureus</i> en la nariz, es un factor de riesgo de ISQ. Algunos estudios apoyan el uso preoperatorio de mupirocina nasal. Sin embargo, su uso requiere de una evaluación en mayor profundidad; también existe preocupación en torno a la resistencia a la mupirocina.
Extensión de la estadía preoperatoria	Una prolongada hospitalización preoperatoria ha sido asociada a un mayor riesgo de ISQ, probablemente porque puede indicar la presencia de una enfermedad severa.
Transfusión perioperatoria	Las ISQ han sido asociadas a transfusiones perioperatorias. Sin embargo, la interpretación de la información es difícil debido a problemas metodológicos.

Tabla 15.2. Factores de riesgo operatorios para infección de sitio quirúrgico (ISQ)

Factor de riesgo	Comentarios
Colonización del sitio quirúrgico – baño antiséptico	Una ducha o baño antiséptico preoperatorio disminuye la colonización microbiana de la piel; sin embargo, no se ha demostrado fehacientemente que reduce las tasas de ISQ.
Colonización del sitio quirúrgico – Antisepsia de la piel	La antisepsia disminuye la colonización de la piel con microorganismos. Para todas las cirugías, se recomienda la preparación preoperatoria de la piel con una solución antiséptica. Las más comúnmente usadas contienen yodóforos, alcoholes y clorexidina. La información actual sugiere que la clorexidina es mejor que otros productos en la prevención de IAAS. Se requieren más estudios.
Colonización del sitio quirúrgico – Higiene quirúrgica de manos	El objetivo de la higiene quirúrgica de manos es disminuir la colonización de las manos del equipo quirúrgico. Se han usado varios antisépticos: alcoholes, clorexidina, yodo/yodóforos, paraclorometaxileno y triclosán. Debido a su rápido efecto, el alcohol isopropílico es considerado la regla de oro; hay quienes prefieren la clorexidina por su acción persistente. Las uñas artificiales aumentan la colonización bacteriana y por hongos de las manos, pese a la realización de una adecuada higiene quirúrgica. No hay pruebas clínicas que evalúen la efectividad de la limpieza quirúrgica en términos de disminuir el riesgo de ISQ.
Rasurado preoperatorio	El rasurado preoperatorio del sitio quirúrgico está asociado a un riesgo significativamente mayor de ISQ, comparado con el uso de agentes depilatorios o la no eliminación del vello. Cortar el vello inmediatamente antes de una operación disminuye el riesgo. Sin embargo, el riesgo derivado ya sea del corte o rasurado, aumenta significativamente cuando éste se realiza la noche previa a la cirugía. Es mejor el uso de depilatorios; sin embargo, a veces causa hipersensibilidad. Algunos estudios han demostrado que cualquier tipo de eliminación del vello se asocia con un mayor riesgo de ISQ y sugieren que no debe hacerse ningún tipo de eliminación capilar, a menos que sea esencial.
Personal quirúrgico infectado o colonizado	Algunos brotes de ISQs han sido vinculados a personal con enfermedades de la piel como soriasis, infecciones activas o colonizados con microorganismos como <i>Staphylococcus</i> . Las instituciones de atención en salud deben excluir del quirófano a los miembros del personal que presenten infecciones.

Factor de riesgo	Comentarios
Duración de la operación	Las operaciones largas se asocian a un mayor riesgo de ISQs. El tiempo de la operación debe ser el mínimo posible.
Contaminación del sitio quirúrgico – Profilaxis antimicrobiana	La profilaxis antimicrobiana reduce el riesgo de ISQ y se recomienda en cirugías limpias contaminadas o cuando una ISQ representaría una catástrofe. Por ejemplo, en procedimientos ortopédicos u otros de alto riesgo. Usualmente, una dosis única es suficiente (de un máximo de 3) y se debe programar de tal modo que los tejidos contengan una alta concentración de la droga bactericida al momento de la incisión. A menudo se administra al momento de la inducción a la anestesia o, en cualquier caso, no más de 30 minutos antes de la primera incisión a la piel. El agente profiláctico debe ser seguro, económico y poseer un espectro que cubra los contaminantes intraoperatorios más probables. Suelen usarse las cefalosporinas de primera y segunda generación; vale decir, cefazolina o cefuroxima. Se recomienda una segunda dosis si la operación tarda más de 3 horas o involucra una pérdida rápida de sangre.
Material extraño en el sitio quirúrgico (suturas y drenajes)	Un cuerpo extraño puede fomentar una infección y actuar como punto de entrada para los microorganismos. Los drenajes usados para evacuar hematomas o fluidos serosos en el postoperatorio, aumentan el riesgo de ISQ. Los drenajes deben insertarse a través de una incisión separada de la herida operatoria, y ser retirados tan pronto como sea posible; usar succión cerrada. Las suturas de material monofilamento son las menos irritantes.
Hipotermia	La hipotermia causa vasoconstricción, menor flujo de oxígeno al espacio de la herida y defectos en la función leucocitaria.
Técnica quirúrgica	Fallas en la técnica aséptica, tales como el uso de jeringas comunes o contaminación de fluidos o equipamientos intravenosos, han sido asociadas a ISQs. Una buena técnica quirúrgica (homeostasis efectiva, manejo cuidadoso de los tejidos y eliminación de tejidos desvitalizados) reduce el riesgo. El riesgo de ISQ se encuentra altamente relacionado con la experiencia de los equipos quirúrgicos. Las organizaciones deben seleccionar cirujanos experimentados para intervenciones complejas y monitorear la técnica quirúrgica.

Tabla 15.3. Factores de riesgo ambientales para infección de sitio quirúrgico (ISQ)

Factor de riesgo	Comentarios
Ventilación del pabellón quirúrgico	<p>En el pabellón quirúrgico debe existir presión positiva respecto a áreas adyacentes, y contar con aire filtrado con al menos 20 recambios de aire por hora. El uso de aire extra limpio se encuentra documentado como un factor de prevención de ISQ en cirugías de implante. No se ha demostrado que el uso de radiación ultravioleta disminuya el riesgo de ISQ. El recuento microbiano en el aire del pabellón quirúrgico es directamente proporcional al número de personas y su movimiento; el movimiento debe ser controlado y el número de personal, el mínimo necesario.</p>
Superficies inanimadas	<p>Las superficies ambientales (suelos, muros o mesas) no han sido asociadas a ISQs. No existe información que apoye el uso de desinfectantes ambientales. Es innecesario disponer de una alfombra con desinfectante a la entrada del pabellón quirúrgico, así como tampoco se justifica el uso de cubre-calzado.</p>
Esterilización inadecuada del instrumental	<p>La esterilización del instrumental es una parte esencial de la técnica aséptica y debe realizarse según métodos validados. La esterilización inadecuada ha sido relacionada con el aumento de las tasas y brotes de ISQ.</p> <p>La esterilización flash sólo debe realizarse en caso de emergencia. El sistema presenta numerosos problemas: ausencia de empaque protector, posibilidad de contaminación de los artículos procesados durante su transporte, y dificultad para monitorear los parámetros del ciclo (tiempo, temperatura y presión). La esterilización flash no debe usarse nunca para implantes o dispositivos invasivos.</p>
Contaminación del equipo quirúrgico – vestuario y guantes quirúrgicos	<p>El vestuario y los guantes son necesarios para minimizar la exposición de la herida del paciente a la piel, membranas mucosas y vello del equipo quirúrgico. También protege al equipo de la exposición a la sangre del paciente. Las mascarillas pueden prevenir la contaminación del paciente con patógenos de la vía aérea. Los gorros quirúrgicos reducen la contaminación del campo quirúrgico con microorganismos del cabello y cuero cabelludo. Los zapatos deben ser cerrados y proteger al equipo de la caída accidental de objetos punzantes y otros objetos contaminados. Nunca debe usarse calzado que deje el pie expuesto. Si hay riesgo de derrame de sangre u otros fluidos corporales de alto riesgo, es necesario usar botas quirúrgicas a prueba de agua.</p> <p>Los guantes estériles minimizan la transmisión de microorganismos de las manos del equipo quirúrgico a los pacientes, y protegen a los miembros del equipo del contacto con sangre y fluidos corporales del paciente. El uso de dos pares de guantes puede aportar protección adicional.</p>

drenaje, con cultivo ya sea positivo o negativo. Una infección que ocurre dentro de los 30 días siguientes a una operación o hasta un año después de un procedimiento de implante es clasificada como una ISQ. A menudo se usan las definiciones de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) norteamericanos³.

Algunos países recomiendan realizar vigilancia de ISQ basada en cirugías específicas (por ejemplo, colecistectomía, reparación de hernia, cesárea, reemplazo de cadera). Este enfoque asume que los pacientes que se someten a cirugías similares, tienen también similares factores de riesgo.

Las tasas de ISQs deben ser calculadas basándose en los riesgos específicos de los pacientes. La estratificación de riesgos o estandarización es necesaria porque no todas las operaciones o pacientes presentan el mismo riesgo de infección¹⁵. Hay varios sistemas para clasificar las ISQs en relación al riesgo. El primero es por tipo de cirugía: limpia, limpia-contaminada, contaminada o sucia. Para este método, el principal predictor de ISQs es el grado de contaminación intrínseca de la herida.

Otra aproximación es comparar las tasas de ISQs en heridas limpias de diferentes cirujanos. Algunos estudios han demostrado que esta estrategia disminuye las ISQs. Sin embargo, puede resultar impopular e injusto si los datos no se ajustan según los factores de riesgo de los pacientes.

El antiguo sistema NNIS estadounidense (Vigilancia Nacional de Infecciones Nosocomiales, por su sigla en inglés; actualmente la National Healthcare Safety Network, NHSN [Red de Seguridad Nacional en Atención en Salud]) desarrolló un método que usa la clasificación por tipo de cirugía, la duración de la operación y la puntuación ASA (Sociedad americana de anestesiólogos, por su sigla en inglés) como la base de su sistema de estratificación de riesgo de ISQs. Este método demostró que el grado de contaminación no es el único predictor de ISQs.

También es factible aplicar razones estandarizadas de infección (REI), a los datos de ISQ. La REI de ISQ es el resultado de un modelamiento de regresión logística que considera toda la información a nivel de procedimiento, a fin de proveer mejor capacidad de adaptación al riesgo que la que ofrece el índice de riesgo de la NHSN.

Recomendaciones básicas de prevención ^{2-11, 16}

Preoperatorio

- Identificar y tratar todas las infecciones antes de la realización de cirugías electivas
- Compensar diabetes
- Reducir al mínimo la estadía preoperatoria en el hospital
- No eliminar el vello antes de la operación, a menos que el vello en o alrededor del sitio de la incisión vaya a interferir con la cirugía. De ser considerado esencial, eliminar el vello inmediatamente antes de la operación con un procedimiento no invasivo. Por ejemplo, tijeras o clipper.
- Usar un antiséptico para la preparación de la piel.
- El equipo quirúrgico debe realizar higiene quirúrgica de manos de 2 a 4 minutos utilizando un antiséptico adecuado. Si las manos no están visiblemente sucias, se puede realizar con productos formulados para uso sin agua (por ejemplo, limpiadores en base a alcohol). No usar cepillo; antes del primer procedimiento, se debe retirar la suciedad bajo las uñas con un limpiador de uñas.
- Excluir de las actividades quirúrgicas a miembros del personal que muestren signos y síntomas de infecciones transmisibles. Los trabajadores de la salud con lesiones cutáneas supuradas deben ser excluidos del pabellón quirúrgico hasta que la infección haya sanado por completo.
- Administrar antibióticos profilácticos según la política local.
- Determinar qué nivel de experiencia requieren los cirujanos para realizar operaciones complejas.

Intraoperatorio

- Usar una lista de verificación quirúrgica.
- Reducir al mínimo la duración de los procedimientos.
- Esterilizar todo el instrumental quirúrgico con métodos validados. No usar esterilización flash como procedimiento rutinario.
- Usar guantes estériles. Ponerse los guantes luego de la bata estéril. Usar batas y sábanas quirúrgicas impermeables. Usar una mascarilla quirúrgica y una gorra que cubra por completo el cabello.
- Mantener el pabellón quirúrgico con ventilación por presión positiva, con respecto a los pasillos y áreas adyacentes. Se recomienda un estándar de 20 recambios de aire por hora. Filtrar todo el aire, tanto el que se recircula como el aire fresco.

- Mantener la puerta del pabellón quirúrgico cerrada, excepto para el paso de equipamientos, personal y el paciente.
- Restringir la entrada al pabellón quirúrgico sólo al personal necesario, y limitar sus movimientos tanto como sea posible.
- Observar los principio de asepsia cada vez que se realice una intervención o procedimiento invasivo en el pabellón quirúrgico. Por ejemplo, al colocar catéteres venosos centrales, espinal o epidural para anestesia; o al momento de entregar o administrar medicamentos intravenosos.
- Manejar los tejidos con delicadeza, mantener una homeostasis efectiva, minimizar la presencia de tejidos desvitalizados y cuerpos extraños (como suturas, tejidos chamuscados o desechos necróticos), y eliminar el espacio muerto en el sitio quirúrgico.
- Usar drenajes sólo si es necesario debido a la condición del paciente; en ese caso, usar drenajes de succión cerrada. Sacar el drenaje a través de una incisión separada, de la incisión quirúrgica (contrabertura). Retirar tan pronto como sea posible.
- Durante la operación, mantener la temperatura corporal del paciente entre 36,5 y 37°C (normotermia).
- Durante la operación, mantener el nivel de glicemia <200 mg/dL (normoglicemia).
- Evitar el uso de uñas artificiales entre el equipo quirúrgico.
- Considerar identificar y descolonizar a portadores de *S. aureus* en pacientes de alto riesgo, si las tasas de ISQ para este microorganismo son altas y el patógeno no es controlado mediante la aplicación de medidas rutinarias de control de infecciones.
- No realizar limpiezas especiales o clausuras del pabellón quirúrgico después de una operación séptica.
- No usar cubre-calzados y alfombras antimicrobianas a la entrada del pabellón quirúrgico.

Postoperatorio

- No tocar la herida a menos que sea necesario.
- Evaluar a diario la necesidad de continuar el uso de drenajes y retirar cuando ya no se justifiquen.
- Instaurar un sistema de vigilancia permanente de ISQs que use definiciones estándar y clasificación de riesgo. Para cirugías ambulatorias o pacientes de estadía breve, realizar vigilancia con posterioridad al alta.

Problemas asociados a los centros de bajos recursos

Las tasas de infección de sitio quirúrgico son típicamente más altas en países en desarrollo que en naciones de altos recursos¹⁷. Los requerimientos mínimos para la prevención de ISQs son:

- No eliminar el vello en el preoperatorio, a menos que el vello en o alrededor del sitio de incisión vaya a interferir con la operación.
- Controlar glicemia en cirugías cardíacas y vasculares.
- Usar un agente antiséptico para la preparación de la piel inmediatamente antes de la cirugía.
- El equipo quirúrgico debe realizar higiene quirúrgica de manos con antiséptico.
- Administrar un agente antimicrobiano profiláctico cuando corresponda, según criterios establecidos.
- Esterilizar todo el instrumental quirúrgico con métodos validados.
- Cuando se realicen intervenciones o procedimientos invasivos en el pabellón quirúrgico, observar técnica aséptica.
- Mantener un sistema de vigilancia permanente de ISQs, que use definiciones estándar y clasificaciones de riesgo.

Resumen

La investigación ha demostrado que la técnica quirúrgica, preparación preoperatoria de la piel y el momento y método de cierre de heridas, son factores que tienen alta influencia en el riesgo de infección. La profilaxis antibiótica ha tenido un impacto positivo en la prevención de cirugías seleccionadas.

Referencias

1. Scott RD. The Direct Medical Costs of Healthcare Infections in US Hospitals and the Benefits of Prevention. Centers for Disease Control and Prevention, *DHQP* March 2009. http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/Scott_CostPaper.pdf [Accessed July 27, 2011]
2. Galway UA, Parker BM, Borkowski RG. Prevention of Postoperative Surgical Site Infections. *International Anes Clinics* 2009; 47(4): 37–53.
3. Mangram, AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20:250-278.

- <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/SSI.pdf> [Accessed July 27, 2011]
4. Ayliffe GAJ. Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. *Rev Infect Dis* 1991; 13 Suppl 10:S800-4.
 5. Pittet D, Ducloux G. Infectious risk factors related to operating rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15:456-62.
 6. Darouiche RO, Wall MJ Jr, Itani KM, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM, et al. Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med* 2010; 362(1):18-26.
 7. Bode LG, Kluytmans JA, Wertheim HF, Bogaers D, Vandembroucke-Grauls CM, Roosendaal R, et al. Preventing surgical-site infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 2010; 362(1):9-17.
 8. Beldi G, Bisch-Knaden S, Banz V, Mühlemann K, Candinas D. Impact of intraoperative behavior on surgical site infections. *Amer J Surg* 2009; 198(2):157-62. Epub 2009 Mar 12. [http://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610\(08\)00896-9/abstract](http://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610(08)00896-9/abstract) [Accessed July 27, 2011]
 9. Hranjec T, Swenson BR, Sawyer RG. Surgical site infection prevention: how we do it. (Report). *Surg Infections* 2010; 11 (3): 289-294.
 10. Lauwers S, de Smet F. Surgical site infections. *Acta Clin Belg* 1998; 53:303-10.
 11. Herruzo-Cabrera R, Lopez-Gimenez R, Diez-Sebastian J, et al. Surgical site infection of 7301 traumatologic inpatients (divided in two sub-cohorts, study and validation): modifiable determinants and potential benefit. *Eur J Epidemiol* 2004; 19:163-9.
 12. Holtz TH, Wenzel RP. Post discharge surveillance for nosocomial wound infection: a brief review and commentary. *Amer J Infect Control* 1992; 20:206-13.
 13. Ercole FF, Starling CEF, Chianca TCM, Carneiro M. Applicability of the national nosocomial infections surveillance system risk index for the prediction of surgical site infections: a review. *Braz J Infect Dis* 2007; 11(1):134-41.
 14. Henriksen NA, Meyhoff CS, Wetterslev J, Wille-Jørgensen P, Rasmussen LS, Jørgensen LN, PROXI Trial Group. Clinical relevance of surgical site infection as defined by the criteria of the Centers for Disease Control and Prevention. *J Hosp Infect* 2010; 75(3):173-7.
 15. Edwards JR, Horan TC. Risk-Adjusted Comparisons. IN: *APIC Text of Infection Control and Epidemiology*. 3rd ed. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. Washington, DC. 2009: 7-1 to 7-7.

16. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, et al. A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population. *N Engl J Med* 2009; 360 (5): 91–99. Checklist at http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598590_eng_Checklist.pdf [Accessed July 25, 2011]
17. Allegranzi B, Nejad S Bagheri, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2010. Published Dec 10. DOI S0140-6736(10)61458-4. [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(10\)61458-4/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(10)61458-4/fulltext) [Accessed July 27, 2011]

Lecturas sugeridas

1. Cruse P, Foord R. The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60:27-40.
2. Potenza B, Deligencia M, Estigoy B, Faraday E, Snyder A, Angle N, et al. Lessons learned from the institution of the Surgical Care Improvement Project at a teaching medical center. *Am J Surg* 2009; 198(6):881-8.
3. Awad SS, Palacio CH, Subramanian A, Byers PA, Abraham P, Lewis DA, Young EJ. Implementation of a methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) prevention bundle results in decreased MRSA surgical site infections. *Am J Surg* 2009; 198(5):607-10.
4. Tom TS, Kruse MW, Reichman RT. Update: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* screening and decolonization in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2009; 88(2):695-702.
5. Akins PT, Belko J, Banerjee A, Guppy K, Herbert D, Slipchenko T, et al. Perioperative management of neurosurgical patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Neurosurg* 2010; 112(2):354-61.

Sitios de Internet

CDC/NHSN Surveillance Definition of Healthcare-Associated Infection and Criteria for Specific Types of Infections in the Acute Care Setting – US. http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/17pscNosInfDef_current.pdf [Accessed July 25, 2011]

Institute for Healthcare Improvement (US). <http://www.ihl.org/IHI/Topics/PatientSafety/SurgicalSiteInfections/> [Accessed July 25, 2011]

National Nosocomial Infection Program. Ministry of Health Chile. www.minsal.cl [Accessed July 27, 2011]

Surgical Site Infections – National Healthcare Safety Network, US. <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/9pscSSIcurrent.pdf> [Accessed July 25, 2011]

Surgical Site Infection Surveillance Service (UK). <http://www.hpa.org.uk/Topics/InfectiousDiseases/InfectionsAZ/SurgicalSiteInfectionSurveillanceService/> [Accessed July 25, 2011]

WHO - Safe Surgery Saves Lives. <http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/en/index.html> [Accessed July 27, 2011]

Capítulo 16

Prevención de infecciones del tracto respiratorio inferior

Emese Szilágyi

Puntos clave

- Los casos de neumonía asociados a la atención en salud causan cifras significativas de morbilidad y mortalidad en los pacientes, así como una mayor utilización de recursos de alto costo en la atención en salud. Por lo tanto, la prevención resulta vital.
- Las medidas de prevención incluyen higiene de manos, uso de guantes para el manejo de secreciones respiratorias, evaluación diaria de la capacidad de un paciente de dejar la ventilación asistida, elevación de la cabecera de la cama (a menos que esté contraindicado), uso de intubación oro-traqueal, aseo oral periódico con una solución antiséptica, y limpieza y desinfección del equipo respiratorio.

Introducción¹⁻⁴

El reflejo de la tos, una mucosa respiratoria saludable, secreciones antimicrobianas y mecanismos de inmunidad son funciones normalmente efectivas para prevenir que los microorganismos accedan al tracto respiratorio inferior (TRI). Como resultado, el TRI de un individuo sano es estéril.

Algunos factores que predisponen a la infección incluyen la alteración en el nivel de conciencia, aspiración, intubación endotraqueal, dispositivos de terapia respiratoria, nutrición enteral, enfermedad subyacente severa, edades extremas, malnutrición, inmunosupresión, obstrucción mecánica, infección viral, hábito de fumar o ser un bebedor frecuente de alcohol. El TRI puede contaminarse por aspiración de secreciones, colonización del tracto aerodigestivo o uso de equipos o medicamentos contaminados.

La neumonía da cuenta de un 11 a 15% de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) y de un 25% de las infecciones adquiridas en una unidad de cuidados intensivos (UCI). Entre las IAAS, es la que presenta una mayor mortalidad; por lo tanto, la prevención es vital. La neumonía postoperatoria es una complicación quirúrgica frecuente, a menudo asociada a que el paciente evita toser o respirar profundamente porque estas acciones le causan dolor. En estos pacientes, la infección suele deberse a patógenos respiratorios comunes.

Estos pacientes suelen requerir de hospitalizaciones prolongadas y antibióticos (a veces varias rondas). Debido a esto, los microorganismos involucrados suelen ser multirresistentes. Los agentes infecciosos también pueden acceder al tracto respiratorio a través de las manos del personal o equipos contaminados. Los factores de riesgo de la neumonía asociada a la atención en salud pueden relacionarse con la condición del paciente y/o a la terapia recibida (ver Tabla 16.1).

Definiciones y diagnóstico⁵

La neumonía asociada a la atención en salud es una infección del TRI que aparece durante la hospitalización, en un paciente que no estaba incubando la enfermedad al momento de su admisión. Se diagnostica en presencia de:

- Estertores o sonidos bronquiales al respirar;

Tabla 16.1. Factores de riesgo de neumonía asociada a la atención en salud

Condición del paciente	Severamente enfermo (por ejemplo, en shock séptico) Edad (personas mayores y neonatos) Operación quirúrgica (pecho/abdomen) Lesiones mayores Enfermedad pulmonar obstructiva crónica Enfermedad cardiopulmonar existente Accidentes cerebrovasculares Coma Ser fumador asiduo
Terapia	Sedación Anestesia general Intubación traqueal Traqueostomía Ventilación mecánica prolongada Nutrición enteral Terapia con antibióticos de amplio espectro Bloqueadores H2 Drogas inmunosupresoras y citotóxicas

- Fiebre;
- Esputo purulento, tos, disnea o taquipnea;
- Cambios radiológicos relevantes; y
- Preferentemente, diagnóstico microbiológico a partir de un lavado bronquial, aspirado traqueal o cultivo por cepillado protegido.

Los profesionales de prevención y control de infecciones (PCI) deben distinguir entre las definiciones clínicas y de vigilancia. Para objetivos de vigilancia, la mayoría de los profesionales de PCI usan la definición de neumonía publicada por los Centros para el Control y Prevención de enfermedades de Estados Unidos (CDC, por su sigla en inglés), y la Red nacional para la seguridad en la atención en salud (también de Estados Unidos; NHSN, por su sigla en inglés) – ver <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/6pscVAPcurrent.pdf>.

Existen tres categorías de neumonía:

- PNU1 - Hay cambios radiológicos, así como signos y síntomas clínicos;
neumonía con hallazgos específicos de laboratorio.

- PNU2 - Hay cambios radiológicos, signos y síntomas clínicos, y resultados del laboratorio de microbiología obtenidos a partir de lavado broncoalveolar, muestra por cepillado protegido, cultivo sanguíneo, fluido pleural o examen histopatológico.
- PNU3 - Neumonía en pacientes con compromiso inmune.

Agentes etiológicos⁶⁻⁸

La neumonía asociada a la atención en salud se divide en enfermedad de comienzo precoz y comienzo tardío. La neumonía de comienzo precoz se inicia dentro de los 4 primeros días a partir de la admisión, y el agente por lo general es *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, o *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina (SASM). Puede darse en la UCI o después de una cirugía, particularmente en pacientes con enfermedades pulmonares previas.

La neumonía asociada a la atención en salud de comienzo tardío se inicia pasados 4 días a partir de la admisión, y generalmente es causada por bacilos Gram-negativos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Enterobacter spp.*, o *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM). Muchas NAV de comienzo tardío son causadas por microorganismos resistentes a múltiples antibióticos.

Los virus (como los de la influenza, respiratorio sincial u otros virus respiratorios) también pueden desencadenar neumonías de comienzo precoz o tardío. Se propagan fácilmente en establecimientos de atención en salud y pueden causar neumonías severas en pacientes inmunocomprometidos y niños pequeños. Los hongos, como *Candida spp.* y rara vez *Aspergillus spp.*, típicamente son causantes de neumonías de comienzo tardío. La infección por *Legionella* puede ser adquirida a partir del sistema de aire acondicionado o del suministro de agua, particularmente por pacientes con compromiso inmune. Las infecciones por *Aspergillus* y *Legionella* no se transmiten de persona a persona.

El hongo *Pneumocystis carinii* provoca neumonía en pacientes con compromiso inmune, especialmente aquellos que sufren de síndrome de inmunodeficiencia adquirida. Las enfermedades pulmonares oportunistas causadas por micobacterias, incluida *Mycobacterium tuberculosis*, pueden causar neumonía y se transmiten por vía aérea.

Un estudio de causas de NAV, realizado por la NHSN en Estados Unidos, identificó los siguientes agentes: *Staphylococcus aureus* (24,4%), *Pseudomonas aeruginosa* (16,3%), *Enterobacter spp.* (8,4%), *Acinetobacter baumannii* (8,4%), *Klebsiella pneumoniae* (7,5%), *Escherichia coli* (4,6%), *Candida spp.* (2,7%), *Klebsiella oxytoca* (2,2%), *Staphylococcus coagulasa* negativo (1,3%), sin especificar (23,1%).

En 2008, un estudio del Centro europeo para la prevención y control de enfermedades (ECDC, por su sigla en inglés) que abarcó 12 países, descubrió que la neumonía adquirida en UCI se asociaba a: *Pseudomonas aeruginosa* (18,2%), *Staphylococcus aureus* (16,3%), *Escherichia coli* (9,3%), *Klebsiella spp.* (8,1%), *Candida spp.* (7,9%), *Enterobacter spp.* (7,1%), *Acinetobacter spp.* (3,7%), *Haemophilus spp.* (3,7%), *Stenotrophomonas spp.* (3,5%), *Enterococcus spp.* (3,2%), *Serratia spp.* (2,8%), *Proteus spp.* (2,7%), *Staphylococcus coagulasa* negativo (2,4%), *Streptococcus spp.* (2,4%), y *Citrobacter spp.* (1,8%).

La Tabla 16.2 muestra los agentes etiológicos de la neumonía de comienzo precoz, comienzo tardío y NAV.

Prevención^{1-4, 9-11}

Las recomendaciones centrales para la prevención de neumonía asociada a la atención en salud fueron diseñadas para evitar los tres mecanismos más comunes de desarrollo de la neumonía: 1) aspiración, 2) contaminación del tracto aerodigestivo y 3) equipos contaminado.

Algunas de las medidas básicas de prevención de la neumonía postoperatoria son:

- Tratamiento de una eventual enfermedad pulmonar con anterioridad a la cirugía.
- Elevación de la cabecera de la cama, a menos que haya una contraindicación.
- Evitar la aspiración innecesaria de la vía aérea.
- Proveer atención periódica a la cavidad oral.
- Fomentar la respiración profunda y la tos, tanto antes como después de la intervención.
- Proveer una terapia adecuada para manejar el dolor, de modo que el paciente no evite respirar hondo o toser, por miedo al dolor.

Tabla 16.2. Agentes etiológicos de neumonías de comienzo temprano, tardío y NAV

Neumonía de comienzo temprano	Neumonía de comienzo tardío	NAV Estados Unidos	NAV Europa
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Acinetobacter spp</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Moraxella catarrhalis</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Staphylococcus aureus</i> sensible a meticilina	<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Klebsiella spp</i>
Influenza	Organismos multirresistentes	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Candida spp</i>
Virus respiratorio sincicial u otros virus respiratorios	<i>Candida spp</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter spp</i>
	<i>Aspergillus spp</i>	<i>Candida spp</i>	<i>Acinetobacter spp</i>
		<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Haemophilus spp</i>
		<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	<i>Stenotrophomonas spp</i>

- Usar terapia no sedante para manejo del dolor.
- Usar drenaje postural y percusión para estimular la tos.
- Estimular la movilización lo más temprana posible.

Algunas de las medidas básicas de prevención de NAV son:

- Higiene de manos antes y después del contacto con el paciente, secreciones respiratorias u objetos contaminados con secreciones respiratorias, ya sea que el contacto se haya producido con guantes o no.
- Uso de guantes desechables o reprocesados al manipular secreciones respiratorias.
- Para la aspiración traqueal y cuidado de traqueotomía, uso de guantes desechables estériles o reprocesados, así como de una sonda de aspiración estéril.
- Evaluación diaria de la capacidad de cada paciente de dejar la ventilación mecánica.
- Minimizar la duración de la ventilación y, si es posible, usar ventilación no invasiva.
- Elevar la cabecera de la cama, a menos que haya una contraindicación.
- Evitar la sobredistensión gástrica.
- Evitar la extubación o reintubación no programadas.
- Privilegiar el uso de intubación orotraqueal, vs. nasotraqueal.
- Evitar el uso de agentes bloqueadores H₂, así como de inhibidores de la bomba de protones, en pacientes que no están en riesgo de desarrollar úlcera o gastritis por stress.
- Higiene oral periódica; uso de una solución antiséptica.
- Uso de agua estéril para enjuagar los equipos respiratorios reutilizables.
- Eliminar la condensación de los circuitos respiratorios. Mantener el circuito cerrado durante la limpieza de condensación.
- Cambio del circuito del ventilador solo cuando esté visiblemente sucio o no funcione adecuadamente.
- Guardar y desinfectar adecuadamente los equipos para terapia respiratoria (ver Tabla 16.3).

Tabla 16.3. Esterilización, desinfección y mantenimiento de equipamientos respiratorios

Medidas generales
1. Limpie meticulosamente todos los equipamientos respiratorios a ser esterilizados o desinfectados.
2. Cada vez que sea posible, use esterilización por vapor o desinfección de alto nivel por pasteurización, para reprocesar equipamientos o dispositivos semi-críticos (objetos que entran en contacto directo o indirecto con las membranas mucosas del tracto respiratorio inferior). Use esterilización a baja temperatura para equipamientos o dispositivos que son sensibles al calor o humedad. Cuide de no contaminar los artículos desinfectados durante su enjuague, secado o envoltorio.
3. Después de su desinfección química, use agua estéril para enjuagar equipamientos y dispositivos respiratorios semi-críticos y reutilizables. Si esto no es factible, enjuague el artículo con agua filtrada (filtro de 0,2 μm) o agua corriente, y después enjuague con alcohol isopropílico y seque con aire forzado o en una cámara de secado.
Ventiladores mecánicos
1. No esterilice o desinfecte rutinariamente la maquinaria interna de los ventiladores mecánicos.
Circuitos de respiración, humidificadores, e intercambiadores de calor y humedad
1. No cambie rutinariamente el circuito respiratorio (conducto del ventilador, válvula de escape y humidificador integrado) usado por un paciente individual. Cambie el circuito sólo cuando esté visiblemente manchado o no funcione bien mecánicamente.
2. Drene periódicamente y elimine cualquier condensación que se acumule en las tuberías de un ventilador mecánico, asegúrese de no permitir que la condensación drene hacia el paciente.
3. Use guantes para realizar estos procedimientos, o cuando deba manejar fluidos.
4. Después de realizar un procedimientos o manipular fluidos, descontamine sus manos con agua y jabón (si las manos están visiblemente manchadas) o con un limpiador de manos en base a alcohol.
5. Use agua estéril (no agua destilada no estéril) para llenar los humidificadores de burbuja.
6. Cambie el intercambiador de calor y humedad cuando no funcione bien mecánicamente o esté visiblemente sucio. No lo cambie de manera rutinaria en lapsos menores a 48 horas.

- Realizar vigilancia de NAV en las unidades que se sabe o sospecha que poseen un riesgo alto de NAV.
- Supervisar directamente el cumplimiento de las medidas específicas de prevención de NAV (higiene de manos, posición de la cama, evaluación diaria de la capacidad de abandonar la ventilación asistida, y higiene oral periódica).
- Capacitar al personal a cargo del cuidado de pacientes conectados a ventilación asistida, acerca de la epidemiología local de NAV, factores de riesgo y resultados en el paciente.
- Establecer regímenes de antibióticos de acuerdo con la situación local.

Agradecimientos

Este capítulo es la actualización de una versión anterior escrita por los Drs. Gary French y Ulrika Ransjö.

Referencias

1. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. Guidelines for preventing health-care associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recom Rep* 2004; 53:1-36. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5303a1.htm> [Accessed July 23, 2011]
2. American Thoracic Society; Infectious Disease Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Amer J Respir Crit Care Med* 2005; 171:388-416. <http://ajrcm.atsjournals.org/cgi/reprint/171/4/388> [Accessed July 23, 2011]
3. Coffin S, Klompas M, Classen D et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29:S31-S40.
4. Kollef M. Prevention of hospital-associated pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2004; 32:1396-1405.
5. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in acute care settings. *Amer J Infect Control* 2008; 35:309-332. <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/nnis/nosinfdefinitions.pdf> [Accessed July 23, 2011]
6. Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD, Bridson KA, Morrell GC, Pollock

DA, Edwards JR. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2009, Device-associated module. <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/dataStat/2010NHSNReport.pdf> [Accessed July 23, 2011]

7. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report on Communicable Diseases in Europe 2010. Stockholm: ECDC; 2010. http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0910_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf [Accessed July 23, 2011]
8. Hidron A, Edwards J, Patel J, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with health care-associated infections: Annual summary of data reported to the national healthcare safety network at the Centers for Diseases Control and Prevention, 2006-2007. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29:996-1011. http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/AR_report2008.pdf [Accessed July 23, 2011]
9. Isakow W, Kollef MH. Preventing Ventilator-Associated Pneumonia: An Evidence-Based Approach of Modifiable Risk Factors. *Sem Resp Crit Care Med* 2006; 27:5-17.
10. Johanson Jr WG, Dever LL. Nosocomial pneumonia. *Intensive Care Med* 2003; 29:23-29.
11. Gastmeier P, Geffers C. Prevention of ventilator-associated pneumonia: analysis of studies published since 2004. *J Hosp Infect* 2007; 67:1-8.

Lecturas sugeridas

1. Allegranz B, Nejad SB, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, Pittet P. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2011; 377: 228 – 241.
2. US Centers for Disease Control and Prevention - Ventilator-Associated Pneumonia. <http://www.cdc.gov/HAI/vap/vap.html> [Accessed July 23, 2011]
3. Ding J-G, Qing-Feng S, Li K-C, Zheng M-H, et al. Retrospective analysis of nosocomial infections in the intensive care unit of a tertiary hospital in China during 2003 and 2007. *BMC Infect Dis* 2009; 9:115.

Capítulo 17

Prevención de infecciones asociadas a dispositivos intravasculares

Peter Heeg

Puntos clave

- Higiene concienzuda de manos por parte del operador, antes de la inserción del catéter y durante los procedimientos de mantenimiento.
- Desinfección meticulosa de la piel del sitio de inserción.
- Técnica de no tocar o uso de guantes durante la inserción, mantenimiento y retiro del catéter.
- Asegurar la línea intravenosa, para así evitar que el catéter se mueva.
- Mantener un sistema cerrado.
- Proteger el sitio de inserción con una gasa estéril.
- Revisar el sitio de inserción a diario.
- Retirar el catéter tan pronto como sea posible y de manera inmediata, si hay signos de infección
- No reutilizar catéteres que fueron elaborados para un solo uso.

Introducción

Las terapia intravenosas (IV) están entre los procedimientos invasivos más comunes que se realizan en los centros de atención en salud; se administran ya sea por vía periférica o central. Los catéteres IV son la fuente principal de infecciones de torrente sanguíneo asociadas a catéteres venosos centrales (ITSCVC). También pueden existir infecciones asociadas a catéteres periféricos, pero con una incidencia mucho menor. Los principios usados para prevenir infecciones son similares ya sea que se trate de catéteres centrales o periféricos.

Un catéter IV es un cuerpo extraño que produce una reacción en el huésped, quien crea una película orgánica -biofilm- o capa de material fibrinoso en la cara interior y exterior del catéter. Esta película puede colonizarse con microorganismos, que entonces quedarán protegidos de los mecanismos de defensa del huésped y de los efectos de los antimicrobianos. La contaminación o colonización de dispositivos intravasculares puede desencadenar una infección local o sistémica. Algunas de las complicaciones que pueden ocurrir a partir de terapias o monitoreo intravascular son celulitis, formación de abscesos, tromboflebitis séptica, bacteriemia y endocarditis¹.

Las medidas de prevención y control de infecciones fueron diseñados para evitar la contaminación de dispositivos intravasculares, sitio de inserción del catéter o torrente sanguíneo (ver Ilustración 17.1). Debido al riesgo de transmisión de patógenos sanguíneos a pacientes y personal, *no* deben reutilizarse los dispositivos intravasculares; ellos fueron diseñados y elaborados para un solo uso.

El personal de atención en salud debe recibir capacitación acerca de la inserción, cuidado y mantenimiento adecuados de los dispositivos intravenosos^{2,3}. Debe evaluarse periódicamente su conocimiento y la aplicación de las medidas preventivas.

Debido al alto riesgo de infección, los catéteres intravenosos no deben ser insertados innecesariamente y su uso debe ceñirse a estrictas indicaciones médicas (por ejemplo, deshidratación severa, transfusión sanguínea, nutrición parenteral). Siempre que sea posible, es preferible usar vías alternativas para hidratación o nutrición parenteral. Una vez que el catéter

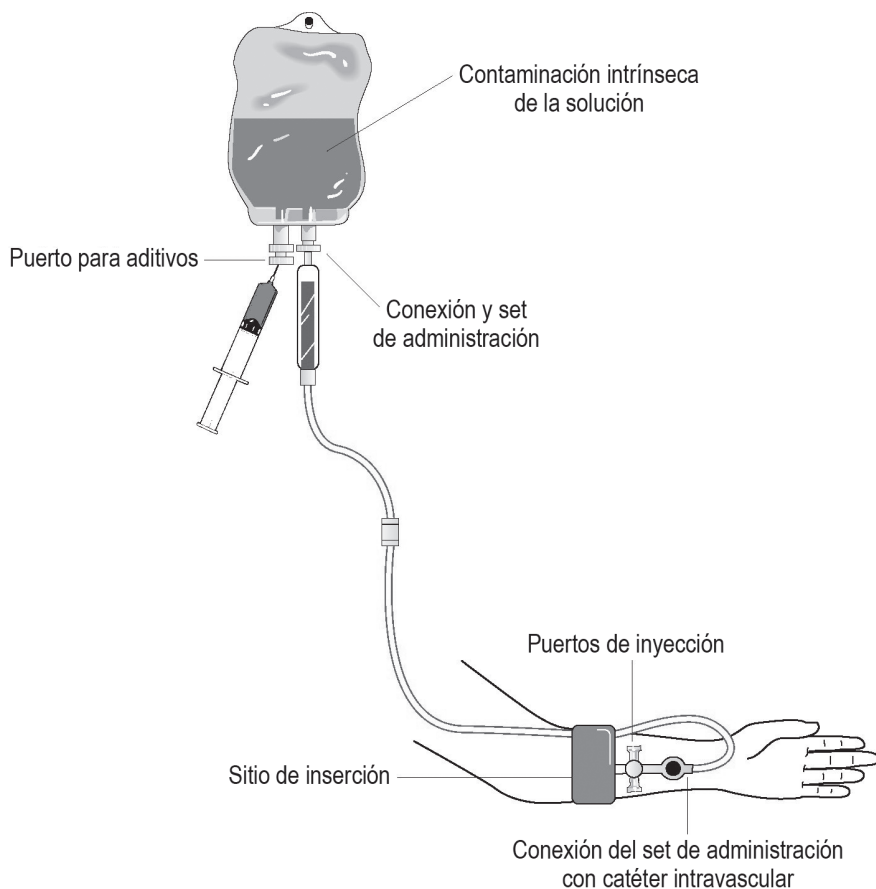


Ilustración 17.1. Sitios de acceso vascular más susceptibles a contaminación [Reproducido con autorización de Damani NN y Keyes JK. Craigavon Infection Control Manual, 2004]

ha sido instalado, la necesidad de mantenerlo debe evaluarse a diario. Los catéteres que ya no se necesitan para el cuidado del paciente, deben extraerse tan pronto como sea posible⁴.

La inserción del catéter y el cuidado del sitio de inserción requieren de técnica aséptica estricta. El sitio debe mantenerse seco, libre de contaminantes, seguro y ubicado en una posición que resulte tan cómoda como sea posible para el paciente.

Fuentes y vías de transmisión

Las fuentes de contaminación del dispositivo y de la infusión pueden ser intrínsecas (contaminación antes del uso) o extrínsecas (contaminación introducida durante la terapia). La mayoría de los microorganismos que causan infecciones asociadas a dispositivos intravasculares provienen de la flora cutánea del paciente; sin embargo, la contaminación del conector del dispositivo también suele ser una fuente importante de infección⁵⁻⁶. Las bacterias Gram-positivas (*S. aureus* resistente y sensible a meticilina, y *Staphylococcus coagulasa negativo*) son responsables de un 60 a 90% de las infecciones⁷⁻⁸. Con menor frecuencia, bacilos Gram-negativos (incluido *Acinetobacter baumannii* multirresistente) o *Candida albicans* también pueden provocar una infección⁹.

Los microorganismos de la piel pueden acceder al torrente sanguíneo a través del sitio de inserción del catéter por la pared exterior del mismo. Los microorganismos de las manos del personal o de la piel del propio paciente pueden acceder a través del conector cuando el catéter está desconectado, o a través de los puntos de inyección. El *Staphylococcus coagulasa negativo*, en particular, puede adherirse a las superficies de polímero del dispositivo con más facilidad que otros microorganismos. Los microorganismos se desarrollan en el biofilm, generalmente sobre la superficie externa del catéter, y pueden ser liberados al torrente sanguíneo.

Con menos frecuencia, el origen de una infección del torrente sanguíneo puede estar en microorganismos que se desarrollan en infusiones o medicamentos de producción comercial, debido a contaminación o esterilización inadecuada¹⁰. Las infecciones que se inician en una infusión contaminada suelen aparecer en varios pacientes a la vez. Finalmente, la infección también puede originarse en la colonización del catéter, a partir de un foco de infección distal (por ejemplo, herida, pulmón o riñón).

Fuente de infección y prevención

La Tabla 17.1 muestra las principales fuentes de contaminación asociadas a catéteres intravasculares.

Tabla 17.1. Principales fuentes de contaminación asociadas a catéteres intravasculares

Fuente principal de infección	Prevención
Líquido de la infusión	Si fue elaborado en el mismo centro: <ul style="list-style-type: none"> • Monitoree el proceso de esterilización. • Asegúrese de que el líquido esté libre de pirógenos. Evite dañar el envase durante su almacenamiento. Antes de su uso, revise si el envase presenta trizaduras, fugas, viscosidad o material particulado.
Medicamentos añadidos	Use técnica aséptica (desinfección de manos, técnica de no tocar). Sólo use medicamentos estériles De preferencia, realice el procedimiento en la farmacia. Use un dispositivo estéril para acceder al sistema. De ser posible, use un envase de dosis única. Si la única opción es un frasco multi-dosis: <ul style="list-style-type: none"> • Refrigere después de abrir (a menos que el fabricante especifique otra recomendación). • Limpie la boca del frasco con una solución de isopropanol al 70% antes de insertar una cánula o aguja.
Contenedor para entibiar	Asegúrese de que no hay contaminación del líquido cálido. De preferencia, use sistemas de calor seco.
Inserción del catéter	Desinfección meticulosa de manos y uso de guantes estériles por parte del operador. Desinfecte cuidadosamente el sitio de inserción en la piel.
Sitio del catéter	Cubra con gasa estéril tan pronto como sea posible. Retire el catéter si hay signos de infección. Revise el sitio cada 24 horas. Cambie la gasa solo cuando esté manchada, suelta o mojada/húmeda. Realice el procedimiento con una técnica aséptica adecuada. No use ungüentos antimicrobianos.
Puertos de inyección	Limpie con isopropanol al 70% y deje secar antes de su uso. Cierre los puertos que no usará con una llave de paso estéril.
Cambio de set de infusión	Reemplace con una frecuencia no superior a las 72 horas (sangre y lípidos, cada 24 horas*). Desinfección meticulosa de manos por parte del operador. Use una buena técnica aséptica.

* En algunos países, las pautas nacionales estipulan que, en el caso de infusión de sangre o productos sanguíneos, el período debe ser menor a 24 horas. Ciertos productos lipídicos también pueden requerir un reemplazo más frecuente⁵.

Recomendaciones generales

A menos que aparezcan signos de infección o irritación, los catéteres periféricos IV no necesitan de cambios rutinarios¹¹, aunque algunas pautas y manuales recomiendan cambiar los catéteres venosos periféricos cada 72 a 96 horas en adultos, a fin de reducir el riesgo de flebitis¹². Los catéteres periféricos no deben ser reemplazados de manera rutinaria en niños, a menos que aparezcan indicios de flebitis o infiltración¹¹⁻¹².

El recambio rutinario de catéteres centrales no es necesario y expone al paciente a infecciones adicionales y complicaciones mecánicas. Los catéteres centrales solo deben usarse bajo indicación médica¹².

Para los catéteres periféricos y centrales, el riesgo de infección aumenta con el tiempo de cateterización. Los catéteres no esenciales deben ser retirados cuanto antes¹³.

Los catéteres de teflón® o poliuretano han sido asociados con tasas menores de complicaciones infecciosas que los catéteres hechos de policloruro de vinilo o polietileno. Las agujas de acero usadas como alternativa al catéter para acceso venoso periférico, muestran la misma tasa de complicaciones infecciosas que los catéteres de teflón®. Sin embargo, el uso de agujas de acero a menudo se ve complicado por la infiltración de líquidos IV a los tejidos subcutáneos¹⁴.

Es necesario que las infusiones sean preparadas y mantenidas por trabajadores bien entrenados. No es necesario usar mascarilla, gorro ni batas para la inserción de una línea IV periférica. El uso de guantes no estériles y un delantal o bata común son suficientes para proteger al operador en caso de una probable exposición a sangre (por ejemplo, en caso de sangrado profuso).

Protocolo para infusiones periféricas

- Ubicar la extremidad sobre una sábana o toalla limpia.
- El operador debe higienizarse las manos con alcohol o jabón antiséptico. Si estos elementos no están disponibles, lavar las manos meticulosamente con jabón común por al menos 20 segundos.
- Secar bien las manos con papel o toallas de tela recién lavadas y sin usar; en caso que no haya utilizado un limpiador de manos en base a alcohol.

- El uso de guantes no elimina la necesidad de una adecuada higiene de manos.
- Si es necesario eliminar vello del sitio de inserción, córtelo; evite rasurar.
- Desinfectar el sitio de inserción con clorexidina alcohólica al 0,5%, tintura de yodo al 2%, povidona yodada al 10% o alcohol (isopropanol) al 70%. Frote durante 30 segundos y deje secar antes de insertar la cánula. Los productos con clorexidina no deben ser usados en infantes menores de 2 meses¹.
- Insertar la cánula en una vena, preferentemente de una extremidad superior, mediante el uso de técnica de no tocar.
- Usar una protección estéril (gasa, similar, o apósito transparente semi-permeable) y fijar. Los apósitos adhesivos semi-permeables son más costosos; sin embargo, permiten la inspección del sitio sin necesidad de retirar la protección.
- Fijar la cánula para evitar que se mueva y etiquetar con la fecha de inserción.
- Evaluar la necesidad de continuar con la cateterización cada 24 horas.
- Revisar el catéter a diario y retirar si nota algún signo de infección.
- Evitar realizar venotomías, particularmente en las piernas.
- Las cánulas y sets de administración deben ser esterilizados antes de su uso. Es preferible usar productos de uso único, desechables.
 - o Si la reutilización es necesaria, lavar meticulosamente y esterilizar en autoclave.
 - o En caso de no contar con autoclave, sumergir en agua hirviendo por 15 minutos.
 - o No se recomienda la desinfección química. Si los elementos reutilizables son sensibles al calor, límpielos a fondo y luego sumérjalos en hipoclorito de sodio al 0,5%, u otra solución que libere cloro durante 15 minutos (las proteínas -muy presentes en la sangre- neutralizan los hipocloritos). Haga correr esta solución por el interior de la cánula o catéter con una jeringa y aguja, a fin de limpiar las superficies internas del dispositivo. Asegúrese de que el desinfectante permanezca en contacto con todas las superficies de vías y catéteres. Los hipocloritos son corrosivos al metal y algunos plásticos; por lo que se recomienda enjuagar cuidadosamente el dispositivo con agua estéril, después de su desinfección.

Recomendaciones adicionales para catéteres centrales

- La elección de sitio puede ser un factor de riesgo importante de infección: los catéteres yugulares y femorales presentan tasas de infección más altas que los que se insertan en la subclavia¹².
- Usar precauciones de barrera máxima: guantes estériles, bata, gorro y mascarilla para el operador, y una sábana estéril amplia que cubra totalmente al paciente¹⁵⁻¹⁶.
- Idealmente, desinfectar la piel del sitio de inserción con clorexidina-alcohólica al 2%. Deje secar antes de insertar el catéter.
- Cambiar la protección del sitio de inserción con apósito transparente con regularidad, al menos una vez por semana o con mayor frecuencia si se ve manchado, suelto o húmedo. Las cubiertas de gasa deben ser cambiadas cada dos días. Cuando cambie la venda, desinfecte el sitio con clorexidina-alcohólica.
- Reemplazar los sets de administración que no se usen para sangre, productos sanguíneos o lípidos, a intervalos no superiores a las 72 horas¹².

Medidas que **no** deben ser consideradas como parte de una política general de prevención¹

- Profilaxis sistémica con antibióticos mientras el catéter esté instalado.
- Uso tópico de ungüentos o cremas antimicrobianas en el sitio de inserción.
- Reemplazo rutinario de catéter venoso central.
- Uso rutinario de la técnica “antibiotic lock” (sellado con antibióticos) para catéter venoso central.
- Uso rutinario de filtros internos en las líneas.

Referencias

1. Marschall J, Mermel LA, Classen D, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29(suppl. 1): S22-S30. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/591059> [Accessed July 24, 2011]
2. Beekmann SE, Henderson DK. Infection caused by percutaneous intravascular devices. In: G.L.Mandell, J.E.Bennett, R. Dolin, *Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases*, 7th edn, Philadelphia, PA: Churchill, Livingstone, Elsevier, 2010, vol. II, pp. 3697-715.
3. Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook EM, et al. Education of physicians-

- in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. *Ann Intern Med* 2000; 132: 641-8.
4. Warren DK, Zack JE, Mayfield II, et al. The effect of an education program on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infection in a medical ICU. *Chest* 2004; 126:1612-18.
 5. Darouiche RO, Raad II. Prevention of catheter-related infections: the skin. *Nutrition* 1997; 13: 26S-29S.
 6. Linares J, Sitges-Serra A, Garau J, et al. Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. *J Clin Microbiol* 1985; 21:357-60.
 7. Marchaim D, Zaidenstein R, Lazarovitch T, et al. Epidemiology of bacteraemia episodes in a single center: increase in Gram-negative isolates, antibiotics resistance, and patient's age. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2008; 27:1045-51.
 8. Marschall J. Catheter-associated bloodstream-infections: Looking outside of the ICU. *Am J Infect Control* 2008; 36:172.e5-8.
 9. Collignon PJ, Dreimanis DE, Beckingham WD, Roberts JL, Gardner A. Intravascular catheter bloodstream infections: an effective and sustained hospital-wide prevention program for 8 years. *Med J Austr* 2007; 187:551-554.
 10. Trautmann M, Zauser B, Wiedeck H, et al. Bacterial colonization and endotoxin contamination of intravenous infusion fluids. *J Hosp Infect* 1997; 37:225-36.
 11. Bregenzer T, Conen D, Sakmann P, Widmer AF. Is routine replacement of peripheral intravenous catheters necessary? *Arch Intern Med* 1998; 158: 151-156.
 12. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2002. *MMWR* 2002; 51:1-26. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5110a1.htm> [Accessed July 24, 2011]
 13. Parenti CM, Lederle FA, Impola CL, Peterson LR. Reduction of unnecessary intravenous catheter use: internal medicine house staff participate in a successful quality improvement project. *Arch Intern Med* 1994; 154:1829-32.
 14. Tully J, Friedland G, Baldini M, et al. Complications of intravenous therapy with steel needles and Teflon catheters. *Am J Med* 1981; 158:151-6.
 15. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15: 231-238.
 16. Hu KK, Lipsky BA, Veenstra DL, Saint S. Using maximum sterile

barriers to prevent central venous catheter-related infection: a systematic evidence-based review. *Am J Infect Control* 2004, 32:142-6.

Capítulo 18

Prevención de infecciones de tracto urinario asociadas a uso de catéter

Nizam Damani

Puntos clave

- De ser posible, se debe evitar la cateterización urinaria. No utilizar catéteres urinarios para incontinencia urinaria.
- El catéter debe ser retirado tan pronto como sea clínicamente posible; de preferencia, en un plazo no superior a 5 días.
- La cateterización urinaria debe realizarse con insumos estériles.
- Debe mantenerse la técnica aséptica, tanto durante la inserción como en los procedimientos posteriores de mantención y cuidado del dispositivo.
- Los catéteres no deben ser cambiados de forma rutinaria, ya que esto expone al paciente a un riesgo mayor de trauma a la vejiga o uretra.
- Mantener un sistema de drenaje cerrado; los sistemas abiertos deben evitarse siempre que sea posible.
- La irrigación o lavado de vejiga, así como la instilación con antisépticos o agentes antimicrobianos no previene la infección de tracto urinario asociada a catéteres y, por lo tanto, no debe practicarse.
- La bolsa de drenaje debe ser vaciada una vez por turno de enfermería; verter en un recipiente limpio de uso individual del paciente.

Introducción¹⁻⁴

Las infecciones de tracto urinario (ITU) son las más comunes entre las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS); dan cuenta de hasta un 40% de todas las IAAS. La mayoría involucra el uso de dispositivos de drenaje urinario, como catéteres urinarios (CU). El riesgo que un paciente cateterizado contraiga una bacteriuria aumenta proporcionalmente al tiempo de cateterización; si durante la primera semana, el riesgo es de aproximadamente 5% al día, a las 4 es de casi 100%. Entre 1 y 4% de pacientes con bacteriuria terminarán desarrollando una infección clínica. Por ejemplo, cistitis, pielonefritis o septicemia.

Por lo anterior, un catéter urinario solo debe insertarse cuando haya una clara indicación médica al respecto; por ejemplo, problemas para vaciar la vejiga o necesidad de medir la producción de orina. Es perentorio retirar estos dispositivos tan pronto como ya no sean necesarios. En pacientes seleccionados, debe considerarse la cateterización urinaria limpia e intermitente, ya que presenta un riesgo mucho más bajo de infección. La incontinencia urinaria no es una indicación de cateterización urinaria; en ese caso debe preferirse el uso de pañales o toallas absorbentes.

Patogénesis

Bajo condiciones normales, la flora uretral, que tiende a migrar hacia la vejiga, es expulsada constantemente a través de la orina. Cuando se inserta un catéter, este mecanismo se ve sorteado y la flora perineal y uretral puede pasar a la vejiga en la capa líquida que se aloja entre la cara exterior del catéter y la mucosa uretral. Debido a esto, la colonización de la vejiga es prácticamente inevitable si se deja un catéter puesto durante un período de tiempo prolongado.

Además, la infección de la vejiga puede originarse en el reflujo bacteriano desde la orina contaminada en la bolsa de drenaje. Por lo tanto, y a fin de reducir la posibilidad de infección, debe usarse un sistema cerrado de drenaje. Las manos del personal también pueden contaminar el sistema de catéter urinario durante la inserción o manejo (ver Ilustración 18.1).

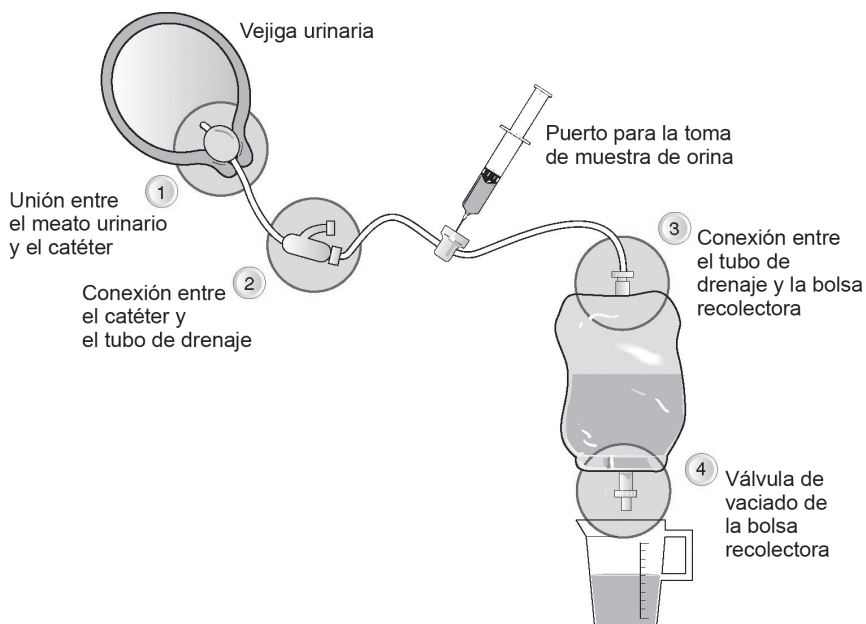


Ilustración 18.1. Los cuatro sitios principales a través de los cuales las bacterias pueden acceder a la vejiga de un paciente con catéter urinario permanente [Reproducido con autorización de Damani NN y Keyes J. *Craigavon Infection Control Manual*, 2004]

Microbiología

Generalmente, una ITU es causada por microorganismos endógenos provenientes de los intestinos del propio paciente. En las infecciones adquiridas en la comunidad, los microorganismos más comunes son *E. coli* y *Proteus spp.*, los que comúnmente son sensibles a la mayoría de antibióticos y son relativamente fáciles de tratar.

Sin embargo, los microorganismos que producen ITUs asociadas a la atención en salud son más resistentes a antibióticos. Esto, debido a que los pacientes hospitalizados se colonizan con organismos resistentes, un proceso que se ve incrementado con estadías más largas y exposición a antibióticos. En comunidades en las que el uso indiscriminado de antibióticos es la norma, las bacterias Gram-negativas multirresistentes (por ejemplo, las productoras de betalactamasa de espectro extendido) también son prevalentes en los intestinos humanos.

E. coli es la causa más común de ITU asociada al uso de catéter (ITU/CU). Sin embargo, de manera creciente nos encontramos con ITU-CU que se desarrollan a partir de agentes Gram-negativos más resistentes, como *Klebsiella* y *Pseudomonas*. De manera similar, el *Enterococcus faecalis* sensible a ampicilina poco a poco va siendo reemplazado por *E. faecium* resistente a vancomicina (ERV). Así, la exposición adicional a antibióticos implica que se produzcan infecciones por microorganismos multirresistentes (como es el caso de los productores de beta-lactamasa de espectro extendido y ERV). Además de lo anterior, los microorganismos resistentes pueden transmitirse entre pacientes, por lo general a través de las manos contaminadas del personal pero a veces también desde fuentes ambientales. La orina y los sistemas de cateterización urinaria deben desecharse cuidadosamente; las botellas y jarros, limpiarse y desinfectarse; y las manos, lavarse y descontaminarse durante la inserción y manejo del dispositivo.

Definiciones y vigilancia^{2,5}

Es factible realizar la vigilancia de ITU-CU sobre ciertos grupos de pacientes (por ejemplo, pacientes en unidades de cuidados intensivos o cierto tipo específico de pacientes quirúrgicos). En cuanto a definición de ITU-CU, se puede usar la de los CDC o NHSN, ambos organismos estadounidenses (Centros para el control y prevención de enfermedades y Red nacional para la seguridad en salud, por sus respectivas siglas en inglés); o de HELICS (Hospitales europeos para enlace de control de infecciones a través de la vigilancia, también por su sigla en inglés).

Diagnóstico

La identificación de una ITU requiere de la aplicación de técnicas de laboratorio. Sobre una muestra bien procurada de orina de media micción, el hallazgo de $\geq 10^5$ unidades formadoras de colonias de bacterias (UFC/ml) en un paciente con catéter permanente, constituye diagnóstico de ITU. Concentraciones bacterianas de $>10^2$ UFC/ml también sugieren una infección, si la muestra fue procurada asépticamente por aspiración con aguja en la porción proximal de la sonda de drenaje, en un paciente con catéter permanente.

Aunque las ITUs en pacientes no cateterizados suelen ser causadas por un solo microorganismo, en pacientes cateterizados las infecciones pueden

ser polimicrobianas. La presencia de múltiples microorganismos no necesariamente indica contaminación.

La orina debe ser procesada lo más pronto posible, ya que incluso con buena técnica, las muestras de orina pueden contaminarse con pequeñas cantidades de microorganismos capaces de multiplicarse a temperatura ambiente (especialmente en climas cálidos) y, en consecuencia, arrojar un recuento de colonias falsamente alto. Si se prevé un retraso en su procesamiento, la muestra debe ser transportada en una caja con hielo y refrigerada a su arribo. Alternativamente, se puede añadir ácido bórico a la orina (1% p/v o 1 g/10 ml de orina). No es necesario refrigerar las muestras que contienen ácido bórico.

En aquellos lugares en que el apoyo de microbiología sea deficiente o inexistente, los síntomas clínicos (por ejemplo, fiebre, sensibilidad suprapúbica, frecuencia miccional y disuria) pueden resultar útiles para el diagnóstico, principalmente en pacientes no cateterizados. La presencia de piuria detectada tanto en el examen microscópico o por tiras reactivas (esterasa leucocitaria) es altamente sugerente de ITU. Si cuenta con tiras reactivas, una reacción positiva a nitrito, en combinación con una reacción esterasa leucocitaria positiva, usualmente es equivalente a un diagnóstico. En pacientes cateterizados, un cultivo de orina positivo o test positivo de tira reactiva no son suficientes para un diagnóstico de infección. En estos pacientes, la presencia de fiebre y leucocitosis o leucopenia son criterios de diagnóstico adicionales.

Estrategias para prevenir infecciones⁶⁻⁹

Ver Tabla 18.1.

Enfoque basado en paquetes de atención (bundle)

Un paquete de atención es un conjunto de intervenciones basadas en evidencia que, al ser implementadas en forma conjunta en todos los pacientes con catéteres urinarios, han resultado en disminuciones sustanciales y sostenidas de ITU-CU. Los programas de intervención para ITU-CU basados en paquetes de atención han sido desarrollados por el Institute for Healthcare Improvement (Instituto para el mejoramiento de la atención en salud) de Estados Unidos y el Departamento de Salud del Reino Unido.

Capacitación al personal

El personal de atención en salud que realiza actividades de cateterización urinaria, debe recibir capacitación en los procedimientos correctos para inserción y mantenimiento de catéteres urinarios, basados en los protocolos de aplicación en cada centro.

Tamaño del catéter

Los catéteres vienen en diversos tamaños. Debe usarse el de diámetro más pequeño que permita la libre circulación de la orina. Es más factible que un catéter de diámetro mayor cause presión innecesaria sobre la mucosa uretral, lo que puede ocasionar trauma y necrosis isquémica. Los pacientes urológicos y algunos otros grupos de pacientes pueden requerir catéteres de mayor tamaño; éstos solo deben utilizarse tras indicación del especialista.

Catéteres impregnados con antisépticos o antimicrobianos

Varios estudios avalan el uso de catéteres urinarios con cobertura antimicrobiana (aleación de plata recubierta en látex) como complemento para la prevención de ITU-CU. Estos catéteres redujeron significativamente la incidencia de bacteriuria asintomática, aunque solo en usos por un plazo inferior a 1 semana. No hay evidencia que indique que disminuyan las infecciones sintomáticas y, por lo tanto, no deben utilizarse de forma rutinaria. Sin embargo, es recomendable considerar su uso para determinados pacientes de alto riesgo sometidos a cateterización.

Inserción del catéter

La cateterización urinaria debe realizarse siempre con insumos sometidos a desinfección de alto nivel o esterilizados, y técnica aséptica. A fin de minimizar el trauma a la uretra y las molestias para el paciente, es preciso usar un lubricante estéril o gel anestésico local.

Limpieza del meato

Se debe realizar limpieza del meato regularmente, para evitar que se generen incrustaciones en el catéter. Una limpieza con agua y jabón es suficiente, la aplicación de ungüento antibiótico o desinfectante en el meato uretral es perjudicial y debe evitarse.

Bolsa de drenaje

A fin de prevenir traumatismos en la uretra, el catéter urinario debe fijarse de manera segura y confortable al muslo del paciente. La bolsa de drenaje siempre debe colocarse por debajo del nivel de la vejiga del paciente, para así permitir un buen drenaje. Si se usa un soporte o atril para el catéter, hay que cuidar que la bolsa de drenaje y su válvula no entren en contacto con el suelo. Cuando sea necesario mover al paciente, el tubo de drenaje debe cerrarse temporalmente con una pinza, a fin de prevenir el reflujo de orina. No desconecte la bolsa de drenaje innecesariamente, ya que interrumpirá el sistema cerrado de drenaje.

Vaciado de la bolsa de drenaje

La bolsa de drenaje debe vaciarse con regularidad a través de la válvula de vaciado en la parte inferior de la bolsa (cuando esté a $\frac{3}{4}$ de su capacidad o antes, si se llena rápidamente). Si la bolsa no tiene una válvula, debe reemplazarse, siempre mediante el uso de técnica aséptica, cuando esté llena a un nivel de $\frac{3}{4}$.

Para evitar la infección cruzada entre pacientes, la bolsa de drenaje debe vaciarse con extremo cuidado. Antes de proceder, lavar las manos o higienizarlas con un limpiador de manos en base a alcohol y usar guantes desechables no estériles. Para descontaminar la llave de vaciado (por dentro y por fuera), use una tórula de algodón impregnada en alcohol. Después de vaciar la bolsa, retirar los guantes y lavar las manos.

Al vaciar la bolsa de drenaje, usar un recipiente separado para la orina de cada paciente y evitar el contacto entre la válvula de vaciado de la bolsa y el recipiente. El recipiente que recibe la orina debe enjuagarse y desinfectarse a alta temperatura después de cada uso (de preferencia en una unidad de lavado y desinfección). Una vez seco, se debe almacenar en un lugar limpio y en posición invertida hasta su siguiente uso.

Irrigación o lavado de vejiga

La práctica de irrigar o lavar la vejiga e instilar agentes antimicrobianos o antisépticos, no impide las ITU-CU, y por lo tanto no debe practicarse con este propósito. El uso de estos productos puede dañar la mucosa de la vejiga o el catéter y fomentar el desarrollo de bacterias resistentes que son difíciles de tratar.

Tabla 18.1. Prevención de colonización o infección bacteriana de la vejiga, en pacientes con catéteres permanentes

Resumen de estrategias de prevención	
Punto de entrada de las bacterias	Medidas de prevención
1. Meato uretral externo y uretra	
Las bacterias ingresan a la vejiga durante la inserción del catéter	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzca el catéter cuando la vejiga esté llena, para que se produzca un efecto de limpieza por vaciado. • Antes de la cateterización, prepare el meato urinario con un antiséptico (por ejemplo, povidona yodada o solución acuosa de clorexidina al 0,2%). • Inyecte un lubricante estéril en gel y de uso único en la uretra (por ejemplo, lignocaína/lidocaína al 1-2%), y mantenga por 3 minutos antes de insertar el catéter. • Use un catéter estéril. • Use técnica de no tocar para la inserción.
Colonización o infección ascendente desde la uretra y alrededor de la cara exterior del catéter	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenga el área peri-uretral limpia y seca. • Fije el catéter para impedir movimiento en la uretra; los lavados de vejiga y ungüentos no son un aporte. • Si se produce un episodio de incontinencia fecal, limpie el área y cambie el catéter.
2. Punto de unión entre el catéter y el tubo de drenaje	
	<ul style="list-style-type: none"> • No desconecte el catéter a menos que sea absolutamente necesario. • Use siempre técnica aséptica para la irrigación. • Para recolección de muestras de orina, desinfecte la superficie exterior del catéter próxima al punto de unión con el tubo de drenaje; use una toallita impregnada en alcohol y deje secar por completo. Luego aspire la orina con una aguja y jeringa estériles.

Resumen de estrategias de prevención	
Punto de entrada de las bacterias	Medidas de prevención
3. Punto de unión entre el tubo de drenaje y la bolsa de recolección	
Desconexión	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la fabricación del dispositivo, el tubo de drenaje debe quedar adherido al interior de la bolsa de recolección.
Reflujo de la bolsa hacia el catéter	<ul style="list-style-type: none"> • Cámara de goteo/cuentagotas o válvula de no retorno en la boca de la bolsa. • Mantenga la bolsa bajo el nivel de la vejiga del paciente. Si es necesario levantarla por sobre este nivel por un período corto, debe cerrarse temporalmente el tubo de drenaje con una pinza. • Vacíe la bolsa cada 8 horas o menos, si está llena. • Al vaciarla, no sostenga la bolsa boca abajo.
4. Válvula en la parte inferior de la bolsa de recolección	
Vaciado de la bolsa	<ul style="list-style-type: none"> • La bolsa de recolección nunca debe tocar el suelo. • Siempre lave o desinfecte sus manos (con limpiador en base a alcohol al 70%, por ejemplo) antes y después de abrir la válvula. • Use un recipiente desinfectado específico para recolectar la orina de cada bolsa. • La instilación rutinaria de desinfectante en la bolsa, después de cada vaciado, no es un aporte.

Toma de muestras

Las muestras de orina para examen bacteriológico deben extraerse por punción en el puerto de muestreo o el CU, siempre mediante la aplicación de técnica aséptica. Desinfectar el sitio con un hisopo de algodón empapado en alcohol isopropílico al 70%; y aspirar la muestra con una aguja y jeringa estériles, para después transferirla a un recipiente también estéril. No extraer nunca una muestra de la bolsa de drenaje. En pacientes asintomáticos, no es de ningún beneficio clínico realizar análisis bacteriológicos de rutina.

Uso de agentes antimicrobianos

No se recomienda la administración rutinaria de antibióticos sistémicos al momento de la inserción o retiro del catéter. En pacientes seleccionados, que presentan una infección clínica o un mayor riesgo de desarrollar ITU, puede administrarse una dosis única de antibiótico profiláctico al momento del cambio de catéter. Con el catéter ya instalado, no debe instaurarse la administración rutinaria de antibióticos profilácticos para prevenir ITU-CU, ya que fomenta el desarrollo de resistencia. Por el mismo motivo, puede que el tratamiento antibiótico de ITU-CU no sea exitoso mientras el paciente siga usando un catéter permanente, ya que las bacterias causantes a menudo se encuentran adheridas a la película orgánica -biofilm- que se forma en la superficie del catéter, donde están protegidas de la acción de los antibióticos.

Catéteres condón

Los catéteres condón podrían usarse para el drenaje de corto plazo en pacientes cooperadores. Los cambios frecuentes -a diario-, además del adecuado cuidado del pene, ayudan a evitar complicaciones. Deben ser retirados a la primera señal de irritación del pene o deterioro de la piel. También debe evitarse el uso del condón durante períodos continuos de 24 horas; durante la noche, se debe optar por otros métodos como toallas o almohadillas absorbentes.

Pautas

Cuidado del catéter: RCN Guidance for nurses. Royal College of Nursing (RCN).

http://www.rcn.org.uk/_data/assets/pdf_file/0018/157410/003237.pdf

[Último acceso: 25 de julio, 2011]

AGRADECIMIENTOS

El autor desea reconocer la contribución hecha por los profesores Gary French y Ulrika Ransjö a la primera versión, sobre la que se basa este capítulo.

REFERENCIAS

1. APIC Elimination Guide: Guide to the Elimination of Catheter-Associated Urinary Tract Infections (CA-UTIs); Developing and applying facility-based prevention interventions in acute and long-term care settings, 2008. Washington DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc., 2008. http://www.apic.org/Content/NavigationMenu/PracticeGuidance/APICEliminationGuides/CAUTI_Guide.pdf [Último acceso: 25 de julio, 2011]
2. HICPAC. Guidelines for prevention of Catheter-associated Urinary Tract infections 2009. Atlanta, GA: CDC, 2009. http://www.cdc.gov/hicpac/cauti/002_cauti_toc.html [Último acceso: 25 de julio, 2011]
3. European and Asian guidelines on management and prevention of catheter-associated urinary tract infections. *Intern J Antimicrobial Agents* 2008; 31S: S68-S78. http://www.escmid.org/fileadmin/src/media/PDFs/4ESCMID_Library/2Medical_Guidelines/other_guidelines/Euro_Asian_UTI_Guidelines_ISC.pdf [Último acceso: 25 de julio, 2011]
4. SHEA /IDSA Practice Recommendation: Strategies to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Acute Care Hospitals. *Infect Control Hospital Epidemiol* 2008; 29 (Supplement 1): S 41-S50. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/591066> [Último acceso: 25 de julio, 2011]
5. HELICS. Surveillance of nosocomial infections in Intensive Care units. Hospital in Europe for Link Infection Control through Surveillance: September, 2004. <http://www.ecdc.europa.eu/IPSE/helicshome.htm> [Último acceso: 25 de julio, 2011]
6. High Impact Intervention No 6. Urinary Catheter Care Bundle. London, Department of Health, 2007. http://www.dh.gov.uk/prod_consum_dh/groups/dh_digitalassets/@dh/@en/documents/digitalasset/dh_078125.pdf [Último acceso: 25 de julio, 2011]
7. UK Dept. of Health epic2: Guidelines for preventing infections associated with the use of short-term urethral catheters. *J Hospital Infect* 2007; 65S: S28-S33. <http://www.vidya.com/2pdfs/0124infection.pdf> [Último acceso: 25 de julio, 2011]

8. Infectious Diseases Society of America Guidelines. Diagnosis, Prevention, and Treatment of Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2010; 50:625–663. <http://www.idsociety.org/content.aspx?id=4430#uti> [Último acceso: 25 de julio, 2011]
9. Healthcare-Associated Infections. Institute for Healthcare Improvement <http://www.ihl.org/IHI/Topics/HealthcareAssociatedInfections/InfectionsGeneral/> [Último acceso: 25 de julio, 2011]

Capítulo 19

Hemodiálisis y diálisis peritoneal

Pat Piaskowski

Puntos clave

- Los pacientes dializados están en alto riesgo de infección debido a enfermedades subyacentes y numerosos factores ambientales y de procedimiento.
- Implementar un programa integral de prevención y control de infecciones en centros de diálisis reducirá los riesgos de infección tanto para los pacientes como para los proveedores de atención en salud.
- La educación a los pacientes es esencial para prevenir infecciones asociadas a diálisis.

Antecedentes

Los riñones sanos limpian la sangre y eliminan los fluidos corporales mediante la producción de orina. Cuando los riñones fallan debido a enfermedad o daño, la diálisis puede eliminar las toxinas metabólicas y exceso de líquidos. Los pacientes que se dializan presentan un mayor riesgo de infección debido al prolongado acceso vascular u otros métodos utilizados para la diálisis, la inmunosupresión asociada a la enfermedad renal en etapa terminal (ERT), o condiciones comórbidas como la diabetes.

Existen dos tipos de diálisis: diálisis peritoneal (DP) y hemodiálisis (HD). La DP implica la instilación de líquidos de diálisis al espacio peritoneal a través de un catéter insertado quirúrgicamente. La HD utiliza una máquina de diálisis y un dializador para limpiar la sangre.

Potencialmente, algunos efectos adversos que podría tener la DP son peritonitis (debido a contaminación al momento del cambio o infección del sitio de salida), pérdida del sitio de acceso y muerte¹⁻³. En el caso de la HD, algunos eventos adversos son bacteriemia, sepsis, y pérdida del acceso vascular^{1-2,4}. Otro factor que podría desencadenar una infección es la no utilización de técnica aséptica durante el tratamiento. Las medidas de prevención y control de infecciones -es decir, supervisión, vigilancia, limpieza ambiental, técnica aséptica, precauciones estándar y, cuando corresponda, precauciones basadas en la transmisión- son esenciales para prevenir las infecciones y la transmisión de microorganismos de paciente a paciente.

Una infección puede transmitirse a través del contacto con sangre o fluidos corporales, o con equipos o superficies contaminadas. La sangre puede constituir una fuente de contaminación ambiental. Los pacientes infectados o colonizados con microorganismos también pueden servir como fuente de transmisión de la infección. El personal puede, sin darse cuenta de ello, propagar infecciones de paciente en paciente a través de contacto directo o indirecto con superficies o equipos contaminados, o con pacientes infectados o colonizados. La falta de adherencia del personal a prácticas de higiene de manos, precauciones estándar o, de aplicarse, a las precauciones basadas en la transmisión -por ejemplo, por contacto o gotitas- ponen a los pacientes en riesgo de infección.

Definiciones y aspectos conceptuales

Catéter central: Los catéteres venosos centrales solo deben usarse para proveer acceso de corto plazo para HD en una situación de emergencia, mientras se espera que una fístula sane o en preparación para un injerto. Este dispositivo conlleva un mayor riesgo de infección⁵. A fin de reducir los riesgos de infección, es necesario seguir los procedimientos estándar de cuidado del catéter central.

Fístula: Una conexión entre arteria y vena creada mediante intervención quirúrgica (generalmente en el brazo). Al momento de realizar HD, se accede a ella a través de una aguja. Presenta el más bajo riesgo de infección⁵.

Injerto vascular: Un tubo artificial entre una arteria y una vena, que se instala vía intervención quirúrgica (generalmente en el brazo). Al momento de realizar HD, se accede a él a través de una aguja. Conlleva un riesgo intermedio de infección⁵.

Hemodiálisis: Para limpiar la sangre, la HD utiliza una máquina de diálisis y un filtro especial (dializador). La sangre del paciente ingresa a la máquina desde el punto de acceso en el paciente (fístula, injerto vascular o una línea central temporal), se filtra y luego vuelve al paciente. La sangre y los líquidos de diálisis no se mezclan, la sangre fluye a través de una membrana semi-permeable que solo permite el paso de algunas moléculas. Este procedimiento tarda entre 3 y 6 horas y, por lo general, se realiza tres veces por semana. Normalmente se lleva a cabo en un área de HD para hospitalizados o ambulatorios, bajo la supervisión de personal capacitado. (Ver Ilustración 19.1)

Líquido de diálisis: Una solución equilibrada de electrolitos que se introduce a un lado de la membrana semi-permeable del dializador (el lado opuesto al que ocupará la sangre del paciente) para que, durante la hemodiálisis, intercambie solutos con la sangre⁶.

Agua de diálisis: Agua purificada que se utiliza para mezclar con el líquido de diálisis o para desinfectar, enjuagar, o reprocesar el dializador⁷.

Dializador: Un componente de la máquina de HD, que consiste en dos secciones separadas por una membrana. La sangre del paciente fluye a través de un lado y el líquido de diálisis, del otro (ver Ilustración 19.2).

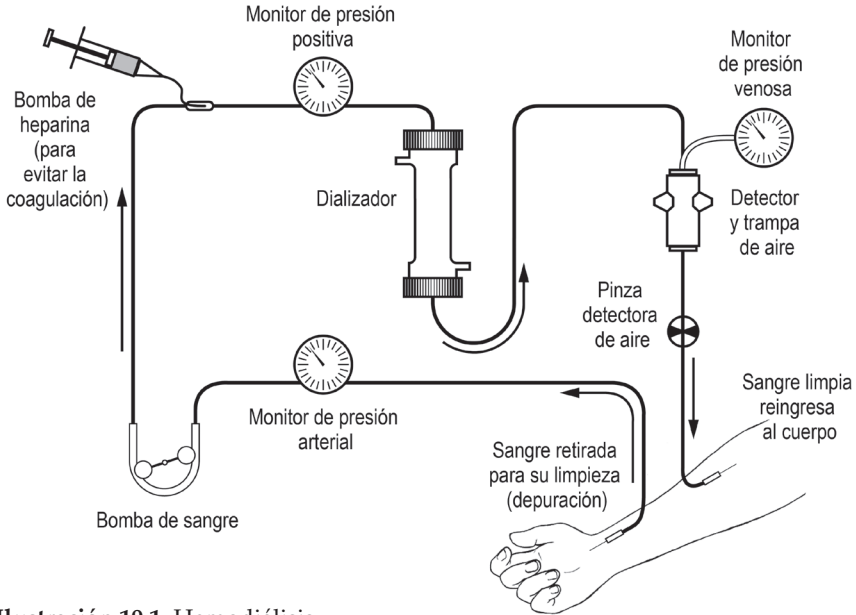


Ilustración 19.1. Hemodiálisis

[Ilustración cortesía del National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, National Institutes of Health (Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Nefrológicas, Instituto Nacional de Salud)]

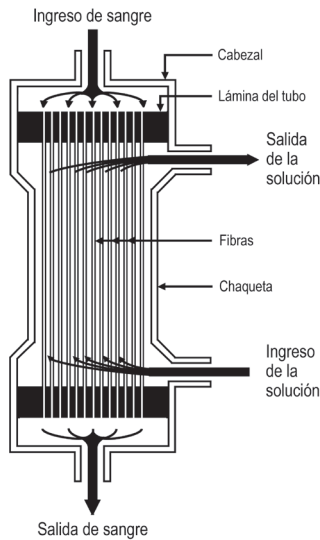


Ilustración 19.2. Dializador

[Ilustración cortesía del National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, National Institutes of Health (Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Nefrológicas, Instituto Nacional de Salud)]

Osmosis inversa (OI): Proceso utilizado para purificar el agua de diálisis mediante la eliminación de solutos inorgánicos disueltos, bacterias y sus endotoxinas.

Diálisis peritoneal: La DP es un proceso mediante el cual el líquido de diálisis es instilado al espacio peritoneal por vía abdominal, mediante un catéter para DP introducido quirúrgicamente. La mayoría de los catéteres son de silicona. El líquido es posteriormente extraído, llevándose consigo las toxinas. Las clasificaciones más comunes son la DP crónica ambulatoria, DP cíclica continua y DP crónica intermitente⁶ (ver Ilustración 19.3).

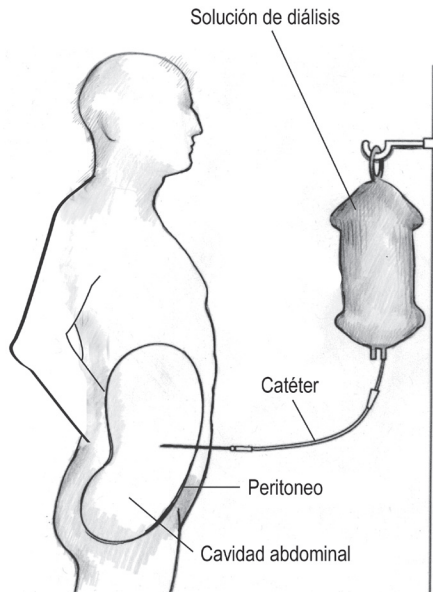


Ilustración 19.3. Diálisis peritoneal

[Ilustración cortesía del National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, National Institutes of Health (Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Nefrológicas, Instituto Nacional de Salud)]

HBsAg: Antígeno de superficie de la hepatitis B. Todos los pacientes con un resultado de HBsAg positivo son contagiosos, y pueden transmitir la hepatitis B⁵.

Concentración de endotoxinas: Se mide en unidades de endotoxinas por mililitro (UE/ml), mientras que la carga microbiana viable total se expresa en términos de unidades formadoras de colonias por ml (UFC / ml).

Diagnóstico

El diagnóstico de infecciones asociadas a HD o DP requiere la detección de los siguientes signos y síntomas:

- Infección sistémica: Fiebre, recuento elevado de glóbulos blancos, escalofríos o rigidez y/o cultivos sanguíneos positivos.
- Peritonitis: dolor abdominal, fiebre, recuento elevado de glóbulos blancos, calofríos o rigidez. Es necesario procurar muestras para cultivo del drenaje de sitio de salida y líquido peritoneal.
- Infección de sitio de acceso: enrojecimiento o exudación en el sitio de acceso (injerto vascular o catéter para DP), náuseas, vómitos, fatiga y efluentes turbios¹. Se debe cultivar el exudado.

Riesgos de infección asociados

Hepatitis B

El virus de la hepatitis B (VHB) se transmite vía exposición percutánea o permucosa con sangre de pacientes infectados (HBsAg positivo o test positivo a antígeno de hepatitis B). La sangre o fluidos corporales de estos pacientes positivos pueden contaminar el medioambiente; incluso si no se ve visiblemente sucio, el entorno puede ser fuente de transmisión del VHB⁵.

A temperatura ambiente, el VHB se mantiene viable por al menos siete días⁵, su presencia ha sido detectada en pinzas, tijeras, y sobre las superficies y piezas externas de las máquinas de diálisis. El VHB puede transmitirse a pacientes o al personal a través de los guantes o manos sin lavar de los trabajadores de la salud que entran en contacto con superficies o equipos contaminados⁵.

La vacunación a los pacientes contra la hepatitis B debe ser un componente esencial de las políticas de PCI⁵. Aunque hoy en día muchas poblaciones de pacientes en HD exhiben una baja incidencia de infección por VHB, siempre puede ocurrir un brote y por lo general se debe a la falta de aplicación de las medidas recomendadas de PCI.

Hepatitis C

El virus de la hepatitis C (VHC) se transmite principalmente por exposición percutánea a sangre infectada. Algunos factores que aumentan la probabilidad de infección por VHC en pacientes dializados son: historial

de transfusiones de sangre, volumen de sangre transfundida y cantidad de años en diálisis. Al igual que ocurre con el VHB, la transmisión del VHC suele relacionarse con prácticas inadecuadas de PCI.

Los brotes de VHC en centros de diálisis han sido asociados a pacientes que reciben su tratamiento inmediatamente después de un paciente infectado. La transmisión se produce a través de equipos compartidos, suministros que no fueron desinfectados entre pacientes, uso de carros de medicación comunes, frascos de medicinas de dosis múltiples de uso común, máquinas de HD y otros equipos (recipientes de imprimación) contaminados, y derrames de sangre no limpiados oportunamente⁴⁻⁵.

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida

El virus de inmunodeficiencia humana (HIV) se transmite a través de la sangre o de fluidos corporales que contienen sangre. Ha habido muy pocos informes de transmisión de HIV en centros de diálisis y los casos pesquisados fueron el resultado de una desinfección inadecuada de los equipos y suministros; entre ellos, las agujas de acceso⁴⁻⁵.

Infección bacteriana

Los pacientes en diálisis están en mayor riesgo de infección o colonización con organismos multirresistentes tales como *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) y *Enterococcus* resistentes a vancomicina (ERV). Esto como resultado del contacto frecuente con centros de atención en salud, administración habitual de antibióticos y uso de dispositivos invasivos. La infección o colonización por ERV ha aumentado en algunos centros de diálisis. El uso de vancomicina en las poblaciones de dializados suele ser alto, lo que contribuye al aumento de la resistencia y reduce las opciones de antibióticos para tratar infecciones enterocócicas⁸.

Han ocurrido brotes de SARM en algunos centros de diálisis donde pacientes colonizados o infectados actuaron como fuente de transmisión. También ha habido notificación de aislamiento de *S. aureus* resistente a vancomicina (SARV) entre pacientes en tratamiento de diálisis⁵ e infecciones por agentes Gram-negativos multirresistente, con patógenos tales como *Pseudomonas aeruginosa*, *Stenotrophomonas maltophilia* y *Acinetobacter spp.* Algunas de estas infecciones son resistentes a todos los antibióticos actualmente conocidos⁶.

Hongos

Los pacientes dializados son susceptibles a infecciones fúngicas causadas por microorganismos tales como *Aspergillus spp.* Es importante que se observe un cumplimiento estricto de las precauciones de PCI para las actividades de construcción y renovación. La pronta limpieza de derrames de agua y otros evita la contaminación ambiental con moho, y las consiguientes infecciones por hongos en poblaciones susceptibles como la de pacientes dializados¹. Por otra parte, se debe considerar que la piel infectada de un paciente puede ser fuente potencial de bacteriemia y peritonitis por *Candida*.

Mycobacteria

Se han dado casos de infecciones por *Mycobacteria* en pacientes dializados, cuya fuente es la contaminación del agua utilizada en el proceso de diálisis¹. Los pacientes con insuficiencia renal terminal están en alto riesgo de desarrollar una tuberculosis activa (TBC) como progresión de una tuberculosis latente. Las frecuentes hospitalizaciones a las que muchas veces se ven sometidos los pacientes en diálisis, aumentan el riesgo de transmisión de la TBC a otros pacientes o al personal de atención en salud.

Principios básicos

Vigilancia

Un programa de vigilancia epidemiológica para centros de diálisis tiene varias partes:

- 1) Chequear de manera rutinaria a todos los pacientes crónicos de diálisis, para pesquisar VHB y VHC; documentar los casos. No es necesario realizar pruebas rutinarias de hepatitis D o HIV.
- 2) Registro del estatus de inmunización del paciente dializado, con énfasis en las enfermedades que se pueden prevenir con una vacuna.
- 3) Vigilancia permanente y documentada de bacteriemia (microorganismos, tratamiento, fecha de inicio, precauciones utilizadas y fecha de resolución), infecciones de sitio de acceso y peritonitis.
- 4) Los registros de cada paciente deben incluir la ubicación de la estación de tratamiento utilizada y número de máquina, así como los nombres de los miembros del personal que conectaron y desconectaron al paciente. Esta información será de utilidad en la eventual investigación de un brote.

Medidas de prevención y control de infecciones

1) Prevención de infecciones de sitio de acceso y torrente sanguíneo

- Todo el personal de atención en salud debe observar una adecuada higiene de manos, de acuerdo con la pauta de “5 Momentos” de la OMS⁹.
- El personal debe usar mascarilla y guantes, y el paciente mascarilla, mientras se realiza el acceso al sitio.
- Localizar, revisar y palpar el sitio de acceso, previo a la preparación de la piel. Si no se ha completado el proceso de canulación y el paciente o miembros del personal tocan la piel una vez que ésta ha sido preparada, repetir la preparación.
- Lavar el sitio de acceso con un jabón o limpiador antiséptico y agua. Limpiar la piel mediante la aplicación de gluconato de clorhexidina al 2% / alcohol isopropílico al 70%; alcohol al 70% o povidona yodada al 10%, según las instrucciones del fabricante².
- Las líneas de acceso que se usan para HD no deben usarse para ningún otro propósito⁸.

2) Precauciones estándar y basadas en vías de transmisión

- Todo el personal a cargo de pacientes dializados debe implementar las precauciones estándar, incluida la higiene de manos.
- El personal debe seguir las precauciones de contacto establecidas para microorganismos resistentes a antibióticos, como SARM o ERV, y microbios Gram-negativos resistentes a antibióticos, relevantes en este ámbito.
- El personal debe asegurar la separación de los pacientes HBs-Ag positivos, así como de los equipos y suministros usados para su cuidado, de los que se usan para pacientes HBs-Ag negativos. Esta segregación puede resultar en una importante reducción en la transmisión de infección por VHB entre pacientes dializados⁵.
- No se recomienda el aislamiento de pacientes con VHC.

3) Limpieza y desinfección ambiental

- Todas las áreas a través de las cuales circulan pacientes requieren de una adecuada limpieza ambiental con un desinfectante de grado hospitalario; se debe prestar especial atención a las superficies y objetos de alto contacto, los que presentan una mayor probabilidad de contaminación con sangre o fluidos corporales.
- Es necesario establecer procedimientos para asegurar la pronta contención y limpieza de derrames de sangre u otros fluidos corporales.

- Asimismo, debe haber procedimientos para prevenir la contaminación por moho resultante de fugas de agua o humedecimiento de muros impermeables, mobiliario y otros objetos.
- Los suministros usados y dializadores deben desecharse prontamente para prevenir la contaminación de pacientes y superficies ambientales.

4) Limpieza y desinfección de equipos

- La mantención, limpieza y desinfección de los equipos y máquinas de diálisis, así como de los suministros médicos reutilizables, resulta vital para disminuir el riesgo de infección.
- Se deben formular políticas y procedimientos que cubran la selección, cuidado y mantención de los diversos componentes de los sistemas de diálisis. Entre ellos, el sistema de tratamiento de agua, sistema de distribución y máquinas de diálisis.
- Es necesario seguir las recomendaciones de los fabricantes acerca de la correcta mantención de sus equipos⁸.
- Es preciso limpiar, tratar con desinfectante de alto nivel, enjuagar y secar meticulosamente los dializadores reutilizables antes de su siguiente uso. El almacenamiento cuidadoso también es importante para prevenir la contaminación⁷.
- Las máquinas y otros equipos de diálisis, así como los suministros reutilizables, deben limpiarse y desinfectarse adecuadamente entre usos.

5) Prácticas seguras de medicación e inyección

- Evitar la contaminación de los frascos multi-dosis. Antes de cerrar el frasco, se debe desinfectar el tapón con alcohol. Usar una jeringa y aguja estériles para cada acceso. Siempre que sea posible, es preferible usar ampollas de uso único.
- No se debe volver a cubrir las agujas ya abiertas.
- Todos los objetos punzantes deben desecharse en recipientes especialmente designados.
- Estos recipientes han de estar disponibles en el lugar de atención, para evitar el transporte de agujas usadas.
- De ser posible, se debe optar por dispositivos médicos con mecanismos de seguridad (por ejemplo, agujas retráctiles o con cubierta automática).

6) Inmunización de pacientes, pruebas post-vacunación y revisiones

- Es esencial contar con programas para la detección de VHB y VHC⁵.

- Todos los pacientes dializados deben realizarse una prueba de VHB antes de comenzar su tratamiento⁴⁻⁵.
- Vacunación anti hepatitis B. Los tests de VHB deben realizarse entre uno y dos meses después de las primeras inmunizaciones. La necesidad de una segunda dosis debe evaluarse a través de chequeos anuales de anticuerpo HbsAg (anti-HBs). La administración de la dosis de refuerzo corresponde cuando los niveles de anti-HBs bajen a <10 mIU/ml.
- Los pacientes deben realizarse una prueba de VHC antes de comenzar su tratamiento de hemodiálisis⁴⁻⁵ y, posteriormente, en intervalos de 6 meses.
- Los pacientes dializados menores de 65 años deben recibir una dosis de vacuna neumocócica, con revacunación cada 5 años. Para los mayores de 65 solo se requiere una dosis de la vacuna.
- Someter a los pacientes a chequeos para detectar SARM o ERV solo es necesario en situación de brote o cuando se sospecha la transmisión en un centro o unidad de diálisis.

7) Educación a pacientes y personal de atención en salud

- El personal debe recibir capacitación inicial y sesiones periódicas que abarquen los problemas básicos y prácticas de diálisis, riesgos de infección y potenciales eventos adversos, así como prácticas de PCI.
- El paciente debe ser educado acerca del cuidado que ha de prestar al sitio de acceso y apósitos, signos y síntomas de infección, y de la importancia de informar acerca de potenciales infecciones.

8) Consideraciones de seguridad ocupacional

- El personal a cargo de pacientes dializados debe seguir las precauciones estándar y, según sea necesario, también precauciones basadas en las vías de transmisión, lo que incluye el uso de equipos de protección personal e higiene de manos para resguardarse del contacto con potenciales agentes infecciosos en la sangre o fluidos corporales de los pacientes.
- Al momento de conectar o desconectar pacientes de la máquina de diálisis, el operador debe usar guantes, mascarilla y bata.
- No se recomienda el chequeo rutinario del personal para detectar VHC, VHB u organismos multirresistentes.
- El personal debe ser vacunado contra la hepatitis B.

9) Tratamiento y chequeo del agua

- Según las pautas de la Association for the Advancement of Medical Instrumentation (Asociación para el fomento de la instrumentación médica; AAMI por su sigla en inglés), es necesario chequear el agua de diálisis y el líquido de diálisis al menos una vez por mes.
- El agua utilizada para preparar el líquido de diálisis o para procesar dializadores, debe mostrar un recuento microbiano total de no más de 200 UFC/ml, y una concentración de endotoxinas inferior a 2 UE/ml. Si el recuento microbiano viable total alcanza las 500 UFC/ml o la concentración de endotoxinas llega a 1 UE/ml, es necesario tomar medidas correctivas con prontitud⁷.
- También es necesario contar con procedimientos y políticas que regulen las mediciones, así como con un programa de seguimiento cuando los resultados no se encuentran dentro de un rango normal.

Problemáticas asociadas a centros de bajos recursos

En aquellas áreas en que el acceso a recursos es limitado, las principales prioridades de PCI son:

- 1) Reprocesamiento y reutilización seguros de los dializadores.
- 2) Uso, mantenimiento y revisión de un suministro de agua seguro y confiable, para consumo del centro de diálisis¹⁰.
- 3) Separación espacial o segregación de pacientes infectados con VHB, o infectados o colonizados con microorganismos multirresistentes como SARM o ERV. Los suministros para uso de estos pacientes también deben mantenerse aparte.
- 4) Acceso a métodos confiables para la limpieza y desinfección regular de superficies y equipamientos en el área de diálisis.
- 5) Acceso a pruebas de laboratorio para detectar VHB/VHC en los pacientes, así como para la detección de otras infecciones asociadas a la diálisis.
- 6) Acceso a vacunas contra VHB para pacientes y personal.

Pautas relevantes

- Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (Iniciativa de calidad en resultados de enfermedades renales – KDOQI, por su sigla en inglés). <http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines.cfm> [Último acceso, 26 de julio, 2011]
- Pautas / recomendaciones de la International Society for Peritoneal Di-

alysis (Sociedad internacional de diálisis peritoneal, ISPD, por su sigla en inglés) <http://www.ispd.org/lang-en/treatmentguidelines/guidelines> [Último acceso, 26 de julio, 2011]

Resumen

La diálisis (HD o DP) es un salvavidas para los pacientes con insuficiencia renal terminal y/o en espera de un trasplante de riñón. Los pacientes que reciben tratamientos de diálisis tienen un mayor riesgo de infección. Es factible reducir el riesgo de infección u otros eventos adversos mediante la aplicación de medidas de prevención y control. La implementación de los procedimientos de PCI y un ambiente seguro, lo que incluye un buen suministro de agua potable, son factores críticos para eliminar o mitigar el riesgo de infección entre la población dializada. El paciente también juega un rol fundamental en la prevención de infecciones y debe recibir una educación adecuada para ejercerlo.

Referencias

1. Ronco C, Aquila R, Rodighiero MP (eds): Peritoneal Dialysis: A Clinical Update. *Contrib Nephrol Basel* 2006; 150: 181-186.
2. National Kidney and Urologic Diseases Information Clearinghouse. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NI-DDK). <http://kidney.niddk.nih.gov/> [Último acceso: 25 de julio, 2011]
3. Piraino B, Bailie GR, Bernadini J, et al. ISPD guidelines/recommendations: Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dialysis Int* 2005; 25: 107-331.
4. Alter M, et al. Nosocomial infections associated with hemodialysis. In: CG Mayhall (ed), *Hospital Epidemiology and Infection Control*, 3rd edition, Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore, MD, 2004; 1139-60.
5. CDC Recommendations for Preventing Transmission of Infections among Chronic Hemodialysis Patients. *MMWR* 2001; 50(RR05):1-43. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5005a1.htm> [Último acceso: 25 de julio, 2011]
6. Garcia-Houchins S, Dialysis. In: *APIC Text of Infection Control and Epidemiology*. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc., Washington, DC. 2009; 48-1-48.17.
7. AAMI Standards and Recommended Practices for Dialysis. Arlington VA. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 2010.

8. Friedman C, Petersen K. *Infection control in ambulatory care*. Jones and Bartlett, Sudbury, Massachusetts; 2004; 97-108.
9. World Health Organization Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, 2009. <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s16320e/s16320e.pdf> [Último acceso: 5 de julio, 2011]
10. Vivekanand J, Chugh K. The practice of dialysis in developing countries. *Hemodial Int* 2003; 73:239-249.

Capítulo 20

Prevención de infecciones de transmisión sanguínea

Annette Jeanes and Martin Bruce

Puntos clave

- La transmisión sanguínea de infecciones virales es un riesgo reconocido, tanto por los trabajadores de la salud como por los pacientes a su cargo.
- En el ámbito de la atención en salud, la transmisión de virus sanguíneos puede ocurrir mediante inyección, infusión, trasplante, equipos no esterilizados u otras heridas o perforaciones accidentales.
- Es factible reducir el riesgo de transmisión de infecciones mediante la eliminación de riesgos, la provisión y uso de controles de ingeniería, eliminación de prácticas inseguras, uso de equipos de protección personal, inmunización y profilaxis post-exposición.

Antecedentes

Los principales virus de transmisión sanguínea (VTS) que pueden propagarse en centros de atención en salud son:

- HIV (Virus de Inmunodeficiencia Humana)
- VHC (Virus de Hepatitis C)
- VHB (Virus de Hepatitis B)

La transmisión de VTSs es un riesgo importante tanto para pacientes como para el personal de atención en salud. Varios estudios han demostrado que el riesgo de exposición a VTSs puede reducirse significativamente para ambas poblaciones¹.

Para los trabajadores de la salud, el riesgo de adquirir infecciones de transmisión sanguínea se asocia a laceraciones, pinchazos y exposición de piel no intacta a sangre o fluidos corporales de pacientes infectados. La exposición ocurre durante cirugías o procedimientos invasivos médicos o dentales².

Los pacientes pueden adquirir infecciones de transmisión sanguínea a través de equipos mal esterilizados, líquidos inyectables no estériles, infusiones contaminadas, trasplante de órganos o exposición a la sangre de miembros del personal infectados, durante procedimientos invasivos.

Reducción de riesgos – Trabajadores de la salud

Para evitar lesiones cortopunzantes, las áreas clínicas deben ser espaciosas y contar con buena iluminación; es necesario evitar interrupciones durante los procedimientos. A fin de promover las buenas prácticas en higiene de manos, el personal debe contar con acceso fácil y rápido a lavamanos y limpiadores de manos en base de alcohol.

El ejercicio de prácticas inseguras de inyección puede contribuir a la propagación de infecciones de transmisión sanguínea. NUNCA recapsular agujas; al momento de utilizarlas, debe haber recipientes al alcance de la mano para el desecho de objetos punzantes. Para cumplir con su propósito, estos recipientes deben incorporar una tapa a prueba de manipulación y ser desechados de manera segura cuando se llenen a $\frac{3}{4}$ de su capacidad.

Es necesario aplicar las precauciones estándar³⁻⁴. El personal de atención en salud debe usar guantes desechables cada vez que la exposición a sangre o fluidos corporales sea factible; estos actúan como una barrera de protección y reducen la exposición a VTs, si se diera una inoculación⁵. Antes de iniciar sus funciones, debe ofrecerse vacunación contra el VHB al personal expuesto⁵.

Reducción de riesgos – pacientes

El uso de agujas y jeringas que no fueron adecuadamente esterilizadas, supone un riesgo de transmisión de infecciones. Siempre que la ruta oral sea viable, evite la administración de medicamentos vía inyección. Un manejo inadecuado de suministros puede derivar en la reutilización de agujas y jeringas, o el uso múltiple de dispositivos sin una adecuada esterilización entre pacientes; ambas situaciones aumentan considerablemente el riesgo de transmisión de VTs.

Si la inyección es esencial, el personal de atención en salud debe asegurarse de no exponer al paciente a un virus de transmisión sanguínea⁶. Las agujas y jeringas deben ser desechables. Las ampollas de medicamentos de un solo uso son preferibles a los envases de uso múltiple ya que estos aumentan el riesgo de transmisión de VTs, debido a que pueden contaminarse durante su uso.

Para reducir el riesgo de transmisión de VTs, es indispensable limpiar y esterilizar los dispositivos reutilizables entre paciente y paciente. Las alternativas desechables de un solo uso son preferibles, ya que eliminan la necesidad de esterilización o desinfección; los dispositivos de un solo uso jamás deben ser reutilizados.

Antes de su uso, es necesario revisar que la sangre y productos sanguíneos para transfusiones estén libres de VTs. Si los protocolos locales así lo indican, también es necesario realizar pruebas específicas para otros microorganismos⁷. Las pruebas pueden aplicarse al donante antes de la donación, o a los productos sanguíneos en sí.

Inyecciones seguras

La Organización Mundial de la Salud (OMS) propone que “las estrategias nacionales para el uso seguro y apropiado de inyecciones se orienten a generar un cambio en el comportamiento en los trabajadores de la salud y pacientes, lograr un suministro adecuado de equipos e insumos, e implementar un sistema adecuado de desecho de objetos punzantes. Estas iniciativas no deben constituir programas independientes, sino que deben ser integradas a otros programas, tales como los de prevención y tratamiento de HIV, medicamentos esenciales, inmunización y gestión del sistema de atención en salud”⁸.

Los brotes asociados a inyecciones se pueden prevenir mediante la aplicación de una adecuada técnica aséptica en combinación con prácticas básicas de prevención de infecciones, al momento de manejar medicamentos parenterales, administrar inyecciones y procurar y tomar muestras de sangre⁹.

La Safe Injection Global Network (Red Global de Seguridad de las Inyecciones – SIGN, por su sigla en inglés)¹⁰ estima que anualmente se administran aproximadamente 16 billones de inyecciones, muchas de las cuales son innecesarias. La reducción de la cantidad de inyecciones innecesarias puede lograrse vía:

1. El desarrollo de políticas nacionales para centros de atención en salud, acerca de los medicamentos y circunstancias adecuadas para administrar una inyección. Es importante que estas políticas sean difundidas de manera amplia en la comunidad de atención en salud y el público en general.
2. La educación al personal de atención en salud, pacientes y la comunidad en general acerca del riesgo que conllevan las inyecciones, mediante:
 - a. El desarrollo de material pedagógico (afiches, charlas) acerca de los riesgos inherentes a las inyecciones y la importancia de reducir su frecuencia.
 - b. La generación de alianzas con instituciones influyentes como iglesias, mezquitas, universidades, hospitales y agencias gubernamentales, a fin de que participen en la campaña contra inyecciones innecesarias.
 - c. Si cuenta con estas alternativas, capacitar al personal acerca del uso de dispositivos de seguridad, y sobre cómo desechar adecuadamente los insumos de uso único.

3. Eliminar el uso de agujas, jeringas y soluciones no estériles para inyecciones.

Monitoreo

Debe implementarse un sistema de monitoreo que fiscalice la exposición ocupacional a VTSs. La vigilancia de la exposición ocupacional a sangre proporcionará datos útiles para definir dónde enfocar los esfuerzos en prevención. El departamento de salud ocupacional puede cotejar de manera centralizada los informes de incidentes, y hacer recomendaciones para lograr mejores prácticas.

Puede que un informe rutinario acerca de un accidente no proporcione la información adecuada; por lo tanto, es posible que se requieran estudios específicos¹¹. Las investigaciones realizadas en departamentos con un alto riesgo de exposición ocupacional a sangre, han demostrado que el personal podría reducir la frecuencia de exposición en más de un 50% mediante un cambio en sus prácticas y una mayor adherencia a las precauciones de barrera¹².

Problemáticas asociadas a centros de bajos recursos

Muchos de los principios discutidos en este capítulo pueden ser adoptados en centros de recursos limitados. Existen recipientes para el desecho de objetos punzantes que son fáciles de conseguir. Las organizaciones de atención en salud deben prohibir la reutilización de insumos desechables; la reutilización inadecuada aumenta el riesgo tanto para el personal de atención en salud como para los pacientes. Es preciso iniciar y fomentar el desarrollo de herramientas de educación y capacitación, a modo de estrategia para prevenir la propagación de infecciones.

Resumen

Si bien los VTSs constituyen un riesgo considerable tanto en la comunidad como en los centros de atención en salud, su propagación puede prevenirse mediante la implementación de estrategias que apuntan a minimizar los riesgos entre quienes dan y reciben atención médica. La adopción universal de estas estrategias contribuirá a una reducción significativa de la transmisión de VTSs.

Agradecimientos

Este capítulo es la actualización de una versión anterior, escrita por Patricia Lynch.

Referencias

1. Australian Government, Department of Health and Ageing (2005) *Economic Evaluation of Hepatitis C in Australia* Report. [http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/B24AB78E97822CACCA2571CA0000E270/\\$File/hepc-econeval.pdf](http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/B24AB78E97822CACCA2571CA0000E270/$File/hepc-econeval.pdf) [Último acceso: 26 de julio, 2011]
2. Fry DE. Occupational risks of blood exposure in the operating room. *Amer Surgeon* 2007; 73(7):637-46
3. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/Isolation2007.pdf> [Último acceso: 1 de julio, 2011]
4. Practical Guidelines for Infection Control in HealthCare Facilities. WHO. 2004. http://www.wpro.who.int/NR/rdonlyres/006EF250-6B11-42B4-BA17-C98D413BE8B8/0/practical_guidelines_infection_control.pdf [Último acceso: 1 de julio, 2011]
5. World Health Organisation (March 2008), Geneva, Hepatitis B (Fact sheet No. 204) <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs204/en/index.html> [Último acceso: 1 de julio, 2011]
6. World Health Organisation (2010), Geneva, Best practices for injections and related procedures toolkit http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599252_eng.pdf [Último acceso: 1 de julio, 2011]
7. World Health Organisation (2010), Geneva, Screening Donated Blood for Transfusion <http://www.who.int/bloodsafety/ScreeningDonated-BloodforTransfusion.pdf> [Último acceso: 1 de julio, 2011]
8. Injection Safety, World Health Organisation, Geneva, http://www.who.int/injection_safety/en/ [Último acceso: 1 de julio, 2011]
9. Dolan SA, Felizardo G, Barnes S, Cox TR, Patrick M, Ward KS, Arias KM. APIC position paper: safe injection, infusion, and medication vial practices in health care. *Amer J Infect Control* 2010; 38(3):167-72. http://www.apic.org/Content/NavigationMenu/PracticeGuidance/Position-Statements/AJIC_Safe_Injection0310.pdf [Último acceso: 1 de julio, 2011]

10. Hauri AM, Armstrong GL, Hutin YJF. The Global Burden of Disease Attributable to Contaminated Injections Given in Health Care Settings. *Int J STD AIDS* 2004; 15:7-16.
11. Herwaldt LA, Pottinger JM, Carter CD, Barr BA, Elyse D, Miller MA. Exposure Workups. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18:850-871.
12. Heffernan R, Mostashari F, Das D, et al. Syndromic surveillance in public health practice, New York City. *Emerg Infect Dis* 2004; 10:858-864.

Capítulo 21

Riesgos de salud ocupacional para trabajadores de la salud

Walter Popp

Puntos clave

- Los trabajadores de la salud están expuestos a riesgos biológicos, químicos, físicos ergonómicos y psicológicos.
- Los virus de la hepatitis B, hepatitis C, inmunodeficiencia humana y tuberculosis, representan los riesgos de infección más importantes para los trabajadores de la salud.
- La infección con el virus de la hepatitis B puede prevenirse a través de la inmunización; todos los trabajadores de la salud deben vacunarse contra la hepatitis B.
- Cada centro debe contar con procedimientos escritos acerca de cómo manejar exposiciones con agujas u otros objetos punzantes, y difundirlos entre su personal.
- En países de bajos recursos, un mismo profesional puede hacerse cargo de las áreas de medicina ocupacional, y prevención y control de infecciones.

Antecedentes

Los centros de atención en salud en todo el mundo emplean a más de 59 millones de personas¹, las que se ven expuestas a muchos riesgos para la salud; entre ellos:

- Biológicos: Tuberculosis (TBC), hepatitis B y C, virus de inmunodeficiencia humana (HIV)
- Químicos: Desinfectantes, óxido de etileno, agentes antineoplásicos, gases anestésicos, látex (en los guantes, puede causar alergias).
- Físicos: Ruido, radiación, caídas.
- Ergonómicos: Cargas pesadas, desórdenes musculoesqueléticos.
- Sociológicos y sociales: trabajo en turnos, violencia, estrés y agotamiento.

Cada año, 3 millones de trabajadores de la salud se ven expuestos a patógenos de transmisión sanguínea a través de lesiones percutáneas; se sabe que 2 millones resultan expuestos a hepatitis B, 900.000 a hepatitis C y 170.000 a HIV. Sin embargo, se presume que un 40 a 75% de las lesiones no se informa, por lo que los casos aún pueden ser muchos más. Las exposiciones conocidas se tradujeron en 15.000, 70.000 y 1.000 infecciones de los patógenos mencionados arriba, respectivamente; más del 90% de estas infecciones se produce en países en desarrollo².

Los pinchazos con agujas usadas, lesión responsable del 95% de las seroconversiones de HIV entre trabajadores de la salud, pueden prevenirse mediante la aplicación de medidas prácticas y de bajo costo. Las infecciones por virus de la hepatitis B son prevenibles en un 95% mediante vacunación. Sin embargo, en algunas regiones del mundo menos del 20% de los trabajadores de la salud ha recibido las tres dosis de vacuna necesarias para su inmunización¹.

Prevención

Principios básicos

En países de bajos recursos, un mismo profesional puede hacerse cargo de las áreas de medicina ocupacional, y prevención y control de infecciones, pese a que es preferible contar con departamentos separados. Algunas medidas para reducir los riesgos ocupacionales entre los trabajadores de la salud:

- Evaluación escrita de riesgos que cubra los aspectos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y físicos.

- Revisión anual de la evaluación de riesgos y definición acerca de si ha habido cambios o si existen riesgos adicionales.
- Incluir una estimación del grado de riesgo; vale decir: baja, media o alta (ver Tablas 21.1 y 21.2).

Reducir los riesgos a los que se exponen los trabajadores de la salud, mediante las siguientes actividades:

1. Eliminar el riesgo – por ejemplo:
 - Administrar más medicamentos por vía oral, para así reducir el número de inyecciones⁴⁻⁵
 - Designar un hospital central para el tratamiento de pacientes altamente infecciosos (por ejemplo, pacientes tuberculosos).
2. Retirar o aislar el peligro – por ejemplo:
 - Uso de agujas con mecanismos de seguridad (agujas desechables diseñadas con un mecanismo retráctil o que cubre el extremo punzante inmediatamente después de su uso).
 - Transporte de las muestras de sangre en cajas a prueba de fugas o perforaciones, y uso de recipientes a prueba de perforaciones para desechar elementos punzantes y agujas.
3. Medidas organizacionales – Programación del trabajo de forma de reducir la exposición, por ejemplo:
 - Reducción del número de miembros del personal que atienden a un paciente con TBC o *S. aureus* resistente a meticilina (SARM).
 - Capacitación al personal regularmente en prácticas de trabajo seguras.
 - Creación de un comité de seguridad en el trabajo. En hospitales pequeños, este comité puede ser el comité de prevención y control de infecciones.
 - Considerar a todos los pacientes como potencialmente infectados con hepatitis B o C o HIV y mantener la alerta – trabajo con adherencia estricta a las precauciones estándar / prácticas rutinarias.
 - Periódicamente, realizar auditorías de cumplimiento de las medidas de prevención.
4. Evaluar el uso de equipos de protección personal - por ejemplo:
 - Guantes: Desechar y cambiar entre pacientes. Siempre que sea posible, usar desechables o desinfectar máximo 2 a 3 veces.
 - Batas: Uso si es factible que se produzca un derrame o salpicadura; cambio entre pacientes. Las batas de uso único son preferibles. Si las batas se usan varias veces (por ejemplo, durante un mismo

Tabla 21.1. Clasificación de agentes biológicos en 4 grupos, según el nivel de riesgo de infección que representan*

Grupo de riesgo	Descripción	Ejemplos
1	Agente biológico con escasas probabilidades de causar enfermedad en humanos	Bacterias del yogurt Levadura de la cerveza
2	Agente biológico capaz de causar enfermedad en humanos y que puede ser un peligro para los trabajadores; es poco probable que se propague a la comunidad; generalmente hay profilaxis y/o tratamiento efectivo disponibles.	La mayoría de las bacterias Casi todos los mohos La mayoría de los virus
3	Agente biológico capaz de causar enfermedad severa en humanos y que representa un serio peligro para los trabajadores; puede involucrar riesgo de propagación a la comunidad, pero generalmente hay profilaxis y/o tratamiento efectivos disponibles.	Hepatitis B Hepatitis C Virus de inmunodeficiencia humana Tuberculosis
4	Agente biológico capaz de causar enfermedad severa en humanos y que representa un serio peligro para los trabajadores; puede involucrar un alto riesgo de propagación a la comunidad; por lo general no hay profilaxis y/o tratamiento efectivos disponibles.	Virus Lassa Síndrome respiratorio agudo severo

* Según la directiva 2000/54/EC del Parlamento Europeo y su Consejo³.

Tabla 21.2. Evaluación de riesgo de agentes infecciosos en centros de atención en salud

Infección	Transmisión en general	Evaluación de riesgo de transmisión		Clasificación de riesgo de agentes biológicos*	Riesgo principal	Vacuna disponible	Profilaxis post-exposición (PPE)
		Personal al paciente	Paciente al personal				
Cólera	Fecal-oral, agua contaminada	Raro	Raro	2	Contacto con deposiciones	Sí	
Conjuntivitis viral (por ejemplo, adenovirus)	Contacto con secreciones del ojo, objetos contaminados	Alto	Alto	2	Contacto manual y con el ojo	No	No
Citomegalovirus (CMV)	Contacto con orina, saliva, leche materna, secreciones cervicales y semen de una persona infectada que está en fase de transmisión activa del virus	Raro	Raro	2	Contacto con fluidos corporales, especialmente saliva, sangre, y orina	No	No
Difteria	Por gotitas, también por contacto	Sin información	Raro	2	Exposición cercana cara a cara, tos	Sí	Evaluar PPE con antibióticos
Fiebre hemorrágica (Virus ébola, de Marburgo, Lassa)	De transmisión sanguínea; dudas acerca de la transmisión por contacto	Mínimo	Moderado	4	Salpicado de sangre en membrana mucosa	No	Evaluar antivirales

Infección	Transmisión en general	Evaluación de riesgo de transmisión		Clasificación de riesgo de agentes biológicos*	Riesgo principal	Vacuna disponible	Profilaxis post-exposición (PPE)
		Personal al paciente	Paciente al personal				
Hepatitis A	Persona-a-persona por ruta fecal-oral; alimentos contaminados –los manipuladores con una higiene personal deficiente pueden contaminar los alimentos	Raro	Raro	2	Contacto con deposiciones	Sí	Inmunoglobulina
Hepatitis B	Vía percutánea, a través de las mucosas y por contacto de piel no intacta con sangre, semen, secreciones vaginales y fluidos sanguíneos	Bajo	Moderado	3	Pinchazo con aguja	Sí	Inmunoglobulina contra hepatitis B (IGHB)
Hepatitis C	Vía percutánea, a través de las mucosas y por contacto de piel no intacta con sangre, semen, secreciones vaginales y fluidos sanguíneos	Bajo	Moderado	3	Pinchazo con aguja	No	No

Infección	Transmisión en general	Evaluación de riesgo de transmisión		Clasificación de riesgo de agentes biológicos*	Riesgo principal	Vacuna disponible	Profilaxis post-exposición (PPE)
		Personal al paciente	Paciente al personal				
Herpes simplex	Contacto con el virus en la saliva de portadores; contacto con líquido vesical	Raro	Bajo	2	Contacto con sitio infectado	No	No
Virus de inmunodeficiencia humana (HIV)	Principalmente a través de contacto percutáneo con sangre; contacto de las mucosas o piel no intacta con sangre, semen, secreciones vaginales y fluidos corporales sanguinolentos que presentan un menor riesgo de transmisión	Raro	Bajo	3	Needlestick injury		¡Es necesario suministrar antivirales en un plazo de horas!
Influenza	Propagación por gotitas; transmisión directa por gotitas o transmisión de secreciones respiratorias de pacientes infectados vía gotitas-contacto	Moderado	Moderado	2	Contacto cercano con el paciente (Dentro de un radio de un metro de una tos o estornudo)	Sí	Normalmente no se recomiendan antivirales

Infección	Transmisión en general	Evaluación de riesgo de transmisión		Clasificación de riesgo de agentes biológicos*	Riesgo principal	Vacuna disponible	Profilaxis post-exposición (PPE)
		Personal al paciente	Paciente al personal				
Sarampión	De transmisión aérea; transmisión aérea directa o transmisión de secreciones respiratorias de una persona infectada vía aérea-contacto	Alto	Alto	2	Inhalar o entrar en contacto con las secreciones respiratorias del paciente	Sí	Inmunoglobulina
Infección meningocócica	Propagación por gotitas; transmisión directa por gotitas o transmisión de secreciones respiratorias de un paciente infectado vía gotitas-contacto		Rare	2	Contacto cercano; cara a cara	Sí (tetraavalente A, C, W135, Y)	Antibióticos después de verificarse el contacto cercano
Papetas	Propagación por gotitas; transmisión directa por gotitas o transmisión de secreciones respiratorias de un paciente infectado vía gotitas-contacto	Moderado	Moderado	2	Contacto cercano con el paciente (Dentro de un radio de un metro de una tos o estornudo)	Sí	
S. aureus resistente a meticilina (SARM)	Contacto directo e indirecto	Raro	Raro	2	Contacto dérmico	No	No

Infección	Transmisión en general	Evaluación de riesgo de transmisión		Clasificación de riesgo de agentes biológicos*	Riesgo principal	Vacuna disponible	Profilaxis post-exposición (PPE)
		Personal al paciente	Paciente al personal				
Norovirus	Fecal-oral (contacto directo o indirecto con las deposiciones del paciente)	Alto	Alto	2	Contacto con deposiciones	No	No
Tos ferina (tos convulsiva o coqueluche)	Propagación por gotitas; transmisión directa por gotitas o transmisión de secreciones respiratorias de un paciente infectado vía gotitas-contacto	Moderado	Moderado	2	Tos	Sí	Macrólidos
Polio	Fecal-oral	Raro	Raro	2		Sí	
Rabia	Mordedura de animal	Raro	Raro	3	Bites	Sí	Sí
Virus respiratorio sincicial (VRS)	Contacto por gotitas o contacto directo con secreciones respiratorias	Moderado	Moderado				

Infección	Transmisión en general	Evaluación de riesgo de transmisión		Clasificación de riesgo de agentes biológicos*	Riesgo principal	Vacuna disponible	Profilaxis post-exposición (PPE)
		Personal al paciente	Paciente al personal				
Rotavirus	Persona-a-persona vía ruta fecal-oral	Moderado	Moderado	2	Contacto con deposiciones		
Rubéola	Contacto por gotitas o contacto directo con secreciones respiratorias; no se ha demostrado la transmisión por vía aérea	Moderado	Moderado	2		Sí	
<i>Salmonella</i> o <i>Shigella</i>	Persona-a-persona vía ruta fecal-oral; vía alimentos o agua contaminados; los manipuladores con una higiene personal deficiente pueden contaminar los alimentos	Bajo	Bajo	2	Contacto con deposiciones		
Síndrome respiratorio agudo severo (SRAS)	Gotitas, contacto	Medio	Medio	3	Tos	No	No
Sarna	Contacto directo piel contra piel Con una persona infectada	Bajo	Bajo		Contacto cutáneo		

turno, ponerse y retirar la bata sin tocar la cara externa, que potencialmente podría estar contaminada).

- Gafas o protectores faciales: Uso si es factible que se produzca un derrame o salpicadura hacia el rostro. Desinfectar regularmente y cada vez que el artículo se vea manchado.
- Mascarillas y respiradores: SI hay riesgo de exposición a un patógeno de transmisión aérea, debe usarse un respirador N95/FFP que provea un sello facial ajustado. De no contar con uno, la mejor alternativa es una mascarilla quirúrgica, especialmente contra infección por gotitas. Las mascarillas de tela caseras, lavables y reutilizables entregan algo de protección contra el síndrome respiratorio agudo severo, y pueden ser una mejor alternativa frente a la opción de no usar nada.

Para actividades de medio y alto riesgo, desarrollar procedimientos operativos estándar por escrito. Puede que estos sean idénticos a los procedimientos de prevención y control de infecciones; sin embargo, deben incluir la protección al personal y recomendaciones de vacunación.

Proveer un examen médico para todo el personal de atención en salud:

- Debe incluir un examen físico e historial médico de todos los trabajadores nuevos, ambos realizados por un médico con experiencia.
- Es necesario registrar los resultados del examen.
- Los registros de los exámenes a trabajadores de la salud deben ser confidenciales y mantenerse en un lugar seguro.
- Proveer vacunas para todo el personal. Se recomienda particularmente que todos los trabajadores no inmunes reciban las siguientes vacunas:
 - Hepatitis B
 - Influenza
 - Parotiditis / sarampión / rubéola / varicela / tos ferina o tos convulsiva (especialmente para el personal que trabaja con niños)
 - Poliovirus
 - Tétano, difteria (modalidad vacunación rutinaria a adultos)
- Todas las heridas y accidentes deben documentarse en el historial médico del trabajador respectivo.
- Repetir los exámenes periódicamente. Por ejemplo, cada 3 años.

Problemáticas asociadas a centros de bajos recursos

En países de bajos recursos, debe ponerse énfasis en evitar pinchazos con aguja. Las dos causas más importantes de este tipo de pinchazos es la práctica de recapsular las agujas, y el manejo no seguro de desechos cortantes. Otras causas pueden ser:

- Sobre-utilización de inyecciones
- Falta de suministros (jeringas desechables, dispositivos más seguros para agujas, recipientes para el desecho de objetos punzantes)
- No colocar la aguja en el contenedor de desecho de objetos punzantes inmediatamente después de la inyección
- El traspaso de dispositivos de mano en mano (por ejemplo, en el pabellón quirúrgico)
- Falta de conciencia acerca del problema y falta de capacitación al personal

La hepatitis B, hepatitis C, HIV y TBC representan los riesgos de infección más importantes para los trabajadores de la salud en países de bajos recursos. El riesgo de transmisión de un paciente infectado a un trabajador de la salud vía pinchazo con aguja es aproximadamente⁵⁻⁸:

- 30% para hepatitis B
- 3% para hepatitis C
- 0,3% para HIV

La vigilancia de exposición por agujas u otros objetos punzantes contribuye a identificar áreas o dispositivos de riesgo, y a su vez esta información puede servir para capacitar al personal. Cuando ocurran accidentes con aguja u objeto punzante:

- Debe solicitarse la ayuda inmediata de un colega.
- Idealmente, cualquier herida a la piel debe desinfectarse con alcohol o limpiador de manos en base a alcohol (el uso de alcohol puede provocar dolor). Si no hay alcohol disponible, lavar meticulosamente con agua y jabón.
- Si ha habido exposición de membranas mucosas, la única opción realista es el lavado con abundante agua. (alternativas: preparaciones en base a yodo, clorexidina u octenidina).
- Después de la desinfección, evaluar el riesgo de transmisión. El riesgo puede ser mayor si la herida es profunda, si hay sangre visible en el dispositivo, si el pinchazo fue con una aguja saturada de sangre o si

el paciente fuente presenta una alta carga viral (en caso de contar con esta información).

Prácticas preventivas específicas

Hepatitis B

El riesgo de infección con el virus de la hepatitis B (VHB) puede evitarse mediante la disminución de la exposición a sangre y fluidos corporales, y mediante vacunación. La profilaxis post-exposición (PPE) varía según el estado inmune del trabajador de la salud.

- Un trabajador de la salud no vacunado debe recibir tanto inmunoglobulina contra la hepatitis B (IGHB) como la vacuna contra el VHB
- Un trabajador previamente vacunado y con respuesta de anticuerpos: ningún tratamiento.
- Un trabajador previamente vacunado y sin respuesta de anticuerpos: debe recibir tanto inmunoglobulina contra la hepatitis B (IGHB) como la vacuna contra el VHB (una segunda dosis) o 2 dosis de IGHb con un lapso de un mes entre ellas
- Un trabajador cuya respuesta de anticuerpos es desconocida: realizar una prueba de anticuerpos y administrar inmunoglobulina contra la hepatitis B (IGHB) y vacuna contra el VHB si los resultados no son satisfactorios (<10mIU/ml).

Hepatitis C

Actualmente no hay recomendación de PPE para el virus de la hepatitis C (VHC). Recoja una línea de base y realice pruebas de seguimiento para detectar VHC y Alanina aminotransferasa (ALT) por hasta seis meses después de la exposición. Realizar pruebas RNA-VHC en lapsos de entre 4 y 6 semanas si se desea un diagnóstico previo de infección por VHC. Los miembros del personal que desarrollen hepatitis C deben recibir tratamiento con posterioridad a la seroconversión

Virus de inmunodeficiencia humana

La PPE contra HIV debe iniciarse cuanto antes, preferentemente en un lapso no mayor a 2 a 24 horas, y nunca después de 72. Algunos problemas con la PPE de HIV:

- La transmisión del HIV solo puede probarse con pruebas PCR que solo están disponibles en laboratorios altamente especializados.
- La PPE debe administrarse dentro de las primeras horas tras la exposición.

- Es necesario tomar en consideración las contraindicaciones (por ejemplo, embarazo).
- Hay una alta tasa de efectos colaterales (y una alta tasa de deserción del consumo de las drogas).
- Es necesario tomar los medicamentos por al menos 4 semanas.

Puede que algunos países no cuenten con PPE para HIV; por lo tanto, es necesario ser particularmente cuidadoso con la implementación de prácticas seguras para evitar los accidentes. Solicitar consejo experto si se sospecha resistencia viral. Si no hay PPE disponible:

- Realizar pruebas de anticuerpos contra el HIV al menos hasta que se cumplan seis meses de la exposición (vale decir, para establecer línea de base, a las seis semanas, tres meses y seis meses).
- Realizar una prueba de anticuerpos contra el HIV si surge una enfermedad compatible con un síndrome retroviral agudo.
- Aconsejar a las personas expuestas que ejerzan precauciones a fin de evitar la transmisión secundaria durante el período de seguimiento.

Tuberculosis

Algunas medidas para controlar la transmisión de TBC asociada a la atención en salud (sistemas de ventilación, salas de aislamiento, equipamiento de protección personal) pueden encontrarse fuera de las posibilidades de países de bajos recursos⁹. Las siguientes medidas pueden disminuir el riesgo de transmisión:

- Creación de un comité de control de TBC.
- Aumentar la conciencia acerca de la prevalencia de TBC entre pacientes HIV-positivos.
- Ubicar a los pacientes con sospecha de TBC o con radiografía de tórax alterada en una sala de aislamiento con la puerta cerrada y un sistema de ventilación especial (natural o artificial)¹⁰.
- Restringir los procedimientos de inducción de esputo y tratamientos con pentamidina en aerosol en las salas de aislamiento para pacientes con TBC.
- Asignar un número adecuado de trabajadores capacitados para realizar diariamente frotis de bacilos ácido resistentes, de manera rutinaria y en caso de emergencia.
- Los tratamientos iniciales anti TBC deben incluir cuatro medicamentos.
- Los pacientes en salas de aislamiento de TBC solo recibirán autorización para salir de sus habitaciones cuando sea médicamente nece-

sario y, cuando lo hagan, *deben* usar una mascarilla quirúrgica en todo momento.

- Colocar dispositivos de cierre automático en todas las puertas de las salas de aislamiento para pacientes con TBC.
- Continuar con el aislamiento de los pacientes con TBC hasta que logre al menos tres frotis negativos de esputo de bacilos ácido resistentes.
- No permitir que miembros del personal con compromiso inmune entren en contacto o atiendan pacientes con TBC.
- Todos los trabajadores de la salud que entren a una sala de aislamiento para pacientes con TBC deben usar una mascarilla N95/FFP (de no ser posible, al menos una mascarilla quirúrgica).
- Realizar pruebas rutinarias de tuberculina a todos los miembros del personal con tuberculina negativa. En caso de conversión de tuberculina: descartar tuberculosis activa y administrar tratamiento para TBC latente.
- Cada trabajador de la salud deberá informar a una persona designada o al comité de control de TBC (o al personal de salud ocupacional) si sufre tos por más de 3 semanas, y ésta no ha respondido al tratamiento habitual con antibióticos.
- Tratar al personal de atención en salud tan pronto como se diagnostique una TBC.

Reconocimientos

Este capítulo es la actualización de una versión anterior escrita por Patricia Lynch, con Liz Bryce y Eva Thomas.

Referencias

1. Health worker occupational health. World Health Organization. 2010. http://www.who.int/occupational_health/topics/hcworkers/en/ [Último acceso: 28 de julio, 2011]
2. AIDE-MEMOIRE for a strategy to protect health workers from infection with bloodborne viruses. World Health Organization. 2011. (http://www.who.int/injection_safety/toolbox/en/AM_HCW_Safety_EN.pdf) [Último acceso: 28 de julio, 2011]
3. Directive 2000/54/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on the protection of workers from risks related to exposure to biological agents at work (seventh individual directive

within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC) http://europa.eu/legislation_summaries/employment_and_social_policy/health_hygiene_safety_at_work/c11113_en.htm [Último acceso: 28 de julio, 2011]

4. Popp W, Rasslan O, Unahalekhaka A, Brenner P, Fischnaller E, Fathy EM, Goldman C, Gillespie E. What is the use? An international look at reuse of single-use medical devices. *Int J Hyg Environ Health* 2010; 213: 302-307.
5. Simonsen L, Kane A, Lloyd J, Zaffran M, Kane M. Unsafe injections in the developing world and transmission of bloodborne pathogens: a review. *Bull WHO* 1999; 77: 789-800. [http://www.who.int/bulletin/archives/77\(10\)789.pdf](http://www.who.int/bulletin/archives/77(10)789.pdf) [Último acceso: 28 de julio, 2011]
6. CDC: Updated U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposures to HIV and Recommendations for Postexposure Prophylaxis. *MMWR* 2005; 54 (RR09); 1-17. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5409a1.htm> [Último acceso: 28 de julio, 2011]
7. CDC: Recommendations for Postexposure Interventions to Prevent Infection with Hepatitis B Virus, Hepatitis C Virus, or Human Immunodeficiency Virus, and Tetanus in Persons Wounded During Bombings and Similar Mass-Casualty Events — United States, 2008. *MMWR* 2008; 57 (RR-6). <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5706a1.htm> [Último acceso: 28 de julio, 2011]
8. Wilburn, SQ, Eijkemans G. Preventing Needlestick Injuries among Healthcare Workers: A WHO–ICN Collaboration. *Int J Occup Environ Health* 2004; 10: 451–456.
9. Harries, AD, Maher D, Nunn P. Practical and affordable measures for the protection of health care workers from tuberculosis in low-income countries. *Bull WHO* 1997; 75: 477-489.
10. Escombe, AR, Oeser CC, Gilman RH, Navincopa M, Ticona E, Pan W, et al. Natural Ventilation for the Prevention of Airborne Contagion. *PLoS Med* 2007; 4(2): e68. doi:10.1371/journal.pmed.0040068. <http://www.plosmedicine.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pmed.0040068> [Último acceso: 28 de julio, 2011]

Lecturas sugeridas

1. CDC: Immunization of Health-Care Workers. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the

- Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR* 1997; 46 (RR18). <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00050577.htm> [Último acceso: 28 de julio, 2011]
2. International Labour Organization, WHO, Joint ILO/WHO guidelines on health services and HIV/AIDS. Geneva 2005 <http://www.ilo.org/public/english/dialogue/sector/techmeet/tmehs05/guidelines.pdf> [Último acceso: 28 de julio, 2011]
 3. Joshi, R, Reingold AL, Menzies D, Pai M. Tuberculosis among Health-Care Workers in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review. *PLoS Med* 2006; 3(12): e494. doi:10.1371/journal.pmed.0030494. <http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed.0030494> [Último acceso: 28 de julio, 2011]
 4. National Institute for Occupational Safety and Health (US): Health care workers. <http://www.cdc.gov/niosh/topics/healthcare/> [Último acceso: 28 de julio, 2011]
 5. Weber DJ, Rutala WA, Schaffner W. Lessons learned: protection of healthcare workers from infectious disease risks. *Crit Care Med* 2010; 38: S306-314.

Capítulo 22

Aseo general y lavandería

Ulrika Ransjö

Puntos clave

- Los detergentes neutros son adecuados para la mayor parte de las actividades de aseo.
- El personal de aseo debe contar con la capacitación y supervisión necesarias.
- Debe seguirse un programa de aseo establecido.
- Toda la ropa de cama, ya sea que esté visiblemente manchada o se vea limpia a simple vista, debe procesarse según el mismo estándar.

Aseo general¹⁻³

Los brotes infecciosos rara vez se originan en el ambiente inanimado. Sin embargo, el agua o la ropa de cama contaminados pueden ser causa de infecciones oportunistas. También es factible que se dé una transmisión secundaria, si el entorno inmediato de un paciente se contamina, ya sea por propagación emanada de un paciente o mediante los trabajadores de la salud al tocar objetos -pomos de puertas y otras superficies y equipos- con las manos contaminadas.

Por lo tanto, es necesario limpiar el ambiente, especialmente el área ocupada por pacientes recientemente dados de alta, para así eliminar desechos que pudieran albergar potenciales patógenos. Un centro de atención en salud limpio y bien mantenido inspira confianza a pacientes, personal y público en general.

Desinfección

Los desinfectantes de superficies son peligrosos y deben ser manipulados solo por personal capacitado. No es seguro el uso de estos desinfectantes para la limpieza general, puesto que conllevan un riesgo para el medioambiente y el personal y, no hay evidencia de su impacto en la prevención de infecciones. Existen productos detergentes/desinfectantes disponibles que limpian bien y cuya acción no se ve fácilmente alterada en presencia de materia orgánica.

Aseo general

Una limpieza acuciosa con agua y detergentes neutros reduce o elimina reservorios de potenciales patógenos y resulta adecuada en la mayoría de los casos. El personal de limpieza debe estar debidamente capacitado y contar con la supervisión necesaria. Es preciso establecer un programa de aseo, el que deberá especificar:

- Quién es responsable de tareas específicas.
- Procedimientos de trabajo, lo que incluye especificaciones acerca de equipos especiales y suministros; por ejemplo, limpieza y almacenamiento de equipos de aseo, cambio de mopa o paños para trapear.
- Uso de vestuario protector.
- Responsabilidad.
- Frecuencia de limpieza de suelos.
- Frecuencia de cambio de traperos y solución limpiadora.

- Frecuencia de limpieza de mobiliario.
- Frecuencia de limpieza de baños, inodoros portátiles y otros accesorios fijos.
- Frecuencia de limpieza de accesorios como máquinas de hielo.
- Frecuencia de limpieza de rejillas y conductos de aire.

Si ocurre un derrame de fluidos corporales, es necesario desinfectar en el acto con una solución detergente y desinfectante. Esto es particularmente importante sobre el nivel del suelo, donde las manos pueden entrar en contacto directo con potenciales patógenos.

Las paredes rara vez se contaminan y por lo tanto no requieren de limpieza frecuente. Las superficies horizontales -suelos- y artículos simples como soportes para terapia intravenosa y marcos de cama, acumulan polvo; su mantención solo requiere agua y un detergente. Sin embargo, las áreas de alto contacto, como pasamanos y barandas, pomos de puertas e interruptores de luz, pueden necesitar una limpieza más frecuente e intensa. Además, ciertas circunstancias requieren procedimientos especiales; por ejemplo, durante un brote de diarrea asociada a *Clostridium difficile*.

Es necesario seguir las instrucciones del fabricante al momento de preparar soluciones de limpieza y desinfección. Debido a su toxicidad, algunos desinfectantes, como los fenólicos, no deben utilizarse en salas de recién nacidos o áreas de preparación de alimentos.

Servicios de lavandería⁴⁻⁵

El manejo y reprocesamiento cuidadoso de la ropa de cama sucia previene la propagación de potenciales patógenos entre pacientes y el personal. El suministro de ropa de cama limpia y fresca mejora el confort del paciente. Toda la ropa de cama, ya sea que esté visiblemente sucia o superficialmente limpia, debe ser procesada según el mismo estándar de calidad. La suciedad flagrante (por ejemplo, en el caso de las heces) debe ser eliminada tan cerca de la fuente como sea posible, de preferencia mediante su desecho a través de un desagüe, fregadero clínico, o inodoro.

Todo el personal debe estar consciente de los riesgos que representan los objetos punzantes olvidados entre la ropa sucia, los trabajadores de lavandería deben recibir vacunación contra el virus de la hepatitis B. En este

grupo de trabajadores, además se justifica la inmunización contra la hepatitis A. Es necesario desarrollar procedimientos especiales para la ropa de cama contaminada con el virus de la fiebre hemorrágica.

Procedimientos de clasificación

- Evitar contaminar las manos con la suciedad de la ropa.
- Poner la ropa sucia en una bolsa impermeable.
- Cierre de la bolsa cuando esté llena a una capacidad de $\frac{3}{4}$, nunca se debe llenar al tope. Si se usan bolsas de tela, el personal debe usar guantes y manejar las bolsas con cuidado. Previo a su recolección y transporte, las bolsas de ropa sucia deben guardarse en un lugar seguro.
- Las bolsas deben llevarse a un sector de la lavandería especialmente designado para clasificación pre-lavado.
- El personal a cargo de la clasificación debe estar capacitado en el uso adecuado de barreras y contar con guantes a prueba de pinchazos y agua, así como con delantales de plástico o batas impermeables.
- La clasificación segura de la ropa sucia en cargas de lavado de sábanas, fundas de almohadas, toallas, batas, etc. agiliza los tiempos de lavado.
- Siempre que sea posible, minimizar la manipulación de ropa sucia.

Procesos de lavado

- Un ciclo de enjuague de pre-lavado de 15 minutos eliminará la suciedad flagrante.
- Si se usa una lavadora de agua fría, es necesario complementar el detergente con un químico como cloro de uso doméstico (2 ml de cloro de uso doméstico por cada litro de agua), para facilitar la desinfección.
- Si no se usan detergentes de agua fría con cloro de uso doméstico, es necesario realizar un lavado a alta temperatura (>71°C).
- Debe añadirse un agente de acidificación al ciclo de enjuague, a fin de reducir la alcalinidad y evitar el amarilleo de las telas. Esto disminuye la probabilidad de irritación de la piel y reduce aún más la cantidad de bacterias presentes.
- La ropa debe secarse tan pronto como sea posible después de su lavado, para así prevenir la remultiplicación de cualquier bacteria que no fue eliminada en el proceso de lavado.
- El secado por aire caliente o al aire libre reducirá el número de bacterias presentes.
- El planchado (especialmente si se usa una plancha de vapor) destruirá los patógenos.

La ropa limpia debe ser transportada y almacenada de tal manera de evitar su contaminación. El almacenamiento debe verificarse al menos a 4 a 6 pulgadas (10 a 15 cm.) del suelo y la ropa debe mantenerse cubierta durante su transporte.

La ropa a ser esterilizada debe envolverse adecuadamente antes de su envío al departamento de esterilización.

Pautas / Sitios en internet

Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), 2003. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5210a1.htm> [Último acceso: 28 de julio, 2011]

The Healthcare Laundry Accreditation Council <http://www.hlacnet.org/index.php> [Último acceso: 28 de julio, 2011]

Hospital Laundry Arrangements for Used and Infected Linen. NHS Executive HSG (95) 18. 1995. <http://www.silverguard.co.uk/static/contentfiles/pdf/hsg9518.pdf> [Último acceso: 28 de julio, 2011]

Referencias

1. Malik RE, Cooper RA, Griffith CJ. Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. *Am J Infect Control* 2003; 31:181-7.
2. Dettenkofer M, Wenzler S, Amthor S, Antes G, Motschall E, Daschner FD. Does disinfection of environmental surfaces influence nosocomial infection rates? A systematic review. *Am J Infect Control* 2004; 32(2):84-9.
3. Spencer RC. Importance of environmental decontamination--a critical view. *J Hosp Infect* 2007; 65 (Suppl 2):55-7.
4. Rutala WA, Weber DJ. Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health care facilities. *Clin Microbiol Rev* 1997; 10:597-610.
5. Tompkins DS, Johnsson P, Fittall BR. Low-temperature washing of patients' clothing; effects of detergent with disinfectant and a tunnel drier on bacterial survival. *J Hosp Infect* 1988; 12:51-58.

Capítulo 23

Manejo de desechos sanitarios

Edward Krisiunas

Puntos clave

- Los objetos punzantes son el desecho sanitario con más potencial de causar heridas y/o exposición. Por lo tanto, como mínimo, un programa de manejo de desechos debe centrarse en la gestión de objetos punzantes.
- La separación adecuada de desperdicios, mediante el mejor uso de los medios disponibles, reducirá el riesgo de transmisión de enfermedades y minimizará la generación de desechos sanitarios potencialmente infecciosos.
- Existe un rango de opciones de tratamiento de desechos a su disposición. Las alternativas a considerar son aquellas que reducen el riesgo de exposición y protegen el medioambiente.
- La capacitación y refuerzo regular de prácticas resultan claves para el éxito.

Introducción¹

Las actividades de atención en salud inevitablemente generan desechos sanitarios. El manejo adecuado de estos desechos crea un ambiente más seguro para el personal, trabajadores a cargo de desechos sólidos y el público en general. El manejo de desechos sanitarios debe hacerse en observación de estándares profesionales, leyes locales, legislación nacional y, aún más importante, los recursos disponibles.

Definiciones

Todos los desechos que se generan en un centro de atención en salud entran en la categoría de desechos sanitarios. La mayor parte de la preocupación y acciones se centran en aquellos aspectos que presentan riesgos; por ejemplo, desechos infecciosos, químicos, radioactivos u otros, los que aparecen enumerados en la Tabla 23.1.

Además del desecho de objetos punzantes y sustancias patológicas, los desperdicios infecciosos incluyen:

1. Desechos microbiológicos – recipientes y medios de cultivo, etc.
2. Tórulas de algodón, vendas y parches contaminados con fluidos potencialmente infecciosos.
3. Sangre – tubos de sangre, unidades de sangre, sangre y productos sanguíneos, así como los recipientes utilizados para extraer la sangre.

Fuentes de desechos sanitarios

Como se muestra en la Tabla 23.2, los desechos sanitarios provienen de muchas fuentes potenciales

Recolección

Los desechos deben recolectarse en contenedores que reduzcan el riesgo de exposición para los usuarios y cumplan con las especificaciones mínimas detalladas en la Tabla 23.3. Deben estar marcados con el símbolo internacional de riesgo biológico y no llenarse a su máxima capacidad. El símbolo de riesgo biológico puede pintarse o indicarse mediante el uso de una etiqueta autoadhesiva.

Tabla 23.1. Tipos de desechos sanitarios

Tipo de desecho	Definición	Ejemplos
Desechos punzantes	Objetos punzantes usados y sin usar.	Jeringas con auto-bloqueo Trozos de vidrio Agujas hipodérmicas, intravenosas u otras Equipos de infusión Cuchillos Pipetas Bisturís Jeringas con aguja incorporada
Desechos infecciosos	Desechos bajo sospecha de contener patógenos	Excrementos Cultivos de laboratorio Tejidos (varillas de algodón), materiales o equipos que han estado en contacto con pacientes infectados Desechos contaminados con sangre y otros fluidos corporales. Desechos provenientes de salas de aislamiento.
Desechos patológicos	Desechos patológicos	Partes anatómicas Fetos Tejidos, órganos y fluidos humanos
Desechos farmacéuticos; entre ellos, desechos citotóxicos	Medicamentos o productos farmacéuticos vencidos o que ya no son necesarios.	Desechos citotóxicos que contienen sustancias con propiedades genotóxicas. Por ejemplo, sustancias que contienen desechos citotóxicos (de uso frecuente en terapias oncológicas). Químicos genotóxicos. Artículos contaminados con o que contienen farmacéuticos

Tipo de desecho	Definición	Ejemplos
Desechos químicos	Desechos que contienen sustancias químicas.	<p>Termómetros rotos y medidores de presión sanguínea.</p> <p>Desinfectantes vencidos o que ya no se necesitan</p> <p>Revelador fotográfico</p> <p>Reactivos de laboratorio</p> <p>Contenedores presurizados</p> <p>Solventes</p> <p>Desechos con altos contenidos de metales pesados. Por ejemplo, baterías.</p>
Desechos radioactivos	Desechos que contienen sustancias radioactivas.	<p>Vidrios contaminados, envases o papel absorbente</p> <p>Fuentes selladas</p> <p>Líquidos sin uso provenientes de los departamentos de radioterapia o laboratorios de investigación.</p> <p>Orina y excrementos de pacientes tratados con radionúclidos no sellados.</p>
Desechos generales no riesgosos	Desechos que no representan un riesgo desde el punto de vista biológico, químico, radioactivo o físico.	

Tabla 23.2. Ejemplos de desechos sanitarios provenientes de diferentes fuentes

	Punzantes	Desechos infecciosos y patológicos	Desechos químicos, farmacéuticos y citotóxicos	Desechos generales
Hospitales:				
Sala de operación	Agujas hipodérmicas, agujas de equipos intravenosos; frascos y ampollas rotos	Parches, vendas, gasa y algodón contaminados con sangre o fluidos corporales; guantes y mascarillas contaminados con sangre o fluidos corporales	Termómetros y tomadores de presión rotos; medicamentos derramados; desinfectantes expirados	Envases, restos de comida, papel, flores, frascos de soluciones salinas vacíos, pañales no sanguinolentos; líneas y bolsas para tratamientos intravenosos sin sangre.
Pabellón quirúrgico	Agujas, equipos intravenosos, bisturís, hojas de afeitar, sierras	Sangre y otros fluidos corporales; cilindros de succión; batas, guantes, mascarillas, gasa y otros desechos contaminados con sangre o fluidos corporales; tejidos, órganos, fetos, partes anatómicas	Desinfectantes expirados	Envases, batas no contaminadas, guantes, mascarillas, gorras y cubrecalzados.
Laboratorio	Agujas; trozos de vidrio, placas de Petri, portaobjetos y cubiertas; pipetas rotas	Sangre y fluidos corporales; cultivos microbiológicos y caldos de cultivo; tejidos, restos de animales infectados; tubos y recipientes contaminados con sangre o fluidos corporales.	Fijadores; formalina; xileno, tolueno, metanol, cloruro de metileno y otros solventes; termómetros de laboratorio rotos	Envases; papel, contenedores de plástico

	Sharps	Infectious and pathological waste	Chemical, pharmaceutical and cytotoxic waste	General waste
Farmacia			Medicamentos vencidos; derrames de medicamentos	Envases, papel, contenedores vacíos
Radiología			Plata; soluciones de fijado y revelado; ácido acético; glutaraldehído.	Envases, papel
Quimioterapia	Agujas y jeringas		Desechos de quimioterapia; frascos, guantes y otros contaminados con agentes citotóxicos; excrementos y orina contaminados.	Envases, papel
Servicios ambientales	Vidrios rotos		Desinfectantes (glutaraldehído, fenoles, etc.), limpiadores, derrames de mercurio, pesticidas	Envases, flores, diarios, revistas, cartón, contenedores de plástico y vidrio, desperdicios de jardín
Ingeniería			Solventes de limpieza, aceites, lubricantes, adelgazantes, asbestos, dispositivos de mercurio rotos.	Envases, desechos de trabajos de construcción o demolición, madera, metal

	Sharps	Infectious and pathological waste	Chemical, pharmaceutical and cytotoxic waste	General waste
Servicios de preparación de alimentos				Restos de comida; contenedores de plástico, metal y vidrio; envases
Fuentes menores:				
Consultas médicas	Agujas y jeringas, ampollas y frascos rotos	Algodón, gasa, parches, guantes, mascarillas y otros materiales contaminados con sangre u otros fluidos corporales.	Termómetros rotos y medidores de presión sanguínea; medicamentos vencidos; desinfectantes expirados	Envases, papel de oficina, diarios, revistas, mascarillas y guantes no contaminados
Consultas dentales	Agujas y jeringas, ampollas rotas	Algodón, gasa, guantes, mascarillas y otros materiales contaminados con sangre.	Amalgama dental; desinfectantes expirados	Envases, papel de oficina, diarios, revistas, mascarillas y guantes no contaminados
Atención médica domiciliaria	Lancetas e inyecciones de insulina	Vendas y otros materiales contaminados con sangre u otros fluidos corporales.	Termómetros rotos	Desperdicios domésticos

Tabla 23.3. Especificaciones para contenedores de recolección

Tipo de desechos	Especificaciones para el contenedor o bolsa	Ejemplos
Objetos punzantes	<ul style="list-style-type: none"> El contenedor debe ser resistente a pinchazos, a prueba de fugas en todas sus superficies (costados y fondo), y durable. El contenedor debe incorporar la etiqueta de riesgo biológico. El contenedor debe poder cerrarse, para su transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> Botella vacía de cloro, con etiqueta de riesgo biológico. Caja de cartón grueso, rígida y a prueba de pinchazos, con etiqueta de riesgo biológico. Contenedor de plástico rígido, con etiqueta de riesgo biológico.
Desechos biomédicos sólidos y semi líquidos, no punzantes	<ul style="list-style-type: none"> Bolsa plástica a prueba de fugas; diseñada para evitar roturas, rasgaduras o rompimientos en condiciones de uso normal. La bolsa plástica debe colocarse en el interior de un contenedor rígido. El contenedor rígido debe ser a prueba de fugas, durable, de color amarillo o rojo y estar marcado con la etiqueta de riesgo biológico. 	<ul style="list-style-type: none"> Deben usarse bolsas de plástico rojas o amarillas. Cuando no cuente con bolsas en los colores indicados, puede colocar una bolsa con la etiqueta de riesgo biológico en un basurero pintado de amarillo o rojo.
Desechos biomédicos líquidos no punzantes	<ul style="list-style-type: none"> El contenedor debe ser durable y a prueba de fugas. Si va a ser usado para transportar desechos, el contenedor debe estar marcado con la etiqueta de riesgo biológico. El contenedor debe estar diseñado para ser transportado sin causar derrames. 	<ul style="list-style-type: none"> Botellas, frascos, contenedores de plástico, envases y recipientes con etiqueta de riesgo biológico.

Todos los centros de atención en salud deben separar los desechos sanitarios de la basura normal. Los primeros deben acumularse en recipientes especiales ubicados en los puntos de generación y mantenerse aparte durante todo el proceso. Es necesario disponer contenedores etiquetados junto a los recipientes para la basura común, en todas las áreas que generarán este tipo de residuos. Los desechos no infecciosos y no peligrosos pueden eliminarse con la basura normal; según sea el caso, pueden seguir las rutas habituales de reciclaje o compostaje.

Transporte interno

Las personas encargadas del transporte de residuos deben usar guantes. Cualquiera carro que se utilice para el transporte de residuos sanitarios dentro del centro debe poder cerrarse completamente. Los carros para desechos sanitarios solo deben utilizarse para ese propósito, y no para el manejo de basura común. Es necesario limpiar y desinfectar estos carros regularmente.

Almacenamiento

Si es necesario almacenar los residuos, el área destinada a ello (bodega, galpón, etc.) debe cumplir con los siguientes parámetros:

- Estar a recaudo de agua, lluvia y viento;
- Minimizar el impacto de olores o desechos putrescentes (desechos susceptibles de descomposición o de producir olores después de un par de días). No almacene por más de 3 días; los desechos putrescentes deben ser transportados de inmediato al relleno sanitario para su entierro en zanjas especiales;
- Ser de fácil acceso para los empleados autorizados y contar con cierre con llave, para impedir la entrada de personas no autorizadas;
- Estar a recaudo de animales y no transformarse en lugar de reproducción o fuente de alimentos para insectos o roedores; y
- Mantener la limpieza. El área debe permanecer libre de escombros y agua estancada; debe desinfectarse semanalmente y cada vez que se produzca un derrame.

Tratamiento y transporte fuera del centro

Hay una variedad de métodos disponibles para el tratamiento de desechos sanitarios. Es necesario tomar en cuenta una serie de variables -entre el-

las, la disponibilidad de recursos económicos- para decidir la mejor alternativa en cada caso. Las investigaciones que están siendo realizadas por organizaciones tales como el Fondo Global de las Naciones Unidas para el Medioambiente (FMAM), la Organización Mundial de la Salud y PATH, han proporcionado una serie de tecnologías de tratamiento alternativas.

La Organización Mundial de la Salud no recomienda el uso de fogatas a cielo abierto ni la quema en cámara de combustión de cemento, en tambores o incineradores abiertos de bloques de cemento. Estos métodos deben ser discontinuados ya que no son eficientes en la destrucción de patógenos y liberan altos niveles de contaminantes tóxicos. En su lugar, utilizar las opciones provisionales de bajo costo que aparecen en la Tabla 23.4. De contar con ellos, es necesario que los incineradores pequeños ubicados al interior del centro, el crematorio local y los nuevos incineradores de desechos médicos a gran escala cumplan con estrictos controles de contaminación del aire. De ser posible, deben ser reemplazados por tecnologías de tratamiento más limpias, modernas y que no involucren incineración.

Estos métodos de tratamiento pueden ser utilizados en conjunto. Los residuos sanitarios generados en zonas remotas pueden transportarse a una instalación centralizada. Los residuos deben venir en bolsas de plástico selladas y/o en contenedores para objetos punzantes, los que a su vez se colocan en cajas duras de cartón corrugado o contenedores de plástico reutilizables; el transporte ha de realizarse cada pocos días (en lapsos menores para desechos putrescentes) o cuando se acumule una cantidad suficiente de desechos. Los contenedores deben lucir la etiqueta de riesgo biológico y/o cumplir con la codificación por color (rojo, amarillo o como lo dicte la legislación local).

Los centros de atención en salud pueden optar por enterrar materiales empapados en sangre, tejidos menores y placentas en fosas pequeñas, y transportar los objetos punzantes para su disposición final en zanjas especiales ubicadas en vertederos sanitarios. Esto disminuye el volumen a transportar y evita el problema del almacenamiento de residuos putrescentes por períodos prolongados. Otro enfoque consiste en utilizar fosas de eliminación de objetos punzantes para desechar agujas, jeringas y objetos que puedan herir a recolectores y transportistas de residuos; otros desechos tales como telas empapadas en sangre, pueden ser recolectados y enterados en las fosas especiales del vertedero sanitario más cercano.

Tabla 23.4. Opciones para el tratamiento y desecho de residuos

Tipo de desecho	Métodos	Notas
Todos los desechos infecciosos, excepto cultivos y partes anatómicas	Empaque, transporte y tratamiento por incineración o tecnología de no combustión. Cuando no hay ningún tipo de tecnología disponible, entierro en zanjas especiales en rellenos sanitarios.	Este método debe ser usado por grandes centros de atención en salud (hospitales).
	Pequeñas fosas en el centro sanitario.	Este método puede ser usado por centros que se encuentran lejos de áreas costeras y fuentes de agua locales, en áreas que no se inundan y donde la capa freática se encuentre al menos 1,5 metros por debajo del fondo del pozo.
Cultivos	Pequeñas autoclaves en el centro sanitario u ollas a presión.	Preferentemente en el laboratorio.
Partes anatómicas	Entierro en cementerios.	Este es el método básico para partes anatómicas.
	Cremación.	Use un crematorio local.
Placentas y tejidos pequeños	Pequeñas fosas en el centro de atención en salud o entierro en cementerios.	Estos son métodos aceptables.
	Método de compostaje.	Este es un método aceptable.
Sangre líquida y fluidos corporales	Alcantarilla sanitaria. De no haber una disponible, la sangre y fluidos corporales que se sabe están infectados deben descontaminarse mediante la adición de un desinfectante como sodio hipoclorito.	Este método es válido para todos los centros de atención en salud que cuentan con alcantarilla sanitaria.

Gestión

Todos los centros de atención en salud deben contar con una persona o grupo responsable de los desechos sanitarios y planes de manejo de residuos. Es necesario incorporar la gestión de residuos en las políticas, procedimientos y programas, a fin de minimizar el riesgo de propagación de infecciones en y desde el centro de atención en salud. De esta forma se resguarda el bienestar de pacientes, trabajadores de la salud y la comunidad en general.

Hay una serie de recursos disponibles para el desarrollo de programas de gestión de desechos, desarrollados a partir de una aplicación de evaluación rápida, disponible en el sitio de la Organización Mundial de la Salud. Esta aplicación puede generar un panorama general de las fortalezas y debilidades de un programa de gestión de residuos, y orientar la planificación y futuras etapas de implementación. La versión en inglés se encuentra en: http://www.who.int/entity/injection_safety/toolbox/en/Healthcarewaste-managementtool.xls

Diversos programas de la Safe Injection Global Network (Red Global de Seguridad de Inyecciones; SIGN, por su sigla en inglés) son una guía útil, especialmente para “procurar dispositivos de inyección de un solo uso y cajas de seguridad”. Consulte los sitios web al final de este capítulo.

Capacitación

Debe diseñarse un programa de capacitación para presentar los principales elementos del plan de manejo de residuos, y comenzar su implementación. La formación inicial puede centrarse en prácticas seguras de manejo de residuos sanitarios, y abordar el desarrollo a futuro de un plan integral y a largo plazo. Es necesario proveer capacitación práctica a todos los trabajadores involucrados en la manipulación, embalaje, transporte y eliminación de residuos sanitarios.

Resumen

Los residuos sanitarios con un componente inevitable de la atención en salud. Al momento de desarrollar un enfoque práctico para la gestión de residuos, el personal de prevención y control de infecciones debe aplicar

su experiencia y comprensión de la cadena de transmisión de infecciones. Si se mantiene el foco en los riesgos reales de los residuos sanitarios, es posible lograr un programa seguro y eficaz, aún si los recursos son limitados.

Referencias

1. Pruss, A, et al. Management of wastes from health-care activities. World Health Organization, 2011. En preparación.

Sitios web

Health Care without Harm web site on Environmentally Responsible Health-care. <http://www.hcwh.org/> [Último acceso: 28 de julio, 2011]

Health-care Waste Management at a glance. World Bank and World Health Organization. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTHEALTHNUTRITIONANDPOPULATION/EXTPHAAG/0,,contentMDK:20800150~menuPK:64229809~pagePK:64229817~piPK:64229743~theSitePK:672263,00.html> [Último acceso: 28 de julio, 2011]

MedWaste Treatment – Minimizing Harm, Maximizing Health 2003. Health Care without Harm. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd43/mer.pdf> [Último acceso: 28 de julio, 2011]

PATH: Sound systems for disposal of medical waste. http://www.path.org/projects/health_care_waste.php [Último acceso: 28 de julio, 2011]

Rushbrook P. Starting Health Care Waste Management in Medical Institutions: A Practical Approach. World Health Organization, 2000. [http://www.hjulmandweb.dk/HCRW-CD/Gauteng%20HCW%20Project/13%20External%20Docs%20\(WHO,%20etc.\)/Starting%20HCWM%20in%20medical%20Institutions%20Practical%20Guide.pdf](http://www.hjulmandweb.dk/HCRW-CD/Gauteng%20HCW%20Project/13%20External%20Docs%20(WHO,%20etc.)/Starting%20HCWM%20in%20medical%20Institutions%20Practical%20Guide.pdf) [Último acceso: 28 de julio, 2011]

UN Global Environmental Fund (GEF) Global Healthcare Waste Project. <http://www.gefmedwaste.org> [Último acceso: 28 de julio, 2011]

World Health Organization: Safe Injection Global Network (SIGN).
http://www.who.int/medical_devices/collaborations/network/en/ [Último acceso: 28 de julio, 2011]

World Health Organization web site on Health-care Waste Management.
<http://www.who.int/management/quality/Waste/en/index1.html> [Último acceso: 28 de julio, 2011]

World Health Organization: Procuring Single-use Injection Equipment and Safety Boxes. A Practical Guide for Pharmacists, Physicians, Procurement Staff and Programme Managers 5 May 2003.
http://www.who.int/injection_safety/toolbox/docs/en/Procurement.pdf
[Último acceso: 28 de julio, 2011]

Capítulo 24

Prevención de infecciones gastrointestinales asociadas a la atención en salud

Michael Borg

Puntos clave

- Los norovirus son la causa más común de gastroenteritis asociadas a la atención en salud.
- El aislamiento de los pacientes sintomáticos, la adherencia estricta a las precauciones de contacto y la descontaminación expedita de derrames de vómito son vitales para la prevención y control.
- Un buen programa de gestión de antibióticos es esencial para prevenir infecciones por *Clostridium difficile*.
- En brotes de gastroenteritis, la higiene de manos debe realizarse idealmente con agua y jabón, debido al efecto relativamente limitado que los limpiadores de manos en base a alcohol tienen sobre virus y esporas.
- Los brotes de infecciones gastrointestinales asociados a alimentos aún ocurren en centros de atención en salud, especialmente en países en desarrollo.
- El control de amenazas microbiológicas en la producción de alimentos se logra básicamente a través del control de temperatura.
- La realización rutinaria de pruebas de deposiciones, sangre o frotis rectal a los manipuladores de alimentos no es costo/eficiente, ni se recomienda en condiciones normales.
- Los procesos de supervisión y auditoría a menudo revelan deficiencias en las prácticas de preparación y servicio de alimentos, y abren un espacio para su corrección.

Introducción

La gastroenteritis infecciosa puede ser causada por una variedad de microorganismos; la mayor parte de los brotes en centros de atención en salud son causados por virus. Es posible asociar la gastroenteritis bacteriana con alimentos y/o agua contaminados y esta puede propagarse a través de vehículos comunes o mediante el personal de atención en salud. Otra de las causas principales de la gastroenteritis asociada a la atención en salud es la infección por cepas toxigénicas de *Clostridium difficile*. Las infecciones de transmisión vía alimentos aún ocurren en la comunidad y en centros de atención en salud, especialmente en países de bajos recursos durante los meses de calor.

La diarrea se define como:

- 2 o más episodios de deposiciones acuosas (deposiciones tipo 7 en la escala de Bristol¹)
o
- 3 o más episodios de deposiciones blandas (deposiciones tipo 6 en la escala de Bristol) en un período de 24 horas.

Al momento de investigar potenciales infecciones, es importante descartar causas no infecciosas de diarrea, tales como:

- Uso de laxantes;
- Reacciones alérgicas, como sería el caso de las enfermedades por intolerancia a la lactosa o celíaca;
- Agentes químicos o físicos;
- Alimentación nasogástrica;
- Colon irritable;
- Cirugía al tracto gastrointestinal; y
- Constipación asociada a impactación de heces.

Debe considerarse la posibilidad de un brote de transmisión alimentaria cuando dos o más personas desarrollan gastroenteritis en un lapso de 24 horas. Los casos suelen suceder en las mismas salas y dentro de un lapso breve de tiempo; o se vinculan a través de un vehículo común, como por ejemplo agua o alimentos contaminados. Una higiene deficiente y el no cumplimiento de medidas de prevención y control de infecciones (PCI) también son factores que pueden vincularse a la transmisión.

Los centros de atención en salud deben considerar que todos los casos de diarrea aguda y/o vómitos que se presentan a su alero, son potencialmente infecciosos.

Gastroenteritis viral²⁻³

Por lo general, la gastroenteritis asociada a la atención en salud es causada por virus. Entre ellos, norovirus, adenovirus y rotavirus. Los vómitos son el síntoma principal, habitualmente de aparición repentina y de naturaleza explosiva. Sin embargo, la diarrea (usualmente suave y de corto plazo) también puede estar presente, o darse por sí misma. Los pacientes en edades extremas son los más afectados. Las infecciones duran entre 2 a 3 días y normalmente se resuelven espontáneamente sin necesidad de antibióticos. Los pacientes con compromiso inmune pueden permanecer en estado infeccioso por períodos más prolongados de tiempo.

Los brotes de gastroenteritis viral suelen presentar las siguientes características:

- Período breve de incubación (15 a 48 horas)
- Duración limitada de la enfermedad (12 a 60 horas)
- Vómitos como síntoma clave
- Afecta tanto a pacientes como al personal

Los norovirus son altamente infecciosos y pueden transmitirse entre pacientes, trabajadores de la salud y el ambiente, principalmente por estos dos mecanismos:

- Contacto directo persona a persona (especialmente contacto manual)
- Propagación indirecta persona a persona a través de la dispersión de partículas virales en aerosol durante un episodio de vómito. Un episodio así contamina el ambiente, el que después servirá de reservorio para la contaminación posterior de manos.

La mayor parte de los brotes de gastroenteritis en centros de atención en salud comienzan tras la admisión de un paciente sintomático. Por esta razón, es necesario aislar o agrupar en cohortes a todas las personas ingresadas que presentan síntomas gastrointestinales.

Los trabajadores de la salud deben usar guantes y delantal para todos los contactos con estos pacientes y su entorno. Deben realizar un lavado de

manos con agua y jabón después de cada contacto, incluido el retiro de guantes. Los limpiadores de manos en base a alcohol no son aconsejables, puesto que los virus que causan gastroenteritis tienden a carecer de envoltura y son resistentes a los efectos del alcohol. No hay evidencia que apoye la necesidad de uso permanente de mascarillas mientras se atiende a pacientes bajo sospecha de gastroenteritis viral.

Es necesario cambiar a diario la ropa de cama y el vestuario de los pacientes. Al momento de retirar las sábanas y guardarlas en bolsas, se debe cuidar de minimizar la dispersión de los virus alojados en la ropa de cama y vestuario.

El aseo ambiental debe realizarse a un alto nivel y es preciso que el entorno se mantenga limpio. Al menos una vez por día, las habitaciones de los pacientes deben limpiarse y desinfectarse con un desinfectante adecuado (por ejemplo, una solución de cloro de 1.000 ppm). Las zonas de baño, inodoros, chatas y orinales merecen especial atención, así como también las superficies horizontales y de alto contacto, como la estación de enfermería, el sistema de llamado a enfermería, teléfonos, pomos de puertas, lavamanos y grifos.

Todos los derrames de vómitos y heces deben descontaminarse con prontitud. Primero es necesario absorber el derrame con toallas de papel, las que posteriormente serán desechadas; para realizar esta operación use guantes desechables, delantal y una visera o máscara. Luego lave la zona contaminada con agua caliente y detergente, y finalmente desinfecte con una solución de cloro a 10.000 ppm, recién preparada. Todo el equipo de protección personal debe ser desechado de manera adecuada; para terminar, el personal a cargo debe lavar bien sus manos con agua y jabón.

La agrupación en cohortes del personal y pacientes puede reducir la propagación de la gastroenteritis viral. Los trabajadores a cargo de salas con casos de gastroenteritis no deben trabajar en áreas no afectadas hasta después de cumplido un plazo de 48 horas. El personal afectado debe apartarse de sus funciones inmediatamente y mantenerse lejos de su lugar de trabajo hasta que cada persona cumpla un período de 48 horas libres de síntomas.

Durante el brote, monitorear la observancia de las prácticas de PCI. Para reducir los riesgos de transmisión, es importante proporcionar retroali-

mentación lo antes posible. Si estos esfuerzos fallan, puede que sea necesario suspender el ingreso de nuevas admisiones. Los pacientes no deben ser transferidos a salas o departamentos no afectados, a menos que necesiten atención especializada urgente.

En tales situaciones, se debe solicitar la asesoría del personal de PCI para verificar que se estén implementando las debidas precauciones para reducir el riesgo de exposición. Si se sabe cuál es el agente causante, el equipo de PCI y la jefatura de la unidad deberían estar en situación de determinar el momento en que éste llegue a su fin. Algunos expertos consideran que, antes de reabrir una unidad, deben pasar dos períodos de incubación completos sin que se produzca ningún caso nuevo. Por ejemplo, en una situación de gastroenteritis viral de período de incubación breve, una sala podría ser re-abierta 72 horas después de verificado el último caso.

Antes de la reapertura se debe realizar una desinfección total de la sala, lo que incluye el cambio de las cortinas entre camas. Además debe incrementarse la frecuencia de limpiezas rutinarias, especialmente en baños y aseos, las que es necesario complementar con la aplicación de un desinfectante (por ejemplo, una solución de cloro de 1.000 ppm recién preparada).

Las visitas deben limitarse a los más cercanos, las personas relevantes para el bienestar del paciente. A fin de disminuir el riesgo de infección, los visitantes deberán usar bata o delantal y recibir indicaciones en lo atinente a las prácticas de PCI, lo que incluye higiene de manos durante la visita y lavado de manos al salir de la unidad.

Gastroenteritis asociada a antibióticos⁴

La diarrea es una complicación frecuente del tratamiento con antibióticos, se produce debido a la alteración de la flora microbiana en el intestino grueso. En algunos pacientes, este desequilibrio microbiano desencadena una colonización por *Clostridium difficile*. Se trata de bacterias anaerobias, formadoras de esporas y capaces de producir toxinas, que lesionan la mucosa e inflaman el intestino grueso. Los síntomas pueden ir desde una diarrea leve a colitis pseudomembranosa, e incluso perforación del colon. El riesgo de infecciones por *C. difficile* (ICD) aumenta mientras más prolongada sea la hospitalización.

El uso de antibióticos es el principal factor predisponente a ICD. Prácticamente todos los antibióticos, especialmente aquellos con un espectro más amplio, pueden inducir la condición. Las iniciativas de gestión de antibióticos orientadas a la reducción del volumen de antibióticos prescritos -como es el caso de la política de restricción de antibióticos- son cruciales para la prevención de ICDs.

Si la infección se produce, es necesario implementar prontamente medidas eficaces de PCI a fin de minimizar la propagación a otros pacientes. Las intervenciones higiénicas, ya sea en relación a las manos o el medioambiente, son importantes para lograr este objetivo. La higiene de manos debe realizarse con agua y jabón, ya que los limpiadores de manos en base a alcohol muestran escasa actividad frente a las esporas de *C. difficile*. También se recomienda el uso de guantes y batas desechables para el contacto directo con el paciente y su entorno.

En medio de un brote, ha sido posible cultivar *C. difficile* a partir de muestras obtenidas de numerosos sitios medioambientales como baños, inodoros portátiles, ropa de cama e incluso útiles de aseo como los cabezales de trapeadores. Por esta razón, un programa de limpieza profunda resulta fundamental para reducir la contaminación del medioambiente con esporas de *C. difficile*. Tradicionalmente, los compuestos en base a cloro han sido el pilar de este esfuerzo. Recientemente se ha incorporado la práctica de rociar peróxido de hidrógeno para la descontaminación final de habitaciones, después del alta de pacientes con ICD, con resultados prometedores.

Los pacientes con ICD deben ser aislados lo antes posible en una habitación individual con baño privado. Si esto no fuera posible, la agrupación en cohortes es una alternativa aceptable. No se recomienda realizar cultivos a los pacientes para detectar portadores asintomáticos. Sin embargo, si se sabe que el paciente es un portador, entonces también debe ser aislado, aún cuando se encuentre asintomático; en general, no se recomienda la descolonización.

Es importante procurar que los equipos y objetos no sirvan como vehículo para la propagación de esporas de *C. difficile*. Por esta razón, debe favorecerse el uso de dispositivos desechables o, de lo contrario, instaurar una política de limpieza y desinfección profundas entre pacientes. Se desaconseja el uso de termómetros rectales. Los termómetros rectales deben ser siempre desechables y no utilizarse en otros pacientes.

Prevención de gastroenteritis de transmisión alimentaria

La prevalencia de enfermedades transmitidas por alimentos en países de bajos recursos ha sido bien documentada. Las enfermedades intestinales son frecuentes en la comunidad y su transmisión a los centros de atención en salud es habitual. La prevalencia de enfermedades de transmisión alimentaria asociadas a la atención en salud varía de país en país; según informes, las tasas de infección por *Salmonella* y *Shigella* alcanzan niveles de 3% y 2,5%, respectivamente. En los países desarrollados ocurren menos enfermedades de transmisión alimentaria asociadas a la atención en salud. Sin embargo, durante un período de estudio de 10 años, se reportaron 247 brotes de *Salmonella* en hospitales del Reino Unido. Otros microorganismos que causan enfermedades asociadas a alimentos son la hepatitis A, *Campilobacter* y *Yersinia*.

El rol que los equipos de PCI deben cumplir en términos de la promoción de prácticas seguras en el ámbito de la higiene de alimentos, depende de cómo esté organizado el servicio de preparación y servicio de comidas y de la concurrencia o no de otros responsables, como gerentes de alimentos y/o funcionarios de salud medioambiental. Si el centro contrata una empresa externa para la realización de estas funciones, el papel del equipo de PCI se limitará a promover una actitud de responsabilidad y supervisar la distribución de alimentos, así como realizar supervisión y auditorías a las instalaciones de los proveedores. Si la comida es preparada en el centro mismo, puede que al equipo de PCI le corresponda un papel más preponderante. Por lo tanto, el personal de PCI debe contar con una clara comprensión de cómo lograr una eficiente higiene alimentaria.

Higiene alimentaria⁵⁻⁶

Los patógenos de los alimentos sobreviven y pueden multiplicarse si los alimentos permanecen en la zona de riesgo (6°C a 63°C). Por lo tanto, el control de riesgos microbiológicos en la producción de alimentos generalmente se centra en el control de la temperatura.

Los alimentos deben ser consumidos tan pronto como sea posible después de sacarlos del refrigerador. Calentar los alimentos por 1 a 2 minutos hasta alcanzar un nivel de 75°C en su parte más gruesa garantiza la destrucción de todos los riesgos biológicos. Cuando los alimentos se cocinan y luego

enfrían, la baja de temperatura debe ser rápida y la mantención posterior de los alimentos ha de realizarse en un rango que impida el crecimiento microbiano. Es necesario mantener el control de la temperatura hasta el mismo momento en que los alimentos se consumen.

En los casos en que alimentos calientes se preparan en la cocina y son luego transportados para su servicio sin recalentamiento adicional, es de particular importancia mantener una temperatura adecuada. Este procedimiento es especialmente riesgoso y los equipos de PCI deben hacer hincapié en que las temperaturas se mantengan por sobre los 63°C.

Las causas más comunes de enfermedades de transmisión alimentaria son:

- Preparación de los alimentos con más de medio día de anticipación
- Almacenamiento a temperatura ambiente
- Enfriamiento inadecuado
- Recalentamiento inadecuado
- Cocción insuficiente
- Contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocidos
- Contaminación a partir de los manipuladores de alimentos

Los conceptos aplicables a la higiene alimentaria son similares a los que se usan en otras áreas de PCI. Por lo tanto, los profesionales de PCI son candidatos ideales para encabezar los programas de capacitación en higiene alimentaria. Hay numerosas herramientas para ayudar al diseño de programas efectivos, tanto en formato impreso como en internet. Es importante enfatizar la necesidad de prevenir las condiciones de temperatura y tiempo que permiten que las bacterias en los alimentos alcancen niveles de dosis infecciosa. Un buen programa de capacitación en higiene alimentaria también debe abordar temáticas como una higiene personal y ambiental efectiva, y potenciales fuentes de contaminación.

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP, por su sigla en inglés) nació en la década de los '60 en el contexto de los programas aeroespaciales de Estados Unidos; hoy en día se encuentra incorporado a las legislaciones de seguridad alimentaria tanto en Estados Unidos como en la Unión Europea. Los análisis APPCC abarcan todo el proceso de producción de alimentos, a fin de determinar posibles peligros microbiológicos, físicos o químicos, que puedan contaminar los alimentos durante su proceso de elaboración. Uno de los primeros pasos es iden-

tificar los puntos críticos de control (etapas en el proceso después de las cuales es imposible revertir cualquier contaminación). En base a esto se diseñan e implementan intervenciones preventivas, las que después serán monitoreadas y corregidas de ser necesario. Los sistemas APPCC deben ser registrados, auditados y verificados de manera rutinaria.

Los sistemas APPCC aportan mejoras significativas a la calidad y seguridad de los alimentos. Un sistema APPCC exitoso incorpora una serie de buenas prácticas de higiene, lo que incluye la limpieza y mantenimiento regular de equipos, provisión de instalaciones higiénicas efectivas, implementación de sistemas para controlar insectos y otras plagas, y capacitación regular para el personal en temas afines.

Pruebas a alimentos, medioambiente e individuos

Las pruebas ambientales y a alimentos realizadas en el laboratorio de microbiología son caras y laboriosas. Tampoco son necesarias para efectos de monitorear la seguridad alimentaria, puesto que un sistema APPCC completo y funcional es más que suficiente. Sin embargo, hay ocasiones en que las pruebas de alimentos y medioambientales sí resultan útiles, ya que pueden confirmar la calidad microbiológica y seguridad de un lugar de manipulación de alimentos. Un efecto colateral útil es el impacto que estas pruebas suelen tener en los manipuladores de alimentos, que a través de ellas acceden a la evidencia visual de los principios aprendidos, hasta ese momento meramente teóricos. Un método simple de control de calidad que puede realizarse en todos los laboratorios y es muy eficiente desde el punto de vista económico, es realizar pruebas semi-cuantitativas de frotis ambientales recogidos en el área de producción de alimentos. La realización de pruebas rutinarias para detectar patógenos resultan de escasa utilidad; desde un punto de vista económico, es más eficiente hacer un recuento de microorganismos indicadores, especialmente *E. coli*, para identificar que se están realizando prácticas de higiene deficientes en la producción de alimentos.

Realizar pruebas de rutina de deposiciones, sangre o frotis rectal a los manipuladores de alimentos no es ni rentable ni aconsejable de manera general. Un individuo que da resultados negativos puede convertirse en portador tras la realización del examen. Más preocupante aún, los resultados negativos suelen infundir un falso sentido de seguridad y redundan en negligencia en las prácticas de higiene general y personal. Desde un punto de vista

Tabla 24.1. Adaptación de APPCC a la preparación de alimentos en centros de atención en salud

Paso en el proceso	Preocupación en torno a la seguridad de los alimentos	Métodos de prevención
Recepción de los alimentos	Alimentos listos para su consumo contaminados con bacterias venenosas o toxinas.	Revisión visual y de temperatura de los alimentos recibidos. La temperatura aceptable para alimentos congelados es <math>< -18^{\circ}\text{C}</math>, y alimentos refrigerados, <math>< 4^{\circ}\text{C}</math>.
Almacenamiento	Crecimiento de bacterias venenosas y toxinas en alimentos de alto riesgo (listos para su consumo). Más contaminación.	Los alimentos perecibles de alto riesgo deben ser fechados y almacenados en recipientes cerrados a una temperatura adecuada. Rote su stock y use antes de la fecha recomendada. Cuide el medioambiente de forma de mantenerlo libre de plagas.
Preparación	Contaminación de alimentos de alto riesgo (listos para su consumo). Crecimiento de bacterias patogénicas.	Limite la exposición a temperaturas ambiente. Prepare los alimentos con utensilios y equipos limpios reservados exclusivamente para su uso con alimentos de alto riesgo (listos para su consumo). Separe los alimentos cocidos de los crudos. Lave bien sus manos antes de manipular alimentos.
Cocción	Sobrevivencia de bacterias patogénicas.	Descongele completamente los alimentos congelados a temperaturas <math>< 15^{\circ}\text{C}</math>. Cocine los alimentos (especialmente pollo y carnes molidas) hasta que éstos alcancen una temperatura de al menos $\geq 75^{\circ}\text{C}$ en su parte más gruesa, por al menos dos minutos.
Enfriado	Contaminación. Crecimiento de patógenos. Producción de toxinas.	Enfríe los alimentos de la manera más rápida posible. Enfríe y congele en menos de 90 minutos. No deje que los alimentos se enfrien a temperatura ambiente.

de eficiencia económica, resulta mucho más eficiente que los recursos necesarios para realizar pruebas de laboratorio a manipuladores de alimentos, sean invertidos en más y mejor capacitación para estos mismos trabajadores.

Cocinas de salas hospitalarias

Las cocinas hospitalarias deben mantenerse limpias. Los refrigeradores deben ubicarse lejos de fuentes de calor o luz y contar con un dispositivo de control de temperatura que documente la temperatura interna al menos una vez al día. Si en algún momento el refrigerador registra una temperatura fuera del rango aceptable, es necesario implementar medidas correctivas, las que deben quedar adecuadamente registradas, y decidir si es necesario desechar los alimentos expuestos.

Todos los alimentos deben estar etiquetados, con fecha, y su consumo no puede ser posterior a las 72 horas. Es necesario desechar todos los elementos no etiquetados, pasados del período ideal de consumo, o aquellos que fueron expuestos o cuyo envase muestra roturas. Se debe prestar atención a la separación entre alimentos crudos y cocidos; si comparten un mismo refrigerador, los alimentos cocidos siempre deben ubicarse encima de los crudos.

Supervisión a cocinas

Las prácticas de servicio de alimentos deben estar establecidas e incluir listas de chequeo para la verificación cotidiana de los puntos críticos. La supervisión y auditorías adicionales pueden identificar cualquier deficiencia en las prácticas de preparación y servicio de alimentos, y permitir que se tomen medidas correctivas oportunas.

Al llevar a cabo una supervisión, particularmente cuando se hace por primera vez, el profesional de PCI debe trabajar con el equipo a cargo de la cocina para desarrollar listas de verificación críticas y aplicarlas en la evaluación de prácticas. La supervisión debe incluir aspectos relacionados con las causas más comunes de las enfermedades de transmisión alimentaria. Se debe prestar especial atención a las pruebas de exposición prolongada de los alimentos a temperaturas tibias. Otros factores críticos incluyen: contaminación cruzada derivada de la falta de cumplimiento de las prácticas de higiene de manos o limpieza de equipos, cocción insuficiente de productos cárnicos de alto riesgo, tales como aves, y contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocidos.

Si la supervisión va a repetirse en el tiempo, debe prepararse una pauta de cotejo detallada que incluya todas las áreas de la cocina que se revisará. De esta manera es más fácil lograr estandarización y reproductibilidad entre procesos y resulta más fácil identificar las variaciones en el tiempo.

Resumen

Es necesario mantener altos estándares de higiene en la preparación de alimentos. Un sistema de vigilancia debe ser capaz de identificar precozmente posibles brotes de origen alimentario; si se sospecha un brote, deben iniciarse prontas medidas de investigación y control.

Referencias

1. Lewis SJ, Heaton KW. Stool form scale as a useful guide to intestinal transit time. *Scand J Gastroenterol* 1997; 32 (9): 920-4. <http://informa-healthcare.com/doi/abs/10.3109/00365529709011203> y Bristol Stool Scale http://en.wikipedia.org/wiki/Bristol_Stool_Scale [Último acceso: 21 de julio, 2011]
2. Koopmans M. Noroviruses in healthcare settings: a challenging problem. *J Hosp Infect* 2009; 73:331-7.
3. Chadwick PR, Beards G, Brown D, et al. Management of hospital outbreaks of gastro-enteritis due to small round structured viruses. *J Hosp Infect* 2000; 45:1-10. Available from: http://www.hpa.org.uk/infections/topics_az/norovirus/hospital_norovirus.pdf [Último acceso: 20 de julio, 2011]
4. Hsu J, Abad C, Dinh M, Safdar N. Management of hospital Prevention of endemic healthcare-associated *Clostridium difficile* infection: reviewing the evidence. *Am J Gastroenterol* 2010; 105:2327-2339.
5. World Health Organisation. Five keys to Safer Food Manual [en línea]. 2006 [citado el 10 de agosto, 2007]. Disponible en: http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys.pdf [Último acceso: 20 de julio, 2011]
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food Quality and Safety Systems - A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System [en línea]. 1998 [citado el 10 de agosto, 2007]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W8088E/W8088E00.htm> [Último acceso: 20 de julio, 2011]

Capítulo 25

Higiene del agua

Dorothea Hansen

Puntos clave

- Todos deben tener acceso a agua libre de contaminantes patógenos, microbianos y químicos.
- Es necesario proteger las fuentes de agua. La calidad del agua de cañería debe ser verificada regularmente por sus proveedores y autoridades públicas, según un criterio de evaluación de riesgo y regulaciones nacionales. Es necesario hacer análisis regulares en el punto de uso (por ejemplo, recuento en placas de especies de *E. coli* o coliformes, *Pseudomonas aeruginosa* y *Legionella*).
- Para hacerla segura desde un punto de vista microbiológico, es factible hervir, filtrar o clorar el agua potable.
- En centros de atención en salud puede ser necesario aplicar tratamientos adicionales al agua (como desionización).
- Es necesario hacer todos los esfuerzos para evitar riesgos infecciosos desarrollados a partir de contaminación bacteriana o formación de biofilms –películas biológicas–.

Antecedentes¹

El agua es esencial para la vida humana; el requerimiento mínimo diario es de 7,5 litros por persona. Si la fuente está contaminada, su ingestión, inhalación de gotitas o el contacto con ella puede producir enfermedad. Los brotes de enfermedades transmitidas a través del agua tienen el potencial de afectar a un gran número de personas. La calidad deficiente del agua puede traducirse en propagación de cólera, fiebre tifoidea, disentería, hepatitis, giardiasis, gusano de Guinea y esquistosomiasis. Al año, 1,8 millones de personas mueren a causa de enfermedades diarreicas, la mayoría de ellas debido fuentes de agua insalubres. Los brotes de origen hídrico también se dan en países industrializados; en Estados Unidos, por ejemplo, un brote de criptosporidiosis que se verificó en Milwaukee afectó a 400.000 personas².

La contaminación química del agua potable también puede plantear riesgos para la salud. Este tipo de polución tiende a causar efectos crónicos a largo plazo, mientras que la contaminación microbiológica se asocia más bien a enfermedades agudas y brotes.

Enfermedades relacionadas con el agua

Domésticas

Las enfermedades infecciosas asociadas al agua se clasifican sobre la base de su transmisión.

De transmisión hidrológica

Las enfermedades se inician debido a microorganismos presentes en el agua. La transmisión puede darse por la ingesta de agua contaminada (como sucede con las enfermedades diarreicas, cólera, fiebre tifoidea, hepatitis A, giardiasis, amebiasis), inhalación de gotitas o aerosoles contaminados (legionelosis), o contacto con agua contaminada (enfermedades de la piel, otitis externa). Muchos patógenos se transmiten a través de agua potable contaminada, dependiendo de su infectividad y capacidad para sobrevivir en el ambiente o proliferar en un medio acuoso [ver Tabla 25.1]. La contaminación fecal es una de las posibles vías de ingreso de los microorganismos al agua. Otros agentes patógenos pueden encontrarse en el medioambiente o fuente de agua en estado natural.

Por falta de agua

Las enfermedades causadas por falta de agua en general se vinculan a una higiene deficiente. Algunos ejemplos son enfermedades diarreicas, tracoma, conjuntivitis e infecciones de la piel.

Basadas en medios acuosos

Enfermedades causadas por parásitos que necesitan un huésped acuático intermedio para su ciclo vital. Un ejemplo es la esquistosomiasis (bilharziasis).

Por vector asociado al agua

Enfermedades transmitidas por vectores entomológicos asociados al agua. Algunos ejemplos son la malaria, dengue y fiebre amarilla.

Centros de atención en salud ³⁻⁶

Los hospitales suelen contar con complejos sistemas de tuberías y tratamiento de aguas a temperatura ambiente. Ambas instancias pueden ser colonizadas por microorganismos (como amebas no patógenas, *Pseudomonas spp.*, *Legionella spp.*, *Mycobacteria* ubicuas y mohos), los que se pueden combinar y formar biofilms. El agua estancada promueve el crecimiento bacteriano. Debido a que su temperatura resulta óptima para su crecimiento, la *Legionella spp.* principalmente coloniza los sistemas de distribución de agua caliente.

La formación de biofilms se incrementa con la antigüedad del sistema de distribución de agua. Las partículas de biofilm pueden desmembrarse y aerosolizarse. El número de microorganismos suele ser más alto en la descarga inicial de agua, inmediatamente después de abrir el grifo. La inhalación de partículas que contienen *Legionella spp.* puede desencadenar la enfermedad del legionario o legionelosis, incluso en personas sin compromiso inmune. Los mohos suelen ser resistentes a las concentraciones estándar de cloro libre que habitualmente se usan en el agua.

Los drenajes siempre albergan microorganismos, especialmente *Pseudomonas aeruginosa*. Si el chorro de agua de un lavamanos cae directamente en la toma, las gotitas que contienen bacterias pueden aerosolizarse y se transformarán en un riesgo infeccioso para los pacientes inmunodeprimidos y con fibrosis quística.

Tabla 25.1. Microorganismos que pueden encontrarse en el agua

Microorganismos que pueden multiplicarse en medios hídricos	Microorganismos que pueden sobrevivir entre 1 semana y 1 mes en medios hídricos	Microorganismos que pueden sobrevivir más de 1 mes en medios hídricos
Bacterias		
<i>Legionella spp.</i>	<i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Campylobacter coli</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
<i>Mycobacterium</i> no tuberculosa	<i>E. coli</i> patogénica, <i>E. coli</i> enterohemorrágica	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Salmonella typhi</i>	
Viruses		
		Adenovirus
		Enterovirus
		Virus de la Hepatitis A
		Norovirus
		Rotavirus
Protozoos		
<i>Acanthamoeba spp.</i>	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Cryptosporidium parvum</i>
<i>Naegleria fowleri</i>	<i>Giardia intestinalis</i>	<i>Cyclospora cayetanensis</i>
		<i>Toxoplasma gondii</i>

Usos del agua

Doméstico

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el agua doméstica como la “que se utiliza para todos los fines domésticos; entre ellos su consumo, baño y preparación de alimentos”. Al momento de considerar las

cantidades requeridas para suministro doméstico, se recomienda subdividir por tipo de uso. En el estudio “Drawers of water”⁶⁻⁷, se definieron cuatro tipos de uso:

- Consumo (beber y cocinar)
- Higiene (limpieza personal y doméstica)
- Uso para equipamientos (lavado de automóvil, riego del jardín)
- Uso productivo (actividades comerciales)

Atención en salud

En los centros de atención en salud, el agua además se usa:

- Para mantener autoclaves para esterilización;
- Durante la desinfección de dispositivos médicos (como endoscopios);
- En unidades de diálisis;
- En unidades dentales; y
- En farmacia.

Los sistemas de tratamiento de aguas a temperatura ambiente son susceptibles de contaminación microbiológica, sobre todo cuando hay períodos de baja o nula demanda de agua. El estancamiento promueve la formación de biofilms y el crecimiento de microorganismos de transmisión hídrica como *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas hydrophila*, *Mycobacteria* no tuberculosas y *Legionella spp.* Los biofilms obstaculizan la desinfección.

Principios básicos⁸⁻⁹

Métodos para obtener agua segura – ebullición, químicos, ozono, filtración

El agua que no proviene de cañerías -por ejemplo la captada en techos, aguas superficiales, agua de pozo o manantiales- así como el agua que sí proviene de cañerías pero es microbiológicamente insegura, requiere de tratamiento en el punto de uso y almacenamiento protegido. Algunas tecnologías para mejorar la calidad microbiana del agua de uso doméstico incluyen una serie de métodos de tratamiento físicos y químicos. Sin embargo, no todos los métodos son igualmente eficaces en la reducción de agentes patógenos ni ofrecen la misma aplicabilidad en entornos tanto domésticos como de atención en salud.

Agua doméstica

El agua doméstica puede volverse segura mediante ebullición, cloración o filtrado.

Ebullición

El procedimiento recomendado es elevar la temperatura de modo de lograr una “ebullición continua” (burbujas grandes que suben a la superficie del agua continuamente). Esta „ebullición continua“ debe mantenerse por al menos 1 minuto antes de retirar el agua de la fuente de calor y permitir que se enfríe de manera natural, en el mismo recipiente. El agua hierve a temperaturas más bajas a medida que aumenta la altitud. Por cada 1000 m adicionales sobre el nivel del mar, se debe agregar un minuto extra de tiempo de ebullición.

Durante su almacenamiento, el agua debe ser protegida de la posibilidad de contaminación posterior. La ebullición inactiva las células vegetativas de bacterias, virus y protozoos. Debido a que las esporas son más resistentes a la inactivación térmica, la reducción de esporas por ebullición requiere de márgenes más altos de temperatura y tiempo.

Cloración

La cloración se puede lograr mediante la adición de 2 gotas de cloro líquido de uso doméstico sin aroma (5-6%) por cada litro de agua clara y 4 gotas, por cada litro de agua turbia, respectivamente. La mezcla tiene que agitarse bien y debe mantenerse por al menos 30 minutos antes de su uso. Debido a que la luz solar y las temperaturas cálidas hacen que las soluciones de cloro se vuelvan inestables, éstas deben almacenarse en botellas de vidrio de color marrón o verde, o botellas de plástico opaco en un lugar fresco y oscuro.

Filtración

Hay diferentes tipos de filtros caseros simples; algunos ejemplos son el filtro de vela y los filtros de piedra. En un filtro de vela, el agua se filtra lentamente a través de un material cerámico poroso. La capa exterior del filtro retiene los parásitos grandes (ovas, quistes), así como la mayoría de las bacterias. El filtro puede limpiarse periódicamente restregándolo suavemente bajo un chorro de agua corriente limpia. Los filtros de vela no eliminan virus.

Los filtros de piedra se tallan a partir de piedras porosas de origen local. Su desventaja es que son difíciles de limpiar.

La construcción del recipiente colector debe evitar la recontaminación del agua filtrada.

Problemáticas asociadas a la atención en salud

En los centros de atención en salud, es indispensable contar con un suministro continuo de gran cantidad de agua segura. Dependiendo del tipo de suministro de agua, hay diferentes enfoques que pueden ser apropiados para optimizar la seguridad del agua.

Si hay un suministro de agua vía cañerías, la cloración puede ser suficiente para hacer que el agua sea segura. Además de hipoclorito de sodio, cloro de uso doméstico líquido o hipoclorito de sodio y calcio, la cloración puede lograrse mediante la aplicación de cloro gaseoso, que debe estar licuado a una presión de 505 kPa. El cloro gaseoso es altamente tóxico y debe ser manejado con extremo cuidado por personal técnico bien capacitado.

El agua que no proviene de cañerías puede requerir el uso de plantas de tratamiento de agua potable. Las plantas de tratamiento de agua potable combinan los procesos de coagulación y floculación, filtrado y desinfección; deben ser mantenidas regularmente, según las instrucciones del fabricante. La mayoría de las tecnologías usa cloro libre como desinfectante. Se recomienda un mínimo de cloro libre residual de 0,5 mg/l. La concentración de cloro libre debe controlarse al menos una vez por día.

Otra alternativa es usar ozono para la desinfección del agua en tratamiento. Debido a que éste es producido por generadores a partir de oxígeno, se requiere un suministro estable de electricidad. El ozono es tóxico y debe ser eliminado del agua después del tratamiento.

Es necesario realizar evaluaciones regulares de los resultados del tratamiento de aguas, por medio de recuentos en placas de cultivo y pruebas de coliformes totales. Debe haber menos de 500 UFC (unidades formadoras de colonias) por ml y 0 bacterias coliformes en 100 ml (ver Tabla 25.2).

Tabla 25.2. Requerimientos de calidad del agua en la atención en salud

Recuentos en placa entre 22°C y 36°C	≤500 ufc/ ml
<i>E. coli</i>	0 in 100 ml
Bacterias coliformes	0 in 100 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 in 100 ml
<i>Streptococci fecal</i>	0 in 100 ml

ufc = unidad formadora de colonias

Tanques de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento deben estar libres de contaminantes, ser herméticos y estar cubiertos para evitar la contaminación de su contenido. Es necesario ubicarlos a la sombra y que cuenten con buen aislamiento. Los tanques de almacenamiento de agua fría deben mantener una temperatura interior de menos de 20°C. Los tanques de almacenamiento para agua caliente deben mantener una temperatura superior a los 60°C. La construcción de tanques de almacenamiento debe permitir un drenaje adecuado.

Debido al riesgo de formación de biofilms en las paredes interiores del tanque, éste debe ser inspeccionado, vaciado, limpiado y desinfectado a intervalos regulares. La frecuencia depende de la calidad del agua. Las cañerías de agua fría y caliente deben contar con marcadores claros si se encuentran a una distancia muy corta las unas de las otras; esto, con el fin de evitar la difusión de calor y un posible aumento de la temperatura del agua fría.

Agua de diálisis - desionización

El agua desionizada para diálisis se produce por osmosis inversa. El agua que ingresa en la máquina de osmosis inversa debe contener menos de 0,5 ppm de cloro libre, o menos de 0,1 ppm de cloraminas. De ser necesario, el cloro y las cloraminas se pueden eliminar mediante filtros que contienen carbón activado granular. Se recomienda usar dos filtros de carbón consecutivos. Es necesario reemplazar los filtros regularmente, sin esperar a

que agoten su capacidad. Cada vez que se reemplaza un filtro de carbón, la carcasa del filtro debe desinfectarse y enjuagarse antes de la instalación del nuevo filtro.

El agua debe someterse mensualmente a una evaluación bacteriológicas, inmediatamente después de su proceso de osmosis inversa. Si las bacterias no son eliminadas o destruidas por la unidad de desionización, es preciso agregar un ultrafiltro para endotoxinas submicrométricas a continuación de la unidad de desionización. En aquellos casos en que el sistema de tratamiento de agua usa un tanque de almacenamiento, es necesario evaluar los niveles bacterianos directamente en este depósito.

Ingeniería

Ámbitos Doméstico y de atención en salud

La mantención del sistema de suministro de agua, tanto dentro de la comunidad como en los centros de atención en salud, debe estar a cargo de un equipo altamente capacitado. Es necesario conocer la calidad de las fuentes de agua y también los posibles focos de contaminación. Las fuentes de agua deben estar protegidas y los procesos de tratamiento, contar con mecanismos de control. Las cañerías de agua y alcantarillado deberán estar bien separadas; es preciso tomar medidas para evitar el flujo inverso del agua. Las cañerías de agua caliente deben contar con buen aislamiento.

Atención en salud

Es preciso que la construcción del sistema de cañerías evite el estancamiento del agua en su interior. Se debe procurar que las líneas terminales sean lo más cortas posible y es necesario desmontar las cañerías de agua en desuso. De requerirlo, es importante descalcificar los aireadores. La temperatura del agua tanto caliente como fría debe monitorearse en el grifo o punto de salida.

Todos los equipos de tratamiento de agua y tanques de almacenamiento deben someterse a limpieza y desinfección periódicas. La frecuencia necesaria se determinará según una evaluación de riesgos.

Cuando se construyan nuevos sistemas de cañerías y a fin de evitar la formación de biofilm, solo debe procederse al llenado con agua inmediata-

mente antes de su puesta en servicio. Los sistemas de cañerías deben desinfectarse y enjuagarse antes de su uso.

Para evitar la formación de biofilm y el crecimiento microbiano, debe mantenerse un sistema de tratamiento de agua de flujo continuo en todo momento. Es necesario seleccionar componentes de tratamiento de aguas que sean susceptibles de sanitización térmica o química.

Papel del equipo de prevención y control de infecciones

El equipo de prevención y control de infecciones debe vigilar a los pacientes a fin de pesquisar enfermedades que se puedan asociar al agua, como diarreas o enfermedad del legionario. El equipo de PCI debe evaluar los riesgos del sistema de cañerías de su respectivo centro de atención en salud, y de todos los equipos de tratamiento de aguas. El equipo de PCI debe saber:

- De dónde proviene el agua potable.
- Cómo se ha tratado el agua potable.
- De qué material son las cañerías. Algunos ejemplos son hierro fundido gris, plomo, acero recubierto en bitumen, cobre, acero galvanizado, polietileno o cloruro de vinilo.
- Qué químicos puede contener el agua potable. Hay químicos que contaminan el agua superficial (como arsénico y pesticidas) y químicos que pueden provenir del material de las cañerías (por ejemplo, cobre, plomo, cadmio, hidrocarburos aromáticos policíclicos).
- Qué equipamiento de tratamiento de agua se usa en el centro.
- Si en el centro hay personas con mayor riesgo de contraer legionelosis o pacientes severamente inmunocomprometidos (por ejemplo, trasplantados, paciente con síndrome de inmunodeficiencia adquirida).

El equipo de PCI debe coordinar los análisis microbiológicos y químicos del agua potable, agua desionizada, agua de baño, etc., en observancia de la evaluación de riesgos elaborada por el mismo centro y las regulaciones nacionales. La frecuencia de estos análisis ha de definirse en función de los resultados.

Además del recuento en placas de cultivo, es necesario realizar pruebas de bacterias coliformes totales y análisis de nitrato. Los centros de atención en salud que alberguen pacientes en riesgo de contraer la enfermedad del legionario deben evaluar regularmente la presencia de *Legionella spp.* en

el sistema de agua caliente. Si hay tratamiento de agua ambiental o almacenamiento de agua, también se debe pesquisar la presencia de *Pseudomonas aeruginosa*.

Establezca un método de vigilancia para detectar legionelosis asociada a la atención en salud. Una forma de hacerlo es realizar las pruebas de laboratorio necesarias a todos los casos de neumonía asociados a la atención en salud. Si hay evidencia de enfermedad del legionario asociadas a la atención en salud, realice una evaluación ambiental para determinar la fuente de *Legionella spp.*

Si se requiere una desinfección del sistema de distribución de agua caliente, puede realizar una descontaminación o cloración a alta temperatura.

- Descontaminación a alta temperatura: haga correr agua a una temperatura de 71°C a 77°C por cada grifo.
- Cloración: Añada cloro suficiente (de preferencia sodio hipoclorito o cloro de uso doméstico) para lograr un nivel de cloro residual libre de ≥ 2 mg/l (≥ 2 ppm). Haga correr agua por cada grifo hasta que perciba olor a cloro. Mantenga la concentración elevada de cloro en el sistema por al menos 2 horas, pero menos de 24.

Pautas aplicables

La Organización Mundial de la Salud ha publicado pautas internacionales para el agua:

- WHO Guidelines for the safe use of waste-water, excreta and grey water, 2006. http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html [En inglés; último acceso: 26 de julio, 2011]
- Guidelines for safe recreational (bathing) waters, 2003. http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/en/ [En inglés; último acceso: 26 de julio, 2011]

Los países de la Unión Europea o de la Asociación de Libre Comercio Europea deben aplicar las recomendaciones del Comité Europeo de Estandarización: <http://www.cen.eu/cen/pages/default.aspx>. [En inglés; último acceso: 26 de julio, 2011]

En ausencia de normas nacionales, se pueden aplicar las “Pautas para control de infecciones ambientales en centros de atención en salud” emi-

tidas por el Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (Comité asesor en prácticas de control de Infecciones asociadas a la atención en salud; HICPAC, por su sigla en inglés), instancia dependiente de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos⁹ (CDC).

Problemáticas asociadas a centros de bajos recursos

Los principios básicos a seguir son:

- Usar un limpiador de manos en base a alcohol para prevenir la propagación de patógenos de transmisión hídrica.
- Eliminar los reservorios de agua contaminada u otros fluidos. Evitar el estancamiento del agua en las cañerías.
- Los tanques de almacenamiento deben ser vaciados y desinfectados con regularidad.
- Establecer precauciones para evitar el crecimiento microbiano en el sistema de distribución. Por ejemplo, mantener la temperatura del agua fría por debajo de los 20°C y la del agua caliente, sobre los 51°C.
- Después de una emergencia o un evento que signifique una importante disrupción del sistema de agua, abrir los grifos y las salidas de las fuentes de agua, y dejar que el agua corra por al menos 5 minutos. Otra aproximación es dejar correr agua caliente o clorar. En las unidades de diálisis, cambiar el filtro de pre-tratamiento y desinfectar el sistema de agua de diálisis para evitar la colonización de la membrana de osmosis reversa y la contaminación microbiana a partir de ese punto. Si el centro cuenta con un reservorio de acumulación de agua o tanque de almacenamiento de agua, verificar que éste sea vaciado y desinfectado antes de llenarlo nuevamente.
- Las soluciones farmacéuticas o médicas no deben ser guardadas sobre hielo destinado a consumo. Las soluciones médicas solo deben enfriarse con hielo estéril o equipos fabricados específicamente para este propósito.
- Es necesario limpiar y desinfectar regularmente los gabinetes de almacenamiento de hielo, según las instrucciones del fabricante.
- El agua usada para tratamientos dentales rutinarios debe contener menos de 500 ufc/ml en recuento heterotrófico en placa.
- El agua usada para enjuagar endoscopios y broncoscopios desinfectados debe haber sido hervida o pasada por un filtro de 0,1 a 0,2 μm . Es necesario secar los conductos internos de los endoscopios o bronco-

scopios reprocesados (por ejemplo, mediante el uso de alcohol al 70% seguido de un tratamiento con aire forzado).

Agradecimientos

Este capítulo es la actualización de una versión anterior escrita por el Dr. Shaheen Mehtar.

Referencias

1. WHO. *Guidelines for drinking-water quality*. Volume 1 Recommendations. Third edition. Geneva, 2008. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/en/ [Último acceso: 26 de julio, 2011]
2. Mackenzie WR, et al. Massive outbreak of water-borne Cryptosporidium infection in Milwaukee, Wisconsin: recurrence of illness and risk of secondary transmission. *Clin Inf Dis* 1995; 21:57-62.
3. Anaissie EJ, Penzak R, Dignani C. The hospital water supply as a source of nosocomial infections. *Arch Intern Med* 2002, 162: 1483-1492.
4. Squier C, Yu VL, Stout JE. Waterborne nosocomial infections. *Curr Infect Dis Rep* 2000; 2 (6): 490-496.
5. Anaissie EJ, Stratton SL, Dignani MC, et al. Pathogenic molds (including Aspergillus species) in hospital water distribution systems: a 3-year prospective study and clinical implications for patients with hematologic malignancies. *Blood* 2003; 101(7):2542-2546.
6. Tumwine JK, Thompson J, Katua-Katua M, Mujwajuzi M, Johnstone N, Porras I. Diarrhoea and effects of different water sources, sanitation hygiene behaviour in East Africa. *Trop Med Int Health* 2002; 7 (9): 750-756.
7. White GF, et al. Drawers of water: domestic water use in East Africa. 1972. *Bull World Health Organ* 2002; 80 (1): 63-69.
8. WHO. *Practical guidelines for infection control in health care facilities*. 2004. http://www.who.int/water_sanitation_health/emergencies/infcontrol/en/index.html [Último acceso: 26 de julio, 2011]
9. Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities*. Atlanta 2003. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf [Último acceso: 26 de julio, 2011]

Sitios web

US Centers for Disease Control and Prevention: Healthy water. www.cdc.gov/healthywater/ [Último acceso: 26 de julio, 2011]

WHO health topic: Water. www.who.int/topics/water/en [Último acceso: 26 de julio, 2011]

Capítulo 26

Diseño de centros de atención en salud, construcción y renovación

Ulrika Ransjö y Walter Popp

Puntos clave

- Las recomendaciones acerca del diseño y construcción de centros de atención en salud deben basarse principalmente en la experiencia y evaluación de los riesgos de infección, y tomar en consideración los recursos locales, ya que la evidencia publicada es escasa.
- Muchos factores influyen sobre la transmisión de una infección; algunos son:
 - Número de pacientes y personal
 - Número y tipo de procedimientos y exámenes
 - Espacio disponible
 - Número y tipo de habitaciones
 - Número de camas por habitación
 - Suelos y superficies
 - Agua, electricidad y condiciones de salubridad
 - Ventilación y calidad del aire
 - Manejo de equipos médicos usados y sin usar
 - Manejo de alimentos, lavandería y desechos

Antecedentes¹⁻³

Es difícil evaluar la relación entre el diseño y construcción de los espacios y las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). Más desafiante aún es tratar de establecer que existe una asociación ambiental con una tasa de infecciones ajustada por riesgo, por ejemplo la de infección de sitio quirúrgico (ISQ), ya que hay muchos otros factores involucrados, tanto en lo relativo al paciente como a las prácticas. Muchas veces se usan variables secundarias para establecer un punto de referencia, como recuentos microbianos en el aire o agua.

Riesgos de infección

No es claro que la construcción pueda establecerse como un factor de riesgo independiente de IAAS. Si un investigador quiere dar con el diseño ideal para un quirófano, a fin de disminuir la incidencia de ISQs, solo tomará en consideración cirugías limpias; asimismo, cualquier estudio requeriría cifras impracticablemente altas para mostrar diferencias significativas. En la década de los '70, Lidwell⁴ revisó los datos de más de 8.000 procedimientos limpios. Incluso así, sus conclusiones no resolvieron algunas preguntas acerca del mejor diseño para reducir las ISQs.

Dos estudios recientes bien diseñados demostraron el impacto ambiental en lo concerniente a patógenos respiratorios, y sugirieron lecciones prácticas de diseño. El estudio acerca del síndrome respiratorio agudo severo (SARS) se abocó a un virus transmitido principalmente por gotitas/contacto, y enfatiza la importancia de los aerosoles de corto alcance; el estudio sobre *M. tuberculosis*, considera diseños alternativos para controlar la transmisión por vía aérea.

Yu, et al.⁵ realizaron un estudio caso-control en Guangzhou y Hong-Kong, China, durante la epidemia de SARS de 2003, el que abarcó 124 salas en 26 hospitales. Los casos estaban en salas con eventos de súper-propagación de SARS; los controles, en salas en que ingresaron casos de SARS, pero sin brotes de IAAS. Encontraron seis factores de riesgo significativos, dos de los cuales guardan relación con el diseño constructivo: distancia entre camas de <1 m (odds ratio de 6,9) y disponibilidad de instalaciones para lavado y cambio de ropa para el personal (odds ratio de 0,12).

Escombe, et al.⁶ investigaron la influencia de la ventilación natural y artificial, y descubrieron que en países de recursos limitados, la ventilación mediante ventanas abiertas puede ser eficaz para prevenir la propagación de la tuberculosis. Se trató de un estudio de modelado que usó un sustituto de *M. tuberculosis*; sin embargo, ayudó a definir los requisitos espaciales que se debe tomar en consideración para implementar ventilación natural en climas específicos. En los países donde la tuberculosis multirresistente es común, la planificación debe incluir mecanismos de ventilación⁷⁻⁸.

Prevención

Las recomendaciones para el diseño y construcción en el ámbito de la atención en salud deben basarse en la experiencia y aplicabilidad, y tomar en consideración los recursos locales y condicionantes culturales, junto con una revisión de la literatura científica relevante. Algunos de los factores importantes son diseño, ventilación, ubicación o relocalización de pacientes y la necesidad de implementar barreras de construcción eficientes para proteger a los pacientes susceptibles de potenciales patógenos de transmisión aérea.

Los riesgos implícitos en los trabajos de construcción o renovación principalmente se asocian a una disminución de la calidad del aire y a una contaminación ambiental por hongos (por ejemplo, con *Aspergillus spp.*) Otro factor es la posibilidad de contaminar el agua (con *Legionella spp.*, por mencionar un patógeno). Es necesario limpiar meticulosamente las áreas recién construidas o renovadas, antes de permitir el ingreso de pacientes.

La Tabla 26.1 enumera algunos aspectos de diseño relevantes. Entre ellos:

1. Calidad del aire y agua, aspecto que considera los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.
2. Accesorios. Vale decir, número de lavamanos, ubicación de las estaciones para lavado de manos; dispensadores de productos para higiene de manos y materiales asociados (jabón, limpiadores de manos en base a alcohol, toallas de papel, loción, y artículos similares).
3. Disposición de recipientes para desechar objetos punzantes y otros residuos.
4. Superficies. Por ejemplo: techos, muros, mesones, suelos y muebles.
5. Recintos de servicios (salas sucias, limpias, para procesamiento de instrumental, etc.)

6. Áreas de almacenamiento que contienen, entre otros, suministros para el cuidado de los pacientes, y equipos y artículos de protección personal.
7. Disposición de los pacientes y diseño básico de las habitaciones y salas.

Número y tipo de habitaciones^{9, 10}

Las unidades de atención a pacientes y las salas de hospitalización son recintos susceptibles de hacinamiento. Se debe permitir un máximo de 40 camas por sector, o de lo contrario el personal deberá lidiar con espacios demasiado grandes. Hay centros en los que es necesario acomodar a más de un bebé /niño por cuna o cama y otros en que las visitas suelen pernoctar con el paciente. Por lo tanto, de haber una renovación o reconstrucción, esta debe orientarse a que haya menos camas por habitación. Es necesario contar con habitaciones individuales para el aislamiento de pacientes infecciosos, especialmente en países donde las enfermedades transmisibles son endémicas.

Capacidad de laboratorio

Cada hospital debe contar con cierta capacidad de laboratorio para apoyar el diagnóstico de enfermedades infecciosas. El requisito mínimo es un cuarto separado con microscopio, centrífuga y tintes.

Instalaciones para higiene de manos

Es fundamental contar con limpiadores de manos en base a alcohol, sobre todo si el número de lavamanos es limitado y el suministro de agua suele interrumpirse. Debe haber suficientes dispensadores de limpiadores de manos en base a alcohol, jabón líquido y toallas de papel para uso del personal. Antes de rellenarlos, es necesario mantener y limpiar los dispensadores reutilizables adecuadamente.

Pisos y superficies

Es indispensable limpiar y desinfectar regularmente las superficies y mobiliario, a fin de evitar la transmisión por contacto indirecto. Para facilitar su aseo, las superficies deben ser lisas; esto implica descartar opciones como madera sin barnizar y alfombras. El objetivo es evitar que sobre ellas se acumule humedad, microorganismos de secreciones y excreciones, y productos químicos.

Agua, electricidad y servicios sanitarios¹¹

El agua potable debe ser controlada y sometida a revisiones periódicas para medir su calidad y verificar que los contaminantes se mantienen den-

tro de rangos seguros. Cada sala debe contar con suficientes baños para ambos sexos. Es fundamental limpiar los inodoros y lavabos a diario y mantener su aseo. Los pacientes también deben contar con duchas a su disposición. El suministro de agua potable y electricidad debe ser permanente, las 24 horas del día.

Ventilación y calidad del aire⁷⁻⁸

La Organización Mundial de la Salud aborda el tema de la ventilación natural en su documento *Policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and households 2009* (Política acerca del control de infecciones de TBC en centros de atención en salud, lugares públicos y domicilios, 2009). La elección del sistema de ventilación más adecuado para cada caso debe basarse en la evaluación del propio centro y tomar en consideración las condiciones climáticas y socioeconómicas de cada región. El texto de la OMS *Natural ventilation for infection control in health-care settings* (Ventilación natural para el control de infecciones en centros de atención en salud) entrega detalles prácticos de diseño.

Manejo de equipos médicos usados y sin uso

El manejo adecuado de equipos médicos usados y sin usar, requiere la separación previa de procedimientos limpios y sucios. Se requiere de áreas designadas, así como de buenos procedimientos de limpieza y desinfección.

La preparación de infusiones e inyecciones debe realizarse en un área o recinto limpio y separado. Es necesario contar con un recinto separado para los procedimientos sucios, como el lavado de orinales y chatas usados.

Los dispositivos médicos limpios deben guardarse en un recinto o área especialmente designado para este propósito. Los artículos estériles y envueltos deben almacenarse en armarios o estanterías cerrados y no en repisas abiertas.

Manejo de alimentos, lavandería y desechos

Los alimentos destinados a los pacientes deben ser preparados por personal capacitado y en una cocina en que todas las superficies sean lisas y fáciles de limpiar. Los alimentos calientes deben consumirse de inmediato o someterse a un proceso de enfriado para su almacenamiento posterior.

La ropa de cama y la ropa de trabajo del personal se contaminan y su lavado debe realizarse en el centro de atención en salud. Se requiere de instalaciones de lavandería, así como de lugares de almacenamiento para ropa limpia y sucia. Es necesario airear, secar con aire caliente y planchar los textiles húmedos, para prevenir la recontaminación con microorganismos.

La OMS¹² ofrece orientación técnica para evaluar la producción de desechos, crear planes de acción a escala nacional, desarrollar pautas nacionales de manejo de desechos generados en centros de atención en salud y construir capacidad de ejecución a nivel nacional.

Consideraciones en torno a la disponibilidad de recursos

Recursos medios a altos

Los factores¹³ que es necesario contemplar en la planificación de la atención en salud en países de ingresos medios a altos son:

- El número de pacientes ambulatorios y de atención diaria tenderá a aumentar.
- Los pacientes permanecerán hospitalizados durante períodos más breves de tiempo. A la vez, los pacientes hospitalizados estarán muy enfermos y susceptibles a contraer infecciones, y necesitarán de más cuidado y protección.
- El número de procedimientos de diagnóstico tenderá a aumentar. Por lo tanto, al final del día, el paciente seguramente requerirá más descanso y privacidad.
- Las personas tenderán a volverse más altas y obesas. Por lo tanto, los centros de atención en salud necesitan camas y camillas más largas, más metros cuadrados por habitación, puertas y camas más anchas, y mesas de operación para personas de peso elevado.

Las plantas purificadoras de agua para unidades especiales, como hemodiálisis y salas de trasplantados, requieren mantención especial para impedir el crecimiento de *Legionella*, *Pseudomonas*, mohos y otros microorganismos ambientales.

Recursos altos

En los países de altos ingresos, los centros de atención en salud deben contar con un alto porcentaje de habitaciones individuales. Esto permite un mejor descanso, más privacidad, menos ruido, una menor transmisión de

bacterias, facilidades para aplicar precauciones de aislamiento, menos errores de medicación y una mejor protección de la información confidencial de cada paciente.

Participación del equipo de control de infecciones

Una de las áreas de interés del personal de prevención y control de infecciones (PCI) es prestar asesoría en lo concerniente a trabajos de construcción. Estos profesionales deben contar con un conocimiento amplio acerca de los mecanismos de transmisión de enfermedades, así como con experiencia en trabajos de construcción y renovación. La mayoría de los países cuentan con muy poca o ninguna capacitación para ingenieros y arquitectos en temas asociados a la prevención de infecciones, y el personal de los centros de atención en salud cuenta con experiencia limitada en planificación de trabajos de construcción. El equipo de PCI puede servir como eslabón entre el personal médico, arquitectos e ingenieros.

Las reuniones de planificación toman tiempo, por lo que el personal de PCI debe priorizar. Las áreas en las que el aporte del equipo de PCI es particularmente importante, son aquellas en las que se realiza un gran número de procedimientos y que albergan pacientes proclives a contraer infecciones (pabellones quirúrgico, salas de parto, unidades de cuidados intensivos), y también los recintos que congregan un número elevado de pacientes (salas de emergencia).

Durante las etapas iniciales de la fase de diseño, la participación conjunta del equipo de PCI con la gerencia del establecimiento es clave para prevenir y controlar la posible contaminación de los medios aéreo e hídrico.

Actividades de diseño y construcción según IFIC

En 2007 se creó el Grupo de interés especial de IFIC (SIG, por su sigla en inglés) "Diseño, construcción y renovación". Su objetivo es delinear buenas prácticas de diseño, construcción y renovación. Otra meta es proveer recomendaciones para países de bajos, medios y altos ingresos.

- Básico: Incluso con recursos severamente limitados, "esto es lo mínimo que se debería implementar".
- Estándar: "Este es el objetivo en países de menores recursos".
- Ideal: "Si cuenta con los recursos, esto es lo que debiera hacer".

Todos los miembros del SIG reciben una copia del borrador de las recomendaciones y, a su vez, todos pueden participar en la preparación y discusión de los sucesivos borradores. La junta directiva de IFIC revisa la versión final de las recomendaciones antes de su publicación.

La Tabla 26.1 muestra un ejemplo de las recomendaciones del SIG, elaboradas según este procedimiento. Esta tabla detalla los principios para una sala general. En el sitio web de IFIC, www.theific.org, encontrará recomendaciones adicionales.

Conclusiones

Una de las tareas esenciales del personal de PCI es asesorar en lo concerniente a diseño, construcción y renovación. Es necesario contar con instalaciones bien construidas para permitir que el personal siga las indicaciones de PCI. Los requerimientos esenciales para un centro de atención en salud incluyen un suministro constante y confiable de agua limpia y electricidad; un adecuado número de camas y espacio entre ellas; buena ventilación y suficientes servicios sanitarios para los pacientes, visitantes y personal; y superficies que puedan limpiarse y, de ser necesario, desinfectarse.

Referencias

1. CDC Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. *MMWR* 2003, June 6, 1-42. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf [Último acceso: 28 de julio, 2011]
2. Dettenkofer M, Seegers S, Antes G, Motschall E, Schumacher M, Dachsner FD. Does the architecture of hospital facilities influence nosocomial infection rates? A systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25: 21-25.
3. Wilson AP, Ridgway GL. Reducing hospital-acquired infection by design: the new University College London Hospital. *J Hosp Infect* 2006; 62: 264-69.
4. Lidwell OM, et al. Infection and sepsis after operations for total hip or knee-joint replacement: influence of ultraclean air, prophylactic antibiotics and other factors. *J Hyg (Camb)* 1984; 93: 505-529.
5. Yu IT, Xie ZH, Tsoi KK, Chiu YL, Lok SW, Tang XP, et al. Why did outbreaks of severe acute respiratory syndrome occur in some hospital wards but not in others? *Clin Infect Dis* 2007; 44(8):1017-25.

Tabla 26.1. Recomendaciones para el diseño de una sala general de hospital

Recinto	Básico	Estándar	Ideal
<p>Habitaciones o cubículos de pacientes</p> <p>Cada habitación debe contar con un lavatorio para la limpieza de manos, y espacio para guardar guantes y delantales.</p>	<p>De ser necesario tener salas con muchas camas, también es necesario contar con algunos cubículos o, idealmente, habitaciones individuales, para aislar o agrupar pacientes infecciosos.</p> <p>Cada habitación debe contar con limpiador de manos en base a alcohol.</p>	<p>2 camas, máximo 4 camas.</p> <p>También debe haber algunas habitaciones individuales para pacientes infecciosos.</p> <p>Cada cama debe contar con limpiador de manos en base a alcohol.</p>	<p>Una cama por habitación.</p> <p>La habitación debe ser lo suficientemente grande para albergar dos camas, para un miembro de la familia u otro paciente.</p>
Habitaciones de aislamiento para pacientes infecciosos	Recomendado, preferentemente con sala de baño en suite y excusado separado.	Algunas habitaciones individuales con baño completo en-suite.	Al menos 2 de estas habitaciones deben tener >12 cambios de aire por hora y presión negativa.
Distancia entre camas	1 metro, mínimo.	2 metros, recomendado.	Más de 2 metros, recomendado.
Baños para pacientes	Servicios en cada sala.	Servicios en cada sala separados por sexo. Excusados en suite al menos en las habitaciones individuales.	Excusados en suite en cada habitación.
<p>Bañera / ducha / excusado</p> <p>Una ducha por sala; debe ser lo suficientemente grande para una camilla de ducha o tina.</p>	Al menos una bañera o ducha en cada sala, en combinación con el excusado.	Bañera o ducha en-suite en cada habitación, se recomienda construir junto al excusado.	Bañera o ducha en-suite en cada habitación.

Recinto	Básico	Estándar	Ideal
Otros baños	Baños separados tanto para el personal de atención en salud, como para las visitas.	Baños separados y diferenciados por sexo para el personal de atención en salud y visitas.	Baños separados y diferenciados por sexo tanto para el personal de atención en salud como para las visitas.
Salas de trabajo de enfermeras (para preparar la atención) Los objetos punzantes deben recolectarse en recipientes con tapa o cierre	Al menos una habitación para trabajos limpios y sucios. Establezca la máxima distancia posible entre las áreas limpia y sucia, para asegurar la separación entre ellas.	Una sala para trabajos limpios (preparar medicamentos) y otra para operaciones sucias (limpieza y desinfección de productos médicos, orinales y, de ser necesario, además instrumentos). Las salas grandes pueden requerir más de un recinto de enfermería, a fin de reducir las distancias.	Una sala para trabajos limpios (preparar medicamentos) y otra para operaciones sucias (limpieza y desinfección de productos médicos, orinales y, de ser necesario, además instrumentos). Las salas grandes pueden requerir más de un recinto de enfermería, a fin de reducir las distancias.
Salas de enfermeras	Un recinto para organizar el trabajo y como lugar de descanso.	Un recinto para organizar el trabajo y otro como lugar de descanso.	Un recinto para organizar el trabajo y otro como lugar de descanso.
Salas para tratamientos o exámenes médicos	Es deseable contar al menos con una.	Al menos una.	Al menos una.

Recinto	Básico	Estándar	Ideal
Sala de basura	<p>Debe ser un área específica, preferentemente fuera de la sala de hospitalización, para el almacenamiento de desechos en espera de su recolección.</p> <p>Previo a su recolección, las bolsas de basura deben acumularse en contenedores grandes.</p>	Puede funcionar en combinación con la sala de trabajo sucio.	Una sala especial para el acopio de desechos.
Cocina		Cocina pequeña con lavaplatos y refrigerador.	Cocina pequeña con lavaplatos y refrigerador.
Almacenamiento de productos y equipos limpios		Al menos una bodega grande.	Al menos una bodega grande.
<p>Reprocesado de camas (incluye la limpieza del colchón y cama)</p> <p>Sábanas, frazadas, almohadas enviadas a lavandería</p>	Reprocesado de camas en la habitación del paciente, no en el pasillo.	Reprocesado de camas en la habitación del paciente o en una habitación reservada en el mismo piso.	Reprocesado de camas en la habitación del paciente, o centralizada.
Vestuario para el personal (si el uniforme es del hospital)		Función centralizada o un solo recinto para cambiarse en la sala.	Función centralizada o un solo recinto para cambiarse en la sala.
Sala de aseo general y lavandería	<p>Área separada para guardar agentes de limpieza y desinfección.</p> <p>Sacos para ropa sucia.</p>	<p>Un recinto con lavatorio, desinfectantes, agentes de limpieza y carro de limpieza.</p> <p>Sacos para ropa sucia.</p>	<p>Un recinto con lavatorio, desinfectantes, agentes de limpieza y carro de limpieza.</p> <p>Sacos para ropa sucia.</p>

6. Escombe AR, Oeser CC, Gilman RH, Navincopa M, Ticona E, Pan W, et al. Natural Ventilation for the Prevention of Airborne Contagion. *PLoS Med* 2007; 4: 309-317.
7. Atkinson J, Chartier Y, Pessoa-Silva CL, Jensen P, Li Y, Seto W-H. Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings. World Health Organization 2009. http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/natural_ventilation/en/ [Último acceso: 28 de julio, 2011]
8. WHO policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and households. World Health Organization, 2009. http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598323_eng.pdf [Último acceso: 28 de julio, 2011]
9. Chaudhury H, Mahmood A, Valente M. Nurses' perception of single-occupancy versus multioccupancy rooms in acute care environments: an exploratory comparative assessment. *Appl Nurs Res* 2006;19(3):118-25.
10. Guidelines for drinking-water quality. 3rd edition. World Health Organization, 2008. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf [Último acceso: 28 de julio, 2011]
11. Detsky ME, Etchells E. Single-patient rooms for safe patient-centered hospitals. *JAMA* 2008, 300, 954-956.
12. Healthcare waste and its safe management, WHO, 2008. http://www.healthcarewaste.org/en/115_overview.html [Último acceso: 28 de julio, 2011]
13. McKee M, Healy J. The role of the hospital in a changing environment. *Bull World Health Org* 2000; 78.

Lecturas sugeridas

Shears P. Poverty and infection in the developing world: Healthcare-related infections and infection control in the tropics. *J Hosp Infect* 2007; 67: 217-224

Capítulo 27

Gestión de riesgos

Nizam Damani

Puntos clave

- El equipo de control de infecciones debe identificar las prácticas de prevención y control de infecciones que resultan poco seguras y peligrosas.
- Las prácticas no seguras deben ser evaluadas en términos de su severidad, frecuencia y probabilidad de ocurrencia.
- Debe darse prioridad a las prácticas peligrosas que tienen efectos altamente adversos, ocurren más frecuentemente y son más económicas de prevenir.
- La efectividad de estas medidas debe monitorearse mediante supervisión regular y/o vigilancia de resultados; los datos deben ser puestos a disposición del personal clínico de primera línea, gerentes relevantes y profesionales encargados de la toma de decisiones.

Introducción¹⁻²

La implementación de un programa eficaz de prevención y control de infecciones (PCI) requiere profesionales capacitados en PCI cuya función, entre otras, es identificar prácticas inseguras y peligrosas, recomendar medidas preventivas eficientes desde el punto de vista económico, y ayudar a los centros de atención en salud a establecer prioridades, tanto en organizaciones de alta disponibilidad de recursos como en aquellos de bajos recursos. Una de las vías para alcanzar estos objetivos es la aplicación de los principios de gestión de riesgos. Esta habilidad es esencial para que los profesionales de PCI puedan llevar a cabo su trabajo con eficiencia.

Gestión de riesgos

El riesgo se define como la posibilidad de incurrir en resultados adversos y pérdida. La gestión de riesgos es un *enfoque proactivo* frente a esta situación, y su objetivo es evitar o minimizar los daños. Este proceso identifica posibles problemas y evalúa su potencial de causar daños. A partir de esa información, planifica acciones para reducir la probabilidad de ocurrencia de problemas o limitar el daño, si llegaran a producirse dificultades. En PCI, los riesgos pueden ser agentes biológicos con el potencial de causar una infección, o mecanismos que permiten la transmisión de agentes infecciosos. El proceso de gestión de riesgos puede dividirse en cuatro etapas clave (ver Ilustración 27.1):

1. Identificación del riesgo
2. Análisis del riesgo
3. Control del riesgo
4. Monitoreo del riesgo

Identificación de riesgos

El proceso de gestión de riesgos comienza con la identificación de riesgos, lo que involucra:

- Identificar las actividades y tareas que ponen a los pacientes, trabajadores de la salud y visitas en riesgo;
- Identificar los agentes infecciosos involucrados; e
- Identificar las vías de transmisión.

El objetivo es identificar los problemas y/o prácticas comunes que generan impacto sobre un gran número de pacientes, o problemas menos frecuen-

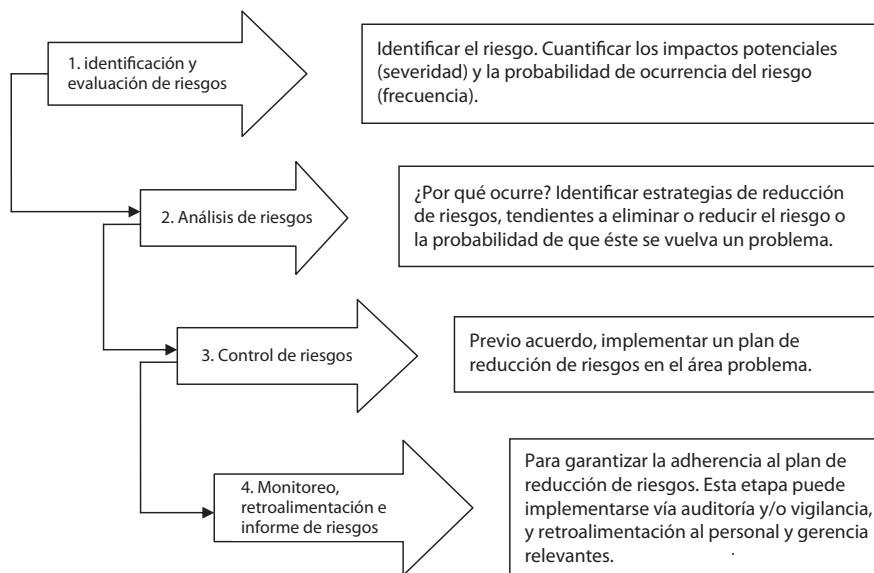


Ilustración 27.1. Proceso de gestión de riesgos.

tes que pueden causar infecciones graves o muerte. Una vez identificado un problema, es esencial obtener evidencia mediante una investigación, lo que normalmente requiere del conocimiento experto del Equipo de PCI y puede involucrar estudios de observación o experimentales.

Análisis de riesgos

Una vez que el riesgo ha sido identificado, es preciso estimar las consecuencias probables para los pacientes. Esto puede lograrse mediante el análisis de cuatro preguntas clave:

- ¿Por qué están ocurriendo las infecciones?
- ¿Con qué frecuencia están ocurriendo?
- ¿Cuáles son las *consecuencias* probables si no se toman las acciones apropiadas?
- ¿Cuánto costará el proceso de prevención?

¿Por qué están ocurriendo las infecciones?

Hay un rango de fallos en el sistema que pueden redundar en la transmisión de una infección asociada a la atención en salud, y es importante analizar estos fallos en detalle.

Error tipo I

Ocurre debido a un acto de omisión; por ejemplo, el incumplimiento de las prácticas aceptadas profesionalmente. La causa básica de un error tipo I es la falta de conocimiento; suele darse en instituciones de atención en salud con programas inadecuados de educación, capacitación y supervisión. En un entorno de bajos recursos, la escasez de productos también puede contribuir a este tipo de error. Para lidiar con esta situación es necesario implementar programas regulares de capacitación y formación basados en competencias; buena comunicación, y disponibilidad y suministro regular de productos.

Error tipo II

Ocurre debido a un acto de acción; es decir, un acto que no debió haberse realizado. Se asocia a falta de compromiso o de consideración hacia los demás. Este tipo de error es más complejo y, entre otros factores, puede requerir un refuerzo por parte de gerencia.

Error tipo III

Ocurre principalmente debido a una falta de comprensión de la verdadera naturaleza del problema. Se adoptan soluciones reales pero para hacer frente a problemas equivocados, versus una situación en que se implementan soluciones incorrectas para intentar resolver problemas reales. Esto a menudo se debe a falta de comunicación o a una mala interpretación de la información, como resultado de investigaciones o datos insuficientes.

¿Con qué frecuencia están ocurriendo?

Esta información es cuantitativa y puede obtenerse a partir de datos aportados por los programas de vigilancia continua (si es el caso) o mediante un estudio de prevalencia puntual. La información también puede derivarse de otras fuentes, por ejemplo, una investigación de brotes, datos locales de prevalencia, información publicada en la literatura, o evidencia clínica. La frecuencia puede establecerse como el porcentaje o tasa de personas que desarrollaron una infección después de un procedimiento clínico o exposición a un patógeno. Si no hay datos de vigilancia, puede usarse la probabilidad en su lugar. Ver Tabla 27.1.

¿Cuáles son las consecuencias probables?

La severidad puede medirse en términos de morbilidad (enfermedad, hospitalización más prolongada) o mortalidad entre las personas que se

Tabla 27.1. Probabilidad de riesgo

Clasificación	Probabilidad	Comentarios
4	1:10	Ocurrencia casi segura o con alta probabilidad
3	1:100	Ocurrencia altamente probable
2	1:1000	Ocurrencia ocasional posible
1	≥1:10000	Ocurrencia rara y no se cree ni espera que suceda

Tabla 27.2. Clasificación de severidad.

Clasificación	Descripción		Comentarios
20-30	Alta o mayor	Impacto mayor en el paciente; puede llevar a su muerte o provocarle consecuencias de largo plazo.	Se requiere acción urgente
10-19	Moderada	Impacto moderado; puede ocasionar consecuencias de corto plazo para el paciente	Se requiere acción
1-9	Riesgo bajo o menor	Impacto menor; sin consecuencias o con consecuencias menores	Mantener bajo evaluación

Alta severidad	2 - Alta severidad Baja frecuencia (infecciones de torrente sanguíneo causadas por contaminación de solución intravenosa)	1 - Alta severidad Alta frecuencia (infecciones de transmisión sanguínea a partir de la re-utilización de jeringas y agujas)
Baja severidad	4 - Baja severidad Baja frecuencia (infecciones a partir de la ropa hospitalaria)	3 - Baja severidad Alta frecuencia (infecciones de tracto urinario)
	Baja frecuencia	Alta frecuencia

Ilustración 27.2 Severidad y frecuencia de eventos.

PROBABILIDAD	IMPACTO				
	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Extremo
Casi cierta	RIESGO MODERADO	RIESGO MODERADO	ALTO RIESGO	RIESGO CRÍTICO	RIESGO CRÍTICO
Cierta	BAJO RIESGO	RIESGO MODERADO	ALTO RIESGO	RIESGO CRÍTICO	RIESGO CRÍTICO
Posible	BAJO RIESGO	RIESGO MODERADO	RIESGO MODERADO	ALTO RIESGO	ALTO RIESGO
Poco probable	BAJO RIESGO	BAJO RIESGO	RIESGO MODERADO	RIESGO MODERADO	ALTO RIESGO
Rara	BAJO RIESGO	BAJO RIESGO	BAJO RIESGO	RIESGO MODERADO	RIESGO MODERADO

Las acciones requeridas, nivel de participación y programación de acciones se basarán en el nivel de riesgo.

<p>Riesgo crítico: ¡DETENER LA ACTIVIDAD!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar a gerencia de riesgos para iniciar la notificación administrativa a gerencia general • Requiere la presentación personal de recomendaciones escritas inmediatas al director y gerente del establecimiento. • Es necesario establecer planes de acción con plazos claros. • CRONOLOGÍA DE ACCIONES: Acción inmediata
<p>Alto riesgo: ¡DETENER LA ACTIVIDAD!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar a gerencia de riesgos para iniciar la notificación administrativa a gerencia general, según lo requerido • Requiere la presentación de recomendaciones escritas. En lo posible estas deberán entregarse personalmente al director y gerente del establecimiento en un plazo de 48 horas. • Es necesario establecer planes de acción con plazos claros. • CRONOLOGÍA DE ACCIONES: 48 horas
<p>Riesgo moderado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requiere la presentación de recomendaciones por escrito al director y gerente del establecimiento • Es necesario establecer planes de acción con plazos claros. • CRONOLOGÍA DE ACCIONES: 3 meses
<p>Bajo riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requiere la presentación de recomendaciones por escrito al gerente del establecimiento • Es necesario establecer planes de acción con plazos claros. • CRONOLOGÍA DE ACCIONES: 6 meses o más

Ilustración 27.3. Matriz de nivel de riesgo y planificación de acciones. Adaptado a partir de Bialachowski A, et al³

sometieron al procedimiento o exposición. La severidad de los efectos adversos puede clasificarse como se muestra en la Tabla 27.2, e Ilustraciones 27.2 y 27.3.

¿Cuánto costará el proceso de prevención?

También es importante estimar el costo de la prevención de cada riesgo. Una estimación de costos resulta aceptable, puesto que el costo exacto puede ser difícil de calcular. Esta información es relevante ya que ayuda a los profesionales de PCI a enfocar sus recursos en aquellas acciones que redunden en mayores beneficios en términos de prevención de consecuencias negativas para los pacientes.

Control de riesgos

Una vez realizado el análisis de riesgos, es necesario evaluar las posibles soluciones. Idealmente, el riesgo debe ser eliminado por completo; si esto resulta imposible, entonces se debe reducir a su mínima expresión o a un nivel aceptable. En algunas situaciones, desde el punto de vista económico, puede resultar más eficiente transferir el riesgo a un tercero, como sería el caso de una empresa contratista. Por ejemplo, si hay un problema con el suministro de artículos estériles, económicamente puede ser más rentable comprar estos artículos externamente.

Si los recursos son extremadamente escasos, quizás un escenario sea aceptar el riesgo en el corto y posiblemente en el largo plazo. La disposición a aceptar riesgos en una institución de atención en salud varía según el lugar del mundo y se basa principalmente en la disponibilidad de recursos y el temor / nivel de litigación.

Monitoreo y retroalimentación

Con las medidas adecuadas para reducir el riesgo ya en proceso de implementación, resulta esencial monitorear su efectividad. Dependiendo de los recursos disponibles, esto puede lograrse mediante una auditoría regular, monitoreo de procesos y/o vigilancia de resultados en términos de infecciones asociadas a la atención en salud. Es necesario proveer retroalimentación oportuna a los trabajadores de la salud de primera línea, así como a la gerencia del establecimiento.

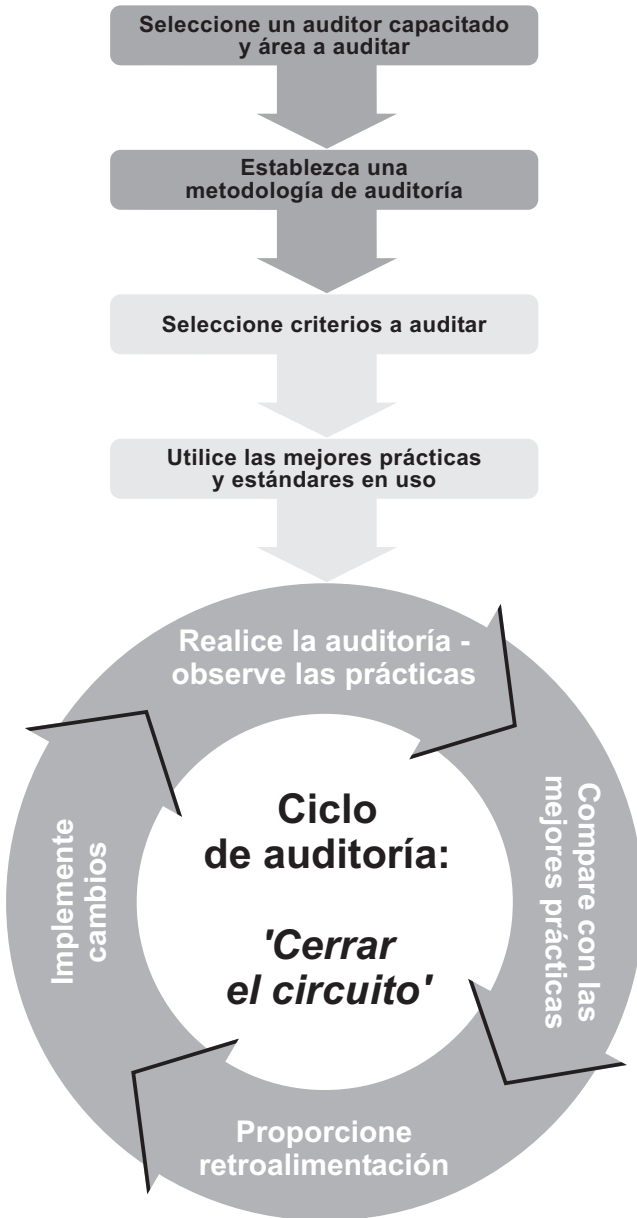


Ilustración 27.4. Ciclo de auditoría: 'Cerrar el circuito'. Adaptado a partir de Bialachowski A, et al³

El proceso de auditoría³

La identificación y análisis de los riesgos de infección puede hacerse mediante un proceso de auditoría. Este proceso ayuda a identificar nuevos riesgos, analizar los riesgos en función de prácticas basadas en la evidencia y detectar fallas en las prácticas que puedan requerir de acciones apropiadas. Los elementos clave para el éxito de este proceso son la comunicación, capacidad de consulta y retroalimentación oportuna a todos los participantes clave, así como la finalización del circuito de auditoría. Ver Ilustración 27.4.

Esto puede lograrse mediante:

1. Revisión de documentación para establecer si hay guías prácticas que regulen ciertos procedimientos o prácticas. Estas pautas, ¿están en línea con las actuales prácticas basadas en la evidencia? A veces, este proceso también implica la revisión de documentos de auditorías previas, otros informes relevantes, etc.
2. También resulta crucial realizar entrevistas con el personal para evaluar su conocimiento y aplicación práctica de las políticas y procedimientos de PCI. Este paso se completa a través de cuestionarios, discusiones cara a cara o entrevistas grupales.
3. Dependiendo de los recursos disponibles, es factible realizar visitas de observación para evaluar si las prácticas efectivamente se están llevando a cabo. Este paso puede darse mediante el uso de una herramienta de auditoría validada.

Prioridades para la acción

Una vez que cuente con toda la información acerca de la severidad, frecuencia y costo de la prevención, puede priorizar las acciones a emprender. Para hacerlo, es necesario calcular el índice de riesgo, según la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de riesgo} = \text{severidad} \times \text{frecuencia (probabilidad) de la enfermedad} \\ \times \text{costo de prevención}$$

Un índice de riesgo con la puntuación más alta ameritaría acciones inmediatas. El cálculo del índice de riesgo ayuda a comprender las verdaderas consecuencias de los eventos adversos y permite al equipo de PCI establecer sus prioridades de la manera más eficiente.

Referencias

1. Roberts G. *Risk management in healthcare*. 2nd ed. London: Witherby & Co., 2002.
2. NHS Management Executive. *Risk Management in the NHS*. London, Department of Health, 1993.
3. Bialachowski A, Clinker K, LeBlanc M, et al. The Audit Process: Part I - Pre-preparation, I - Setting the audit criteria and III - Closing the Loop. *Canadian J Infect Control* 2010; spring issue: 68-70; summer Issue: 109-111; and fall issue: 161-165. http://www.chica.org/inside_cjic_past_issues.html [Último acceso: 26 de julio, 2011]

Lecturas sugeridas

1. How is risk managed in the NHS? NHS Educational Resources. <http://www.clinicalgovernance.scot.nhs.uk/section3/riskmanaged.asp> [Último acceso: 26 de julio, 2011]
2. Healthcare risk assessment made easy, 2007. National Patient Safety Agency, NHS. <http://www.nrls.npsa.nhs.uk/resources/?EntryId45=59825> [Último acceso: 26 de julio, 2011]

Capítulo 28

El costo de las infecciones asociadas a la atención en salud

Candace Friedman

Puntos clave

- Las infecciones asociadas a la atención en salud retrasan el alta de los pacientes y aumentan los costos de su atención.
- Las infecciones asociadas a la atención en salud resultan en un mayor número de exámenes de laboratorio y diagnóstico.
- Las infecciones asociadas a la atención en salud aumentan los costos de la prevención y control de infecciones, tanto en términos de investigaciones epidemiológicas como de tiempos médico, de enfermería y administración.

Introducción

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son una importante causa de morbilidad y mortalidad y por lo tanto, el deber general de dar un cuidado seguro al paciente demanda que se controlen rigurosamente. Las IAAS también significan un importante impacto económico para los centros de atención en salud y para el costo de la atención en salud a nivel nacional. Los miembros del equipo de PCI deben comprender la carga financiera que implican las IAAS y saber evaluar el ahorro que significará una determinada intervención preventiva.

Consecuencias económicas

Resulta difícil medir el costo de una IAAS, y el impacto financiero varía entre diferentes sistemas de atención en salud. Sin embargo, las IAAS pueden tener los siguientes resultados económicos (ver Tabla 28.1):

1. Las IAAS retrasan el alta de los pacientes, lo que redundará en costos más altos en términos de 'hotelería'. Además, el paciente incurre en costos adicionales asociados a ausentismo laboral y sus parientes, por concepto de tiempo y viajes para visitar a su familiar;
2. Las infecciones aumentan el costo del tratamiento (en cuanto a terapia de medicamentos y procedimientos, por mencionar una faceta; puede incluir la repetición de una cirugía). Si el paciente es dado de alta con una infección, estos costos recaerán en los servicios de atención primaria;
3. Las IAAS requieren un mayor número de exámenes de laboratorio y de diagnóstico;
4. Las IAAS aumentan los costos en términos de prevención y control de infecciones (PCI), aspecto que incluye investigaciones epidemiológicas y más demandas de tiempo médico, enfermería y gerencia;
5. Una IAAS suele ser objeto de litigación judicial.

También puede haber pérdidas económicas asociadas a camas bloqueadas y salas o quirófanos cerrados, lo que resultará en costos más altos por concepto de admisión y procedimiento para toda la unidad, listas de espera más largas e imposibilidad de cumplir plazos comprometidos. La morbilidad generada a partir de una IAAS genera costos para la comunidad y sociedad difíciles de cuantificar, pero cuyo impacto es considerable. También

Tabla 28.1. Consecuencias económicas de las infecciones asociadas a la atención en salud ¹

Costos de hospitalización	Uso de antibióticos Hospitalización más larga Potencial estadía en la unidad de cuidados intensivos
Costos de intervención	Pruebas realizadas Barreras usadas (batas, guantes) Tiempo médico y de enfermería Necesidad potencial de una habitación de aislamiento
Costos ambulatorios y en la comunidad	Visitas al médico Uso de antibióticos Visitas domiciliarias Estadía en un centro de rehabilitación
Costos para el paciente / resultados	Mortalidad Morbilidad Pérdida de ingresos Costos de viaje

resulta difícil medir en términos económicos el daño a la imagen, ya sea del centro o de algunas de sus unidades específicas, que puede manifestarse en un menor flujo de contratos y derivación de pacientes.

Estimación general de costos

Muchos estudios se han centrado en las severidad de las IAAS y en el riesgo que representan para la seguridad del paciente; también han intentado analizar el impacto económico de las IAAS por diferentes vías. A menudo, estos métodos flaquean porque no distinguen con exactitud entre el tipo y cantidad de recursos específicamente asociados con el tratamiento de las IAAS y aquellos en los que se incurre en razón del tratamiento de la enfermedad original por la que el paciente ingresó al hospital².

Aunque la medición del costo que implican las infecciones hospitalarias es difícil, algunos estudios han logrado aproximarse a la magnitud del prob-

lema. Un estudio tomó los casos de 4.000 pacientes adultos de un hospital general de distrito en Inglaterra (comunitario), entre 1994 y 1995³. En este estudio, el 7,8% de los pacientes presentó una IAAS pesquisada en el centro de atención en salud. Estos pacientes permanecieron en el hospital alrededor de 2,5 veces más que los pacientes no infectados, un promedio de 11 días adicionales. En conjunto, sus costos hospitalarios fueron 2,8 veces mayores que los de pacientes no infectados, con un promedio de alrededor de £3.000 en moneda del momento (US \$5.000) por cada caso. 13% de los pacientes infectados murieron, en comparación con el 2% de las personas no infectadas. Tras ser ajustada por edad, sexo, comorbilidad y otros factores, la tasa de mortalidad fue siete veces mayor en pacientes con una IAAS. El costo estimado que estas infecciones significaron para el hospital fue £3,6 millones (US \$5,8 millones).

Extrapolando estas cifras, la carga anual que las IAAS representaron para los hospitales ingleses fue de aproximadamente £1b (US \$1,6 b), lo que equivale a alrededor del 1% del presupuesto total nacional para hospitales. El gasto anual post alta para todo el país se calculó en aproximadamente £56 millones (US \$90 millones). Esto incluye costos de consultas generales, £8,4 millones; tratamientos ambulatorios en hospitales, £27 millones y servicios de enfermería en la comunidad, £21 millones. Se estimó que las IAAS fueron la causa directa de alrededor de 5.000 muertes al año en Inglaterra (más que las causadas por suicidio o accidente de tráfico) y fueron un factor contribuyente de otras 15.000 muertes.

Un estudio realizado en Estados Unidos estimó que el costo financiero hospitalario de las IAAS podía ubicarse entre 25 y 31 billones de dólares al año⁵. Otro estudio del mismo país concluyó que cada IAAS significa US \$12.197 en costos adicionales para el hospital⁵.

En México, Navarrete-Navarro y Armengol Sanchez⁶ estimaron los costos asociados a IAAS producidas en unidades pediátricas de cuidados intensivos. Los niños infectados requirieron una hospitalización adicional de 9,6 días. Este fue el factor principal que contribuyó a un costo promedio por infección de casi US \$12.000.

Un estudio realizado en Turquía sugirió que un paciente con una IAAS pasará 23 días adicionales en el hospital, en comparación con un paciente no afectado. El costo extra por paciente infectado se calculó en US \$2.026⁷.

Sería previsible que los costos fueran aún más altos en los hospitales terciarios de referencia. Los costos difieren de país en país y cambian en el tiempo; sin embargo, la magnitud relativa es similar².

Tipos de evaluaciones económicas

Se puede usar varios tipos de análisis económicos; entre ellos: minimización de costos, costo-efectividad, costo-beneficio y costo-utilidad. Los más recurrentes en este ámbito son los de costo-efectividad y costo-utilidad.

Un análisis de costo-efectividad compara intervenciones o productos con diferentes costos y distinta efectividad. Un análisis de costo-utilidad es similar, excepto que los beneficios de una intervención específica se ajustan según puntajes de preferencias en salud. Los análisis de costo-utilidad resultan prácticos cuando no se espera encontrar diferencias entre las intervenciones en términos de mortalidad, solo en cuanto a bienestar físico; este parámetro puede expresarse en años de vida ajustados por calidad (AVAC)¹.

Cuando los datos de costos que se usan en los análisis corresponden a diferentes años, éstos deben convertirse a valores del año en curso. Un método típico es someter las cantidades a inflación, utilizando un índice de precios estándar para el país¹. La Organización Mundial de la Salud recomienda que, para afirmar que una intervención es costo-efectiva, se use como umbral una cifra equivalente a tres veces el producto interno bruto per cápita⁸.

Los costos susceptibles de ser medidos son los costos del centro de atención en salud, cargos del centro de atención en salud, recursos usados y cargos reembolsados. Los costos hospitalarios son una medida útil ya que reflejan mejor la carga económica real para la institución. Si la única información disponible son los cargos, los datos pueden ser ajustados mediante índices costos-a-cargo⁹.

Costo de los brotes

Varios investigadores han intentado medir los costos asociados a brotes infecciosos. Una vez más, los costos son tentativos y deben ser considerados en relación al sistema de atención en salud específico y al año en cuestión. Sin embargo, los costos son considerables.

Por ejemplo, en 2001 se estimó que un brote de 4 meses por *Klebsiella pneumoniae* en una unidad de cuidados intensivos neonatales significó un costo de US \$300.000 para el hospital¹⁰. Kim et al¹¹ midieron los costos asociados a SARM (*S. aureus* resistente a meticilina) que su hospital debía afrontar y, en base a eso, calcularon que el costo agregado para todos los hospitales canadienses estaría entre US \$42 y \$ 59 millones al año.

Costo-beneficio de la prevención y control de infecciones

El estudio SENIC, que analizó la eficacia del control de las infecciones nosocomiales en hospitales de Estados Unidos entre 1974 y 1983, determinó que los hospitales con una enfermera de control de infecciones a tiempo completo por cada 250 camas, un médico de control de infecciones, vigilancia de intensidad moderada, y retroalimentación de las tasas de infección de herida operatoria a cirujanos, redujeron las tasas de IAAS en 32%. En hospitales sin estas medidas, la tasa aumentó en 18%.

El estudio SENIC estimó que el costo anual de las IAAS en hospitales de Estados Unidos fue de US \$1b (en dólares de 1975). En comparación, el costo de un equipos de PCI (0,2 médico de control de infecciones y 1 enfermera de control de infecciones por cada 250 camas) se calculó en US \$72 millones por año, cifra que corresponde a solo un 7% de los costos agregados de las infecciones. Por lo tanto, si los programas de PCI fueran eficaces en la prevención de solo el 7% de las infecciones hospitalarias (distribución normal), sus costos ya estarían cubiertos. Con un 20% de efectividad, el ahorro sería de US \$200 millones y con un 50%, US \$0.5 billón (moneda estadounidense de 1975).

En 2007, La Association for Professionals in Infection Control & Epidemiology (Asociación de Profesionales en Control de Infecciones y Epidemiología APIC) documentó el argumento económico para la reducción de IAAS, desde la perspectiva del ejecutivo de atención en salud. Se presentaron casos de estudio para ilustrar ahorros de costos significativos, junto con una metodología para determinar el costo de las diversas categorías de IAAS¹².

Del mismo modo, la Society for Healthcare Epidemiology of America (Sociedad de Epidemiología Hospitalaria de Norteamérica SHEA) desarrolló directrices acerca de cómo construir un argumento económico en pro de

la prevención de infecciones. Esta publicación también explica conceptos económicos¹³.

La disminución de ingresos de las organizaciones y los esfuerzos para reducir costos operativos han tenido un impacto directo en los programas de PCI. Los altos ejecutivos en las organizaciones de atención en salud se están enfocando en lograr y mantener ingresos, a la vez que intentan controlar sus costos. Los profesionales de PCI deben sintonizar su función y programas con los objetivos de la organización mediante: (1) identificar áreas en las que el programa de PCI pueda apoyar y aumentar los ingresos, (2) evitar el exceso de costos de atención, especialmente los relacionadas a IAAS, (3) identificar oportunidades para la reducción de costos a través de un análisis de valor, y (4) participar en los esfuerzos para medir y prevenir otros resultados adversos en el ciclo de atención en salud¹⁴.

Problemáticas asociadas a la escasez de recursos

Sería útil contar con mejores esfuerzos de recolección de información para poder estimar el costo de las IAAS en países de bajos recursos; la resistencia a medicamentos es un área muy significativa en la que se requiere información⁹. La incorporación de vigilancia epidemiológica computarizada es un aspecto importante del monitoreo de programas de PCI.

Resumen

Los costos asociados a las IAAS son enormes e incluyen morbilidad y mortalidad de los pacientes, costos médicos hospitalarios y comunitarios, un impacto en términos de camas bloqueadas y costos socioeconómicos aún más amplios. Los costos de los programas y personal de PCI son relativamente menores y con solo un pequeño grado de efectividad, pueden pagarse solos. Por lo tanto, la inversión en PCI es altamente costo-efectiva.

El ambiente externo en permanente cambio, avances en la tecnología, legislación, la introducción de mandatos de gobierno y una tendencia hacia la maximización de recursos destinados a la atención en salud, son elementos que se confabulan para ubicar a los programas de PCI en una situación de prioridad de gestión en los establecimientos¹⁵.

Las evaluaciones económicas juegan un rol cada vez más importante en el ámbito de la PCI. Es importante que quienes apoyan la necesidad de contar con programas fuertes de PCI se alíen con individuos de otros campos para brindar la información necesaria a los agentes de decisión, con el objetivo de orientarlos en una correcta toma de decisiones.

Agradecimientos

Este capítulo es la actualización de una versión anterior escrita por el Dr. Gary French.

Referencias

1. Cosgrove SE, Perencevich EN. Economic Evaluation of Healthcare Associated Infections and Infection Control Interventions. In: *Bennett & Brachman's Hospital Infections*, ed. WR Jarvis, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2007: 235-246.
2. Gianino MM, Vallino A, Minniti D, Abbona F, et al. A model for calculating costs of hospital-acquired infections: an Italian experience. *J Health Organization Mngt* 2007; 21 (1): 39.
3. Plowman R, Graves N, Griffin M, et al. The socioeconomic burden of hospital-acquired infection. Executive Summary. *Public Health Laboratory Service and London School of Hygiene and Tropical Medicine*, 1999. http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_4089724 [Último acceso: 28 de julio, 2011]
4. Scott II R. The Direct Medical Costs of Healthcare-Associated Infections in U.S. Hospitals and the Benefits of Prevention. Division of Healthcare Quality Promotion National Center for Preparedness, Detection, and Control of Infectious Diseases, Coordinating Center for Infectious Diseases, Centers for Disease Control and Prevention; 2009 Feb 20. http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/Scott_CostPaper.pdf [Último acceso: 28 de julio, 2011]
5. Kilgore ML, Ghosh K, Beavers CM, Wong, DY, Hymel PA, Brossette SE. The Costs of Nosocomial Infections. *Medical Care* 2008; 46 (1):101-104.
6. Navarrete-Navarro S, Armengol-Sanchez G. Secondary costs due to nosocomial infections in 2 pediatric intensive care units. *Salud Publica de Mexico* 1999; 41 (Suppl 1):S51-8.

7. Esatoglu AE, Agirbas I, Onder OR, et al. Additional cost of hospital-acquired infection to the patient: a case study in Turkey. *Health Serv Manage Res* 2006; 19:137-143.
8. World Health Organization. *Threshold values for intervention cost-effectiveness by Region*. www.who.int/choice/costs/CER_levels/en/index.html [Último acceso: 28 de julio, 2011]
9. Howard D, Cordell R, McGowan, JE, Packard, RM, Scott, RD, Solomon, SL. Measuring the economic costs of antimicrobial resistance in hospital settings: summary of the Centers for Disease Control and Prevention-Emory Workshop. *Clin Infect Diseases* 2001; 33(9):1573-8.
10. Stone PW, Gupta A, Loughrey M, Della-Latta P, Cimiotti J, Larson E, et al. Attributable costs of an extended spectrum Beta-lactamase *Klebsiella pneumoniae* outbreak in a NICU. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24, 601-606.
11. Kim T, Oh PI, Simor AE. The economic impact of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Canadian hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22:99-104.
12. Murphy D, Whiting J. *Dispelling the Myths: The True Cost of Healthcare-Associated Infections*. Association for Professionals in Infection Control & Epidemiology, Inc. Washington, DC. 2007.
13. Perencevich E, Stone PW, Wright S, Carmeli Y, Fisman DN, Cosgrove S. Raising Standards While Watching the Bottom Line Making a Business Case for Infection Control Intervention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28:1121-1133.
14. Rhinehart E. Watching the bottom line: enhancing the role and impact of infection control in a managed care environment. *Amer J Infect Control* 2000; 28(1):25-9.
15. Wilcox MH, Dave J. The cost of hospital-acquired infection and the value of infection control. *J Hosp Infect* 2000; 45:81-4.

Lecturas sugeridas

Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC). Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Amer J Epidemiol* 1985; 121:182-205.