Organización Panamericana de la Salud

Organización Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE LA SALUD

Recomendaciones Básicas

Esta publicación fue posible gracias al auspicio y cooperación del Centro de Control de Infecciones (CDC), según el acuerdo de cooperación CDC-RFA-CK13-1301. “BUILDING CAPACITY AND NETWORKS TO ADDRESS EMERGING INFECTIOUS DISEASES IN THE AMERICAS”.

Se agradece el apoyo técnico del Programa de Control de Infecciones, Departamento de Calidad y Seguridad del Paciente, División de Gestión y Desarrollo de las Personas, Subsecretaria de Redes Asistenciales del Ministerio de Salud de Chile por la elaboración de este documento.

PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE LA SALUD

Recomendaciones Básicas

Organización Panamericana de la Salud
Organización Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

Catalogación en la Fuente, Biblioteca Sede de la OPS

Organización Panamericana de la Salud

Prevención y control de infecciones asociadas a la atención de la salud. Recomendaciones Básicas.

Washington, D.C. : OPS : 2017.

1. Control de Infecciones. 2. Control de Enfermedades Transmisibles. 3. Atención a la Salud. 4. Instituciones de Salud. 5. Higiene. 6. Servicios Preventivos de Salud. I. Título.

ISBN: 978-92-75-31954-3 Clasificación NLM: WA 110)

Índice

Abreviaturas

SARM	**Staphylococcus aureus** resistente a meticilina
ERV	Enterococos resistentes a vancomicina
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OMS	Organización Mundial de la Salud
IAAS	infecciones asociadas a la atención de salud
UFC	unidades formadoras de colonias
EPP	equipo de protección personal

Elementos básicos esenciales para aplicar medidas de control de infecciones en establecimientos de salud

I

Según la evidencia científica disponible, las intervenciones con mejores resultados son aquellas cuyas prácticas solo se admiten si se realizan de forma correcta, que a menudo requiere cambios estructurales y culturales de los equipos de salud. Cuando tales intervenciones no sean factibles, es necesario establecer y asegurar el cumplimiento de medidas que permitan modificar las conductas del equipo de salud y en las que se pueda mantener adherencia sostenida en el tiempo y que puedan demostrar eficacia a largo plazo.

No se ha encontrado aún un método único que permita cumplir con esos requisitos. Sin embargo, hay consenso sobre algunos elementos básicos necesarios para sustentar la aplicación y el cumplimiento de las precauciones estándares, así como de otras medidas destinadas a reducir la incidencia

de las IAAS. Algunas de esas medidas son particulares para cada tipo de intervención, como lo evidencian un número de ellas incluidas en este manual. No obstante, también existen estrategias generales para apoyar la puesta en marcha de intervenciones para prevenir las IAAS. Los elementos básicos de las estrategias recomendadas en este documento son: 1) disponibilidad de directrices o descripción de qué debe hacerse; 2) capacitación; 3) evaluación, y 4) generación de cultura y cambios de conducta.

1. Directrices: son documentos con instrucciones sobre cómo y en qué condiciones realizar un procedimiento. Sientan las bases para llevar a cabo una actividad o un proyecto, en especial cuando se requiere que siempre se haga de la misma manera, sistemáticamente, por todos quienes lo realizan. Deben sustentarse, explícita o tácitamente, en la información científica disponible sobre las mejores prácticas relacionadas con el tema de que se trate. Pueden formularse como instrucciones, protocolos, normas, manuales de procedimiento o guías clínicas. Su objetivo es describir las prácticas eficaces para prevenir infecciones, a fin de dirigir y apoyar la atención de salud y reducir su variabilidad. A continuación, se detallan los atributos deseables de estas directrices:

   - Que sean elaboradas localmente por cada institución. Si bien estas directrices pueden sustentarse en publicaciones científicas de carácter internacional o normativas nacionales, se sugiere que ellas sean elaboradas por personal capacitado formalmente en control de IAAS del propio establecimiento, en colaboración con quienes podrían tener que aplicarlas y cumplirlas o hacerlas cumplir.

- Que tengan carácter oficial, es decir, que estén firmadas por la más alta autoridad del establecimiento.
- Que se basen en la mejor evidencia disponible, que será resumida de manera sencilla para los que deban aplicar las directrices.
- Que sean coherentes con las regulaciones nacionales.
- Que contengan instrucciones precisas, breves y de la menor complejidad posible en su aplicación.
- Que cuenten con instrucciones o actividades de carácter obligatorio claramente definidas.
- Que sean de conocimiento público, con amplia difusión, en particular, entre las personas que deban cumplirlas o supervisarlas (trabajadores de salud y demás colaboradores de la institución).
- Que sean de acceso fácil y permanente.
- Que se actualicen de forma periódica.
- Que cuenten con sustento económico y provisión de recursos de manera regular para ponerlas en práctica y asegurar su mantención.

2. Capacitación: transmitir los contenidos de las directrices institucionales a las personas. Se deben realizar actividades de comunicación efectiva (dotadas de asertividad, escucha activa y empatía) para el personal del establecimiento de salud donde se aplicarán las directrices. La capacitación debe dirigirse al desarrollo de competencias, que incluye el conocimiento (saber), la habilidad (hacer) y actitudes (el reconocimiento y sensibilidad para generar un compromiso de adherencia). La capacitación deberá tener:

2.1. Objetivos claros

- Especificidad: escoger al personal específico que se habrá de capacitar de acuerdo al contenido de la directriz institucional. Favorecer las actividades con contenidos específicos y en tiempos acotados, realizando varias actividades de capacitación con contenidos distintos en lugar de una actividad muy extensa que los incluya a todos, y seleccionados según el tipo de personal que se desea capacitar. Determinar a quién se debe capacitar, según el contenido de la directriz (cobertura deseada de la capacitación) y quiénes ya cuentan con la capacitación en cuestión (cobertura), a fin de concentrar los recursos disponibles en las brechas.
- Conocimiento: delimitar el contenido del material que se tratará.

2.2. Temporalidad: el tiempo estimado para realizar el proceso de capacitación de acuerdo a los objetivos planteados.

2.3. Costos de la capacitación y el presupuesto disponible.

2.4. Competencias que habrán de tener los profesionales a cargo de impartir las capacitaciones, entre otras:

- Actitud, es decir, creer y confiar en el material que se imparte.
- Comportamiento: socializar/repetir y difundir prácticas y conductas sin supervisión
- Proporcionar información sobre el contenido de las directrices y no sobre creencias u opiniones.

- Respetar la cultura institucional, sin modificar las directrices.

2.5. Métodos para impartir los contenidos

- Información
  - Usar modalidades de comunicación activa, verbal y corporal (por ejemplo, cara a cara) con preferencia a los pasivos, como salvapantallas, afiches o folletos, los cuales pueden respaldar la capacitación pero no ser la única forma de transmitir la información.

    De preferencia, utilizar comunicación interpersonal en grupos pequeños cuando se trate del qué hacer y porqué.
- Demostraciones y prácticas de uso (destrezas):
  - Seleccionar y transmitir los conocimientos, prácticas y comportamientos que se esperan como resultado de la capacitación
  - Justificar suficiente y satisfactoriamente los fundamentos de las prácticas para lograr las destrezas o resultados esperados.
  - Ajustar los contenidos de acuerdo a las actividades habituales del personal.
  - Preferir demostraciones y prácticas en las condiciones habituales de trabajo con las instalaciones e insumos que se utilizan normalmente.
  - Promover y permitir adaptaciones de los procesos al ambiente de trabajo habitual del personal, manteniendo siempre los principios que se deben respetar.

3. Evaluación: establecer un sistema para medir el cumplimiento de las directrices, que debe tener dos tipos de evaluaciones complementarias, que habrán de estar siempre presentes.

   - Evaluación de resultados: se trata de medir ya sea el cambio de conducta deseado o el número de infecciones o colonizaciones observadas en una unidad como producto de esa conducta.
   - Evaluación de procesos: determinar si se han realizado los procesos planificados, independientemente de los resultados.

   3.1. Elementos o estrategias que se deben evaluar, entre otros:

      - Supervisión: es la evaluación del cumplimiento individual, por observación u otro método, con retroalimentación formativa, inmediata, no punitiva del individuo cuando se detecta falla en un proceso.
      - Evaluación de cumplimiento colectivo, por observación u otro método, con retroalimentación al grupo y aprendizaje.
      - Encuestas, entrevistas, discusión en grupo sobre los productos, insumos o tecnologías en uso (jabones, soluciones de alcohol, sistema de secado de manos, componentes de los equipos de protección personal) a fin de detectar problemas en la aceptación, aplicación y uso de recursos.

4. Generación de cultura de seguridad

   La cultura de una organización es el conjunto de referencias compartidas entre todos, como resultado de una historia y de significados comunes que se dan a

las situaciones y relaciones mediante el lenguaje cotidiano; se forjan y modifican en las relaciones de cotidianeidad de la organización. Representa la suma de las prácticas, creencias, símbolos, ritos, valores y expectativas acerca de lo que se considera adecuado, que priman mayoritariamente en una institución, y se traducen en prácticas concretas y cotidianas que pueden ser negativas o positivas. Los procesos de cambio de las instituciones sanitarias no pueden entenderse sino como una evolución de su propia cultura, de la cual son elementos críticos la confianza y el sentido de pertenencia a la institución de parte del personal en su conjunto. La comprensión de la cultura, así como la del proceso de cambio, tienen que ver con la capacidad o disposición de las personas para desarrollar un clima organizacional de aprendizaje permanente(1).

La cultura de seguridad de los establecimientos de salud será el producto de la interacción de los valores, actitudes, percepciones, competencias y patrones de comportamiento individuales y grupales de cada uno de sus integrantes, que determinarán la forma de actuar, el estilo y la eficiencia de la organización para manejar la seguridad de la atención de las personas (1).

En un ambiente de personas conscientes del riesgo asociado a las actividades clínicas, hay estrategias cuya eficacia no se ha demostrado sistemáticamente, pero pueden dar buenos resultados (2):

- Seleccionar e involucrar a personas que puedan asumir el liderazgo formal e informal en la institución.
- Mantener un ambiente de cooperación no punitivo y fomentar el trabajo en equipo.

- Fijar metas grupales, con o sin incentivos.
- Incluir y valorar iniciativas de los distintos individuos que participan en tareas clínicas para señalar soluciones.

Bibliografía

1. Mintzberg H. Criando organizações eficazes: estrututras em cinco configurações. 2012; Atlas, 2oed. São Paulo: McGill University.
2. De Bono s, Heling G y Borg M. Organizational culture and its implications for infection prevention and control in healthcare institutions. Journal of Hospital Infection, 2014;86(1), pp. 1-6. Disponible en http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2013.10.007.

Cadena de transmisión de los microorganismos en la atención de salud

II

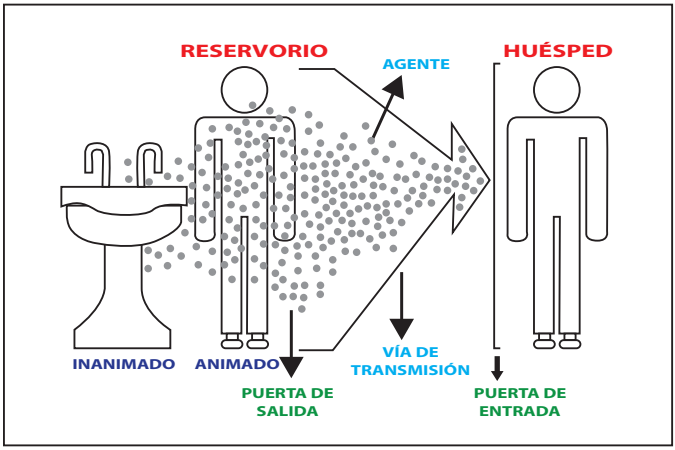
Para que ocurra una infección o colonización, tiene que darse una secuencia de elementos que se unen para transmitir un microorganismo infeccioso a un huésped susceptible. Las infecciones o colonizaciones pueden originarse en la comunidad o en instituciones de salud.

Las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS), se originan en instituciones de atención sanitaria y pueden afectar tanto a los pacientes como al personal de salud durante la atención de la salud.

Las IAAS son resultado de secuencias de interacciones y condiciones especiales que permiten que un agente infeccioso ingrese y afecte a un hospedero susceptible. Específicamente, se requiere que un microorganismo deje el lugar en el cual habitualmente vive y se reproduce (reservorio) a través de una puerta de salida; luego, mediante un mecanismo de transmisión, debe encontrar la puerta de entrada en un sujeto susceptible de adquirir la infección (hospedero/huésped susceptible). Posteriormente, se requerirá que el

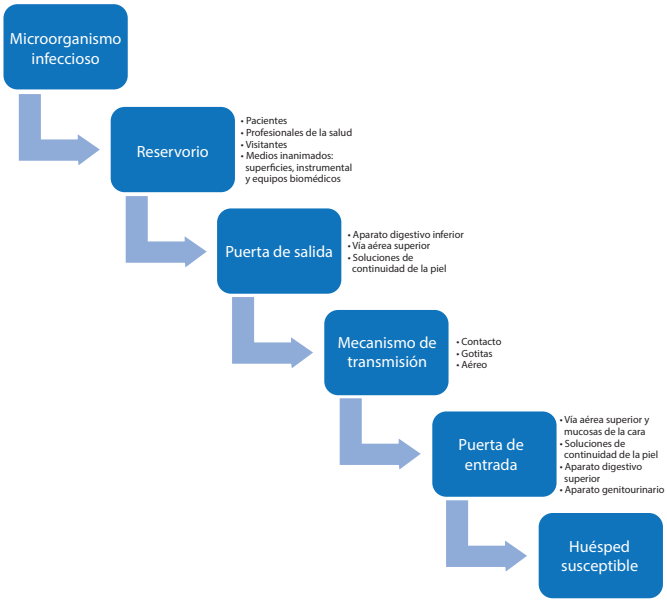
hospedero o huésped susceptible desarrolle la enfermedad. Esta secuencia de interacciones específicas se conoce como cadena de transmisión (Figuras 1 y 2).

Figura 1. Cadena de transmisión de IAAS



Fuente: Programa de Control de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud. Ministerio de Salud, Chile,1989.

Figura 2. Cadena de transmisión



Las principales definiciones relacionadas con la cadena de transmisión son:

- Microorganismo: agente biológico capaz de generar una colonización o infección en un hospedero.
  - Infección: presencia de un microorganismo en el tejido de un huésped, donde vive, crece, se multiplica e induce una respuesta inmune del hospedero, que genera signos y síntomas.
  - Colonización: presencia de microorganismo en el tejido de un huésped, donde vive, crece, se multiplica y en el cual puede o no inducir una respuesta inmune, aunque no genere signos ni síntomas.

Los microorganismos pueden ser bacterias, virus, hongos, parásitos o priones. Las condiciones propias del agente que producen la infección son:

  - dosis infectante
  - virulencia: capacidad del agente de causar enfermedad grave o la muerte
  - invasividad: capacidad del agente de penetrar tejidos del hospedero y multiplicarse
  - patogenicidad: capacidad del agente de causar enfermedad por distintos mecanismos.

- Reservorio: es el hábitat en el cual los microorganismos viven, crecen y se multiplican. Un reservorio puede ser objetos inanimados, el ambiente y elementos animados que puede incluir animales, considerando entre ellos a los seres humanos. El principal reservorio de los agentes responsables de las IAAS es el paciente infectado o colonizado con un microorganismo, independientemente de que estos agentes e sean sensi-

bles o resistentes a los antimicrobianos. En muchas ocasiones, el hospedero puede no presentar síntomas de enfermedad infecciosa y ser un portador sano del microorganismo, situación que puede dificultar su identificación como reservorio.

- Puerta de salida: sitio por el cual el microorganismo deja el hospedero, que suele corresponder al sitio donde se localiza habitualmente el agente. Las principales puertas de salida son el aparato respiratorio superior, el sistema digestivo inferior y las soluciones de continuidad colonizadas o infectadas.
- Mecanismo o vía de transmisión: vía o componente por el cual el microorganismo se traslada desde la puerta de salida del reservorio hasta la puerta de entrada del hospedero susceptible. Los principales mecanismos de transmisión de las IAAS son (véanse ejemplos de infección según mecanismo de trasmisión en el capítulo Precauciones adicionales según vía de transmisión):

Contacto

- Directo: cuando el microrganismo pasa de la puerta de salida del reservorio al hospedero susceptible, sin mediar otros elementos ni intermediarios en la transmisión. Por ejemplo: 1) por contacto directo entre la sangre o fluidos corporales provenientes de un paciente con enfermedad por virus Ébola que contengan el microorganismo infectante y las mucosas o lesiones de la piel de quien lo atiende u otro paciente cercano que no utilizó barreras de protección ni realizó higiene de manos; 2) mediante el contacto directo del personal de salud o de un paciente con otro paciente cercano que sea portador de escabiosis

(sarna) sin el uso de guantes; 3) por contacto directo de las manos del personal dedicado al cuidado de un paciente con lesiones orales por herpes simple 1, por no utilizar guantes, con la aparición posterior de un panadizo herpético en el dedo que estuvo en contacto con la boca del paciente; 4) por contacto directo de un fármaco intravenoso contaminado intrínsecamente con un microorganismo con el torrente sanguíneo de un hospedero, mediante su inyección en el sistema vascular.

- Indirecto: el hospedero susceptible entra en contacto con el microorganismo infectante por medio de un intermediario inanimado (ropa, fómites, superficies de la habitación) o animado (manos del personal de salud a otro paciente). Si bien es un requisito previo de la trasmisión establecer la capacidad del agente de sobrevivir en el ambiente, la sola identificación del agente en el ambiente no basta como condición única para explicar la transmisión. (La identificación de un microorganismo en el ambiente no implica necesariamente que este mantenga su capacidad infectante o que participe en la cadena de transmisión.) Ejemplos de transmisión por contacto indirecto son:1) la transmisión de esporas de *Clostridium difficile*, por las manos del personal de salud, desde un paciente infectado sintomático a uno susceptible (por ejemplo, por manejar deposiciones sin usar guantes); 2) la transmisión de partículas de virus respiratorio sincicial por un juguete que estuvo en contacto con un paciente sintomático a un hospedero susceptible al manipular posteriormente el juguete y tocar con sus manos las mucosas faciales; 3) la transmisión del virus de la hepatitis C de un paciente en

diálisis infectado a otros pacientes susceptibles también en diálisis, mediante la administración de un fármaco con una jeringa multidosis de uso común entre los pacientes por el personal de salud.

- Aerosoles: los aerosoles son un conjunto de partículas que se producen cuando una corriente de aire atraviesa la superficie de una película de fluido, generando pequeñas partículas en el cruce de aire y líquido. El tamaño de estas partículas se relaciona inversamente a la velocidad del aire; por lo tanto, los procedimientos que provocan que el aire viaje a altas velocidades sobre la mucosa respiratoria y el epitelio generan un riesgo potencial de producir partículas más pequeñas (1).De acuerdo a su tamaño, las partículas que transmiten microorganismos se clasifican como sigue:
  - Gotitas: transmisión de microorganismos mediante la generación, por parte de un paciente infectante, de partículas (gotitas) de 5 µm a 100 µm (micrómetro) de diámetro. Por lo general, se emiten desde el tracto respiratorio (boca o nariz) al toser, estornudar o hablar y tienen un diámetro > 20 micrómetros (µm) de diámetro, por lo que solo pueden mantenerse en suspensión por algunos segundos (a excepción de gotitas <20 µm, que pueden mantenerse en suspensión durante algunos minutos), que no tienen la capacidad de proyectarse a más de 1 metro de distancia de la persona que las emite (2). La trasmisión por gotitas, al igual que la transmisión por contacto, puede ser directa (sin intermediarios) o indirecta (con intermediarios).
  - Núcleos de gotitas (transmisión aérea): transmisión de microorganismos mediante la difusión de partículas de < 5 µm de diámetro que pueden mantenerse

en suspensión en el aire durante periodos prolongados y son capaces de viajar distancias más largas que las gotitas cuando las empujan corrientes de aire (3). Una vez están en el aire pueden ser inhalados e ingresar a los alvéolos de individuos que ha compartido habitación, aunque no necesariamente hayan tenido contacto directo con el paciente infectado. Los núcleos de gotitas pueden generarse directamente del paciente por tos o estornudo (tuberculosis) o durante procedimientos capaces de generarlos de pacientes portadores de microorganismos que no se transmiten normalmente con tales mecanismos. Entre esos procedimientos suelen mencionarse la intubación traqueal, ventilación no invasiva con presión positiva, ventilación invasiva de alta frecuencia, aspiración de vía aérea pre y posintubación, traqueotomías, kinesioterapia respiratoria, nebulizaciones, fibrobroncoscopias, inducción de esputo, centrifugación de muestras y los que utilizan sierras para cortar tejidos. No obstante los datos probatorios de mayor peso provienen de estudios epidemiológicos sobre la transmisión del coronavirus de SARS, que indican que los procedimientos de mayor riesgo son la intubación traqueal, ventilación no invasiva, traqueotomía y ventilación manual antes de intubación (4). Otros estudios con casos de tuberculosis señalan el riesgo de los procedimientos que utilizan sierras para cortar tejidos (autopsias, cirugías) (1).

- Puerta de entrada: se refiere al sitio por el cual el microorganismo ingresa al hospedero susceptible, quien debe proveer condiciones para que el microorganismo pueda sobrevivir, multiplicarse y dejar que sus toxinas y otros factores de patogenicidad actúen. Las princi-

pales puertas de entrada son el aparato respiratorio superior, el sistema digestivo y las soluciones de continuidad de la piel, además del transporte de agentes por instrumentos invasivos hacia cavidades o tejidos normalmente estériles.

- Hospedero/huésped susceptible: este es el eslabón final de la cadena. Para que el microorganismo logre infectar al hospedero y causar enfermedad tendrán que darse factores constitucionales, genéticos, inmunitarios y otras características inespecíficas del individuo. Todos ellos confieren al huésped la capacidad de combatir o limitar la infección o sucumbir ante la invasión de microorganismos.

De acuerdo a la cadena de transmisión se establecen intervenciones de prevención y tratamiento, orientadas a la interrupción de esta cadena en uno o más de sus eslabones. Las principales intervenciones de prevención son las precauciones estándares y las basadas en el mecanismo de transmisión de los microorganismos:

- Precauciones estándares: son un conjunto de medidas que se aplican con respecto a todos los pacientes independientemente del diagnóstico o de que se sepa si tienen una infección o se encuentran colonizados por un agente. Tales medidas tienen el fin de reducir la transmisión de microorganismos patógenos, al prevenir la exposición a fluidos corporales. Estas precauciones son: higiene de manos, uso de equipo de protección personal (EPP), prevención de exposiciones por accidentes con instrumentos cortopunzantes y cuidado en el manejo del ambiente y de la ropa, los desechos, soluciones y equipos.

- Precauciones basadas en mecanismo de transmisión: se aplican en caso de pacientes con diagnóstico conocido o ante la sospecha de infección o colonización por microorganismo infeccioso epidemiológicamente importante.

Cada uno de los componentes de la cadena de transmisión debe estar presente; de faltar uno de ellos, se interrumpirá la cadena y no habrá transmisión (Cuadro 1).

Cuadro1. Componentes de la cadena de transmisión e intervenciones para prevenir la transmisión

Componente de la cadena	Intervenciones posibles
Microorganismo	• Infección - tratamiento específico de la enfermedad para acortar el período infeccioso. • Eliminación del ambiente, fómites – limpieza, desinfectantes, esterilizantes cuando cumplan una función en la cadena de transmisión.
Reservorio	• Animados (pacientes, personal de salud) - Inmunización; terapia de erradicación. • Antisepsia. • Ambiente, fómites – limpieza, desinfección y esterilización.
Puerta de salida	• Técnica aséptica; precauciones estándares; precauciones adicionales.
Mecanismo de transmisión	• Precauciones estándares; precauciones adicionales, según vía de transmisión.
Puerta de entrada	• Técnica aséptica; precauciones estándares; precauciones adicionales, según vía de transmisión.
Hospedero/ huésped susceptible	• Inmunización, profilaxis específica, tratamiento adecuado de enfermedades de base u otras condiciones que alteren la inmunidad.

Bibliografía

1. World Health Organization. Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory diseases in health care. WHO:Geneva; 2014. Disponible en: http://www.who.int/csr/bioriskreduction/infection_control/publication/en/.
2. Tang JW y Settles GS. Images in clinical medicine. Coughing and aerosols. N Engl J Med. 2008 Oct 9;359(15). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18843121.
3. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. Wear compliance and donning/doffing of respiratory protection for bioaerosols or infectious agents; 2014 Aug 19; Ottawa (N). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0070174/.
4. Tran K, et al. Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. 2012; PLoS ONE, 7(4), p.e35797. Disponible en: http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0035797.

Precauciones Estándares

III

A. Higiene de las manos

¿Por qué las manos son una fuente de transmisión de microorganismos que pueden causar IAAS?

En las manos se pueden distinguir dos tipos de flora microbiana o microbiota: la residente y la transitoria. Ambas toman parte en la transmisión de las IAAS mediante el contacto entre las manos del personal sanitario y los pacientes, así como los objetos de su entorno.

- Flora o microbiota residente. La piel de las manos se encuentra normalmente colonizada con microorganismos, principalmente bacterias de géneros, tales como *Propionibacterium*, *Corynebacterium*, *Staphylococcus* coagulasa negativa y *Acinetobacter* spp. Bajo las uñas también pueden encontrarse levaduras, como *Candida parapsilosis* (1). La flora residente está conformada por microorganismos que viven regularmente en los niveles superficiales del estrato córneo de la piel y no puede ser totalmente eliminada. Pueden ocasionar IAAS al entrar en contacto con cavidades normalmente estériles, mucosas y conjuntiva o soluciones de continuidad de la piel/discontinuidad de la piel del huésped susceptible (2).

- Flora o microbiota transitoria. Son microorganismos que no suelen residir sobre la piel. Se adquieren mediante contacto con superficies animadas o inanimadas contaminadas con microorganismos, no se mantienen permanentemente y son susceptibles de remoción mediante la higiene de manos. Pueden ser de distinto tipo, como bacterias de la especie *Staphylococcus aureus*, bacilos Gram negativos, hongos, virus y otros. Muchos de estos agentes son patógenos y pueden subsistir en la superficie de la piel de las manos y son las que se asocian a las IASS con mayor frecuencia (2).

¿Qué hay que saber sobre la transmisión de agentes patógenos por medio de las manos?

1. Los microorganismos deben estar presentes en la piel de las manos de los trabajadores de la salud en el momento de la atención para causar infección o colonización.
2. La principal fuente de contaminación de las manos del personal de salud son los pacientes infectados y, en ocasiones, también los pacientes colonizados con microorganismos patógenos (como es el caso de los recién nacidos en las unidades de cuidados intensivos neonatales) (3, 4, 5, 6).
3. Estos microorganismos pueden encontrarse en los objetos, equipos, instrumentos o superficies ambientales, principalmente en el entorno del paciente o en artículos utilizados en su atención, que al ser tocados por el personal de salud pasan a formar parte de su flora transitoria.
4. Los microorganismos presentes en las manos deben

poder sobrevivir en ellas durante el tiempo que dure la atención.

5. Los microorganismos pueden quitarse o eliminarse de las manos mediante la higiene de manos.

La higiene de las manos,¿es suficiente para prevenir IAAS?

- Al reducir el número de microorganismos presentes en las manos (principalmente flora transitoria), la higiene de ellas es una de las estrategias más eficaces para prevenir la transmisión cruzada de microorganismos que causan IAAS. No obstante, la práctica no siempre es suficiente por sí misma para prevenir las IAAS, aunque sí es el componente más importante de las precauciones estándares.
- La higiene de las manos es un componente necesario, entre muchos otros, de la prevención de IAAS, tales como el acceso a cavidades o tejidos normalmente estériles durante procedimientos invasivos o la manipulación de circuitos urinarios o vasculares.
- La estrategia de prevención de IAAS requiere un abordaje multifactorial, en el que la higiene de las manos es fundamental.

¿Cómo se logra la higiene de las manos?

Para las precauciones estándares se han descrito dos tipos de métodos de higiene de las manos: 1) lavado con agua y detergente o jabón, con o sin antiséptico y 2) frotación de las manos con soluciones de alcohol. Cualquiera de los dos tiene por objeto eliminar la suciedad, la materia orgánica y la flora o microbiota transitoria (Cuadro 2).

Cuadro 2. Características de los dos métodos principales de higiene de manos como parte de las precauciones estándares

Lavado de manos	Aplicación de soluciones alcohólicas
Frotado de las manos con agua y jabón y enjuague, generalmente bajo un chorro de agua, con el fin de eliminar los microorganismos por arrastre y retirar el producto químico.	Frotado o fricción de las manos con una solución alcohólica con el fin de eliminar los microrganismos por el efecto microbicida del alcohol.
En 15 segundos se elimina entre 0,6 y 1,1 $\log_{10}$ de unidades formadoras de colonias (UFC) y en 30 segundos, entre 1,8 y 2,8 $\log_{10}$ UFC.	En 10 segundos se eliminan entre 3,2 y 5,8 $\log_{10}$ UFC.

Adaptado de: Widmer AF. Replace hand washing with use of a waterless alcohol hand rub? Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America, 200031(1), pp.136–143.

Lavado de las manos

¿Qué propiedades deben tener los elementos necesarios para el lavado de las manos?

Para lavarse las manos se requieren elementos específicos: agua, jabón, instalaciones para el lavado y método de secado.

1. *Agua*. Si bien es esencial para el lavado de las manos, por sí sola no puede eliminar grasas y suciedad, por lo que se requiere agregar un jabón.
   - Carga de microorganismos. El agua debe ser potable de acuerdo a los estándares nacionales o internacio-

nales (7). Por lo tanto, no debe reutilizarse para otros fines, si no puede asegurarse que se mantenga dentro de esos estándares.

- Temperatura. Debe ser posible regular para la comodidad del usuario. Si el agua está muy fría o muy caliente disminuirá su uso.
- Flujo. La presión de salida del agua desde la tubería debe ser tal que no salpique al personal. Por otra parte, si el flujo es muy débil o se utiliza agua limpia contenida en recipientes, el tiempo requerido para eliminar el jabón de las manos será mayor, lo que puede obstaculizarla práctica y disminuir la adherencia a ella. Por lo mismo, cuando no haya agua corriente, se sugiere usar dispensadores de agua que eviten su estancamiento y permitan su flujo unidireccional (tipo Victoria Bucket) (Figura 3).

Figura 3. Ejemplo de dispensador de agua de flujo unidireccional

2. ***Jabón***. Las dos presentaciones principales son sólido y líquido. Los atributos del jabón, tales como colorantes, emolientes y perfumes, pueden generar aceptación o rechazo del personal y afectar la adherencia al lavado de las manos. Habrá que considerar las pre-

ferencias del personal al momento de elegirlos. Para la higiene de las manos existen formulaciones de jabones con y sin contenido antiséptico.

- Jabón en barra o líquido: no hay diferencia en la eficacia de jabones líquidos y sólidos para eliminar suciedad. Aunque hay estudios que indican que el recuento bacteriano es más alto en los jabones sólidos que en los líquidos, lo cual plantea que los primeros podrían, potencialmente, contribuir a la generación de brotes de infecciones (8, 9), los brotes epidémicos descritos se han asociados al uso de jabones líquidos y a sus dispensadores y no al uso de barras sólidas (10, 11).

  En el caso de los jabones sólidos, se recomienda mantenerlos secos, por ejemplo, en una jabonera de rejilla que permanezca limpia y seca. En el caso de jabones líquidos, distintos autores sugieren evitar los envases recargables. Si eso no fuera posible, habría que contar con un protocolo de limpieza y desinfección del envase antes de recargarlos (12, 13, 14, 15, 16).

- Jabón con o sin material antiséptico: desde el punto de vista microbiológico, los jabones sin contenido antiséptico no tienen efecto microbicida y eliminan los microrganismos por arrastre. En 15 segundos de lavado eliminan entre 0,6 y 1,1 $\log_{10}$ UFC y en 30 segundos, de 1,8 a 2,8 $\log_{10}$ UFC (17).

  Los jabones con material antiséptico (clorhexidina, povidona yodada y otros) tienen por objeto limpiar la materia orgánica y eliminar microorganismos, especialmente de las floras residente y transitoria. Tienen efecto por arrastre y también son microbicidas, efecto que varía según el material antiséptico, al

igual que la presencia de efecto residual (por ejemplo, de los jabones con clorhexidina). Hay que tener en cuenta que algunos miembros del personal pueden tener reacciones cutáneas y también puede que algunos trabajadores de la salud rechacen los jabones con antisépticos que tiñen la piel.

- El uso de jabones para el lavado de las manos depende mucho de la aceptación de los usuarios, por lo que se recomienda evaluarlos antes y durante su incorporación al medio de atención.
- Cuando los jabones se usan en forma continua, sus residuos contribuyen a irritar la piel, lo cual lleva al personal de salud a disminuir el cumplimiento de cualquier método. Por lo tanto, siempre deben enjuagarse las manos hasta eliminar los residuos del jabón.

3. ***Las instalaciones para el lavado de las manos*** deben favorecer y no obstaculizar la práctica. Cualquier de las siguientes condiciones que no se cumpla afectará la adherencia al lavado de las manos: a) cercanía al sitio de atención; b) fácilmente accesible y con espacio amplio, de modo que permita el movimiento relacionado con el procedimiento que se lleva a cabo; c) posibilidad de regular la temperatura y presión del agua; d) cercanía del jabón o detergente; e) buena iluminación; f) lugar limpio, y g) acceso cercano de insumos para secarse las manos. Si se utilizan toallas de papel desechables, habrá que contar con un recipiente de tamaño adecuado para que los desechos no lo rebasen y caigan al suelo.

Secado de las manos

Hay varios métodos disponibles para el secado de las manos, entre ellos, los más frecuentes son (18):

- ***Toallas de papel desechables:*** dispensadores con hojas individuales o que las corta el propio usuario. Suelen ser el método preferido por los miembros del equipo de salud, ya que son eficientes y el secado es rápido (10 segundos). Se requiere abastecimiento constante, pues si no están disponibles los trabajadores tienden a no lavarse las manos.
- ***Toallas de género (tela).*** Se usan dos tipos de dispositivos:
  - Uno es el que pone toallas de género almacenadas en un dispositivo que, tras su uso, las almacena automáticamente en un compartimiento de reserva del propio dispositivo para evitar que se reutilicen. Ese compartimiento de reserva debe retirarse periódicamente y llevarse a la lavandería, donde se lavan las toallas utilizadas y se vuelve a cargar el dispositivo con toallas limpias.
  - El otro se trata de un rollo de género de varios metros (sin fin). Del total del rollo, se expone al usuario una sola sección seca que, tras su uso, se enrolla y pasa automáticamente a un compartimiento del dispensador. El rollo luego se lava y seca a altas temperaturas, antes de volverse al operador para ser reutilizado.
  - Las toallas de género domésticas, que distintas personas usan en múltiples veces, se mojan y se mantienen húmedas y son rechazadas por el personal de salud. No deben usarse.

- ***Secadores de aire.*** Se trata de aparatos eléctricos fijos en un muro, que actúan mediante la generación de corrientes de aire tibio que seca las manos por evaporación o por chorros de aire de alta presión que generan efecto de arrastre de la humedad. Ambos son lentos, se demoran hasta 45 segundos en secar, lo cual reduce su eficacia. Pueden producir corrientes de aire que dispersa polvo u otras partículas en suspensión hasta un radio de 1 metro, por lo que algunos autores no recomiendan su uso en unidades con pacientes de alto riesgo, aunque no se ha demostrado que ese efecto se haya asociado a la incidencia de IAAS ni de brotes epidémicos.

En algunos estudios se ha evaluado la capacidad de eliminar bacterias residuales después del lavado, se encontró que no hay diferencias significativas entre los métodos de secado, aunque haya dispersión de partículas, como en el caso de los sistemas de aire. Asimismo, ninguno de los métodos se ha asociado directamente a brotes epidémicos ni infecciones cruzadas. Sí es importante que el método de secado esté inmediatamente cercano al sitio donde se lavan las manos. En el cuadro 3, se describen algunos de los atributos de los métodos de secado de uso más frecuente. De existir la posibilidad de instalar más de un método aceptable, debe darse preferencia al de mayor aceptación entre los usuarios.

Cuadro3. Métodos de secado y atributos principales de cada uno

Método de secado	Tiempo de secado (segundos)	Aceptación por usuarios	Costo	Ruido
Toallas de papel	10 – 20	Alta	Alto[a]	No
Secadores de aire caliente	40 – 45	Mediana	Bajo	Alto

Método de secado	Tiempo de secado (segundos)	Aceptación por usuarios	Costo	Ruido
Secadores de chorro de aire ("jet")	40 – 45	Mediana	Bajo[b]	Alto
Toallas de tela para dispensadores automáticos	10 – 20	Baja	No eva-luado[c]	No

a. Las toallas de papel deben ser abastecidas frecuentemente para mantener acceso permanente. La falta de toallas obstaculiza el lavado delas manos y disminuye su cumplimiento.
b. Los secadores de aire tienen un costo alto en adquisición e instalación y bajo en mantención.
c. No hay evaluaciones que las comparen con otros métodos.
Adaptado de Huang C, Ma W, Stack S. The hygienic efficacy of different hand-drying methods: A review of the evidence. Mayo Clinic Proceedings. 2012; 87(8), pp. 791–798.

¿Cuál es la técnica del lavado de las manos?

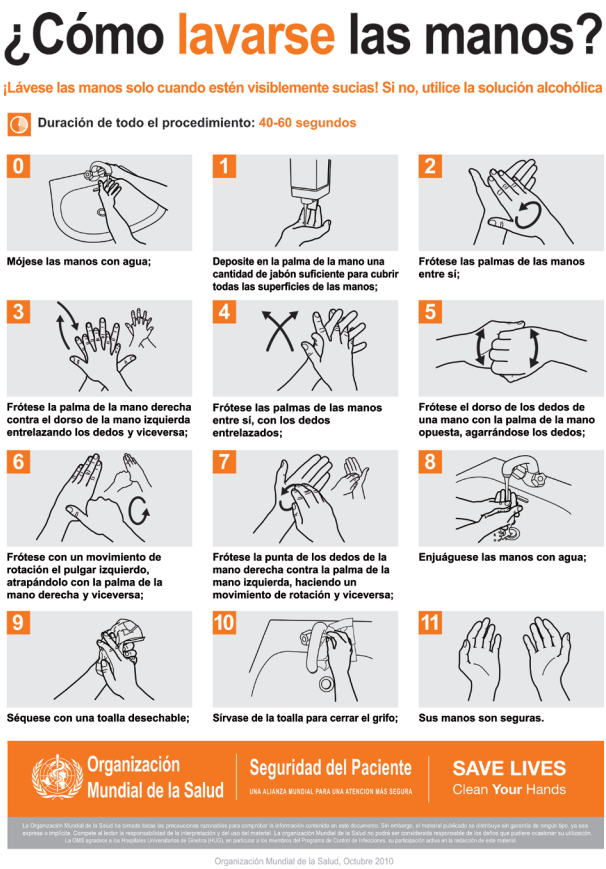
1. Durante el lavado de las manos toda la superficie de ellas (palmas, dedos, espacios interdigitales) debe entrar en contacto con el agua y el detergente; se frotarán para eliminar la materia orgánica y suciedad; luego se enjuagan para eliminar todos los residuos (Figura 4).
2. Uso de joyas (argollas, anillos, reloj). Si bien no utilizar joyas es una buena práctica clínica, ya que es más difícil lavarse las manos correctamente con ellas, los estudios que han evaluado su asociación con tasas de IAAS más altas y brotes no han producido resultados sistemáticos. Mientras algunos estudios han asociado el uso de joyas a mayor colonización por agentes infecciosos como *Enterobacteriaceae* y menor eficacia de la higiene de las manos (19, 20, 21, 22), otros no

han encontrado tal asociación ni han detectado riesgo de transmisión de microorganismos más alto por medio de las manos. No hay estudios que asocien el uso de joyas con mayor incidencia de IAAS o brotes epidémicos (23, 24, 25, 26). Por lo tanto, la decisión local sobre el uso de joyas o su prohibición, tomará en cuenta la percepción de riesgo de los usuarios, su aceptación cultural y el riesgo potencial de que se perforen los guantes en caso de que sí se utilicen (especialmente en el caso de anillos no planos).

3. No se ha demostrado la asociación entre el uso de esmaltes de uñas o uñas artificiales e IAAS. Si bien algunos estudios lo han asociado a una mayor colonización por bacterias Gram negativas y hongos y a la eficacia disminuida de la higiene de las manos (27, 28), otros no han corroborado esos resultados (23). Algunos estudios han analizado la asociación entre el uso de esmalte de uñas o uñas artificiales con brotes de IAAS en unidades de alto riesgo (unidades de cuidados intensivos, neonatología y pabellón quirúrgico en cirugías de columna y cardíaca), pero en varios no queda claro el mecanismo de transmisión. Tampoco se determinó si el riesgo se asocia directamente a la práctica o a la función de ella en la trasgresión de otras precauciones estándares (dificultad para verificar la higiene de las manos; alteración de la permeabilidad de los guantes, lesiones o infecciones ocultas de las uñas) (1, 6, 29, 30, 31). Es razonable evitar el uso de uñas artificiales, en particular, si se trata de personas que se desempeñan en unidades de alto riesgo (unidad de cuidados intensivos, neonatología, pabellón quirúrgico) o en el contexto de una unidad clínica que se encuentra cursando un brote epidémico. En todo caso, al igual que en el caso del uso de anillos, resulta

importante considerar la percepción de riesgo de los usuarios y aceptación cultural de la medida.

Figura 4. ¿Cómo lavarse las manos con agua y jabón?



Fuente: Organización Mundial de la Salud. Disponible en: http://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_lavarse_manos_poster_es.pdf?ua=1.

Aplicación de soluciones en base de alcohol

La higiene de manos por aplicación de soluciones con base de alcohol requiere algunas condiciones especiales relacio-

nadas con el producto, su disponibilidad y acceso cuando se necesitan. No hay necesidad de otras instalaciones.

¿Qué propiedades deben tener las soluciones con base de alcohol?

Amplio espectro; acción rápida; no tóxicas; inalteradas por factores medioambientales; inodoras; económicas; fáciles de usar; secado rápido; viscosidad.

¿Qué características tienen las soluciones de base de alcohol?

- Las soluciones de base de alcohol de uso tópico para higienizar las manos, cuya concentración de alcohol es de 60 a 95%, tienen efecto antimicrobiano de acción inmediata cuando entran en contacto con la bacteria. Esto se debe a la desnaturalización de las proteínas de las bacterias y la capacidad bactericida es de 3,2 a 5,8 $\log_{10}$ UFC en 10 segundos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Características de los principales productos para higiene de las manos

Característica	Jabón sin antiséptico	Jabón antiséptico	Soluciones de alcohol
Elimina materia orgánica	Sí	Sí	No
Elimina bacterias (*in vivo*)	Buena	Buena	Muy buena

Característica	Jabón sin antiséptico	Jabón antiséptico	Soluciones de alcohol
Tiempo estimado del procedimiento	1 a 2 min	1 a 2 min	30 segundos
Costo	Muy bajo	Bajo	Muy bajo
Sitio de realización	Lavamanos	Lavamanos	Cualquiera
Requiere toalla para secar	Sí	Sí	No
Requiere instalaciones	Sí	Sí	No
Efectos sobre la piel	Muy rara	Rara	Muy rara
Inflamable	No	No	Sí
Cumplimiento sobre 40% de higiene de manos	Rara vez	Rara vez	Posiblemente si

Adaptada de: Widmer AF. Replace hand washing with use of a waterless alcohol hand rub? Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America, 2000;31(1):136–143.

- Las soluciones de base de alcohol no limpian, por lo tanto, las manos deberán estar libres de suciedad

visible. Cuando estén visiblemente sucias, deberán lavarse y secarse antes de aplicar la solución de alcohol. Por este motivo ambos procedimientos, lavado de manos y aplicación de soluciones de alcohol, son complementarios y no se sustituyen uno al otro.

- Existen múltiples productos disponibles, generalmente en forma de gel o soluciones de espuma hidroalcohólicas, con concentración de alcohol entre 60 y 95%. Las soluciones en forma de gel o espuma pueden ser inflamables, por lo que es importante no exponerlas al fuego o a chispas mientras no estén secas. En cuanto a la aceptación por los usuarios, las características que la afectan son el olor, tiempo de secado, viscosidad residual y sequedad de la piel. Este último es infrecuente, dado el contenido de emolientes en las soluciones comerciales disponibles.

¿Qué aspectos habrá que considerar en cuanto a la disponibilidad y acceso de estas soluciones?

- Las soluciones de base de alcohol deben estar disponibles en sitios próximos al lugar donde se atiende a los pacientes, por ejemplo, al lado de la cama del enfermo o donde se prepara la medicación. La instalación de dispensadores fijos en el muro en sitos distantes al lugar de la atención, por ejemplo, cerca del lavamanos, en los pasillos o en la entrada de la habitación, dificulta su uso, pues obliga al personal a trasladarse de lugar. Así se pierde una de las principales ventajas del método, que es acortar el tiempo del procedimiento. Además, podrían generarse mensajes poco claros que induzcan procedimientos incorrectos, por ejemplo, colocar la solución de alcohol cerca de los lavabos po-

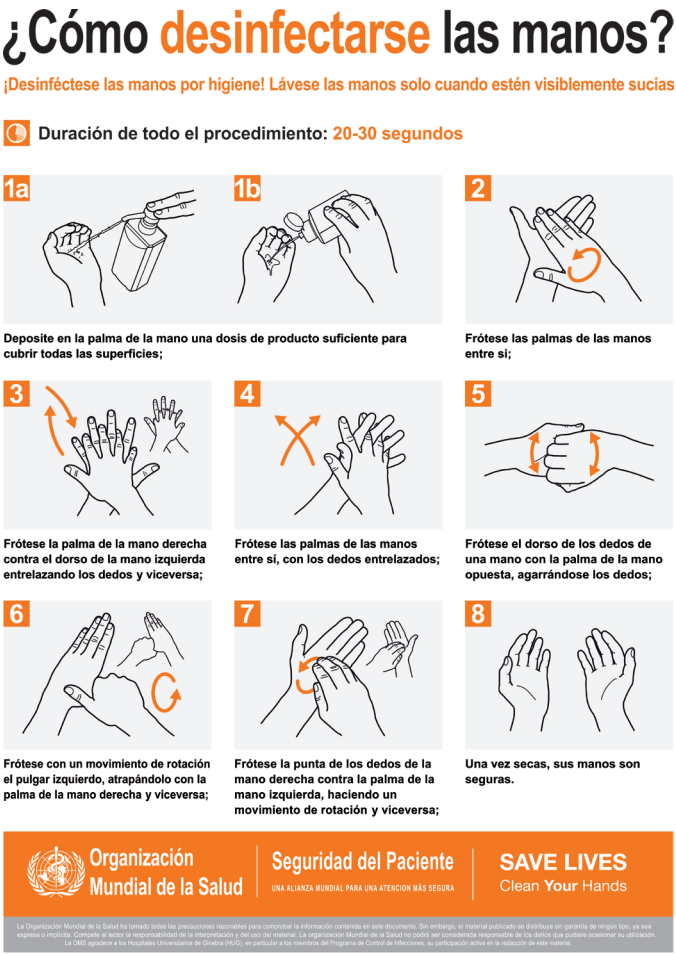
dría sugerir la necesidad de higienizarse las manos con la solución inmediatamente después del lavado con agua y jabón.

- Las soluciones de alcohol vienen en envases pequeños de uso individual y otros más grandes con dosificador. De preferencia no se deberán rellenar; de rellenarlos, habrán de estar limpios, sin residuos y secos. Nunca deberá rellenarse un envase que contenga restos de solución alcohólica anterior.
- Las soluciones tienen distintos períodos de vigencia, que varían conforme con el fabricante y el producto, por tanto, la caducidad deberá verificarse en cada caso.

¿Cuál es la técnica de frotación/fricción con soluciones de base alcohólica?

- Si las manos tienen suciedad visible o han estado en contacto directo con fluidos corporales, previamente habrá que lavárselas con agua y jabón y secárselas.
- Con las manos secas y sin suciedad visible, se deposita una cantidad de solución en la palma de la mano, de aproximadamente un mililitro de espesor o suficiente para que, al esparcirlo, cubra toda la mano; luego se frota hasta que todas las superficies de las manos (palmas, dedos, dorso) estén en contacto con la solución. Continuar frotando hasta que se seque (Figura 5).

Figura 5. Higiene de las manos con soluciones en base de alcohol



Fuente: Organización Mundial de la Salud. Disponible en:http://www.who.int/gpsc/information_centre/gpsc_desinfectmanos_poster_es.pdf.

El lavado de las manos y la aplicación de soluciones de base de alcohol son formas independientes de higiene de las manos, cada una con ventajas y desventajas, y no siempre sustituibles entre sí (Cuadro 5). Por lo mismo, ambas opciones son ineludibles y deben estar siempre disponibles para mejorar la adherencia a la práctica en una institución.

Cuadro 5. Ventajas y desventajas de las soluciones en base de alcohol frente al lavado de las manos con agua y jabón

Ventajas	Desventajas
• Es más rápido. • No requiere trasladarse a donde se encuentra el lavamanos. • No requiere instalaciones especiales. • Tiene efecto germicida.	• Eficacia discutida[a] en presencia de cantidad importante de suciedad o materia orgánica visible.[b,c] • Puede ser menos eficaz frente a microorganismos específicos, como esporas de *Clostridium difficile*.[d,e,f,g] • Potencialmente inflamable, aunque esto ha sido observado en muy raras ocasiones.

a. Estudios en condiciones simuladas sugieren que la eficacia microbicida no se vería afectada por la presencia de suciedad y materia orgánica en las manos.

b. Pickering AJ, Davis J y Boehm AB. Efficacy of alcohol-based hand sanitizer on hands soiled with dirt and cooking oil. Journal of water and health. 2011; 9(3), pp. 429–33. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21976190.

c. Kawagoe J, et al. Bacterial reduction of alcohol-based liquid and gel products on hands soiled with blood. American Journal of Infection Control, 2011: 39(9), pp. 785–787. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2010.12.018.

d. Oughton MT, et al. Hand hygiene with soap and water is superior to alcohol rub and antiseptic wipes for removal of Clostridium difficile. Infection control and hospital epidemiology. 2009; 30(10), pp. 939–44. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19715426.

e. Jabbar U, et al. Effectiveness of alcohol-based hand rubs for removal of *Clostridium difficile* spores from hands. Infection control and hospital epidemiology. 2010; 31(6), pp.565–70. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20429659.

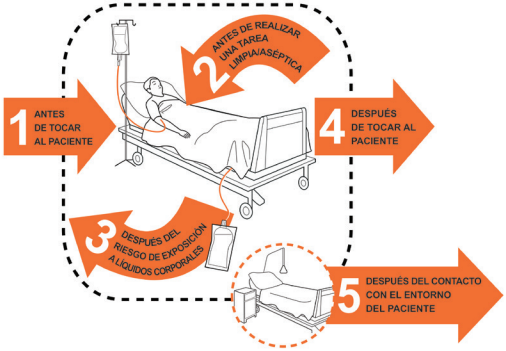
f. Boyce JM et al. Lack of association between the increased incidence of *Clostridium difficile*-associated disease and the increasing use of alcohol-based hand rubs. Infection control and hospital epidemiology.2006;27(5), pp. 479–83. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16671029.

g. No se ha identificado asociación entre mayor uso de soluciones de alcohol para higiene de manos y aumento en incidencia de diarreas por *Clostridium difficile*. Si evitar el uso de soluciones de alcohol reduce la adherencia global de higiene de manos, debe analizarse este impacto negativo en la decisión final.

¿Cuándo se deben higienizar las manos?

Tan importante como la buena técnica es llevar a cabo la higiene de las manos cuando corresponde, es decir,cuando las probabilidades de estar contaminadas y de llevar agentes infecciosos a la puerta de entrada de un hospedero susceptible son más altas. Se han descrito distintos "momentos" para higienizar las manos, de los cuales los más conocidos son los cinco difundidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) resumidos en la figura 6.

Figura 6. Los cinco momentos de la higiene de las manos recomendados por la Organización Mundial de la Salud



¿Qué se sabe acerca de las condiciones que afectan la adherencia a la higiene de las manos?

- Estudios realizados en unidades de cuidados intensivos han mostrado que, en general, la adherencia al lavado de las manos es de alrededor de 40%; sin embargo, su cumplimiento varía según el personal de salud de que se trate y la carga laboral. Así, el personal de enfermería muestra mayor cumplimiento que otros miembros del equipo de salud y la mayor carga de trabajo lo disminuye (2).
- La incorporación de la higiene de las manos mediante la aplicación de soluciones de alcohol aumentó el cumplimiento de esa práctica a cerca de 55%; es más, se observó que el uso de soluciones de alcohol aumentó de 5% a 22%, sin disminuir el lavado de las manos (32).
- Hugonnet et al. (32) observaron que la preferencia de soluciones de alcohol por sobre el lavado de manos con agua y jabón tenían los siguientes factores asociados: ser médico, realizar procedimientos de alto riesgo (tocar vías vasculares, cambiar el sitio de actividad en el mismo paciente) y la necesidad de realizar muchos procedimientos por hora.

¿Qué estrategias pueden facilitar la higiene de las manos?

A fin de mejorar el cumplimiento y la adherencia a la práctica, así como su sustentabilidaden el tiempo, se han investigado distintas estrategias, de las que se destacan: 1) la educación del personal y 2) la educación de los pacientes, visitas y familiares.

1. **EDUCACIÓN DEL PERSONAL**. La experiencia (33) mostró el éxito de una capacitación breve que incluía la entrega de soluciones de alcohol de uso individual a las personas. A la capacitación se agregó una de dos intervenciones que habían tenido buenos resultados anteriormente, que se denominarán aquí "intervención Ginebra" e "intervención Washington" por los sitios donde se llevaron a cabo por primera vez. Ambas intervenciones se describen en el cuadro 6.

Cuadro 6. Estrategias de capacitación para mejorar la adherencia a la higiene de las manos

Intervención Ginebra[a]	Intervención Washington[b]
Comprende cuatro componentes: 1. Uso de afiches en colores (30 x 42 cm) sobre la higiene de las manos en las salas de atención y de tránsito del personal, con información que combinaba 1) el objetivo de la higiene; 2) su oportunidad y 3) la técnica recomendada. 2. Capacitación breve del personal en el uso de soluciones de alcohol. 3. Distribución de frascos individuales de solución de alcohol. 4. Supervisión del cumplimiento por observación externa, con retroalimentación individual e inmediata de los resultados y sin consecuencias punitivas.	1. Se interviene con la participación del personal del servicio donde se quiere mejorar el cumplimiento. 2. En el mismo sitio de trabajo se hace participar al equipo clínico en la búsqueda y propuesta de formas para mejorar y organizar la higiene de las manos, de acuerdo a las funciones del personal y las condiciones de las instalaciones. Se basa en la experiencia local.

Intervención Ginebra[a]	Intervención Washington[b]
Esta intervención se asoció a un aumento de 56% del uso de solución de alcohol, particularmente en las salas de pacientes infecciosos. No fue así en otras salas de medicina interna.	Esta intervención se asoció a un aumento de 48% del uso de solución de alcohol, aumento que se mantuvo hasta el período de evaluación posterior (dos años).

a. Pittet, D. et al., 2000. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. Infection Control Programme. Lancet, 356(9238), pp.1307–1312.

b. Larson, E.L. et al., 2000. An organizational climate intervention associated with increased handwashing and decreased nosocomial infections. Behavioral medicine (Washington, D.C.), 26(1), pp.14–22.

Una revisión sistemática de la bibliografía (34) detectó mayor adherencia a los programas de higiene de las manos que incluían intervenciones multimodales, que contemplan al menos cinco ejes de intervención simultáneos (Cuadro 7).

Cuadro 7. Componentes de intervenciones multimodales y descripción

Componente de intervención	Descripción
Estructural	Consiste en asegurar y supervisar el acceso adecuado a agua con temperatura regulable, jabón (con o sin antiséptico) y soluciones de alcohol para la higiene de las manos. El acceso adecuado se refiere a la disponibilidad de los requisitos descritos en párrafos anteriores; proximidad al lugar donde se atiende a los pacientes y cantidad de recursos suficientes para permitir la continuidad de la atención. Habrá que eliminar los obstáculos físicos y de proceso que puedan entorpecer el acceso a las instalaciones.

Componente de intervención	Descripción
Educación y entrenamiento	Se trata de difundir activa y periódicamente la importancia de la higiene de las manos del personal de salud y la técnica adecuada. Requiere reforzar la práctica de la higiene de las manos entre el equipo de salud con base en la evidencia que la avala y mediante capacitaciones programadas y reiteradas, ya sean individuales o de grupo. La actividad puede realizarse fuera de los lugares de trabajo (presencial o a distancia) o en dichos lugares. Al realizarse en el lugar de trabajo se puede, simultáneamente, evaluar la presencia de barreras en el terreno: preferencias de ciertos jabones, métodos de secado, soluciones de alcohol u otros; dificultades de acceso a los lugares para realizar higiene de manos. Así puede facilitarse la adaptación a la realidad y preferencia del personal. La capacitación presencial favorece la adopción de las destrezas necesarias.
Retroalimentación	Monitorizar el cumplimiento de la práctica y dar retroalimentación periódicamente a las personas que integran el equipo de salud. Puede realizarse mediante programas de visitas y supervisión al terreno para observar directamente el cumplimiento de la higiene de manos (oportunidad y técnica) de acuerdo a un programa que abarque todas las áreas de atención de pacientes. Se hará hincapié en las de mayor riesgo (urgencias, unidad de cuidados intensivos, neonatología); mediante supervisión de indicadores directos o indirectos del cumplimiento de la oportunidad de la higiene de manos (consumo de jabón o soluciones de alcohol en las distintas salas), y mediante la aplicación de tecnologías[a,b]. Pueden utilizarse desde sistemas de recuento de oportunidades de dispensación de alcohol o jabón, hasta los de monitorización electrónica con filmación y retroalimentación inmediata.

Componente de intervención	Descripción
Recordatorios en los lugares de trabajo	En el lugar de trabajo, difundir mensajes de refuerzo sobre la importancia de la higiene de las manos y su práctica correcta; incluir información gráfica, afiches, material auditivo, correos electrónicos y otros. Se ha tratado de incorporar a los pacientes en los métodos mencionados, para recordar al personal de salud las oportunidades de higiene de las manos[c], aunque no hay evidencia del impacto de esa intervención.
Clima de seguridad institucional	Involucrar a los equipos directivos para generar compromiso institucional con la priorización de la higiene de manos como estrategia de prevención y control de IAAS.

Adaptado de: Luangasanatip N, et al. Comparative efficacy of interventions to promote hand hygiene in hospital: systematic review and network meta-analysis. BMJ 2015; 351: h3728. Disponible en: http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.h3728.

a. Srigley JA, et al. Hand hygiene monitoring technology: a systematic review of efficacy. Journal of Hospital Infection, 2015;89(1), pp.51–60. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S019567011400320X.

b. Ward M, et al. Automated and electronically assisted hand hygiene monitoring systems: A systematic review. American Journal of Infection Control.2014;42(5), pp.472–478. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2014.01.002.

c. Davis R, et al. Systematic review of the effectiveness of strategies to encourage patients to remind healthcare professionals about their hand hygiene. Journal of Hospital Infection. 2015;89(3), pp.141–162. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670114003752.

Los componentes de intervención mencionados dieron mejores resultados cuando a los cinco ejes descritos se agrega-

ba al menos uno de tres componentes complementarios, a saber:

- Metas. Tiene el objeto de establecer objetivos progresivos de adherencia a la higiene de las manos, tanto para el equipo de salud en su conjunto como para el individuo que lo integra.
- Rendición de cuentas. Comprende estrategias para comunicar a los trabajadores de la salud los resultados observados, tanto individuales como grupales, y sus consecuencias.
- Incentivos y recompensas. Se otorgan de acuerdo al cumplimiento observado de los resultados esperados. Pueden ser de carácter económico u otro.

Cuadro 8. Evaluación del resultado de las estrategias multimodales

Estrategia	Razón de probabilidades (*odds ratio*) (intervalo de confianza 95%) cumplimiento de higiene de manos
Sin estrategia o la práctica habitual	1,0
Un componente de intervención	4,30 (0,43 a 46,57)
Los cinco componentes de intervención	6,51 (1,58 a 31,91)
Los 5 componentes de intervención + 1 componente complementario	11,83 (2,67 a 53,79)

Adaptado de Luangasanatip, N. et al., 2015. Comparative efficacy of interventions to promote hand hygiene in hospital: systematic review and network meta-analysis. British medical journal, p.h3728. Disponible en: http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.h3728.

2. **EDUCACIÓN A PACIENTES, VISITAS Y FAMILIARES**. Las estrategias de educación e integración de los pacientes, visitas y familiares con respecto a la higiene de las manos se han aplicado con tres tipos de orientación:

   - Como participantes que tienen la responsabilidad de recordar a los miembros del equipo de salud las oportunidades de higienizarse las manos en el sitio de trabajo, ya sea como estrategia única o como parte de una estrategia multimodal. Al respecto, una revisión sistemática de la bibliografía (35) detectó un efecto favorable de esta práctica cuando se midió como resultado la intención del paciente de recordarle al personal de salud la oportunidad de la higiene de manos. Esto se dio particularmente en el caso de métodos que involucran a los pacientes en el diseño de la estrategia, así como en aquellos en que el personal de salud promueve esta práctica activamente entre los pacientes. No obstante, el impacto de esta intervención sobre la adherencia a la higiene de las manos aún se desconoce.
   - Como parte de las estrategias de evaluación de la oportunidad de la higiene de manos del personal, sin retroalimentación directa inmediata, sino mediante formularios especiales para entregar información al personal de control de IAAS de los hospitales. Si bien se desconoce el impacto de esta intervención, se ha observado que facilita la participación de los pacientes y las visitas, ya que evita el malestar y la percepción de inseguridad que podrían sentir algunos pacientes al momento de confrontar directamente al personal de salud, especialmente a los médicos (36).
   - Los pacientes y acompañantes no solo como reservorios en la cadena de transmisión, sino como vehícu-

los de transmisión de agentes infecciosos. Si bien la transmisión de las IAAS por las manos de pacientes y acompañantes suele considerarse menos importante que la del personal de salud, algunos estudios han mostrado baja adherencia esa práctica, tanto de los pacientes como de sus visitas y familiares, lo cual genera riesgo potencial de transmisión (37, 38, 39). Los estudios sobre las estrategias para mejorar la higiene de las manos en pacientes y acompañantes y el impacto de esas prácticas en las IAAS son aún insuficientes, pero coinciden en la necesidad de que tanto el personal de salud como las instituciones faciliten los medios necesarios para la higiene de las manos a pacientes y acompañantes (40, 41, 42, 43).

Resumen

El cumplimiento y adherencia a las prácticas de higiene de las manos tiene múltiples factores que habrá que considerar:

1. Mantener abastecido de insumos y funcionando las instalaciones, con acceso expedito y cercano al sitio de atención de pacientes.
2. Capacitación para que el personal conozca cómo higienizarse las manos, el uso de los productos e instalaciones y los momentos en que esa práctica es fundamental (por ejemplo, los cinco momentos descritos anteriormente).
3. Evaluación periódica del cumplimiento para conocer los factores que pueden obstaculizarlo o favorecerlo.
4. Aplicación adaptada de experiencias exitosas y evaluación de su impacto en el ámbito local.

5. Estudio de las características de los insumos e instalaciones para mejorar la aceptación por parte del personal.
6. Inclusión de estrategias multimodales, que incluyan el lavado de las manos y el uso de soluciones de alcohol como medidas complementarias a las precauciones estándares de control de infecciones y no como una medida aislada.
7. Participación del personal en las decisiones para mejorar el cumplimiento de la higiene de las manos, en lo posible conforme consus funciones, y adaptada a los sectores de trabajo y con los productos e instalaciones disponibles.

Bibliografía

1. McNeil SA, Foster CL, et al. Effect of hand cleansing with antimicrobial soap or alcohol-based gel on microbial colonization of artificial fingernails worn by health care workers. Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America, 2001;32(3), pp.367–372.
2. World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care Is Safer Care 1st ed. World Health Organization, ed., Geneva, 2009; World Health Organization. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf.
3. Cassettari VC, et al. Risk factors for colonization of newborn infants during an outbreak of extended-spectrumβ-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* in an intermediate-risk neonatal unit. Journal of Hospital Infection. 2009;71(4), pp.340–347.

4. Moolenaar RL, et al. A prolonged outbreak of Pseudomonas aeruginosa in a neonatal intensive care unit: did staff fingernails play a role in disease transmission? Infect Control Hosp Epidemiol. 2000 Feb;21(2):80-5. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10697282.

5. Cantey JB, et al. Prompt control of an outbreak caused by extended-spectrum β-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* in a neonatal intensive care unit. J Pediatr. 2013 Sep;163(3):672-9.e1-3.

6. Gupta A, et al. Outbreak of extended-spectrum beta-lactamase-producing Klebsiella pneumoniae in a neonatal intensive care unit linked to artificial nails. Infect Control Hosp Epidemiol. 2004 Mar;25(3):210-5. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15061412.

7. World Health Organization. WHO guidelines for drinking-water quality. 2008; Geneva. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf; y http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548151_eng.pdf?ua=1.

8. Kabara JJ, Brady MB. Contamination of bar soaps under "in-use" conditions. J Environ Pathol Toxicol Oncol. 1984 Jul;5(4-5):1-14. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6394740.

9. McBride ME. Microbial flora of in-use soap products. Applied and Environmental Microbiology, 1984;48(2), pp.338–341.

10. Heinze JE, Yackovich F. Washing with contaminated bar soap is unlikely to transfer bacteria. Epidemiol Infect. 1988 Aug;101(1):135-42. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3402545.

11. Zapka CA, et al. Bacterial hand contamination and transfer after use of contaminated bulk-soap-refillable dispensers. Applied and environmental microbiology, 2011:77(9), pp.2898–904. Disponible en: http://aem.asm.org/content/77/9/2898.full.

12. Rabier V, et al. Hand washing soap as a source of neonatal *Serratia marcescens* outbreak. Acta Paediatr. 2008 Oct;97(10):1381-5, pp.1381–1385.

13. Buffet-Bataillon S, et al. Outbreak of *Serratia marcescens* in a neonatal intensive care unit: contaminated unmedicated liquid soap and risk factors. J Hosp Infect. 2009 May;72(1):17-22.

14. Lanini S, et al., 2011. Molecular epidemiology of a *Pseudomonas aeruginosa* hospital outbreak driven by a contaminated disinfectant-soap dispenser. PLoS ONE, 6(2).

15. Sartor, C. et al., 2000. Nosocomial *Serratia marcescens* infections associated with extrinsic contamination of a liquid nonmedicated soap. Infect Control Hosp Epidemiol. 2000 Mar;21(3):196-9. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10738989.

16. Archibald LK, et al. *Serratia marcescens* outbreak associated with extrinsic contamination of 1% chlorxylenol soap. Infect Control Hosp Epidemiol. 1997 Oct;18(10):704-9. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9350463.

17. Doebbeling, B.N. et al., 1988. Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove. Implications for glove reuse and handwashing. Ann Intern Med. 1988 Sep 1;109(5):394-8. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3136685.

18. Huang C, Ma W, Stack S. The hygienic efficacy of different hand-drying methods: A review of the evidence. Mayo Clinic Proceedings, 2012:87(8), pp.791–798.

19. Kelsall NKR, et al. Should finger rings be removed prior to scrubbing for theatre? J Hosp Infect. 2006 Apr;62(4):450-2.

20. Yildirim I, et al. A prospective comparative study of the relationship between different types of ring and microbial hand colonization among pediatric intensive care unit nurses. Int J Nurs Stud. 2008; nov;45(11):1572-6. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18479684.

21. Fagernes M, Lingaas E, Bjark P. Impact of a single plain finger ring on the bacterial load on the hands of healthcare workers. Infection control and hospital epidemiology. 2007:28(10), pp.1191–5. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17828698.

22. Fagernes M, Lingaas E, Bjark P. Impact of a single plain finger ring on the bacterial load on the hands of healthcare workers. Infect Control Hosp Epidemiol. 2007 Oct;28(10):1191-5. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17828698.

23. Fagernes M y Lingaas E. Impact of finger rings on transmission of bacteria during hand contact. Infect Control Hosp Epidemiol. 2009;30(5), pp.427–32. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19344265.

24. Salisbury DM, et al. The effect of rings on microbial load of health care workers' hands. AmJ Infect Control. 1997;25(1), 24–7.

25. Waterman TR, et al. Comparison of bacterial counts in glove juice of surgeons wearing smooth band rings versus those without rings. Am J infect Control. 2006;34(7),421–5. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655306000800.

26. Trick WE, et al. Impact of ring wearing on hand contamination and comparison of hand hygiene agents in a hospital. Clin Infect Dis. 2003 Jun 1;36(11):1383-90. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12766832.

27. McNeil SA, Nordstrom-Lerner L, et al. Outbreak of sternal surgical site infections due to *Pseudomonas aeruginosa* traced to a scrub nurse with onychomycosis. Clin Infect Dis. 2001;33, pp.317–323.

28. Hedderwick SA, et al. Pathogenic organisms associated with artificial fingernails worn by healthcare workers. Infect Control Hosp Epidemiol. 2000;21(8), pp.505–9. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10968715.

29. Parry MF, et al. Candida osteomyelitis and diskitis after spinal surgery: an outbreak that implicates artificial nail use. Clin Infect Dis. 2001;32(3), pp.352–7. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11170941.

30. Passaro DJ, et al. Postoperative Serratia marcescens wound infections traced to an out-of-hospital source. J Infect Dis. 1997 Apr;175(4):992-5.

31. Gordin FM, et al. A cluster of hemodialysis-related bacteremia linked to artificial fingernails. Infect Control Hosp Epidemiol. 2007: 28(6), pp.743–4. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17520554.

32. Hugonnet S, Perneger TV, Pittet D. Alcohol-based handrub improves compliance with hand hygiene in intensive care units. Arch Intern Med. 2002 May 13;162(9):1037-43.

33. Whitby M, et al. Three successful interventions in health care workers that improve compliance with hand hygiene: is sustained replication possible? Am J Infect Control. 2008; 36(5), pp.349–355.

34. Luangasanatip N, et al., 2015. Comparative efficacy of interventions to promote hand hygiene in hospital: systematic review and network meta-analysis. BMJ 2015; 351: h3728. Disponible en: http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.h3728.

35. Davis, R. et al. Systematic review of the effectiveness of strategies to encourage patients to remind healthcare professionals about their hand hygiene. J Hosp Infect. 2015;89(3), pp.141–162. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670114003752.

36. Bittle MJ, LaMarche S. Engaging the patient as observer to promote hand hygiene compliance in ambulatory care. Jt Comm J Qual Patient Saf. 2009 Oct;35(10):519-25. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19886091.

37. Banfield KR, Kerr KG. Could hospital patients' hands constitute a missing link? J Hosp Infect. 2005;61(3),183–188.

38. Istenes N, et al. Patients' potential role in the transmission of health care-associated infections: Prevalence of contamination with bacterial pathogens and patient attitudes toward hand hygiene. Am J Infect Control. 2013;41(9), 793–798. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2012.11.012.

39. Randle J, Arthur A, Vaughan N. Twenty-four-hour observational study of hospital hand hygiene compliance. J Hosp Infect. 2010;76(3), 252-255. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2010.06.027.

40. Chen YC, Chiang LC. Effectiveness of hand-washing teaching programs for families of children in paediatric intensive care units. J Clin Nurs. 2007 Jun;16(6):1173-9.

41. Ardizzone LL, et al. Patient hand hygiene practices in surgical patients. Am J Infect Control. 2013;41(6), 487–491. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2012.05.029.

42. Burnett E, Lee K, Kydd P. Hand hygiene: What about our patients? Journal of Infection PreventionControl, 2008;9(1), pp.19–24. Disponible en: http://bji.sagepub.com/cgidoi/10.1177/1469044607085549.

43. Whiller J, Cooper T. Clean hands: how to encourage good hygiene by patients Nursing Times. Nursing Time, 2000:96(46), 37. Disponible en: https://www.nursingtimes.net/clean-hands-how-to-encourage-good-hygiene-by-patients/206059.article.

B. Equipo de protección personal (EPP)

¿Qué es el equipo de protección personal?

Es un conjunto de diversos artículos que pueden usarse solos o en forma combinada; tiene por objeto conformar una barrera que impida el contacto entre un paciente, objeto o ambiente y el personal de salud, con el fin de evitar la transmisión de agentes infecciosos durante la atención. Dada su capacidad de prevenir infecciones entre el personal de salud al evitar el contacto entre las distintas puertas de entrada (mucosas, piel y vía aérea) de ese personal y microorganismos de los pacientes, se denominan equipos de protección personal. Sin embargo, habrá que distinguir los diferentes criterios que priman cuando se trata de prevenir infecciones de los pacientes o la transmisión entre pacientes, de los que se aplican con la intención de dar protección del personal.

El EPP debe usarse conjuntamente con otras estrategias de control y prevención y debe ser el indicado según el modo de transmisión de la infección (por ejemplo, si se requieren precauciones estándares o aislamiento de contacto, por gotitas o por aire). Las recomendaciones sobre el uso de estos equipos se basan en opiniones de especialistas, con base en los mecanismos de transmisión, las puertas de entrada conocidas, la percepción de riesgo y la gravedad de la enfermedad, entre otras consideraciones. No se dispone de estudios experimentales que proporcionen mejor evidencia de su impacto en forma individual (1, 2); por ello, evaluar su eficacia resulta particularmente difícil, ya que la mayoría de las intervenciones estudiadas evalúan una combinación de distintos EPP, así como de distintos EPP con otros componentes de las precauciones estándares. Ello convierte la interpretación del efecto individual de cada elemento, es-

pecialmente del uso de mascarillas y antiparras o escudos faciales (3, 4, 5, 6, 7, 8).

¿Qué consideraciones generales habrá que tener al momento de seleccionar un EPP para una institución?

Cada componente del EPP puede ser de diseño distinto y fabricado con distintos materiales y propiedades específicas. En la selección de determinados elementos del EPP se considerarán: el conocimiento previo que tenga el personal de él y su familiarización con su uso, y el cumplimiento de normativas o reglamentos nacionales que imponen exigencias mínimas a las especificaciones técnicas de estos equipos, tales como certificaciones del proceso de fabricación, impermeabilidad e impenetrabilidad a algunos agentes patógenos (3, 4, 5).

¿Cuáles son los elementos/componentes de EPP?

Los distintos componentes del EPP y los de uso más frecuente son (Cuadro 9) guantes, bata, pechera odelantal impermeable sin mangas, protección ocular (antiparras, escudos faciales) y protección de la mucosa de la boca (mascarillas, escudos faciales).

Cuadro 9. Componentes del equipo de protección personal

Ítem	Ítem genérico
Batas	

Ítem	Ítem genérico
Protector de ojos, antiparras	
Protector facial, escudo facial	
Respiradores	
Mascarilla	
Guantes	
Delantal sin mangas o pechera	

- **GUANTES**: este es uno de los componentes principales. Su propósito es impedir el contacto de la piel de las manos con fuentes contaminadas, tales como la piel de pacientes colonizados o infectados con microorganismos multirresistentes, sangre o fluidos corporales y evitar la colonización de las manos por flora microbiana de los pacientes (9). Hay distintos tipos de guantes, según sean estériles o no estériles; según el material de fabricación (látex, nitrilo, vinilo), tamaño y largo (hasta la muñeca o hasta el antebrazo).

¿Qué habrá que considerar para seleccionar los guantes?

- Condición de esterilidad. Requiere determinar para qué tipo de procedimiento se utilizarán los guantes: si se trata de técnica aséptica, siempre deben ser estériles. Si se usarán para realizar procedimientos habituales de atención al paciente,solo se necesitan guantes no estériles o limpios.
- Impermeabilidad
- Tipo de material
- Flexibilidad o rigidez del material
- Riesgo de generar alergias (hipoalergénicos)
- Ajustabilidad a la altura del antebrazo o la muñeca
- Tamaño o talla

¿Cómo afecta la composición de los guantes el riesgo de transmisión de las IAAS?

No se dispone de datos probatorios que asocien el riesgo de IAAS a un material en particular (látex en comparación con otros materiales). Estudios realizados en condiciones de laboratorio han detectado un menor efecto de barrera del vi-

nilo frente al nitrilo y látex; el efecto protector de los primeros es menor en caso de exposiciones percutáneas de quien los usa (9, 10). Por otra parte, al comparar el desempeño de distintos tipos de guantes en pabellón/quirófano en un ensayo clínico en cirugía de más de seis horas de duración y riesgo de exposición a instrumentos cortopunzantes, los guantes de nitrilo y neopreno tuvieron mayor probabilidad de presentar defectos o soluciones de continuidad visibles que los de látex (11). No obstante, no se encontró asociación con un menor efecto protector en relación con las exposiciones percutáneas del usuario (12).

El uso de doble capa de guantes se evalúa con respecto a la prevención de infecciones de herida operatoria y a su uso en pabellón/quirófano, por lo que no se tratará en este documento.

RECOMENDACIONES

- Los guantes deben ponerse sobre el puño del delantal o bata, si es que está indicado el uso de mangas largas.
- Siempre cambiar los guantes entre pacientes.
- Usar guantes solo cuando sea necesario; su uso excesivo puede producir distintos tipos de dermatitis y aumentar la sensibilidad al látex.
- Se debe realizar higiene de manos inmediatamente antes y siempre después de sacarse los guantes. Su uso bajo ninguna circunstancia reemplaza la higiene de manos.
- Puede ser necesario cambiarse los guantes durante la atención de un mismo paciente, cuando ella requiere distintas actividades y los guantes se contaminan.
- Los guantes se deben cambiar cada vez que se rompen.

¿Qué precauciones se deben tener al colocar y retirar los guantes?

En la colocación, pero en especial en el retiro de los guantes, se requiere entrenamiento continuo y supervisión. Estudios han identificado cómo una inadecuada técnica para retirarse los guantes puede incidir en contaminación de las manos y dispersión de fluidos y microorganismos a la ropa del operador, ambiente y personas cercanas, representando un potencial mecanismo de transmisión de microorganismos capaces de sobrevivir en el ambiente (13). Las manos se contaminan al retirarlos, independientemente de si los guantes tienen perforaciones visibles (14). Como no es posible garantizar que los guantes permanezcan indemnes durante el periodo de uso, así como la alta probabilidad de que el operador no se percate de posibles perforaciones o soluciones de continuidad en ellos, la higiene de manos tras el retiro de los guantes debe ser realizada siempre,incluso cuando las manos no se observen sucias y cuando se contemple el uso de guantes en la siguiente atención (9, 15).

La esterilización y reutilización de guantes es una práctica desaconsejada, por la dificultad de asegurar la indemnidad y su mala relación costo-beneficio.

- **BATA O DELANTAL Y PECHERA:** tanto la bata como el delantal son parte de la vestimenta, generalmente textiles (desechables o reutilizables), de plástico o papel, que cubren desde el cuello hasta las rodillas y los brazos hasta los puños; tienen un mecanismo de apertura y cierre ubicado, generalmente, en la espalda del operador. Hay modelos de manga corta y otros con cierre anterior. Su objetivo es impedir que la ropa se contamine o ensucie durante procedimientos que pueden generar salpicaduras de sangre, secreciones o

excreciones. Su uso está indicado para procedimientos que puedan producir salpicaduras de fluidos corporales o en los cuales se prevé que, dado el procedimiento que se realizará, gran parte de la ropa del personal de salud podría entrar en contacto con pacientes portadores de microorganismos específicos o consuperficies cercanas al paciente.

Por otra parte, la pechera es una pieza de material impermeable que cubre la cara anterior del cuerpo, desde el cuello a las rodillas, sin cubrir los brazos. Por lo mismo, solo se debe utilizar como segunda barrera impermeable sobre la bata o delantal, durante procedimientos de atención que generan gran volumen de sangre o fluidos corporales.

Tipo de delantales o batas

- Delantal o bata de fibra de algodón o lino: son permeables, por lo que se recomienda usarlas solo cuando se prevé un volumen reducido de secreciones, sangre o fluidos corporales del paciente que será atendido.
- Delantales o batas de plástico: en general, son impermeables, aunque algunos no cumplen este requisito. Si el volumen de fluidos a los que se expondrá el personal es alto, se usarán delantales de material impermeable.
- Delantales o batas estériles (para realizar técnica aséptica durante procedimientos invasivos) y no estériles para otros procedimientos.

¿Cómo afecta la composición de las batas/delantales el riesgo de transmisión de las IAAS?

En estudios en que se ha evaluado el riesgo de infección de herida operatoria, según si se usan batas o delantales estéri-

les de algodón o lino lavables (reutilizables)o batas o delantales estériles de plástico, no se detectaron diferencias (16, 17). Con respecto al uso de batas/delantales como medio para prevenir la exposición del personal a agentes patógenos presentes en la sangre y fluidos corporales, así como la trasmisión cruzada entre pacientes por medio del personal de salud, no se ha determinado el efecto del material de fabricación de las batas. Por lo general, los resultados disponibles provienen de estudios de laboratorio y varían de acuerdo al material de la bata o el delantal en estudio, el período de utilización y la presión a la cual se somete para comprobar su impermeabilidad. Paralelamente, varios autores consideran que las revisiones de estudios realizados antes de 2000 (18) ya no tienen validez, dadas las diferencias tecnológicas, de estándares y regulaciones de la fabricación entre ese periodo y el presente. Por lo mismo, al momento de seleccionar componentes desechables o impermeables deben tomarse en cuenta factores de: a) costo (delantales y batas reutilizables de uso exclusivo para cada paciente y costos de lavandería); b) impermeabilidad demostrada del material específico utilizado; c) comodidad del operador (los materiales desechables, por lo general, se asocian a menor confort del operador debido a la temperatura corporal); d) diseño, y e) riesgo e impacto de la exposición al microorganismo (19, 20).

En cuanto al diseño, habrá que considerar si se necesita manga larga con puños elásticos o manga corta, según el riesgo de exposición. En general, si la posibilidad de salpicaduras o derrames de fluidos corporales es alta, habrá que utilizar manga larga para evitar que las salpicaduras caigan sobre la piel desnuda.

Tipo de pecheras impermeables

- desechables y reutilizables
- de material rígido o flexible

Debe darse consideración especial a los sistemas de amarre,que deben ser fáciles de poner y, en especial, de sacar, de forma que el operador no entre en contacto con fluidos al momento de quitársela. En el caso de las pecheras reutilizables, habrá que tener en cuenta cómo se limpian y desinfectan esos artículos.

- **PROTECCIÓN DE LAS MUCOSAS FACIALES (BOCA, NARIZ Y CONJUNTIVA)**. La conjuntiva y la mucosa de la nariz y boca son puertas de entrada de agentes infecciosos y su protección es fundamental en algunas circunstancias. Las barreras en estos casos se utilizan principalmente para proteger al personal de salud durante la atención dental, aislamiento del contagio por aire o gotitas y otro riesgo de contacto con fluidos corporales provenientes directa o indirectamente de un paciente. La protección eficaz de la mucosa de la nariz y la boca del contacto con fluidos corporales, gotitas y aerosoles puede lograrse con el uso exclusivo o en combinación de distintos elementos protectores. Las indicaciones específicas se describen en el capítulo sobre precauciones basadas en vías de transmisión.

Tipo de protectores de boca y nariz

- Mascarillas. Estos son dispositivos que cubren de manera no oclusiva la nariz y boca del personal de salud, a fin de reducir la probabilidad de que se genere contacto entre la mucosa de esos territorios y los fluidos corporales potencialmente infecciosos de otro individuo. Las mascarillas tienen distintos diseños, entre

ellos, los que se pliegan sobre la boca o nariz y los preformados, que no lo hacen. Habrá que seleccionar el tipo más indicado según el propósito y comodidad del operador. Las mascarillas que no vienen preformadas se humedecen con más fácilmente y entran en contacto con mayor facilidad con la mucosa del operador. Este efecto debe considerarse,si bien su impacto no se ha evaluado.

- Respirador con filtro de partículas. Estos dispositivos también cubren la boca y la nariz, pero, a diferencia de la mascarilla, filtran el aire disminuyendo la inhalación de partículas y protegen al personal de agentes patógenos que se transmiten por el aire. Para lograrlo, requieren generar un cierre oclusivo alrededor de la nariz y la boca. Pueden actuar como filtros de aire inspirado (con o sin válvulas que facilitan la inspiración y espiración del aire por el operador) o como proveedores artificiales de aire limpio a un individuo que se encuentra aislado del exterior, como son los sistemas autónomos (21).

¿Qué significa que el respirador sea tipo N95 o FFP2?

Los respiradores con filtro vienen de distintos tipos (R95, N99, N95), de acuerdo a la combinación de dos características (21, 22):

- Eficiencia para filtrar partículas de entre 0,1 y 0,3 µm (95 si eliminan 95% de tales partículas, 99 si eliminan 99% y 100 si eliminan 100%).
- Nivel de resistencia al aceite (serie N si no es resistente, serie R si es resistente y serie P si es a prueba de aceite).

Las iniciales FFP de algunos respiradores surgen de su denominación en inglés *filtering facepiece*, y se refiere a su propiedad de actuar como filtro de partículas. En salud, el filtro más utilizado es el FFP2, caracterizado por la capacidad de filtrar sobre 94% de las partículas desde 0,4 µm de diámetro y la resistencia a aerosoles oleosos y no oleosos.

Los respiradores, ¿son tan fáciles de utilizar como las mascarillas?

Todo el personal debe conocer y estar entrenado en la postura y retiro correctos, tanto de las mascarillas como de los respiradores, así como en distinguir la diferencia entre estos dos tipos de artículos. Para que el filtro de los respiradores funcione, el aire debe pasar por él; esto es importante, porque si la oclusión alrededor de la cara no es completa, la función de filtro no será eficaz.

La capacitación sobre el uso de respiradores deberá abarcar:

- *Prueba de ajuste:* tiene el fin de determinar si existe fuga y el respirador no está filtrando adecuadamente. Es necesario realizar esta prueba para elegir el tipo y tamaño de respirador más apropiado para la persona. Cada persona debe utilizar solo el respirador específico que pasó por la prueba de ajuste con resultado satisfactorio. Los organismos internacionales sugieren que se realice la prueba al menos anualmente, así como en cada oportunidad que se ponga en uso en la institución un nuevo respirador o que se detecte algún cambio físico del usuario que pudiera alterar el equilibrio entre el tipo y tamaño del respirador y la cara del usuario. Si bien existen varios tipos de pruebas de ajuste, por lo general se clasifican en dos grandes categorías (23):

- *Pruebas cualitativas* (Figura 7). En estas, mediante distintos protocolos estandarizados, se expone al operador con el respirador a aerosoles con sabores característicos para detectar si él es capaz de percibirlos o no. De percibirlos, el ajuste del respirador en la cara del operador es inadecuado y debe cambiarse el respirador por otro tamaño o modelo más apropiado.
- *Pruebas cuantitativas*. En estas, mediante equipos especiales, se toma una medición cuantitativa del número de partículas dentro y fuera del respirador al momento de ser utilizado por un operador; así se evalúa su eficacia.

Figura 7. Prueba de ajuste cualitativa

Fuente: OSHA - Hospital Respiratory Protection Program Toolkit. Resources for Respirator Program Administrators. Mayo 2015.

- Control de sellado. Es el control que se debe realizar antes de cada uso del respirador,con el fin de probar su funcionamiento correcto antes de entrar en contacto con el paciente. De no realizarse, no se puede garantizar que el respirador esté cumpliendo la función de filtrar el aire inspirado, con lo cual

pasaría a tener el efecto protector equivalente al de una mascarilla (Figura 8).

Figura 8. Secuencia de control de sellado antes de cada uso

1. Coloque el respirador en la mano con la pieza nasal situada en la zona de las yemas de los dedos; las cintas ajustables deberán colgar a ambos lados de la mano.
2. Coloque el respirador bajo el mentón, con la pieza nasal en la parte superior.
3. Tire de la cinta superior, pasándola sobre la cabeza, y colóquela en la zona alta de la parte posterior de la cabeza. Tire de la cinta inferior, pasándola sobre la cabeza, y colóquela debajo de la anterior, situándola a ambos lados del cuello, por debajo de las orejas.
4. Ponga las yemas de los dedos de ambas manos en la parte superior de la pieza nasal, moldeándola al contorno de la nariz utilizando dos dedos de cada mano por cada costado. El objetivo es adaptar la pieza nasal del respirador al contorno de la nariz (si solo se pellizca la pieza nasal con una mano, es posible que el desempeño del respirador se afecte). Asegúrese de que no haya elementos extraños que puedan interferir en el ajuste del respirador a la cara (vello de la barba, por ejemplo).
5. Cubra la parte frontal del respirador con ambas manos sin modificar su posición en la cara.
   a) Control de sellado positivo: espire con fuerza. Si el respirador está sellado correctamente sobre la cara, no se percibirá fuga de aire. De lo contrario, ajuste la posición del respirador y la tensión de los tirantes nuevamente.
   b) Control de sellado negativo: inhale con fuerza. Si el sellado es adecuado, la presión negativa generada debe provocar que el respirador colapse sobre la cara. En caso contrario, ajuste la posición del respirador y la tensión de los tirantes nuevamente.

Fuente: OMS. Disponible en: http://www.who.int/csr/resources/publications/epp-oms.pdf.

Las mascarillas y los respiradores se usan con frecuencia para prevenir y controlar las infecciones por virus respiratorios y otros agentes transmitidos por gotas, cuya puerta de entrada es la nariz o la boca. No hay diferencias en el grado de protección contra esos agentes; además, el uso de respiradores se asocia a mayores costos e incomodidad del operador e irritación de la piel de la cara y el cuello (3,4). El uso de respiradores está indicado para prevenir la transmisión de infecciones causadas por microorganismos que se transmiten por vía aérea, por ejemplo, Mycobacterium tuberculosis.

¿CUÁNTO TIEMPO SE PUEDE UTILIZAR EN FORMA CONTINUA UN RESPIRADOR? ¿LOS PUEDO REUTILIZAR?

- Uso extendido de respiradores. Se puede usar un respirador por un período de aproximadamente ocho horas (puede variar según las especificaciones del fabricante), siempre y cuando el operador no toque su superficie con la mano y se realicen controles de sellado en forma reiterada, para verificar que funciona adecuadamente. También se utilizarán medidas de protección adicionales (escudo facial) si se prevé que la posibilidad de exposición a gotitas es alta. Los respiradores se eliminarán cuando se hayan utilizado para un procedimiento con alta probabilidad de generar aerosoles; se encuentran visiblemente contaminados con cualquier fluido corporal; el control del sellado resulta insatisfactorio, o se presenta un incremento significativo en la resistencia al esfuerzo respiratorio.
- Reutilización de respiradores. No hay consenso ni estudios que evalúen la eficacia de esta práctica en condiciones reales. Algunos autores, a partir de los resultados de un estudio en condiciones controladas de

laboratorio[1] (24), sugieren que si un mismo operador reutiliza el respirador, este no deberá ser usado en más de cinco oportunidades. Posteriormente su capacidad de filtración disminuirá significativamente (25).

TIPO DE PROTECTORES OCULARES

- Gafas de seguridad o antiparras.A diferencia de las gafas ópticas (anteojos comunes), las de seguridad impiden el contacto de aerosoles, salpicaduras y gotitas con la mucosa conjuntival, por lo que no pueden sustituirse con anteojos comunes, ya que ellos no tienen efecto de barrera en su contorno alrededor de la mucosa conjuntival. En el caso que el personal de salud utilice anteojos por prescripción médica, hay antiparras adaptables para usar sobre ellos. Es importante su ajuste lateral, debajo de los ojos y en la frente, así como su sistema de ventilación indirecta para impedir que se empañen y entorpezcan la visión del usuario.
- Pantalla o escudo facial. A diferencia de las antiparras, estos cubren toda la cara, desde la región frontal hasta el mentón y la zona frontoparietal. Por lo mismo, no requieren protección ocular adicional ni mascarilla (en caso de agentes que se transmiten por gotitas). Cuentan con un sistema de ajuste en la frente que impide las salpicaduras por la parte de arriba del sistema de fijación. Paralelamente, si se utilizan para prevenir la transmisión de agentes infecciosos que se transmiten por gotitas, entorpecen en menor medida que la mascarilla habitual la posibilidad de hablar del personal de salud.

1. Participaron 17 operadores, con 20 secuencias de colocación y retiro del respirador y controles de sellado antes de cada colocación; se trató de simular un turno de 10 horas de trabajo con uso intermitente del respirador por periodos de una hora y pausas sin respirador entre cada período.

¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBE TENER UN PROTECTOR OCULAR (GAFAS O ANTIPARRAS Y UN ESCUDO FACIAL), MÁS ALLÁ DE SU PROPIEDAD DE BARRERA?

- No deben empañarse.
- Serán fáciles de ajustar a la zona de la nariz y la región frontoparietal.
- Serán elaborados con material hipoalergénico.
- Tendrán sistema de amarre o fijación ajustable.
- Serán lavables.
- Permitirán el uso sobre los anteojos ópticos.

Otros EPP: botas, mamelucos, capuchas

Otros elementos que se pueden considerar en forma excepcional como componentes del EPP son los gorros, buzo (mameluco, mono); sistemas de cobertura del cuello; capuchas, y cubre calzado. No hay pruebas que indiquen que estos productos den protección eficaz contra agentes infecciosos durante la atención. Sirven más bien para evitar ensuciar la ropa y calzado de uso habitual.

¿QUÉ TIPO DE PIEZA DEL EPP SE DEBE UTILIZAR?

El tipo de pieza que se usará y sus especificaciones dependerán principalmente del riesgo de exposición y la comodidad del usuario.

1. El riesgo de exposición se estimará considerando:
   - Tipo de procedimiento o atención que se realizará. Habrá que prever el tipo de contacto que se tendrá con el paciente, la duración del contacto o la exposición a situaciones específicas de alto riesgo de contaminación, generación de aerosoles o contacto o manipulación de material cortopunzante.

- Sospecha de los agentes etiológicos e infecciones que podrían estar presentes y que se quiere prevenir. El conocimiento de la historia natural de la enfermedad, así como de la vía de trasmisión del agente, permitirándeterminar qué combinación de elementos del EPP se habrá de utilizar, así como la duración del uso.

2. Comodidad del operador. Los establecimientos de salud deberán contar con EPP de tipo y tamaño adecuados para satisfacer las necesidades del personal de salud, considerando su contextura física y condiciones especiales (por ejemplo, alergia al látex del personal o del paciente, clima). Pese a que puede dar una percepción de mayor seguridad, el uso de más piezas de EPP que el mínimo necesario puede dificultar el trabajo del operador e incluso exponerlo a mayores riesgos durante la atención del paciente, sin añadir protección (26). Por lo mismo, debe haber equilibrio y racionalidad entre el efecto protector que se desea agregar y los riesgos e inconvenientes que genere esta incorporación.

En la atención habitual de cualquier paciente, se debe considerar el uso de guantes para tocar partes del cuerpo que puedan estar sucias o confluidos. Si durante la atención se prevé que pueden producirse salpicaduras de secreciones, deposiciones o sangre, se agregará protección facial y uso de bata o delantal sin mangas/pechera. Cuando el paciente se encuentre con precauciones basadas en las vías de transmisión, los equipos de protección personal se usarán de acuerdo al tipo de aislamiento.

¿CÓMO PONER EN USO LOS EPP EN UNA INSTITUCIÓN?

1. Los distintos elementos de los equipos deben estar disponibles siempre que se necesiten. Para mantener existencias de reserva (*stock*), habrá que calcular si la cantidad de insumos de los tamaños requeridos por el equipo de salud cubre las necesidades del personal que da la atención. Para ello se recomienda: a) determinar qué atenciones requiere el paciente durante un período (en el caso de EPP desechable, contabilizar un EPP por cada atención del paciente por cada funcionario; en el caso de batas/delantales reutilizables se puede estimar una bata/delantal por paciente, de uso común al personal de salud, o, una bata/delantal por paciente, pero también por tipo de funcionario, sugiriéndose lavado y recambio diario); (b) estimar cuántas de las atenciones pueden ser otorgadas por un mismo personal, en un mismo momento (por ejemplo, control de signos vitales, cuidados de confort al paciente) y (c) identificar las características físicas y antecedentes médicos del personal que realizará la atención (relevante al estimar el tamaño de los EPP a utilizar y materiales de éstos en el caso de alérgicos, particularmente al látex).
2. Capacitar al personal que usará EPP sobre:
   - Qué piezas lo componen.
   - Cuándo y dónde se lo deben colocar y sacar.
   - Necesidad o no de ayuda y supervisión para colocar y retirar el equipo.
   - Secuencia correcta de colocación.
   - Secuencia correcta de retiro.

- Momentos de la higiene de las manos, en especial durante la secuencia de retiro de EPP.
- Dónde desechar EPP.
- Qué hacer en caso que la secuencia de retiro falle o si durante el uso se produzca exposición a los fluidos corporales.

3. Observar si el personal usa adecuadamente el EPP.
   - No deambula con el EPP fuera de la zona de atención del paciente.
   - Cierres y amarras correctamente ajustados.
   - Que el EPP cubra las superficies para lo que fue diseñado por ejemplo que las mascarillas cubran en forma permanente y simultánea la nariz y boca.
   - Usan EPP en número correcto y para el riego existente
   - Si durante la atención no se tocan la cara o los ojos con las manos enguantadas

¿QUÉ CONDICIONES PUEDEN INCIDIR EN LA ADHERENCIA AL USO DE EPP?

No se ha identificado una estrategia única que muestre efectividad en lograr adherencia y uso adecuado del EPP en forma sostenida en el tiempo. Los distintos estudios que evalúan intervenciones se fundamentan en estrategias estructuradas de carácter educativo presenciales o a distancia usando medios informáticos e internet, solas o asociadas a simulaciones (27), evaluación por pares entrenados, entrenamientos prácticos de destrezas, y asistencia a distancia por video (28). Éstos sólo han demostrado resultados con efecto a corto plazo, existiendo posteriormente una disminución

de la adherencia a valores similares a los anteriores a la intervención. Si bien la falta de conocimiento de las medidas a aplicar o cómo utilizarlas suele ser un motivo de incumplimiento, otros motivos reducen la adherencia en el tiempo, a saber: sobrecarga laboral, poco tiempo, baja percepción de riesgo, acceso al EPP a más de tres metros de distancia de la entrada de la habitación del paciente o desconocimiento del EPP a utilizar (29, 30). Cada uno de estos factores debe ser considerado al momento de planificar una intervención.

El uso de respiradores debe ser evaluado con frecuencia pues es recurrente su mal uso. Los motivos más citados de mal uso son consecuencia de la incomodidad generada por el uso ajustado de los tirantes, presión en la cara, dificultad respiratoria y prurito en la zona presionada (25).

Al evaluar percepción de riesgo, estudios han identificado diferencias en esta percepción y la predisposición a utilizar EPP entre los distintos profesionales de la salud (31). Lo anterior es particularmente notorio de acuerdo a las funciones por lo que intervenciones individualizadas de acuerdo al tipo de profesional y sus funciones pueden ser mejores que actividades de adiestramiento o educación masiva. Reconociendo el breve efecto en el tiempo de estas actividades sobre la adherencia y adecuado uso del EPP, se plantea la necesidad de programas de capacitación periódica y sostenida en el tiempo, especialmente si se trata de EPP con secuencia de retiro compleja o de riesgos de exposición a enfermedades particularmente graves (32). Estas situaciones son más evidentes en casos de precauciones basadas en las vías de transmisión, que requieren conocer o sospechar la enfermedad previamente. Algunos autores han sugerido la utilidad de contar con ayuda de memoria en los lugares en donde se realiza el retiro del EPP y con profesionales entrenados

supervisando colocación y retiro (33), mientras otros autores plantean focalizar la supervisión de la manipulación del EPP sólo en etapas específicas catalogadas de mayor riesgo, como al momento de retirar el delantal o bata (34). En cualquiera de estas estrategias, el respaldo de la institución y equipo directivo, así como jefaturas directas del personal involucrado, son condiciones asociadas a una mayor probabilidad de éxito de la estrategia (32).

¿CUÁLES SON LOS PRINCIPIOS QUE RIGEN LA SECUENCIA DE COLOCACIÓN Y RETIRO DEL EPP?

El uso de EPP protege al equipo de salud, sin embargo, fallas durante su uso y, en particular, durante su retiro, pueden conducir a mayor riesgo de transmisión de microorganismos.

Existen diferentes secuencias de colocación y retiro del EPP (figuras en http://www.who.int/csr/resources/publications/PPE_EN_A1sl.pdf?ua=1) por lo que, al seleccionar una, siempre deben respetarse los siguientes principios generales:

- La etapa de colocación del EPP debe seguir un orden y secuencia tal que asegure su adecuada utilización y permanencia durante la ejecución de las actividades clínicas, así como facilitar su posterior retiro en condiciones controladas y seguras.
- Por ser las partes del EPP las que tienen mayor contacto con los pacientes, se considera que la cara anterior de los EPP, así como los brazos y manos son las partes más contaminadas para efectos de todas las maniobras de retiro.
- La cara del operador, dado el mayor número de puertas de entrada (mucosa conjuntival, nasal y oral), debe

considerase como la zona de mayor riesgo. Por lo mismo, al sacarse el EPP, se resguardará la cara de modo de mantenerla siempre protegida y sin contacto con elementos contaminados; la última fase del retiro del EPP será la de los componentes faciales, que se quitarán después de que se hayan removido todas las otras partes y se hayan higienizado las manos.

- Practicar la colocación y retiro del EPP debe ser una actividad permanente en el personal que se espera que lo use. El personal debe conocer la secuencia de movimientos, los cuales deben ser planificados y controlados. El entrenamiento debe ser realizado con los modelos de equipos disponibles localmente, a fin de adaptarse a condiciones específicas tales como sistemas de fijación, ajuste, resistencia y flexibilidad del material. Capacitar al personal de acuerdo a sus funciones, preferir grupos pequeños o capacitación individual y la retroalimentación de resultados de observaciones durante el uso habitual en servicio pueden ser más útiles que actividades masivas. Si bien no existe un método infalible, la práctica y ejecución de movimientos controlados y sistematizados se ha asociado en condiciones experimentales a menor probabilidad de contaminación propia y del entorno (35, 13).

Resumen

- Garantice el suministro adecuado de EPP.
- Involucre al personal en la selección de EPP.
- Disminuya la variabilidad en el tipo de materiales y modelos que utilizará en la institución para facilitar la estandarización del entrenamiento y capacitación.

- Entrene al personal en la colocación, uso y retiro correcto del EPP con los artículos disponibles en la institución.
- Recurra a líderes que den el ejemplo con respecto al EPP.
- Constate el cumplimiento y uso inapropiado de EPP.
- Deseche de forma segura.
- Entrenar al personal sobre evaluación de riesgos e indicaciones de uso de EPP.

Bibliografía

1. Loveday HP, et al. A systematic review of the evidence for interventions for the prevention and control of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (1996-2004): report to the Joint MRSA Working Party (Subgroup A). Journal of Hospital Infection, 2006;63(SUPPL. 1), pp.45–70.
2. Pratt RJ, et al. National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. J Hosp Infect.2007;44, pp.32–38.
3. Jefferson T, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Jul 6;(7);p.CD006207. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21735402.
4. Lee K, et al. Physical Interventions to Interrupt or Reduce the Spread of Respiratory Viruses — Resource Use Implications: A Systematic Review [Internet]. 2011; Ottawa (ON).
5. Bin-Reza F, et al. The use of masks and respirators to prevent transmission of influenza: a systematic review of the scientific evidence. Influenza Other Respir Viruses. 2012 Jul; 6(4): 257-67. Disponible en: http://doi.wiley.com/10.1111/j.1750-2659.2011.00307.x.

6. European Committee for Standardization. Protective clothing— performance requirements and tests methods for protective clothing against infective agents.2003.

7. ASTM International. Standard test method for resistance of materials used in protective clothing to penetration by blood-borne pathogens using Phi-X174 bacteriophage penetration as a test system. Active Standard ASTM F1671 / F1671M | Developed by Subcommittee: F23.40; Book of Standards Volume: 11.03.

8. ISO. Textiles—Physiological effects—Measurement of thermal and water-vapor resistance under steady-state conditions (sweating guard- ed-hotplate test);2013. Disponible en: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=65962.

9. Olsen RJ, et al. Examination gloves as barriers to hand c ontamination in clinical practice. JAMA. 1993;270(3), pp.350–353.

10. Rego A, Roley L. In-use barrier integrity of gloves: latex and nitrile superior to vinyl. Am J Infect Control. 1999;27(5), 405–10. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10511487.

11. Korniewicz DM, et al. Failure rates in nonlatex surgical gloves. AJIC. 2004; 32(5), pp.268–273. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S019665530400358X.

12. Mischke C, et al. Gloves, extra gloves or special types of gloves for preventing percutaneous exposure injuries in healthcare personnel. Cochrane Database Syst Rev. 2014;3(2), p.CD009573. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24610769.

13. Lai JYF, et al. Comparison of hand contamination rates and environmental contamination levels between two different glove removal methods and distances. AJIC.2011;39(2), pp.104–111. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2010.06.007.

14. Doebbeling BN, et al. Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove. Implications for glove reuse and handwashing. Ann Intern Med. 1988 Sep 1;109(5):394-8. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3136685.

15. Hübner NO, et al. The durability of examination gloves used on intensive care units.BMC Infectious Diseases. 2013;13:226. Disponible en: http://www.biomedcentral.com/1471-2334/13/226.

16. Burgatti JC y Lacerda RA. Systematic review of surgical gowns in the control of contamination/surgical site infection. 2009;Rev Esc Enferm USP, 43(1),229–236.

17. Garibaldi RA, et al.Comparison of nonwoven and woven gown and drape fabric to prevent intraoperative wound contamination and postoperative infection (Abstract). Am J Surg. 1986 Nov;152(5):505-9. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3535551.

18. Rutala WA y Weber DJ. A Review of Single-Use and Reusable Gowns and Drapes in Health Care. Infect Control Hosp Epidemiol, 2001;22(4), pp.248–257.

19. Kilinc FS. A review of isolation gowns in healthcare: Fabric and gown properties. Journal of Engineered Fibers and Fabrics, 2015:10(3), pp.180–190.

20. Kilinc FS. 2016. Isolation gowns in health care settings: Laboratory studies, regulations and standards, and potential barriers of gown selection and use. Am J Infect Control. 2016 Jan 1;44(1):104-11. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26391468.

21. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, 2014a. Respiratory precautions for protection from bioaerosols or infectious agents: a review of the clinical effectiveness and guidelines, Ottawa (ON). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/PMH0070162/.

22. World Health Organization. WHO Policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and household. 2009;Geneva. Disponible en: http://www.who.int/tb/publications/tb-facilities-policy/en/.

23. National Institute for Occupational Safety and Health Administrators. Hospital respiratory protection program toolkit: resources for respirator program administrators 2015. Disponible en: http://www.cdc.gov/niosh/docs/2015-117/pdfs/2015-117.pdf.

24. Bergman MS, et al. Impact of multiple consecutive donnings on filtering facepiece respirator fit. Am JInfect Control. 2012:40(4),375–380.

25. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. Wear compliance and donning/doffing of respiratory protection for bioaerosols or infectious agents; 2014 Aug 19; Ottawa (N). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0070174/.

26. Sprecher AG et al., 2015. Personal Protective Equipment for Filovirus Epidemics: A Call for Better Evidence. J Infect Dis, 212(suppl 2), S98–S100. Disponible en: http://jid.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/infdis/jiv153.

27. Hon, C.-Y. et al., 2008. Personal protective equipment in health care: Can online infection control courses transfer knowledge and improve proper selection and use? Am J Infect Control, 36(10), e33–e37. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655308007487.

28. Beam, EL, et al.A method for evaluating health care workers' personal protective equipment technique. Am J Infect Control. 2011;39(5), pp.415–420. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S019665531000893X.

29. Gammon J, Morgan-Samuel H y Gould D. A review of the evidence for suboptimal compliance of healthcare practitioners to standard/universal infection control precautions. J Clin Nurs.2008;17(2):157–167.

30. Kinlay J, et al. Barriers to the use of face protection for standard precautions by health care providers. Am J Inf Control.2015;43(2):169–70. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655314013005.

31. Gralton J, Rawlinson WD, McLaws M. Health care workers' perceptions predicts uptake of personal protective equipment. Am J Inf Control.2013;41(1):2–7. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655312001538.

32. Nichol, K. et al. Behind the mask: Determinants of nurse's adherence to facial protective equipment. Am J Inf Control.2013;41(1):8–13. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655312001046.

33. Northington WE, et al. Training retention of Level C personal protective equipment use by emergency medical services personnel. Acad Emerg Med. 2007 Oct;14(10):846-9. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Training+retention+of+Level+C+personal+protective+equipment+use+by+emergency+medical+services+personnel.

34. Casanova LM, et al. Effect of single- versus double-gloving on virus transfer to health care workers' skin and clothing during removal of personal protective equipment. Am J Infect Control.2012;40(4):369–374. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655311006882.

35. Guo YP, Li Y y Wong PLH. Environment and body contamination: a comparison of two different removal methods in three types of personal protective clothing. Am JInfect. Control. 2014;42(4);e39-45. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24679582.

C. Prevención de exposiciones por accidentes con objetos cortopunzantes

¿Por qué la prevención de exposiciones por accidentes con instrumentos cortopunzantes forma parte de las precauciones estándares?

La práctica clínica conlleva riesgos para el personal de salud, entre ellos, el de exponerse a sangre y otros fluidos corporales de los pacientes por salpicaduras en mucosas o soluciones de continuidad de la piel o por lesiones percutáneas, tales como pinchazos o cortes con agujas u otros objetos cortopunzantes. El riesgo de infección se da porque hay una proporción de pacientes que son portadores asintomáticosde agentes infecciosos que pueden transmitirse por la sangre, como son el VIH, el virus de la hepatitis B (VHB) y el virus de la hepatitis C (VHC). Dado el carácter asintomático de esas infecciones, es necesario aplicar las medidas de protección frente a todos los pacientes, independientemente de saber si son portadores, por ello las medidas se denominan precauciones estándares. La exposición a salpicaduras se previene mediante el uso de barreras o equipo de protección personal; en este capítulo se tratará ese tema con respecto a pinchazos y cortes.

¿De qué depende el riesgo del personal de salud de infectarse por exposición a pinchazos y cortes?

El riesgo de infección del personal de salud depende de la prevalencia de las infecciones entre los pacientes a los que atienden, de la naturaleza y frecuencia de la exposición y del estado inmunitario del personal. A su vez, tanto la naturaleza como la frecuencia de las exposiciones se encuentran

fuertemente asociadas al tipo de atención provista (Cuadro 10).

Cuadro 10. Frecuencia de exposición laboral a material potencialmente infectado con VIH, virus de la hepatitis B y virus de la hepatitis C, según procedimientos observados y procedimientos con accidentes

Tipo de atención	Procedimientos observados (n)	Procedimientos en los que se observó exposición a fluidos (%)	Procedimientos en los que hubo accidentes cortopunzantes (con o sin exposición) (%)
Cirugía	206 – 1382	6,4%-50,4%	1,3%-15,4%
Obstetricia-Ginecología	230	32,2%	1,7%
Imagenología con procedimientos invasores	501	3,0%	0,6%
Sala de urgencias	9.763	3,9%	0,1%
Odontología	16.340	No informado	0,1%

Adaptado de: Beltrami, EM, et al. Risk and management of blood-borne infections in health care workers. Clinical microbiology reviews, 200013(3), pp.385–407. Disponible en: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=88939&tool=pmcentrez&rendertype=abstract.

En estudios sobre infección del personal de salud tras exposiciones percutáneas a distintos agentes infecciosos se han identificado los siguientes riesgos de transmisión (1), expresados en número de infecciones por cada 100 pinchazos o

cortes con instrumentos contaminados con sangre que contiene el agente patógeno: infección por VIH, 0,3% (IC 95% 0,2%-0,5%); infección por VHB, <6% si el paciente fuente es negativo para el antígeno HBeAg y ≥30% si es positivo para ese último antígeno, e infección por VHC, 1,8% (de 0% a 7%).

¿Cuáles son los objetos o materiales que pueden crear riesgo de exposición?

Se trata de aquellos objetos de borde filoso o puntudo, que pueden cortar o penetrar la piel o las mucosas, que son muchos y variados en la atención clínica, entre ellos: agujas sólidas (por ejemplo, de sutura); agujas huecas (por ejemplo, de inyecciones); cánulas intravasculares tipo *"scalp vein"*; hojas de bisturí; tijeras; pinzas de biopsia; ampollas de vidrio con material infectante (sangre, fluido que provenga de cavidad estéril o cualquier fluido con sangre visible) e instrumentos dentales, pieza de mano de alta velocidad y taladros.

¿Quiénes están expuestos?

Toda persona que haya estado en contacto con objetos cortopunzantes contaminados con sangre u otro fluido de cavidad normalmente estéril del organismo. Hay diversos factores que inciden en el riesgo de accidentes cortopunzantes, por ejemplo, tipo de procedimiento e instrumental utilizado; adherencia al uso de guantes; destreza y entrenamiento en la práctica; conocimiento de las medidas de control de infecciones y salud ocupacional; manipulación inadecuada de agujas y jeringas; cansancio del personal de salud; sobrecarga de trabajo; mala iluminación; trabajo en condiciones de alta presión, y alteración de percepción de riesgo.

La epidemiología de las exposiciones percutáneas depende, entre otras, del tipo de procedimiento realizado y de los objetos que se usan en el establecimiento; la frecuencia de los procedimientos y de la aplicación de las medidas de prevención instauradas. Las prácticas que más se asocian a pinchazos y cortes son la de volver a encapsular agujas previamente utilizadas y la recolección y disposición insegura de material cortopunzante. Por lo tanto, el personal de salud que suele verse más expuesto es el clínico de las áreas quirúrgicas, unidades de urgencia, toma de muestras y laboratorio y cualquier otro personal que durante labores no asistenciales manipule objetos contaminados con sangre (2).

Todo el personal que trabaja en un establecimiento de salud está expuesto a los accidentes con objetos cortopunzantes; no obstante, hay momentos de la atención donde el riesgo es mayor:

- Antes del procedimiento, al momento de montar la hoja del bisturí o al cargar una jeringa, aunque esta es una exposición sin riesgo de infección, pues el material no está contaminado con sangre ni fluidos.
- Durante procedimientos quirúrgicos, en el traspaso de manos de material cortopunzante contaminado con sangre (bisturíes, trépanos, guías, otros).
- Inmediatamente después de realizar un procedimiento, al volver a encapsular las agujas.
- Durante y después de desechar los objetos cortopunzantes, por:
  - Perforación de los receptáculos de desechos para la eliminación de objetos cortopunzantes, cuando tales recipientes no son resistentes a la humedad o a las punciones o perforaciones.

- Presencia de material cortopunzante expuesto al exterior del receptáculo, al rebasar su capacidad.
- Uso de receptáculos sin cubierta protectora (tapa).

¿Cómo evitar accidentes cortopunzantes?

Muchas de las medidas de prevención de accidentes cortopunzantes se basan en estudios antes/después, opiniones de especialistas, modelos estadísticos y percepción de riesgo. Los ensayos clínicos controlados con buen diseño y tamaño de muestra adecuado son limitados, ya que esas medidas están reguladas por normativas nacionales en varios países. Es difícil, por lo tanto, medir el impacto si se obedecen las intervenciones de carácter grupal; asimismo, hay gran variedad en los métodos para medir los resultados, los que, generalmente, se basan en la notificación de incidentes por el personal de salud afectado.

La mejor manera de evitar los accidentes cortopunzantes asociados a inyecciones es eliminar toda inyección innecesaria. Para ello, será necesario evaluar con el equipo clínico la disponibilidad de tratamientos eficaces orales o de administración parenteral no inyectable y estandarizar localmente su administración. Sin embargo, no basta con estandarizar los criterios e institucionalizarlos por escrito; habrá que difundirlos e integrarlos a las prácticas del personal clínico responsable de su aplicación. Su cumplimiento debe ser supervisado por personal capacitado. Finalmente, los resultados de la evaluación del cumplimiento deben ser compartidos periódica y sistemáticamente con las unidades y profesionales clínicos pertinentes (3).

Una vez evaluada y aceptada la indicación de uso de material cortopunzante, las medidas para reducir el riesgo de accidentes de ese tipo son:[2]

- uso de guantes
- manipulación segura de instrumentos
- separación y eliminación segura de los objetos cortopunzantes utilizados
- uso de dispositivos con sistema de seguridad activo y pasivo

Sea cual sea la medida adoptada, deberá acompañarse de una estrategia de capacitación periódica del personal que incluya la modificación de conductas. Se recomienda aplicar modalidades que consideren reproducir la práctica en el terreno; utilizar insumos y equipos disponibles localmente, y practicar en los espacios habilitados en los cuales normalmente se realizan los procedimientos que utilizan objetos cortopunzantes (4, 5).

¿En qué consiste la manipulación segura de material cortopunzante?

Las principales estrategias apuntan a impedir las prácticas de mayor riesgo. Entre las mejores prácticas que habría que difundir entre el equipo de salud están:

- Utilizar ayudantes para procedimientos que requieran cambio de jeringas o realizar varias maniobras (tomar muestra de gases arteriales) o cuando se trata de pacientes agitados o niños de corta edad.

2. Si se realizan procedimientos invasivos, el uso de objetos cortopunzantes debe tener en cuenta la prevención de infecciones, es decir, habrá que tomar las medidas de higiene de manos antes y después, uso de guantes estériles, uso de antiséptico en el sitio de punción y cobertura estéril del sitio de inserción de catéteres permanentes, entre otras.

- No volver a encapsular agujas previamente utilizadas.
- Evitar manipular o desarticular un objeto cortopunzante directamente con los dedos; de ser necesario, utilizar pinzas.
- Evitar en todo momento que la punta de un objeto cortopunzante esté en dirección hacia alguna parte del cuerpo del operador o ayudante.
- Evitar el traslado no protegido de objetos cortopunzantes desde el sitio donde se usaron al lugar de desecho; los receptáculos de desechos deben estar inmediatamente próximos al sitio de uso.
- Utilizar una bandeja para recibir y entregar objetos cortopunzantes, como bisturíes, y evitar el traspaso mano a mano entre el personal.
- Comunicar verbalmente cuando se pasa un objeto cortopunzante.

Complementariamente, se han evaluado tecnologías para impedir o minimizar el error humano asociado a la práctica clínica; esos métodos requieren cambios conductuales, por ejemplo, el uso de agujas retráctiles para prevenir punciones accidentales. Las opiniones sobre el impacto de incorporar esas tecnologías y su costo-efectividad son disímiles (6). En prácticas específicas, como la atención quirúrgica, los estudios solo han mostrado sistemáticamente eficacia con respecto al uso de agujas de sutura de punta roma, en comparación con agujas de punta aguda y de guantes dobles para prevenir exposiciones percutáneas (7, 8). Independientemente de lo anterior, para introducir cualquiera de estos dispositivos en los servicios clínicos se requiere que el personal de salud que los utilice haya recibido entrenamiento en su uso y se encuentre familiarizado con ellos.

¿Dónde eliminar los objetos cortopunzantes?

Una vez realizado el procedimiento con objetos cortopunzantes, su eliminación debe ser inmediata y en condiciones seguras, en contenedores especiales de desechos cortopunzantes, que deben ser impermeables y resistentes a punciones y cortes; exclusivos para objetos cortopunzantes; debidamente identificados, por ejemplo,con el símbolo de riesgo biológico; con tapa de sellado final

Algunas condiciones especiales del manejo de contenedores facilitan la adherencia y generan seguridad en su manipulación:

- Ubicación: cerca del sitio donde se realiza el procedimiento y a una altura que permita ver el orificio donde se introducen los objetos cortopunzantes.Nunca dejar en el piso ni al alcance de niños.
- No llenarlos más allá de tres cuartos de su capacidad y reemplazarlos cuando se haya llegado a ese nivel (World Health Organization 2010).
- No debe usarse desinfectante (cloro u otro) en los receptáculos, ya que no tienen utilidad; el cloro se inactiva con la materia orgánica y, si el residuo hospitalario se incinera, la exposición del hipoclorito al calor puede generar gases tóxicos.

¿Qué otras medidas fuera de las precauciones estándares se pueden aplicar?

Hay medidas de prevención de infecciones que no forman parte de las precauciones estándares, pero mejoran la seguridad del trabajador de salud. Se trata de la existencia y cum-

plimiento de protocolos para la inmunización del personal contra el virus de la hepatitis B; el manejo de la posexposición a los virus de laVHB y VIH, y la utilización de sistemas de notificación y análisis de exposiciones, para determinar cómo se producen los accidentes y cómo se pueden prevenir con medidas institucionales.

Bibliografía

1. Beltrami EM, et al. Risk and management of blood-borne infections in health care workers. Clin Microbiol Revv.13(3); 2000 Jul:385–407. Disponble en: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=88939&tool=pmcentrez&rendertype=abstract.
2. Lavoie MC, Verbeek JH, Pahwa M.Devices for preventing percutaneous exposure injuries caused by needles in healthcare personnel. Cochrane Database Syst Rev. 2014 Mar 9;(3):CD009740, p.CD009740.
3. World Health Organization, 2010. WHO best practices for injections and related procedures toolkit. March 2010. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44298/1/9789241599252_eng.pdf.
4. Bryce E, et al. Sharps injuries: defining prevention priorities. Am JInfect Control, 1999;27(5):447–52. Disponble en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10511494.
5. Castella A. Preventability of percutaneous injuries in healthcare workers: a year-long survey in Italy. J Hosp Infect. 2003; 55(4):290–294. Disponble en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670103003323.
6. Brachman GO, et al. WHO guideline on the use of safety-engineered syringes for intramuscular, intradermal and subcutaneous injections in health-care settings, WHO: Geneva;2015. Disponble en: http://www.who.int/injection_safety/global-campaign/injection-safety_guidline.pdf?ua=1.

7. Parantainen A, et al. Blunt versus sharp suture needles for preventing percutaneous exposure incidents in surgical staff. Cochrane Database Syst Rev.; 2011 (11), p.CD009170. Disponble en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22071864.

8. Watt AM, et al. Scalpel safety in the operative setting: a systematic review. Surgery:2010;147(1):98–106. Disponble en: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039606009004978.

D. Manejo del ambiente

¿Por qué el manejo del ambiente forma parte de las precauciones estándares?

Los pacientes constituyen el principal reservorio de microorganismos causales de IAAS. A partir de ellos, la infección puede transmitirse por diversos mecanismos, tales como: autoinfección, por transporte de agentes infecciosos de una parte del cuerpo a otra (por ejemplo, del intestino al aparato urinario) y trasmisión cruzada entre pacientes, por las manos del personal de salud y su contacto con esos agentes. Se estima que 20% a 40% de las infecciones pueden atribuirse a transmisión cruzada.

¿El ambiente contribuye a todas las IAAS?

Si bien las IAAS suelen contraerse por contacto directo con el paciente infectado, en el caso de algunos microorganismos se ha comprobado que el ambiente cumple una función en la cadena de trasmisión, a la cual contribuyen algunas de las siguientes características de los agentes infecciosos:

- Capacidad de sobrevivir en superficies ambientales durante periodos prolongados en forma vegetativa o como esporas.
- Capacidad de mantener su virulencia tras exposición ambiental.
- Capacidad de colonizar pacientes en forma asintomática.
- Capacidad de contaminar las manos del personal de salud en forma transitoria.

- Baja dosis infectante.

Aunque varios microorganismos reúnen esas características, no basta condetectar un microorganismo en el ambiente para que se transmita la infección; para ello tienen que darse todos y cada uno de los componentes de la cadena de transmisión. La mera identificación del agente en el ambiente cercano a un paciente no es suficiente para atribuir causalidad (1). Solo para algunos microorganismos hay suficientes estudios que sustentan la contribución de superficies contaminadas ala cadena de transmisión (Cuadro 11):

Cuadro11. Pruebas sobre la participación del ambiente en transmisión de agentes de infecciones asociadas a la atención de salud

Tipo de estudio / Agente infeccioso	Modelo matemá-tico de la transmi-sión[a]	Estudios microbio-lógicos[b]	Estudios epidemio-lógicos[c]	Estudios de inter-vención[d]	Estudios de brotes[e]
Clostridium difficile	×	×	×	×	×
Acinetobacter spp.		×	×	×	×
Enterococcus spp. resistente a vancomicina		×	×	×	×
Pseudomonas aeruginosa			×	×	×
Staphylococcus aureus resistente a meticilina		×	×	×	×
Norovirus	×				×
Bacilos gramnegativos multirresistentes				×	×

Adaptado de: Otter JA, et al. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and

an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings. American Journal of Infection Control, 2013. 41, pp.6–11.

a. Estudios de evidencia directa. Se estima a partir de distintos modelos matemáticos con base en el mecanismo de trasmisión conocido del agente y el número de casos de pacientes infectados esperados por ese microrganismo y se compara este resultado con el número de casos observados en la realidad. De existir más casos en la realidad, se plantea la posibilidad de factores o condiciones que pueden alterar el mecanismo de trasmisión conocido del agente, es decir, la presencia de otros mecanismos de trasmisión.

b. Estudios con diversas técnicas microbiológicas o bioquímicas mediante las cuales se ha identificado sistemáticamente un microrganismo en el ambiente.

c. Estudios de casos y controles, estudios de cohorte.

d. Estudios que evalúan la incidencia de una infección en un periodo determinado; luego se introduce una intervención para controlar o reducir la incidencia de la infección, y posteriormente se mide la incidencia en el grupo intervenido (también conocidos como estudios cuasi experimentales).

e. Estos estudios, junto a epidemiológicos, son los que aportan mejor evidencia sobre la contribución del ambiente a la transmisión de agentes infecciosos.

Cuando se trata de infecciones endémicas, pocas IAAS se asocian a contaminación de equipos, superficies, desechos o ropa de pacientes. La asociación se ha observado más frecuentemente en estudios de brotes. Varias de las intervenciones y recomendaciones planteadas a continuación no se fundamentan en investigación epidemiológica ni ensayos clínicos de tamaño y diseño adecuados, sino se basan, principalmente, en medidas básicas de higiene, sentido común (racionalidad), cultura y consenso de expertos.

¿A qué se refiere el ambiente con respecto a las IAAS?

- **FÓMITES E INSTRUMENTAL:** deben estar limpios y desinfectados o esterilizados, según el uso que vaya a dárseles. Este tópico se trata en otros manuales específicos sobre limpieza, desinfección y esterilización de artículos médicos (2).
- **SUPERFICIES Y EQUIPOS:** se entenderán como tales todas las superficies y accesorios del entorno del paciente que se utilizan transitoria o permanentemente durante la atención; pueden ser estructuras fijas o móviles (muebles, aparatos) no desechables.
- **DESECHOS:** todo material u objeto utilizado en la atención del paciente o que se generó en su entorno y que será eliminado de la institución de salud. En general, se clasifican en desechos sólidos y líquidos, biológicos o médicos.
- **ROPA:** se trata de textiles, tales como ropa de cama, toallas y camisolas y pijamas utilizados por el paciente.

¿Cómo debe ser el manejo del ambiente?

Existen estudios que han mostrado asociación entre el buen manejo de las superficies contaminadas, mediante limpieza o desinfección,y una reducción del riesgo de trasmisión cruzada y de brotes de IAAS asociadas a algunos agentes infecciosos, como las especies *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina; *Enterococcus* resistente a vancomicina; enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido; *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes, norovirus y *Clostridium difficile*

(1, 3, 4, 5, 6). No todos los microorganismos responden de la misma manera a todos los métodos y tipos de limpieza y desinfección. Por ejemplo, los aislados de norovirus y *Clostridium difficile* han mostrado mayor resistencia a procesos de limpieza y desinfección comunes. Por lo tanto, el programa general de limpieza y desinfección debe ajustarse a las propiedades de los microorganismos en cuestión, al riesgo asociado a los equipos, superficies y ropas relacionados con las IAAS (3).

Los elementos ambientales deben clasificarse según un análisis de riesgo de IAAS que tome en cuenta (7):

- La magnitud de la exposición al paciente, es decir, diferenciar entre equipos o superficies en contacto directo con el paciente y aquellos con contacto mínimo.
- Propiedades de los microorganismos involucrados en la infección o potencialmente involucrados, según el perfil de riesgo del paciente: tiempo de supervivencia en las superficies; resistencia a desinfectantes; dosis infectante, y patogenicidad.

Esa caracterización deberá realizarse de forma diferenciada en cada unidad y para cada tipo de paciente. Por ejemplo, los pacientes internados en unidades de cuidados intensivos, de diálisis y de pacientes trasplantados, por su propio perfil de riesgo, presentan mayor riesgo de infecciones por bacterias multirresistentes que los internados en unidades médico-quirúrgicas de menor complejidad (8, 9, 10, 11).

Limpieza y desinfección, ¿son sinónimos?

Si bien se suelen confundir, limpieza y desinfección no son sinónimos. La primera consiste en eliminar la suciedad depositada en superficies inanimadas por medios mecánicos

(fricción), físicos (temperatura) o químicos en un determinado período (12). La desinfección es el proceso físico o químico por medio del cual se eliminan los microorganismos de formas vegetativas en objetos inanimados, sin que se asegure la eliminación de esporas bacterianas. En el presente documento, la desinfección se refiere al uso de agentes químicos conocidos como desinfectantes de nivel medio (fenoles, hipoclorito de sodio) que eliminan bacterias vegetativas y algunas esporas bacterianas, así como al uso de agentes químicos conocidos como desinfectantes de nivel bajo (amonios cuaternarios), que eliminan bacterias vegetativas, hongos y algunos virus en un período corto (menos de 10 minutos) (2).

Limpieza y desinfección de superficies de bajo riesgo

En relación con la limpieza y desinfección, las superficies y equipos de bajo riesgo son aquellas que no entrarán en contacto con soluciones de continuidad de la piel ni mucosas.

En la formulación de programas de limpieza y desinfección de superficies clínicas y equipos de bajo riesgo deberán participar equipos de trabajo multidisciplinarios, que integren personal de los departamentos que tienen que ver con los procesos de limpieza, compras y elección de productos desinfectantes. Entre ese personal hay funcionarios administrativos, de enfermería, de control de IAAS, de abastecimientos, de farmacia y el responsable de la limpieza. Los programas deben contar con:

1. Definición clara de funciones y responsabilidades para los distintos tipos de personal que podría verse involucrados en las actividades de limpieza y desinfección.

2. Clasificación y criterios de clasificación de las superficies sobre las cuales se intervendrá.
3. Definición de las actividades que es necesario realizar y su frecuencia. Esta puede variar según el tipo de actividad. Por ejemplo:
   - Una superficie considerada de bajo contacto con el paciente o con el personal requiere limpieza cotidiana (arrastre con un artículo húmedo con o sin detergente); solo en presencia de fluidos corporales o materia orgánica o al alta del paciente se requiere limpieza más desinfección posterior.
   - Las superficies de alto contacto, en el caso de pacientes infectados por microrganismos en cuya cadena de trasmisión haya participado el ambiente, requieren programas de limpieza y desinfección posterior.
   - En presencia de materia orgánica, siempre habrá que realizar la remoción mecánica con agua y detergente antes de aplicar cualquier tipo de desinfectante. Si se considera el uso de desinfectantes después del uso de detergentes, habrá que considerar que algunas combinaciones de tales productos pueden generar químicos o gases tóxicos para el ser humano (combinaciones de amonios e hipoclorito). Por ello habrá que eliminar el detergente y dejar suficiente tiempo de secado antes de aplicar productos desinfectantes.
   - Selección de insumos y productos necesarios para las actividades de limpieza y desinfección. No existen detergentes ni desinfectantes perfectos, por lo que siempre habrá que evaluar los productos autorizados por las regulaciones nacionales y el establecimiento de salud y cumplir las indicaciones de preparación y uso del fabricante. Las siguientes son caracterís-

ticas que suelen evaluarse y elegirse al momento de seleccionar un desinfectante: amplio espectro de acción; corto tiempo de latencia entre su aplicación y efecto; compatibilidad con la superficie en la cual se aplicará, así como con otros químicos que podrían utilizarse y con el ambiente; baja toxicidad para el ser humano; poca capacidad alergénica; poca volatilidad; aroma tolerable y aceptabilidad de los usuarios y otros que permanecen en el ambiente; facilidad de preparación, manipulación, condiciones de uso y almacenamiento, y bajo costo. Ejemplos de productos para desinfección de superficies:

- Soluciones de cloro (1000 – 5000 partes por millón). Véase la fórmula de dilución del cloro a partir de productos comerciales al final de este capítulo.
- Alcohol 70%.
- Soluciones de amonios cuaternarios: según la generación tienen diferente grado de actividad (véase manual específico sobre el tema).
- En caso de sospecharse contaminación con esporas de *Clostridium difficile*, se preferirán las soluciones de cloro al 0,05%. Otros desinfectantes de eficacia demostrada contra *C. difficile* son los con base de peróxido de hidrógeno.
- Para información sobre otros desinfectantes de uso nosocomial se recomienda referirse al documento Limpieza y Desinfección de Superficies Hospitalarias, elaborado por la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria de Brasil con apoyo de la OPS y disponible en español (12).

4. Métodos de aplicación de detergentes y desinfectantes. Estos siempre habrán de tomar en cuenta la seguridad de quien realizará la limpieza, en particular debido a la exposición a agentes químicos que pueden afectar negativamente la salud. La limpieza siempre debe preceder a la desinfección.
5. Educación y entrenamiento del personal que realizará cada una de las actividades de limpieza, ya sea seguida de desinfección o no. Ese personal puede estar en contacto con salas de aislamiento, por lo que debe conocer y cumplir las medidas pertinentes y recibir apoyo durante sus funciones.
6. Supervisión periódica de las actividades de limpieza y retroalimentación periódica de los resultados.

¿Cuál es el mejor método de supervisión de la limpieza?

No hay pruebas de que un método sea absolutamente superior a otro, por lo que habrá que evaluar las ventajas y desventajas de cada uno y preferir los de mayor sustentabilidad a lo largo del tiempo (Cuadro 12).

Cuadro12. Métodos de supervisión de la limpieza y desinfección, ventajas y desventajas

Método	Ventajas	Desventajas
Inspección visual	Simple Económico Resultados inmediatos	Poco objetivo (depende del observador.

Método	Ventajas	Desventajas
Recuento de colonias aeróbicas	Sencillo Puede identificar patógenos	Caro. Requiere laboratorio de microbiología. Resultados disponibles 48 horas después de la evaluación. No está estandarizada la forma de tomarla muestra. Resultado difícil de interpretar.
Marcadores fluorescentes	Económico Mínimo requerimiento de equipos Resultados inmediatos	Requiere lámparas de luz ultravioleta y tiempo para marcar las superficies antes de realizar la limpieza. Resultado difícil de interpretar. Depende del operador.
Bioluminiscencia	Resultados inmediatos y cuantificables	Más caro, ya que requiere de luminómetro e hisopos para toma de muestra.

Adaptado de Havill NL. Best practices in disinfection of noncritical surfaces in the health care setting: creating a bundle for success. American journal of infection control, 2013, 41(5 Suppl), pp.S26-30. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23622744.

La manipulación de la ropa de los pacientes, ¿se asocia frecuentemente a IAAS?

Las infecciones asociadas a la manipulación de ropa en las lavanderías de los establecimientos de salud son infrecuentes, especialmente si se considera el alto volumen de ropa

que circula y se lava allí. Se ha informado de algunos brotes que han afectado principalmente al personal de lavandería causados por las especies *Sarcoptes scabiei*, S*almonella typhimurium*, *Salmonella hadar*, *Microsporum canis*, *Rhizopus delemar*, virus de la hepatitis A y fiebre Q. La ropa contaminada con fluidos corporales puede contener cargas bacterianas elevadas, de hasta 10^8 UFC por cm^2 de tejido, por lo tanto, las medidas de control adoptadas para su manipulación y procesamiento han logrado disminuir el riesgo de transmisión de infecciones (13, 14, 15). Por otra parte, sin embargo, existe el potencial de que el personal de salud sufra cortes y pinchazos por objetos cortopunzantes abandonados en la ropa, por lo que la manipulación y eliminación segura de objetos cortopunzantes cobra especial relevancia.

¿Qué se debe considerar en el manejo de lavandería como medio de prevención de IAAS?

Las recomendaciones a este respecto son similares a las de limpieza y desinfección, incluida la necesidad de elaborar y difundir protocolos institucionales que abarquen, entre otros procesos, el transporte y lavado. Complementariamente, hay ciertas recomendaciones específicas a la fase del proceso (16, 17):

- Después de usarse la ropa clínica:
  - No sacudirla.
  - Introducirla inmediatamente en contenedores cerrados, claramente marcados, que se utilizarán para retirarla de la unidad del paciente. La ropa nunca se depositará directamente en forma transitoria sobre muebles u otras superficies de la unidad del paciente.
  - Colocar la ropa con sangre u otros fluidos corporales

en contenedores impermeables y a prueba de fuga de fluidos (por ejemplo, bolsas cerradas).

- Al retirar la ropa del servicio clínico y llevarla a la lavandería (ropa sucia).
  - Evitar contacto directo de la ropa del paciente con el cuerpo del operador que trasporta la ropa, trasladarla preferiblemente en contenedores cerrados.
  - No sacudirla.
  - Sacar la materia orgánica sólida (por ejemplo, heces) antes de ponerla en los contenedores de ropa sucia.
  - No será necesario separar la ropa de pacientes infectados de la de los no infectados, ya que no se ha demostrado que haya un mayor número de microorganismos en la primera que en la última (18). Esta práctica puede variar entre instituciones.
- Al separar la ropa en la lavandería (19).
  - La institución determinará el punto en el proceso de lavado en el cual se realizará la separación y clasificación de las telas y textiles recibidos.Esta clasificación tiene por objeto reducir el riesgo de exposición de los trabajadores a tejidos contaminados, así como a objetos cortopunzantes que pudieran estar en la ropa. Paralelamente, se requiereproteger los textiles y maquinarias de lavado de la exposición a materiales potencialmente dañinos (agujas, bisturíes, objetos sólidos con superficies cortantes o punzantes).
  - El personal deberá usar guantes suficientemente gruesos para reducir el riesgo de exposiciones percutáneas.
- Al momento del lavado (20, 21, 22, 23):

- Lavar la ropa por máquina y no a mano.
- Usar agua caliente (≥70°C). No lavar en seco.
- Removerla suciedad y materia orgánica mecánicamente.
- Utilizar detergente para ropa.
- Lavar por un mínimo de 20 minutos.
- Sino se cumple alguno de los requisitos previos, se recomienda repetir el proceso.
- Por lo general, se recomienda secar y planchar todo a >150 °C, aunque la temperatura específica puede variar de acuerdo al tejido e indicaciones del fabricante.

- Durante el trasporte y almacenamiento:
  - Transportar la ropa limpia desde las lavanderías externas en paquetes bien protegidos por cubiertas textiles, para prevenir contaminación con suciedad o polvo en las maniobras de carga y descarga.
  - Almacenar ropa y textiles de uso clínico de forma que se mantengan secos y libres de polvo y suciedad (por ejemplo, en armarios cerrados).

El personal deberá utilizar EPP en todo momento, según la evaluación del riesgo de exposición. En general, para manipular ropa sucia se requiere usar bata, pechera y guantes gruesos. Pueden usarse mascarillas y antiparras si la ropa se sacudirá o manipulará en grandes cantidades.

Desechos

LOS DEECHOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD, ¿TIENEN MAYOR RIESGO DE IAAS?

De los desechos generados en los establecimientos de salud, se estima que entre 20 y 40% de su contenido presenta un riesgo similar al de los desechos domésticos, con características similares con respecto al tipo de microorganismo. En algunos estudios se ha encontrado que los desechos de unidades de aislamiento tienen menor carga microbiana que los de unidades comunes de atención de salud (24). Algunos autores plantean que no más de 3% del volumen total de los desechos clínicos tiene potencial infeccioso (25) y, que más que riesgo real, hay percepción de riesgo, principalmente cuando se trata de infecciones por VHB, VHC y VIH (26). Distintos estudios no han identificado mayor prevalencia de infección por VHB en personal del manejo de desechos de hospitales en comparación con el personal de manejo de desechos comunitarios (27, 28), por lo que no hay evidencia que exista mayor riesgo infeccioso en la manipulación de desechos hospitalarios comparado con los trabajadores que manipulan desechos domésticos.

¿CÓMO DEBE SER EL MANEJO DE LOS DESECHOS HOSPITALARIOS PARA PREVENIR IAAS?

Con la excepción de los desechos cortopunzantes, que requieren manipulación especial y ya se trataron anteriormente, no se necesita tomar otras medidas de manejo de desechos comunes distintas a las de los desechos de pacientes infectados. Los fluidos corporales (orina, sangre y deposiciones) pueden eliminarse en el sistema de alcantarillado, donde se diluyen rápidamente, sin necesidad de aplicar ningún desinfectante adicional.

Cuando no haya posibilidad de eliminar los desechos en el sistema de alcantarillado, deberán manipularse luego de una evaluación del riesgo de exposición de los operadores. Todos los desechos se transportarán tomando las medidas de protección para los operadores, en bolsas de material impermeable y resistente.

Todos los países tienen regulaciones para el manejo de residuos hospitalarios fuera del establecimiento. Estos deberán cumplirse, entre ellos, los relativos a los envases con material cortopunzante contaminado, desechos de laboratorio de microbiología y laboratorio clínico y los generados en unidades de anatomía patológica.

FÓRMULA DE DILUCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO (NACLO) A PARTIR DE PRODUCTOS COMERCIALES

En algunos establecimientos de salud se preparan diluciones de cloro de 1.000 ppm o 5.000 ppm a partir de soluciones comerciales. En ocasiones, esas diluciones no son fáciles, dado que las soluciones comerciales tienen distintas concentraciones. En el cuadro siguiente se presentan ejemplos de cómo preparar la dilución a partir de distintas concentraciones originales. Es importante saber que:

Solución 0,5% = 5.000 ppm
Solución 0,1% = 1.000 ppm

Fórmula de dilución de hipoclorito de sodio: **Partes de agua totales que se agregan = [% concentrado original ÷ % de concentración deseada] – 1**				
Ejemplos				
Solución comercial	**Solución deseada**	**Fórmula**	**Resultado**	**Preparación**
Solución de cloro concentrada al 5,0%	Solución de cloro diluida al 0,5% (5.000 ppm)	[5,0%÷0,5%] -1	9	Agregar 9 partes de agua a 1 parte de solución comercial de cloro al 5,0%.

Fórmula de dilución de hipoclorito de sodio: **Partes de agua totales que se agregan = [% concentrado original ÷ % de concentración deseada] – 1**				
Ejemplos				
Solución comercial	**Solución deseada**	**Fórmula**	**Resultado**	**Preparación**
Solución de cloro concentrada al 5,0%	Solución de cloro diluida al 0,1% (1.000 ppm)	[5,0%÷0,1%] -1	49	Agregar 49 partes de agua a 1 parte de solución comercial de cloro al 5,0%.
	Solución de cloro diluida al 0,1% (1.000 ppm)	[5,5%÷0,1%] -1	54	Agregar 54 partes de agua a 1 parte de solución comercial de cloro al 5,5%.
Solución de cloro concentrada al 6,0%	Solución de cloro diluida al 0,1% (1.000 ppm)	[6%÷0,1%] -1	59	Agregar 59 partes de agua a 1 parte de solución comercial de cloro al 6,0%.
Solución de cloro concentrada al 6,0%	Solución de cloro diluida al 0,5% (5.000 ppm)	[6%÷0,5%] -1	11	Agregar 11 partes de agua a 1 parte de solución comercial de cloro al 6,0%.

Debe considerarse que algunas soluciones comerciales de cloro tienen concentraciones distintas a las indicadas en la etiqueta, por lo que deben preferirse las soluciones de concentración conocida.

Bibliografía

1. Weber DJ, et al. Role of the environment in the transmission of *Clostridium difficile* in health care facilities. AJIC; 2013; 41(5):S105–S110. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2012.12.009.
2. Organización Panamericana de la Salud. Manual de esterilización para centros de salud. 1ª ed. S. Acosta-Gnass y V. Stempliulk, eds., Washington DC: 2008.Organizacion Panamericana de la Salud.
3. Dancer SJ. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. J Hosp Infect; 73(4):378–385. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2009.03.030.
4. Sattar SA, Maillard JY. The crucial role of wiping in decontamination of high-touch environmental surfaces: Review of current status and directions for the future. Am J Infect Control.2013; 41(5):S97–S104. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2012.10.032.
5. Weber DJ, et al. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pathogens: Norovirus, *Clostridium difficile*, and *Acinetobacter* species. AJIC.2010;38:25–33.
6. Otter JA, et al. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings. AJIC; 201341:6–11.
7. Carling PC, et al. Identifying opportunities to enhance environmental cleaning in 23 acute care hospitals. Infection control and hospital epidemiology, 2008;29(1):1–7. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18171180.
8. Ziakas PD, et al. Trends and significance of VRE colonization in the ICU: a meta-analysis of published studies. 2013PloS one, 8(9):e75658.PLOS ONE 8(9): e75658.

9. Ziakas PD, Anagnostou T, Mylonakis E. The prevalence and significance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization at admission in the general ICU Setting: a meta-analysis of published studies. Crit Care Med. 2014 Feb;42(2):433-44. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24145849.

10. Ziakas, P.D. et al., 2014. MRSA and VRE Colonization in Solid Organ Transplantation: A meta-analysis of published studies. Am J Transplant. 2014 Aug;14(8):1887-94. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25040438.

11. Zacharioudakis IM, et al. Meta-analysis of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization and risk of infection in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis. J Am Soc Nephrol. 2014; Sep; 25(9):2131-41: JASN, 25, pp.1–11. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24652802.

12. Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria, 2010. Limpieza y desinfección de superficies hospitalarias (Traducción al español) 1ª ed. Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria, ed., Brasilia: Disponible en: http://www.cocemi.com.uy/docs/limpiezahosp_dic2010.pdf.

13. Fijan S y Turk SŠ Hospital textiles, are they a possible vehicle for healthcare-associated infections? Int J Environ Res Public Health. 2012 Sep; 9(9): 3330–3343. Disponible en: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3499872&tool=pmcentrez&rendertype=abstract.

14. Mitchell A, Spencer M y Edmiston C. Role of healthcare apparel and other healthcare textiles in the transmission of pathogens: A review of the literature. Journal of Hospital Infection. 2015;90(4):285–292. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2015.02.017.

15. Duffy J, et al. Mucormycosis outbreak associated with hospital linens.Pediatr Infect Dis J. 2014;May;33(5):472-6. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mucormycosis+outbreak+associated+with+hospital+linens.

16. Fijan S, et al. Antimicrobial disinfection effect of a laundering procedure for hospital textiles against various indicator bacteria and fungi using different substrates for simulating human excrements. Diagn Microbiol Infect Dis. 2007 Mar; 57(3): 251-7. Epub 2006 Oct 13. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17046191.

17. Centers for Disease Control and Prevention, 2011. Laundry: washing infected material. healthcare-associated infections. Disponible en: https://www.cdc.gov/HAI/prevent/laundry.html.

18. Weinstein SA, et al. Bacterial surface contamination of patients' linen: isolation precautions versus standard care. Am J Infect Control. 1989 Oct;17(5):264-7. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2817514.

19. Sehulster L, et al. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. Recommendations from CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). CDC; HICPAC. MMWR Recomm Rep. 2003 Jun 6;52(RR-10):1-42.

20. Tano E y Melhus A. Level of decontamination after washing textiles at 60°C or 70°C followed by tumble drying. Infect Ecol Epidemiol. 2014 Nov 11;4:24314. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25413829.

21. Cottenden AM et al. Is there a risk of cross-infection from laundered reusable bedpads? Br J Nurs. 1999 Sep 23-Oct 13;8(17):1161-3. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10897698.

22. Lakdawala N et al. Effectiveness of low-temperature domestic laundry on the decontamination of healthcare workers' uniforms. Infect Control Hosp Epidemiol. 2011 Nov;32(11):1103-8. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22011538.

23. Anonymous. Washing uniforms below 60°C may increase risk of bacterial infection. Nurs Manag (Harrow). 2015 Apr;22(1):6. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25806441.

24. Weinstein R. Microbiologic contamination of hospital trash from patients on isolation precautions versus standard care. Am J Infect Control. 1988;16(76).

25. Daschner FD y Dettenkofer M. Protecting the patient and the environment--new aspects and challenges in hospital infection control. Journal of Hospital Infection, 1997.36(1):7–15. Disponible en: http://www.sciencedirect.com/science/article/B6WJP-4CDJ2GD-8K/2/e706fa2c5b87b255507c5629490b38bd.

26. Rutala WA y Mayhall CG. Medical waste. Infection control and hospital epidemiology.1992;13(1):38–48. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1545111.

27. Cimino JA. Health and safety in the solid waste industry. Am J Public Health. 1975 Jan;65(1):38-46. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/45848.

28. Ferreira JA, et al. Hepatitis B morbidity in municipal and hospital waste collection workers in the city of Rio de Janeiro. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999 Sep;20(9):591-2. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10501252.

Precauciones adicionales según vía de transmisión

IV

Las precauciones estándares no son siempre suficientes para controlar la transmisión de ciertos agentes infecciosos. Para esos casos, existen las precauciones adicionales, que figuran a continuación según las siguientes vías de transmisión: por contacto, por gotitas, por vía aérea (núcleos de gotitas) y otras vías de transmisión. También se trata en esta sección el aislamiento por cohortes.

¿Cuál es la diferencia entre las precauciones adicionales basadas en las vías de transmisión y las precauciones estándares?

En general, las precauciones adicionales son medidas complementarias y, a diferencia de las precauciones estándares que se aplican sin necesidad de conocer la condición de infección o colonización del paciente, las precauciones basadas en las vías de transmisión se aplican cuando se sospecha o se sabe que un paciente tiene una enfermedad infecciosa y, sobre todo, si está en período infectante. También se aplican en algunos casos cuando se sabe que el paciente está colonizado con algún agente resistente a los antimicrobianos de importancia de salud pública (ver capitulo especifico).

Muchas de las precauciones adicionales se basan en opiniones de expertos, fundamentadas en el mecanismo de transmisión, la puerta de entrada conocida, la percepción de riesgo y la gravedad de la enfermedad, entre otras consideraciones. La mayoría de los ensayos clínicos, de casos y controles y otros datos probatorios se sustentan en la evaluación de patologías y microorganismos específicos y se concentran principalmente en infecciones con aislamiento de Staphylococcus aureus resistentes a meticilina (SARM) y de Enterococcus resistentes a vancomicina (ERV)(1). La eficacia de las precauciones adicionales también se ha observado en el control de brotes epidémicos por distintos agentes infecciosos.

¿Cómo se aplican las precauciones adicionales basadas en las vías de transmisión?

Para poner en práctica las precauciones adicionales es necesario:

1. Contar con definiciones y protocolos que estén fácilmente accesibles al personal del establecimiento de salud. En ellos se señalará, para cada enfermedad infecciosa conocida o sospechada o agente infeccioso de importancia en salud pública, el tipo de precaución adicional que habrá que adoptar. Esto facilitará la implantación de las medidas cuando sea el caso y el diálogo con el personal y directivos de los servicios clínicos.
2. Educar y capacitar, periódicamente, al personal a cargo de decidir la aplicación de precauciones adicionales o de cumplirlas; habrá que tener en cuenta los recursos locales y las actividades planificadas.

Algunos autores proponen la utilización de guías resumidas para facilitar el acceso expedito a los protocolos locales. Esos resúmenes deben ser conocidos por el personal de salud y estar fácilmente accesibles a dicho personal. Deberán estar disponibles en varios formatos, tales como tarjetas de consulta al reverso de las credenciales de identificación, al interior de las fichas clínicas, como protectores de pantalla de computadores en la unidad, entre otros (2).

3. Evitar que profesionales en formación o sin formación específica en la materia participen en la atención a los pacientes que se encuentren con indicación de precauciones basadas en vía de transmisión.
4. Contar con programas de evaluación del cumplimiento de las medidas e informar de los resultados al personal que participa en la atención, a fin de evitar o corregir posibles quiebres en el cumplimiento de esas medidas.
5. Independientemente de la modalidad de precauciones seleccionada, habrá que montar estrategias para disminuir el grado de angustia, desconcierto o rechazo que puede presentar el paciente o sus familiares a las precauciones. Por ejemplo, se les puede informar periódicamente los motivos que las han generado, el tiempo que podrían durar y las precauciones específicas que se deben observar durante las visitas (3).
6. Las precauciones estándares se mantienen sin cambio cuando se aplican las medidas adicionales. Las precauciones estándares se aplican siempre y su cumplimiento debe incluir los espacios donde se clasifica a los pacientes según su prioridad para la atención (también conocido como *triage*) y aquellos lugares donde po-

dría ingresarse a los pacientes, considerando que aún no tienen una condición clínica infectante conocida.

¿Qué hay que saber al momento de indicar las precauciones adicionales?

- ¿Cuál es el diagnóstico (confirmado o que se sospecha) del paciente?
- ¿Cuál es el agente infeccioso y su vía de transmisión?
- ¿Cuál es la historia natural de la enfermedad? ¿Cuál es el periodo en el cual el agente es infectante?
- ¿Qué tipo de procedimiento se hará al paciente?
- ¿Qué medidas evitan la transmisión del agente infeccioso (transmisión cruzada), riesgo de contaminación?¿Dónde ubicar a los pacientes?¿Tipo de EPP que habrá que utilizar?

TRASMISIÓN POR CONTACTO

Es el modo de transmisión más frecuente y se pueden distinguir dos tipos:

- Por contacto directo: cuando microrganismos pasan del reservorio a la persona susceptible, sin mediar otros elementos en la transmisión;
- Por contacto indirecto: el hospedero susceptible entra en contacto con el microorganismo infectante a través de un intermediario inanimado (ropa, fómites, superficies de la habitación) o animado (manos del personal de salud a otro paciente). Si bien es un requisito que el agente infeccioso tenga la capacidad de sobrevivir en el ambiente, la identificación del agente en el ambiente no basta como condición única para

explicar la transmisión, pues la identificación de un microorganismo en el ambiente no necesariamente indica que se mantenga su capacidad infectante o que participe en la cadena de transmisión. Algunos microorganismos que se transmiten por esta vía son: *Clostridium difficile*, *Acinetobacter* spp., *Enterococcus* spp. (incluye las cepas resistentes a vancomicina), *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* spp., *Staphylococcus aureus* (incluye cepas resistentes a meticilina), norovirus, virus sincicial respiratorio, rotavirus, bacilos Gram negativos y enterobacterias sensibles o resistentes a los antimicrobianos (por ejemplo: productoras de BLEE o carbapenemasas).

¿Dónde ubicar a un paciente con indicación de precauciones por contacto?

Considerando el potencial de transmisión indirecta de algunos agentes infecciosos, la decisión de la ubicación del paciente siempre deberá justificarse mediante un análisis de riesgos de trasmisión de IAAS a otros pacientes:

- Ubicar al paciente en una habitación individual. Se pueden ubicar en una misma habitación varios pacientes con el mismo diagnóstico (agente y genotipo). Esta medida es especialmente útil cuando hay un número elevado de casos por el mismo agente infeccioso en la institución (por ejemplo, durante brotes).
- Cuando no se cuente con sala individual y como medida excepcional,puede ubicarse al paciente en cuestión con otros pacientes, pero en las siguientes condiciones:
  - Ubicar al paciente en habitaciones compartidas, asegurando a su alrededor un área suficientemente

amplia que permita tanto su confort como la delimitación adecuadade los espacios e insumos utilizados por otros pacientes (porta sueros, escabel, entre otros).

- Evitar que el paciente con indicación de aislamiento esté en la misma habitación con pacientes susceptibles (pacientes con procedimientos invasivos) o con aquellos que puedan sufrir consecuencias graves (inmunocomprometidos).

¿Qué condiciones debe cumplir la sala o unidad de hospitalización de pacientes que requieren precauciones adicionales?

La sala debe tener las condiciones para las precauciones estándares, en particular para higiene de manos y uso de EPP, es decir, contar con lavamanos con agua de temperatura regulable, jabón y toallas de papel desechables o sistema de secado de manos (requisitos para higiene de manos) y disponer de soluciones de base alcohólica para las manos en el punto de atención del paciente.

Además,

- si se trata de enfermedades entéricas de pacientes que pueden valerse por sí mismos, habrá que contar con baño exclusivo para el paciente o los medios para minimizar el riesgo de transmisión de microorganismos por contacto con deposiciones (bacinicas/bacines/chatas individuales o desechables). Si no es posible contar con baño exclusivo para el paciente, se debe supervisar la limpieza y desinfección después de cada uso;
- se necesita tener espacio para dejar los EPP que se usarán antes de ingresar a la habitación o al área destina-

da al paciente y receptáculos para descartarlos después de la atención y antes de salir del área de atención del paciente o de la sala, y

- colocar aviso visible y claro antes del ingreso a la sala o unidad del paciente, que indique que se trata de un paciente con precauciones por contacto y las instrucciones que habrá que cumplir.

¿Qué medidas se deben adoptar durante la atención a pacientes con indicación de precauciones por contacto?

El uso de medios de barrera o EPP debe considerarse si se prevé contacto físico directo con el paciente o indirecto con superficies potencialmente contaminadas. El EPP debe colocarse antes de ingresar a la habitación o al área del paciente y retirarse antes de salir de ella y es de uso individual. El uso de elementos de barreras debe considerar, al menos:

- Guantes de uso individual y único (impermeables, desechables, no reutilizables). Debe realizarse la higiene de manos antes de colocarse los guantes y después de quitárselos.
- Bata de uso individual. Estas no requieren ser desechables, pero habrá que destinar una a la atención de cada paciente específico y no utilizarla en la atención de otros. La bata puede ser utilizada por distintos integrantes del equipo de salud para realizar la atención específica de ese paciente; se sugiere su lavado y recambio diario.

Si se sospecha que pueda haber salpicaduras o contactos con fluidos corporales, aplicar precauciones estándares: protección de mucosas faciales y pechera impermeable sobre la bata.

Durante el traslado del paciente que requiera esas medidas, el personal que esté en contacto con él deberá seguir las indicaciones mencionadas y asegurarse de que los insumos sean de utilización individual (desechable) o adecuadamente aseados y desinfectados antes de volverlos a usar.

TRASMISIÓN POR GOTITAS

Se refiere a la transmisión de microorganismos por la generaciónde partículas de 5-100 µm (micrómetro) de diámetro (gotitas), por lo general, ≥ 20 µm desde el tracto respiratorio del paciente infectante al toser, estornudar o hablar. Por su tamaño, no se mantienen en suspensión en el aire durante más de algunos segundos (excepto las gotitas <20 µm, que pueden mantenerse en suspensión durante algunos minutos) y son expulsadas a menos de 1 metro de la boca o nariz. Algunos ejemplos de microorganismos o enfermedades que se transmiten por esta vía son difteria, pertussis (tos ferina), meningitis por meningococo, influenza, adenovirus y coronavirus (como SARS-CoVy MERS-CoV).

¿Cuál es el propósito de las precauciones en la transmisión por gotitas?

Evitar que las gotitas producidas por un paciente entren en contacto con las mucosas (conjuntiva, mucosa nasal y bucal) del huésped susceptible (personal de salud, otro paciente) que se encuentra a menos de 1 metro de distancia. Recordar que la conjuntiva drena por el conducto lacrimal en las fosas nasales, por lo que es una puerta de entrada de ciertos agentes infecciosos, especialmente virales.

¿Dónde ubicar a un paciente con precauciones por gotitas?

Esta decisión siempre deberá basarse en el análisis de riesgo de la trasmisión de IAAS a otros pacientes. Las opciones son:

1. Ubicar al paciente en habitación individual o en una misma habitación con otros pacientes con el mismo diagnóstico, agente y fenotipo.
2. Excepcionalmente, cuando el número de casos por el mismo agente en la institución sea elevado (por ejemplo, durante brotes hospitalarios a partir de brotes en la comunidad),se puede compartir una habitación con otros pacientes, en las siguientes condiciones:
   - Ubicar al paciente en habitaciones compartidas, asegurando a su alrededor un área de al menos un metro que permita tanto su confort como la adecuada delimitación de los espacios e insumos utilizados por otros pacientes (porta sueros, escabel, entre otros).
   - Evitar que el paciente con indicación de aislamiento esté en la misma habitación con pacientes susceptibles (pacientes con procedimientos invasivos) o con aquellos que puedan sufrir consecuencias graves (inmunocomprometidos).

¿Qué condiciones debe cumplir la sala o unidad de hospitalización de pacientes con precauciones por gotitas?

- La sala debe tener las condiciones para las precauciones estándares, en particular para higiene de manos y uso de EPP, es decir, contar con lavamanos con agua de temperatura regulable, jabón y toallas de papel desechables o sistema de secado de manos (requisitos para higiene de manos) y disponer de soluciones de base alcohólica para las manos en el punto de atención del paciente. Contar con soluciones de base alcohólica para higiene de las manos en el punto de atención del paciente. Además,
- habrá un espacio para dejar los EPP que se usarán si se estará a menos de 1 metro del área destinada al pa-

ciente y receptáculos para descartarlos después de la atención y antes de salir del área de atención del paciente o de la habitación;

- tendrá puerta cerrada y buena ventilación, y
- se colocará un aviso visible y claro en la sala o unidad del paciente, que indique: Precauciones por gotitas(y las instrucciones que se deben seguir, de forma sencilla).

¿Qué medidas se deben adoptar durante la atención a pacientes con indicación de precauciones por gotitas?

La decisión de utilizar EPP se tomará según la distancia del paciente que se prevé mantener. Si es < 1 metro, utilizar (4):

- Protección de mucosas faciales mediante
  - mascarilla de tipo quirúrgico preformada,preferiblemente no plegable + antiparras o
  - mascarilla de tipo quirúrgico preformada preferiblemente no plegable + escudo facial
  - si el escudo facial es largo y llega más abajo del mentón, no se requiere uso de mascarilla
  - no es necesario, ni conveniente en ninguna circunstancia el uso simultáneo de antiparras + escudo facial (porque limitan la visión)
- Si existe riesgo de salpicaduras o contacto con fluidos corporales aplicar medidas de precauciones estándares:
  - bata y, eventualmente, pechera;
  - guantes de uso individual y único (desechables, no reutilizables), por la contaminación del ambiente cercano al paciente por el depósito de gotitas en superficies;

- realizar higiene de manos antes de colocarse guantes y después de quitárselos.

Para su traslado, el paciente usará una mascarilla quirúrgica convencional o no plegable, a fin de restringir la emanación de gotitas desde su vía aérea.

TRASMISIÓN AÉREA (POR NÚCLEOS DE GOTITAS)

Este tipo de transmisión se produce a través del aire y consiste en la difusión de partículas de menos de 5µm de diámetro, que pueden mantenerse en suspensión en el aire durante periodos prolongados y desplazarse distancias más largas que las gotitas, cuando son empujadas por corrientes de aire (5). Así, pueden ser inhaladas e ingresar a los alvéolos de individuos que han permanecido en la misma habitación, aunque no necesariamente hayan tenido contacto directo con el paciente infectado.

Los núcleos de gotitas pueden ser generados directamente por el paciente por tos o estornudo (tuberculosis) o por procedimientos clínicos, entre los cuales están la intubación traqueal, ventilación no invasiva con presión positiva, ventilación invasiva de alta frecuencia, aspiración de vía aérea, traqueotomía, kinesioterapia respiratoria, nebulización, fibrobroncoscopias, inducción de esputo, centrifugación de muestras y procedimientos con sierras para cortar tejidos. De todos ellos, según estudios sobre transmisión del coronavirus de SARS, los de mayor riesgo son la intubación traqueal, ventilación no invasiva, traqueotomía y ventilación manual antes de la intubación (6).

Ejemplos de algunos microorganismos que se transmiten por esta vía son el bacilo *Micobacterium tuberculosis* (de pacientes bacilíferos) y los virus del sarampión, varicela zóster y herpes zóster diseminado.

¿Dónde ubicar a un paciente con precauciones por transmisión aérea y qué condiciones debe cumplir la sala o unidad para ello?

Esta decisión siempre deberá basarse en el análisis de riesgo de la trasmisión de IAAS a otros pacientes. Las opciones son:

1. Habitación individual con una infraestructura que considere:
   - Acceso restringido.
   - Ventilación al exterior del establecimiento, nunca hacia lugares donde se encuentren otros pacientes; la puerta deberá estar siempre cerrada. Se ha recomendado el uso de presión negativa, si se dispone de ella, aun cuando no se haya demostrado que sea más eficaz que una ventana abierta al exterior (7, 8).
   - Cuando la habitación no dispone de ventilación exterior o el clima no permite abrir las ventanas, se pueden utilizar sistemas de extracción de aire que permitan, como mínimo, 6-12 recambios de aire por hora.Si el aire no se elimina hacia el exterior y se deriva a otras unidades de pacientes o espacios cerrados, se usará un sistema de tratamiento de aire eliminado a través de filtros HEPA (9).
2. Habitación compartida, si se requiere para más de un paciente con el mismo diagnóstico, agente y genotipo. Ante la duda, particularmente en casos de infecciones por agentes infecciosos que pueden desarrollar resistencia a los antimicrobianos, como *Mycobacterium tuberculosis*, hospitalizar siempre en habitación individual.

3. Las habitaciones deben tener las condiciones para las precauciones estándares, en particular para higiene de manos y uso de EPP, es decir, contar con lavamanos con agua de temperatura regulable, jabón y toallas de papel desechables o sistema de secado de manos (requisitos para higiene de manos) y disponer de soluciones de base alcohólica para las manos en el punto de atención del paciente. Además,
   - habrá un espacio para dejar los EPP que se usarán fuera del área destinada al paciente y receptáculos para descartarlos después de la atención y despues de salir del área de atención del paciente o de la habitación;
   - se colocará un aviso visible y claro en la sala o unidad del paciente, que indique: Precauciones por nucleos de gotitas (y las instrucciones que se deben seguir, de forma sencilla).

¿Qué medidas se deben adoptar durante la atención a pacientes con indicación de precauciones de transmisión aérea (infección que se transmita por aerosoles)?

Dado el mecanismo de transmisión, el personal que ingrese a la habitación de pacientes con infecciones de este tipo utilizará respiradores de alta eficiencia, tipo N95 o FPP-2 u otro equivalente, antes de entrar a la habitación, al entrar en contacto con el paciente o antes de iniciar procedimientos con riesgo de generar aerosoles (10).

El personal clínico que da la atención deberá estar inmunizado, para brindar atención a pacientes con enfermedades prevenibles por inmunización, lo cual deberá documentarse en registros institucionales o documentos que lo certifiquen.

Se limitará la movilización del paciente hacia otras unidades. Si fuese necesario, el personal que lo acompaña debe seguir las indicaciones correspondientes; se podrá colocar al paciente una mascarilla quirúrgica, a fin de restringir la emanación de gotitas desde su vía aérea (según el estado general del paciente y la dificultad respiratoria que presente).

Pacientes con infecciones con más de una vía de transmisión

Se ha documentado que algunas enfermedades pueden transmitirse por más de una vía, por ejemplo, la varicela, que puede transmitirse por contacto (directo e indirecto), gotitas y por vía aérea. En estos casos, se deben establecer todas las medidas descritas para cada tipo de aislamiento y siempre dar preferencia a la más estricta, cuando exista más de una posibilidad.

Aislamiento en cohorte

El propósito de este tipo de aislamiento es utilizar los recursos de manera costo-eficaz, aplicando las mismas medidas a un grupo de pacientes con la misma infección, por el mismo agente. Suele utilizarse cuando el número de pacientes infectados sobrepasa la capacidad habitual de la institución, como medida de control (por ejemplo, durante brotes o períodos de hiperendemia), tanto para hacer un uso óptimo de los recursos, como para facilitar la supervisión de las prácticas de atención. En un estudio multicéntrico sobre este tema se detectó una reducción del cumplimiento de las precauciones estándares cuando un fgran número de pacientes se encontraban con precauciones de contacto (sobre 40%), por lo que su agrupación en cohorte permitió supervisar

mejor las prácticas de la atención y la retroalimentación al equipo clínico (11).

¿Cuándo se debe indicar aislamiento en cohorte?

- Cuando se requiere aislar a un número significativo de pacientes con la misma enfermedad y agente, que requieran el mismo tipo de precauciones (contacto, gotitas o aéreo). Por lo tanto, podrá existir aislamiento de contacto, gotitas y aéreo en cohorte.
- Para el control de brotes de enfermedades altamente transmisibles o de brotes que hayan sido difíciles de manejar.

¿Cómo se aplica un aislamiento en cohorte?

- Incluir en la cohorte solo casos confirmados de infección por el mismo agente infeccioso (agente, cepa o clon), con base en la mejor información disponible al momento de tomarla decisión.
- Dedicar personal exclusivo para la atención de la cohorte, con el fin de evitar contacto con otros pacientes. El personal que atiende a la cohorte no debe atender a otros pacientes.
- Destinar espacio físico (sala o sector) exclusivo para los pacientes con el agente, que incluya estación de enfermería, sector de insumos y baños/excusados.
- Cerrar la cohorte al alta del último caso.

¿Cuándo se puede suspender la indicación de precauciones adicionales basadas en las vías de transmisión?

La decisión de cancelarlas precauciones adicionales basadas en las vías de transmisión con respecto a uno o varios pa-

cientes es compleja, y la evidenciaes escasa. Se han propuesto diferentes criterios, de acuerdo a la situación epidemiológica, que en general se pueden resumir así:

- Si se conoce el período infectante, la duración de las medidas adicionales se mantiene hasta que el paciente ya no se encuentra en condiciones de transmitir el agente. Esto puede ser, de acuerdo a la enfermedad, el tiempo desde el inicio de síntomas (como para la influenza, en que las medidas se aplican por 5 días desde el inicio de los síntomas), un número de días sin síntomas (por ejemplo, 48 horas sin diarrea en pacientes tratados por diarrea por *Clostridium difficile*), número de días desde que se haya iniciado un tratamiento eficaz (como en pacientes con impétigo, que requieren 24 horas de tratamiento antes de levantar las medidas) o resultados de exámenes de laboratorio (baciloscopia negativa en pacientes con tuberculosis).
- Si se trata de una enfermedad que no tiene un período infectante conocido, por ejemplo, una infección pulmonar por una bacteria resistente a los antimicrobianos o por *Burkholderia cepacia*, no hay una recomendación establecida. Algunos autores recomiendan mantener el aislamiento hasta el alta del paciente (12) y otros, hasta contar con al menos dos estudios de portación (detección) negativos realizados en distintos momentos (13). No hay estudios que permitan concluir cuál es la mejor conducta en estos casos.

La decisión de terminar con las precauciones adicionales deberá tomarse localmente, con base en la mejor información disponible. Se recomienda que se escriba el criterio empleado para evaluaciones posteriores. Cuando se suspendan las precauciones adicionales con respecto a un paciente, se mantendrán siempre las precauciones estándares.

Bibliografía

1. Tacconelli E. Screening and isolation for infection control. Journal of Hospital Infection. 2009; 73(4):371–377. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2009.05.002.
2. Russell CD, et al. Healthcare workers' decision-making about transmission-based infection control precautions is improved by a guidance summary card. Journal of Hospital Infection. 2015; 90(3):235–239.
3. Abad C, Fearday A y Safdar N. Adverse effects of isolation in hospitalized patients: a systematic review. Journal of Hospital Infection. 2010; 76(2:97–102. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670110002446.
4. Jefferson T, et al. Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Jul 6;(7):CD006207. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21735402.
5. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, 2014b. Wear compliance and donning/doffing of respiratory protection for bioaerosols or infectious agents; 2014 Aug 19; Ottawa (N). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0070174/.
6. Tran K, et al. Aerosol Generating Procedures and Risk of Transmission of Acute Respiratory Infections to Healthcare Workers: A Systematic Review. 2012.PLoS ONE, 7(4), p.e35797. Disponible en: http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0035797.
7. World Health Organization. World Health Organization. WHO Policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and household. 2009;Geneva. Disponible en: http://www.who.int/tb/publications/tb-facilities-policy/en/.
8. Organización Panamericana de la Salud. Ventilación natural para el control de las infecciones en entornos de atención de la salud 1st Ed. J Atkinson, et al, Eds, Washington DC: OPS,2009. Disponible en: http://www2.paho.org/hq/dmdocuments/2011/ventilacion_natual_spa_25mar11.pdf.

9. Jensen P, et al. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care settings, 2005. MMWR. Recommendations and reports: Morbidity and mortality weekly report. Recommendations and reports / Centers for Disease Control, 54(RR-17):1–141.

10. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, 2014a. Respiratory Precautions for Protection from Bioaerosols or Infectious Agents: A Review of the Clinical Effectiveness and Guidelines, Ottawa (ON). Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/PMH0070162/.

11. Dhar S, et al. Contact precautions more is not necessarily better. Infection Control & Hospital Epidemiology, 2014.35(3):213–219. Disponible en: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0195941700035189.

12. Siegel, J.D. et al., 2007. 2007 guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious Agents in health care settings. Am J Infect Control. 2007 Dec;35(10 Suppl 2):S65-164.

13. Tacconelli E, et al., 2014. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. Clin Microbiol Infect. 2014;Jan;20 Suppl 1:1-55.

Precauciones para prevenir infecciones por agentes multirresistentes y resistentes de importancia para la salud pública

V

Precauciones estándares y agentes multirresistentes

Si bien la resistencia a los antimicrobianos plantea una amenaza para la Salud Pública, su impacto sanitario en las IAAS y la eficacia de las medidas destinadas a controlar su diseminación han sido difíciles de evaluar (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), en especial porque:

- no existe una buena definición del concepto de multirresistencia (la más conocida y más utilizada actualmente se publicó en 2011) (10). La información anterior a ese año no contempla la misma definición;
- las variables medidas no son las mismas; por ejemplo,

algunos estudios midieron infecciones propiamente tales, otros colonizaciones y aún otros, transmisión transitoria de los agentes infecciosos;

- es difícil atribuir daño en el caso de pacientes muy graves y sometidos a diversos procedimientos de riesgo.

¿Cuáles son las principales medidas recomendadas?

Si bien algunas medidas de prevención y control de IAAS sirven para cualquier microorganismo, otras deben ser evaluadas con respecto a la situación epidémica de la institución (estado de endemia habitual, brote epidémico o no se ha logrado reducir la endemia) y el agente infeccioso involucrado. Las siguientes recomendaciones se basan en opiniones de especialistas, evidencia obtenida de unos pocos ensayos clínicos controlados, estudios cuasi experimentales con diseño antes/después y estudios no experimentales (caso y controles y cohortes). Estos principalmente se refieren a la contención de distintos tipos de IAAS por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina; enterococos resistentes a vancomicina; enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido; *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumanii*, con resistencia a más de un agente en tres o más categorías de antimicrobianos (11, 12, 13, 14, 15, 16). Se ha observado que algunas intervenciones eficaces para algunos tipos de IAAS no tienen necesariamente el mismo resultado con respecto a otros.

La escasa evidencia disponible, así como el aumento de investigaciones sobre intervenciones eficaces motivado por la

importancia percibida del problema generan información muy dinámica, por lo cual algunas de las siguientes recomendaciones posiblemente cambien en el futuro próximo (Cuadros 13 y 14). Las medidas se han organizado de acuerdo a la situación epidemiológica en que se aplican, según se trate de periodos de endemia, brotes o de hiperendemia.

Cuadro 13. Medidas de contención infecciones asociadas a la atención de la salud, periodos de endemia

Medida	Microorganismos sobre los cuales la intervención ha demostrado ser eficaz
Mejorar la adherencia a medidasde higiene de manos (estructura e insumos, educación, supervisión y retroalimentación).	SARM, ERV, enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido; *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes.
Aislamiento de contacto de pacientes colonizados o infectados por el microorganismo, de acuerdo a protocolos locales.En infecciones y colonizaciones por *K. pneumoniae*, *A. baumannii* y SARM, preferir habitación individual. No existe consenso en la bibliografía para recomendar la suspensión de medidas al alta o establecer estrategias de seguimiento mediante cultivos periódicos a pacientes colonizados e infectados. Pueden suspenderse las medidas tras la reiteración, en un paciente, de dos o más cultivos negativos para el agente previamente detectado.	SARM, ERV; enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido (excepto *E. coli*), *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes.

Medida	Microorganismos sobre los cuales la intervención ha demostrado ser eficaz
Limpieza sistemática con uso de desinfectantes de nivel bajo o intermedio de espacios y superficies cercanas o con mayor probabilidad de contacto con el paciente infectado o colonizado.	Enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido; *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes.
Preferirlos artículos (termómetros, fonendoscopios, otros) de uso exclusivo e individual para pacientes infectados o colonizados. De no ser posible, desinfectar esosartículosluego de su uso entre cada paciente.	SARM; ERV; *Acinetobacter baumannii* multirresistentes.
Educar al personal de salud que participa en el cuidado y tratamiento de pacientes colonizados o infectados acerca de los mecanismos de transmisión y pertinencia del cumplimiento de las medidas indicadas, con retroalimentación periódica de su cumplimiento.	SARM; ERV; enterobacterias con β- lactamasa de espectro extendido; *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes.
Poner en práctica estrategias para el reingreso de pacientes colonizados o infectados, con tiempos definidos localmente, indicaciones de ingreso y atención con precauciones por contacto.	SARM, ERV, enterobacterias productoras de BLEE, *Clostridium difficile*.
Identificar pacientes colonizados o infectados al trasladarlos a otra unidad del hospital o a otra institución.	SARM, ERV, enterobacterias productoras de BLEE.

Medida	Microorganismos sobre los cuales la intervención ha demostrado ser eficaz
BLEE, β-lactamasa de espectro extendido; ERV, enterococo resistente a vancomicina; SARM, ***Staphylococcus aureus*** resistente a meticilina.	

Fuentes: Calfee DP, et al. Strategies to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* transmission and infection in acute care hospitals: 2014 update. Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America, 35(7), pp.772–96. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24915205;

European Centre for Disease Prevention and Control, 2014. Systematic review of the effectiveness of infection control measures to prevent the transmission of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae through cross-border transfer of patients, Stockholm; Muto C, et al. 2003.

SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcusspp*. Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America, 24(5), pp.362–386; Siegel, J.D. et al., 2007.

Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. American Journal of Infection Control, 35(10 Suppl (2), ppS165-93. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18068814.

Tacconelli E, et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant gram-negative bacteria in hospitalized patients. Clinical Microbiology and Infection, 20(S1), pp.1–55.

Wilson APR, et al.Prevention and control of multi-drug-resistant gram-negative bacteria: recommendations from a joint working party. Journal of Hospital Infection, 44. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S019567011500314X.

En periodos en los cuales las medidas antes mencionadas no son suficientes y luego de haberse constatado su cumplimiento, por ejemplo, si hay aumento sostenido de infecciones endémicas, situaciones hiperendémicas y brotes de IAAS o se trata de establecimientos que hayan adoptado políticas de erradicación de ciertos agentes infecciosos, pueden adoptarse una o más de las medidas del cuadro 14.

Cuadro 14. Medidas de contención de infecciones asociadas a la atención de la salud en periodos de endemia

Medidas recomendadas	Microorganismos sobre los cuales la intervención ha demostrado ser eficaz
Poner en práctica estrategias de búsqueda activa de pacientes infectados y colonizados mediante cultivos de detección u otras pruebas para este fin, con el objeto de aplicar el aislamiento en grupos de riesgo, tales como pacientes: • hospitalizados en unidades de cuidados intensivos (UCI) • con tratamiento antimicrobiano prolongado • en tratamiento inmunosupresor • hematooncológicos • con grandes quemaduras • con dispositivos invasivos (ventilación mecánica invasiva, hemodiálisis, catéteres vasculares centrales) • provenientes de establecimientos o unidades con hiperendemia o brotes ocasionados por agentes infecciosos multirresistentes • que sean compañeros de habitación de pacientes infectados o colonizados. Si bien no hay estudios controlados de la estrategia, la periodicidad recomendada por expertos para realizar la pesquisa activa debe estar de acuerdo al contexto epidemiológico, por ejemplo: iniciar con detección de infecciones al ingreso y medir la prevalencia semanal, cuando se trata del periodo con mayor número de casos. Luego espaciar la medición de la prevalencia cada 15 días, mensuales, bimensuales o semestrales, en la medida que se observa una disminución del número de casos. Los sitios de toma de muestra que se han recomendado son: • SARM: cultivos en sitios con solución de continuidad de la piel/discontinuidad de la piel (herida, corte, punción), cultivos de hisopado nasal y garganta (también endotraqueal, perigastrostomía, perineal y perirrectal). • ERV: cultivos de hisopado perirrectal o rectal (eventualmente, cultivo de deposiciones). • Para bacilos Gram negativos multirresistentes: cultivos de hisopado perirrectal o rectal. Eventualmente, en combinación con aspirado endotraqueal, expectoración,esputo, nasal, faringe, piel de región axilar, inguinal y exudado de heridas.	SARM, ERV, enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido; *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes.

Medidas recomendadas	Microorganismos sobre los cuales la intervención ha demostrado ser eficaz
Reforzar la supervisión de los procesos de desinfección de alto nivel, si se sospecha de microorganismos en cuyo mecanismo de trasmisión pueden participar procedimientos endoscópicos.	Enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido; *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes.
Estrategia de detección mediante cultivos al personal de salud, si se sospecha de microorganismos en cuyo mecanismo de trasmisión tienen participación, con el objeto de erradicar la colonización o excluirlos de la atención al personal de la atención.	SARM, enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido.
Estrategia de detección mediante cultivos al personal de salud, si se sospecha de microorganismos en cuyo mecanismo de trasmisión tienen participación, con el objeto de erradicar la colonización o excluirlos de la atención al personal de la atención.	SARM, enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido.
Aislamiento en cohorte	SARM; ERV; enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido y aislados de *Klebsiella pneumoniae* multirresistentes.
Aislamiento en sala individual	ERV, enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido; aislados de*Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* multirresistentes.
Baño diario de paciente de UCI con jabón de clorhexidina o uso de apósitos/paños con clorhexidina.	SARM, ERV.

Medidas recomendadas	Microorganismos sobre los cuales la intervención ha demostrado ser eficaz
En hospitales con programas que realizan cultivos de detección, erradicación de portación nasal de SARM en pacientes portadores nasales con mupirocina o baño del paciente con jabón de clorhexidina o uso de apósitos con clorhexidina. El uso de mupirocina para erradicar SARM en todos los pacientes sin examen de detección previo no ha tenido impacto.	SARM.
Implantar programas intensificados de supervisión de limpieza y desinfección, que incluya supervisión de la preparación de desinfectantes, con retroalimentación al personal que realice el procedimiento. No compartir artículos no críticos con otros pacientes o solo hacerlo entre pacientes de la misma cohorte.	Enterobacterias con β-lactamasa de espectro extendido; ***Klebsiella pneumoniae***, ***Pseudomonas aeruginosa*** y ***Acinetobacter baumannii*** multirresistentes.

Fuentes: Calfee DP, et al. Strategies to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* transmission and infection in acute care hospitals: 2014 update. Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America, 35(7), pp.772–96. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24915205;

European Centre for Disease Prevention and Control, 2014. Systematic review of the effectiveness of infection control measures to prevent the transmission of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae through cross-border transfer of patients, Stockholm; Muto C, et al. 2003.

SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus* spp. Infection control and hospital epidemiology: the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America, 24(5), pp.362–386; Siegel, J.D. et al., 2007.

Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. American Journal of Infection Control, 35(10 Suppl (2), pp S165-93. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18068814.

Tacconelli E, et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant gram-negative bacteria in hospitalized patients. Clinical Microbiology and Infection, 20(S1), pp.1–55.

Wilson APR, et al. Prevention and control of multi-drug-resistant gram-negative bacteria: recommendations from a joint working party. Journal of Hospital Infection, 44. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S019567011500314X.

El éxito de las medidas en casos de brote o hiperendemia depende de que se cumplan las medidas aplicables a la endemia habitual y, en ningún caso, las sustituye; por lo tanto, debe verificarse su cumplimiento. Es más, dada la escasa información fidedigna sobre la eficacia de cada medida, el éxito o fracaso de cada una de ellas debe evaluarse cada vez que se pongan en marcha.

La supervisión activa de quienes prescriben distintos antimicrobianos (rectoría del uso de antibióticos)¿es una medida eficaz?

Si bien las estrategias de rectoría se han considerado eficaces con respecto a la prevención y contención de la resistencia a los antimicrobianos, los estudios que las han evaluado no han dado los mismos resultados y siempre han incluido como base el cumplimiento de otras medidas de control de infecciones, como las mencionadas en los cuadros 13 y 14 anteriores. Por lo mismo, de aplicarse la rectoría, siempre debe hacerse conjuntamente con otras medidas y nunca aisladamente (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26).

Bibliografía

1. Diaz Granados CA, et al. Comparison of mortality associated with vancomycin-resistant and vancomycin-susceptible enterococcal bloodstream infections: a meta-analysis. Clin Infect Dis. 2005 Aug 1;41(3):327-33. Epub 2005 Jun 28.
2. Cosgrove SE. The relationship between antimicrobial resistance and patient outcomes: mortality, length of hospital stay, and health care costs. Clin Infect Dis, 2006;42 Suppl 2(Suppl 2): S82–S89.

3. Ziakas PD, et al. MRSA and VRE Colonization in solid organ transplantation: a meta-analysis of published studies. Am J Transplant. 2014; Aug;14(8):1887-94. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25040438.

4. Ziakas PD, et al. Trends and significance of VRE colonization in the ICU: a meta-analysis of published studies. PloS one, 2013 8(9). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0075658.

5. Ziakas PD, Anagnostou T y Mylonakis E. The prevalence and significance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization at admission in the general ICU setting: a meta-analysis of published studies. Crit Care Med. 2014 Feb;42(2):433-44. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24145849.

6. Zaky A. Interventions to prevent the acquisition of resistant gram-negative bacteria in critically ill patients-a systematic review and meta-analysis. Thesis, Masters of Public Health, University of Washington; 2012. Disponible en: https://digital.lib.washington.edu/researchworks/bitstream/handle/1773/21810/ZAKY_washington_0250O_10922.pdf?sequence=1.

7. Zacharioudakis IM, et al. Meta-analysis of methicillin-resistant Staphylococcus aureus colonization and risk of infection in dialysis patients. J Am Soc Nephrol. 2014 Sep;25(9):2131-41. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24652802.

8. Shenoy ES, et al. Natural history of colonization with methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) and vancomycin-resistant Enterococcus (VRE): a systematic review. BMC Infectious Diseases, 2014;14(1), p.177. Disponible en: http://www.biomedcentral.com/1471-2334/14/177.

9. Nathwani D, et al. Clinical and economic consequences of hospital-acquired resistant and multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa infections: a systematic review and meta-analysis. Antimicrob Resist Infect Control. 2014; 3: 32. Disponible en: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4219028&tool=pmcentrez&rendertype=abstract.

10. Magiorakos A, et al. Bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect* 2012; 18: 268–281. Disponible en: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x/full.

11. Wilson APR, et al. Prevention and control of multi-drug-resistant Gram-negative bacteria: recommendations from a joint working party. Journal of Hospital Infection. 2016; 92 (S1), pp S1–S44 2015, 44. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S019567011500314X.

12. European Centre for Disease Prevention and Control, 2014. Systematic review of the effectiveness of infection control measures to prevent the transmission of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae through cross-border transfer of patients, Stockholm. Disponible en: http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/CPE-systematic-review-effectiveness-infection-control-measures-to-prevent-transmission-2014.pdf.

13. Calfee DP, et al. Strategies to prevent methicillin-resistant Staphylococcus aureus transmission and infection in acute care hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol. 2014; Jul;35(7):772-96. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24915205.

14. Tacconelli E, et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. Clin Microbiol Infect. 2014; 20(S1):1–55.

15. Siegel JD, et al.Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. Am J Infect Control. 2007 Dec;35(10 Suppl 2):S165-93. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18068814.

16. Muto C, et al. SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and enterococcus. Infect Control Hosp Epidemiol. 2003 May;24(5):362-86.

17. Loveday HP, et al. 2006. A systematic review of the evidence for interventions for the prevention and control of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* (1996-2004): report to the Joint MRSA Working Party (Subgroup A). J Hosp Infect. 2006 May;63 Suppl 1:S45-70. Epub 2006 Apr 17.

18. Davey P, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. The Cochrane database of systematic reviews, 4(5), p.CD003543. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18350758.

19. de Bruin MA y Riley LW. Does vancomycin prescribing intervention affect vancomycin-resistant enterococcus infection and colonization in hospitals? A sytematic review. Volume 7, 10 April 2007, Article number 24;BMC infectious diseases. Disponible en: http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-34248204669&partnerID=tZOtx3y1.

20. Filice G, et al., 2013. Antimicrobial stewardship programs in inpatient settings: a systematic review. Washington(DC): Department of Veterans Affairs (US); 2013 Sep.

21. Drekonja DM, et al. Antimicrobial stewardship in outpatient settings: a systematic reviewInfect Control Hosp Epidemiol. 2015 Feb;36(2):142-52. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25632996.

22. Karanika S, et al. Clinical and economic outcomes from the implementation of hospital-based antimicrobial stewardship programs: a systematic review and meta-analysis. Antimicrob Agents Chemother.August 2016vol. 60 no. 8 p. Disponible en: http://aac.asm.org/lookup/doi/10.1128/AAC.00825-16.

23. Kaki R, et al., 2011. Impact of antimicrobial stewardship in critical care: a systematic review. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 66(6):1223–1230. Disponible en: http://www.jac.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/jac/dkr137.

24. Schuts EC, et al. 2016. Current evidence on hospital antimicrobial stewardship objectives: A systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis. 2016 Jul;16(7):847-56.

25. Smith MJ, Gerber JS y Hersh AL. Inpatient Antimicrobial Stewardship in Pediatrics: A Systematic Review. J Ped Infect Dis (2015) 4 (4): e127-e135. Disponible en: http://jpids.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/jpids/piu141.

26. Zhang YZ y Singh S. Antibiotic stewardship programmes in intensive care units: Why, how, and where are they leading us. World J Crit Care Med. 2015 Feb 4; 4(1): 13–28. Disponible en: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4326760&tool=pmcentrez&rendertype=abstract.

Autores: Fernando Otaiza, Mauro Orsini, Monica Pohlez (Ministerio de Salud de Chile)

Edición: Valeska de Andrade Stempliuk; Ricardo Bustamante R.

Edición técnica: Maria Roxane Salvatierra

Colaboradores: Aguayo, Belisario (Santiago, Chile); Albornoz, Henry (Montevideo, Uruguay); Arce, Marlen (San Jose, Costa Rica); Bernal, Cornelia (Itaugua, Paraguay); Clara, Liliana (Buenos Aires, Argentina); Corredor, Sandra (Bogotá, Colombia); Cruz, Carolina (Valdivia, Chile); Cuéllar, Luis (Lima, Perú); Féliz Féliz, Luis Elpidio (Santo Domingo, República Dominicana); Garro, Gladys (Lima, Perú); Guerrero, Gladys (Ciudad de Panamá, Panamá); Giuffré, Carolina (Buenos Aires, Argentina); Holt, Nancy (Asunción, Paraguay); Hoyos, Claudia (Quito, Ecuador); Leal, Aura Lucia (Bogotá, Colombia); Lopez, Patricia (Santiago, Chile); Maimone, Stella (Buenos Aires, Argentina); Mejia, Carlos (Ciudad de Guatemala, Guatemala); Padoveze, Maria Clara (São Paulo, Brasil); Silvestre, Monica (Ciudad de Guatemala, Guatemala); Vanegas, Blanca Stella (Bogotá, Colombia); Vega, Maria (Asunción, Paraguay); Volkow, Patricia (Ciudad de México, México); Zubieta, Miriam (La Paz, Bolivia); Zurita, Jeannete (Quito, Ecuador).

Diseño: Rosario Muñoz

Organización Panamericana de la Salud
Organización Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

9 789275 319543

525 Twenty-third Street, N.W., Washington, D.C. 20037, Estados Unidos de América