

OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE

Al finalizar el capítulo, usted será capaz de:

1. Explicar los conceptos de la asepsia médica y quirúrgica.
2. Identificar los signos de las infecciones localizadas y sistémicas y de la inflamación.
3. Identificar los riesgos de padecer infecciones hospitalarias y asociadas a la asistencia de salud.
4. Identificar los factores que influyen en la capacidad del microorganismo de producir un proceso infeccioso.
5. Identificar las barreras anatómicas y fisiológicas que defienden al cuerpo frente a los microorganismos.
6. Diferenciar la inmunidad activa de la pasiva.
7. Identificar los diagnósticos de enfermería relevantes y los factores contributivos para los pacientes con riesgo de infección y los que la padecen.
8. Identificar las intervenciones para reducir los riesgos de infección.
9. Identificar las medidas que rompen cada eslabón de la cadena de la infección.
10. Comparar y contrastar los sistemas de precaución específicos de cada categoría, específicos de cada enfermedad, estándar y de aislamiento basadas en la transmisión.
11. Expresar verbalmente los pasos que se siguen para:
 - a. La realización de la higiene de las manos.
 - b. La colocación y retirada de una bata, una mascarilla, unas gafas protectoras y unos guantes desechables.
 - c. El establecimiento y mantenimiento de un campo estéril.
 - d. La colocación y retirada de unos guantes estériles con el método abierto.
 - e. La colocación y retirada de unos guantes estériles con el método cerrado.
12. Reconocer cuándo se pueden delegar las habilidades para controlar la infección en el personal profesional auxiliar.
13. Describir los pasos a tomar en el caso de la exposición a un microorganismo patógeno transmitido por la sangre.

TÉRMINOS CLAVE

Aislamiento, 693	Flora residente, 671	Parásitos, 672
Anticuerpos, 676	Hongos, 672	Patogenia, 671
Antígeno, 676	Huésped inmunodeprimido, 674	Patógeno oportunista, 671
Antisépticos, 691	Infección, 671	Patógenos de transmisión hemática, 692
Asepsia, 671	Infección local, 672	Portador, 673
Asepsia médica, 671	Infección sistémica, 672	Precauciones estándar (PE), 692
Asepsia quirúrgica, 671	Infecciones agudas, 672	Precauciones respecto al contacto, 693
Autoantígeno, 676	Infecciones asociadas a los cuidados de salud (IACS), 672	Precauciones respecto a la transmisión aérea, 693
Bacterias, 671	infecciones crónicas, 672	Precauciones respecto a la transmisión por gotículas, 693
Bacteriemia, 672	Infecciones hospitalarias, 672	Precauciones universales, 692
Campo estéril, 700	Infecciones yatrógenas, 672	Regeneración, 676
Colonización, 672	Inflamación, 675	Reglas de cortesía para la higiene respiratoria/tos, 692
Cultivos, 684	Inmunidad, 676	Reservorios, 673
Defensas específicas, 675	Inmunidad activa, 676	Sepsis, 671
Defensas inespecíficas, 675	Inmunidad adquirida, 677	Septicemia, 672
Defensas inmunitarias, 675	Inmunidad celular, 677	Sucios, 671
Defensas mediadas por células, 677	Inmunidad circulante, 676	Técnica estéril, 671
Desinfectantes, 691	Inmunidad humoral, 677	Tejido de granulación, 676
Endógena, 672	Inmunidad pasiva, 676	Transmisión a través de un vector, 673
Enfermedad, 671	Inmunoglobulinas, 676	Transmisión a través de un vehículo, 673
Enfermedad transmisible, 671	Leucocitos, 676	Virulencia, 671
Esterilización, 692	Leucocitosis, 676	Virus, 671
Exógenas, 672	Limpios, 671	
Exposición ocupacional, 710	Núcleos de las gotículas, 673	
Exudado, 676		

El profesional de enfermería está implicado directamente en la provisión de un ambiente biológico sano. Los microorganismos están en todos los sitios: en el agua, en el suelo y en las superficies corporales como la piel, el tubo digestivo y otras zonas abiertas al exterior (p. ej., la boca, la vía respiratoria superior, la vagina y la vía urinaria inferior). La mayoría de los microorganismos son inocuos, y algunos incluso beneficiosos al desempeñar funciones esenciales para el cuerpo. Algunos microorganismos que se encuentran en el intestino (p. ej., enterobacterias) producen sustancias llamadas *bacteriocinas*, que son mortales para cepas de bacterias relacionadas. Otros producen sustancias que reprimen el crecimiento de otros microorganismos. Algunos microorganismos son **flora residente** normal (el conjunto de vegetación en una zona dada) en una parte del cuerpo, pero pueden producir infecciones en otra. Por ejemplo, *Escherichia coli*, normalmente llamado *E. coli*, es un habitante normal del intestino grueso, pero una causa común de infección en la vía urinaria. La tabla 31-1 proporciona una lista de microorganismos residentes comunes.

Una **infección** es una invasión del tejido corporal por microorganismos y su crecimiento en él. Este tipo de microorganismo se llama **microorganismo infeccioso**. Si el microorganismo no produce signos clínicos de enfermedad, la infección se llama **asintomática** o **subclínica**. Algunas infecciones subclínicas pueden producir un daño considerable, por ejemplo, la infección por citomegalovirus (CMV) en una mujer embarazada puede producir una enfermedad importante en el niño no nacido. Una alteración detectable en la función normal del tejido se llama **enfermedad**.

Los microorganismos varían en su **virulencia** (es decir, su capacidad de producir la enfermedad). Los microorganismos también varían en la gravedad de las enfermedades que producen y en su grado de transmisibilidad. Por ejemplo, el virus del catarro común es más fácil de transmitir que el bacilo que produce la lepra (*Mycobacterium leprae*). Si el microorganismo infeccioso puede transmitirse a un individuo por un contacto directo o indirecto o como una infección aerotransportada, el trastorno resultante se llama **enfermedad transmisible**.

La **patogenia** es la capacidad de producir enfermedad; por tanto, un patógeno es un microorganismo que produce una enfermedad. Muchos microorganismos que son normalmente inocuos pueden producir enfermedades en ciertas circunstancias. Un «verdadero» patógeno produce enfermedad o infección en un sujeto sano. Un **patógeno oportunista** produce enfermedad solo en un sujeto susceptible.

Las enfermedades infecciosas son una causa importante de muerte en todo el mundo. El control de la diseminación de los microorganismos y la protección de las personas frente a las enfermedades e infecciones transmisibles se realizan a nivel internacional, nacional, estatal, comunitario e individual. La Organización Mundial de la Salud (OMS) es el principal organismo regulador a nivel internacional. En EE. UU., los **Centers for Disease Control and Prevention (CDC)** son el principal organismo público nacional encargado de la prevención y control de las enfermedades. A nivel estatal, los departamentos de salud siguen las epidemias y enfermedades a medida que se envían informes desde toda la región.

La **asepsia** es la ausencia de microorganismos causantes de enfermedad. Para reducir las posibilidades de transmisión de microorganismos de un lugar a otro se usa la técnica aséptica. La **asepsia médica** comprende todas las prácticas dedicadas a confinar un microorganismo específico a una zona específica y a limitar su número, crecimiento y transmisión. En la asepsia médica, los objetos se consideran **limpios**, lo que significa la ausencia de casi todos los microorganismos, o **sucios** (manchados, contaminados), lo que significa que es probable que tengan microorganismos, algunos de los cuales pueden producir infecciones.

La **asepsia quirúrgica**, o **técnica estéril**, se refiere a las prácticas que mantienen una zona u objeto libre de microorganismos; incluye prácticas que destruyen todos los microorganismos y esporas (estructuras latentes microscópicas formadas por algunos microorganismos patógenos que son muy duros o a menudo sobreviven a las técnicas comunes de limpieza). La asepsia quirúrgica se utiliza en todas las intervenciones que se realizan sobre zonas estériles del cuerpo. La **sepsis** es el estado de infección y puede tomar muchas formas, incluido el choque séptico.

Tipos de microorganismos que producen infecciones

Cuatro categorías principales de microorganismos producen infecciones en los seres humanos: las bacterias, los virus, los hongos y los parásitos. Las **bacterias** son con diferencia los microorganismos más comunes causantes de infecciones. Varios cientos de especies pueden producir enfermedad en los seres humanos y pueden vivir y ser transportados a través del aire, el agua, los alimentos, el suelo, los tejidos y líquidos corporales y los objetos inanimados. La mayoría de los microorganismos de la tabla 31-1 son bacterias. Los **virus** consisten sobre todo en ácidos nucleicos y por ello deben entrar en células vivas para reproducirse. Las familias comunes de virus son los rinovirus (causan el catarro común), los virus de la hepatitis, los del herpes y el

TABLA 31-1 Ejemplos de microorganismos residentes comunes

ZONA DEL CUERPO	MICROORGANISMOS
Piel	<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Propionibacterium acnes</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Corynebacterium xerosis</i> <i>Pityrosporum oxale</i> (levadura)
Vías nasales	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>
Bucofaringe	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
Boca	<i>Streptococcus mutans</i> <i>Lactobacillus</i> <i>Bacteroides</i> <i>Actinomyces</i>
Intestino	<i>Bacteroides</i> <i>Fusobacterium</i> <i>Eubacterium</i> <i>Lactobacillus</i> <i>Streptococcus</i> <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Shigella</i> <i>Escherichia coli</i>
Orificio uretral	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
Uretra (inferior)	<i>Proteus</i>
Vagina	<i>Lactobacillus</i> <i>Bacteroides</i> <i>Clostridium</i> <i>Candida albicans</i>

de la inmunodeficiencia humana. Los **hongos** comprenden las levaduras y los mohos. *Candida albicans* es una levadura considerada flora normal en la vagina humana. Los **parásitos** viven en otros microorganismos vivos. Incluyen protozoos como los que causan el paludismo, helmintos (gusanos) y artrópodos (ácaros, moscas, garrapatas).

Tipos de infecciones

La **colonización** es el proceso por el cual las cepas de microorganismos se convierten en flora residente. En este estado, los microorganismos pueden crecer y multiplicarse, sin embargo, no producen enfermedad. La infección se produce cuando microorganismos recién introducidos o residentes invaden una parte del cuerpo en la que las defensas son ineficaces y el patógeno daña los tejidos. La infección se convierte en una enfermedad cuando los signos y síntomas de la infección son únicos y pueden diferenciarse de otros trastornos.

Las infecciones pueden ser locales o sistémicas. Una **infección local** se limita a una parte específica del cuerpo donde los microorganismos permanecen. Si los microorganismos se diseminan y dañan diferentes partes del cuerpo, se hablará de una **infección sistémica**. Cuando el cultivo de la sangre de una persona muestra los microorganismos, el trastorno se denomina **bacteriemia**. Cuando la bacteriemia produce una infección sistémica, hablamos de **septicemia**. Lamentablemente estas infecciones se hacen más comunes con el tiempo.

También hay **infecciones agudas** o **infecciones crónicas**. Las infecciones agudas suelen aparecer bruscamente o durar poco tiempo. Una infección crónica puede aparecer lentamente, a lo largo de un período muy largo, y durar meses o años.

Infecciones hospitalarias y asociadas a los cuidados de salud

Las **infecciones hospitalarias** (nosocomiales) se clasifican como infecciones que se originan en el hospital. Pueden desarrollarse durante la estancia del paciente en una institución o pueden manifestarse después del alta. El personal de salud que trabaja en el centro también puede adquirir microorganismos nosocomiales, que producen enfermedades importantes y absentismo laboral. Estas infecciones son un subgrupo de las **infecciones asociadas a los cuidados de salud (IACS)**, que son aquellas que se originan en cualquier entorno de los cuidados de salud.

En los últimos años se ha prestado mucha atención a las IACS y se cree que afectan a alrededor de 2 millones de pacientes al año. La *Joint Commission* (2010) incluye reducir el riesgo de infecciones asociadas a los cuidados de salud como uno de los *National Patient Safety Goals*, y la financiación de planes para reducir las IACS es un componente del *American Recovery and Reinvestment Act* de 2009. La información sobre las IACS se ha obtenido de la *National Healthcare Safety Network*. Los CDC (2010) han informado de que un tercio de todas las IACS afectan al aparato urinario, el 15% al aparato respiratorio, el 14% al torrente sanguíneo y el 22% a las heridas quirúrgicas. Los microorganismos que causan infecciones hospitalarias pueden originarse en los propios pacientes (como fuente **endógena**) o del ambiente y el personal hospitalarios (fuentes **exógenas**). En la tabla 31-2 se ofrece una lista de los microorganismos y los trastornos que producen. La mayoría de las infecciones hospitalarias parecen asociarse a fuentes endógenas. *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y los enterococos son los microorganismos causales más

comunes. En 2010, *Clostridium difficile*, una espora que infecta el tubo digestivo después del tratamiento de otras infecciones con antibióticos, causó una IACS más frecuente y más grave que *Staphylococcus aureus resistente a meticilina* (SARM).

ALERTA DE SEGURIDAD

National Patient Safety Goals (NPSG) de 2010

Objetivo 7: Reducir el riesgo de infecciones asociadas a los cuidados de salud

■ Cumplir con las directrices actuales de los CDC o de la OMS para la higiene de las manos.

Fundamento: El seguimiento de las mejores prácticas identificadas en estas directrices ayuda a garantizar que se utilizan métodos estandarizados y comprobados para la higiene de las manos.

■ Aplicar prácticas basadas en la evidencia para prevenir las IACS causadas por microorganismos resistentes a múltiples fármacos (MRMF) en los hospitales para enfermedades agudas.

Fundamento: Cada centro de salud debe determinar qué prácticas son las más adecuadas para su población única de pacientes y las circunstancias que dan lugar a la prevalencia de MRMF determinados.

■ Aplicar prácticas basadas en la evidencia para prevenir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a las vías centrales. Nota: Este requisito cubre los catéteres venosos centrales a corto y a largo plazo, y los catéteres centrales insertados periféricamente (CCIP).

■ Aplicar prácticas basadas en la evidencia para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico.

Fundamento: La prevención de las infecciones de las vías centrales y del sitio quirúrgico requiere la educación continua de los profesionales de la salud y de los pacientes/familiares. Existen protocolos que describen métodos para la preparación, el mantenimiento y la vigilancia de los sitios de entrada asépticos.

Tomado de The Joint Commission, 2010 National Patient Safety Goals: Hospital.

Varios factores contribuyen a las infecciones hospitalarias. Las **infecciones yatrógenas** son el resultado directo de las intervenciones diagnósticas o terapéuticas. Un ejemplo de infección yatrógena es la bacteriemia que se produce a partir de una vía intravascular. No todas las infecciones hospitalarias son yatrógenas, ni todas las infecciones hospitalarias son prevenibles.

Otro factor que contribuye a la aparición de las infecciones hospitalarias es el huésped inmunodeprimido, es decir, un paciente cuyas defensas normales han disminuido debido a una intervención quirúrgica o a una enfermedad.

Las manos del personal son un vehículo común para la propagación de los microorganismos. Una higiene de las manos insuficiente es por ello un factor contribuyente importante a la diseminación de los microorganismos hospitalarios.

ALERTA DE SEGURIDAD

Una persona no tiene por qué tener una infección identificada para transmitir microorganismos potencialmente infecciosos a otra persona. Incluso microorganismos normales para una persona pueden infectar a otras.

El costo de las infecciones hospitalarias para el paciente, el centro y las entidades financiadoras (p. ej., compañías aseguradoras y gobiernos federales, estatales y locales) es elevado. Las infecciones hospitalarias prolongan el tiempo de hospitalización, aumentan el tiempo que

TABLA 31-2 Infecciones hospitalarias

MICROORGANISMOS MÁS COMUNES	CAUSAS
Vía urinaria	
<i>Escherichia coli</i>	Técnica de sondaje inadecuada
Especies de <i>Enterococcus</i>	Contaminación de sistema de drenaje cerrado
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Higiene de las manos inadecuada
Zonas quirúrgicas	
<i>Staphylococcus aureus</i> (incluidas cepas resistentes a metilicina, SARM)	Higiene de las manos inadecuada
Especies de <i>Enterococcus</i> (incluidas cepas resistentes a vancomicina, ERV)	Técnica de cambio de vendajes inadecuada
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
Sangre	
Estafilococos no productores de coagulasa	Higiene de las manos inadecuada
<i>Staphylococcus aureus</i>	Técnica de administración de líquidos intravenosos, colocación de tubos y cuidado de la herida inadecuada
Especies de <i>Enterococcus</i>	
Neumonía	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Higiene de las manos inadecuada
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Técnica de aspiración inadecuada
Especies de <i>Enterobacter</i>	

el paciente está alejado del trabajo, producen incapacidad y molestias y pueden incluso acabar con la vida (v. tabla 31-2).

Cadena de la infección

Seis eslabones componen la cadena de la infección (figura 31-1 ■): la causa, o microorganismo; el lugar donde reside el microorganismo de forma natural (reservorio); una puerta de salida del reservorio; un método de transmisión; una puerta de entrada en el huésped; y la susceptibilidad del huésped.

Microorganismo causal

La extensión en la que cualquier microorganismo es capaz de producir un proceso infeccioso depende del número de microorganismos presentes, la virulencia y potencia de los mismos (patogenia), la capacidad de los microorganismos de entrar en el cuerpo, la susceptibilidad del huésped y la capacidad de los microorganismos de vivir en el cuerpo del huésped.

Algunos microorganismos, como el virus de la viruela, tienen la capacidad de infectar a casi todas las personas susceptibles después de la exposición. Por el contrario, microorganismos como el bacilo de la tuberculosis infectan solo a un número relativamente pequeño de personas que son susceptibles y se exponen, habitualmente personas mal nutridas que viven en condiciones de hacinamiento, o aquellos con sistemas inmunitarios menos competentes (como los ancianos, los infectados por el VIH o los que padecen cáncer).

Reservorio

Hay muchos **reservorios**, o fuentes de microorganismos. Las fuentes comunes son otros seres humanos, los propios microorganismos del paciente, las plantas, los animales o el ambiente general. Las personas son la fuente más común de infección para otros y para sí mismos. Por ejemplo, la persona con el virus de la gripe lo propaga con frecuencia a otros. Un **portador** es una persona o reservorio animal de un microorganismo infeccioso específico que no suele manifestar ningún signo clínico de enfermedad. El mosquito *Anopheles* porta el parásito del paludismo, pero no se ve afectado por él. El estado de portador también existe en sujetos con una enfermedad clínica reconocible, como el perro con rabia. En ciertas circunstancias el estado de portador puede ser de duración corta (portador temporal o transitorio) o larga (portador crónico). Los alimentos, el agua y las heces también pueden ser reservorios.

Puerta de salida del reservorio

Antes de que una infección pueda establecerse en un huésped, el microorganismo debe abandonar el reservorio. Los reservorios humanos comunes y sus puertas de salida asociadas se resumen en la tabla 31-3.

Método de transmisión

Después de que un microorganismo deja su fuente o reservorio, requiere un medio de transmisión para llegar a otras personas o huéspedes a través de una puerta de entrada receptora. Existen tres mecanismos:

- 1. Transmisión directa.** La transmisión directa implica la transferencia inmediata y directa de microorganismos de una persona a otra a través del contacto, la mordedura, el beso o la relación sexual. La dispersión de gotículas es también una forma de transmisión directa, pero puede ocurrir solo si la fuente y el huésped están a menos de 1 metro de distancia. Estornudar, toser, escupir, cantar o hablar pueden proyectar gotículas a la conjuntiva o a las mucosas del ojo, la nariz o la boca de otra persona.
- 2. Transmisión indirecta.** La transmisión indirecta puede ser a través de un vehículo o de un vector.
 - a. Transmisión a través de un vehículo.** Un *vehículo* es cualquier sustancia que sirva como medio intermedio de transporte e introduzca el microorganismo infeccioso en un huésped susceptible a través de una puerta de entrada adecuada. Los fómites (materiales u objetos inanimados), como pañuelos, juguetes, ropa sucia, utensilios de cocina o cubiertos e instrumentos o vendajes quirúrgicos, pueden actuar como vehículos. El agua, el alimento, la sangre, el suero y el plasma son otros vehículos. Por ejemplo, el alimento o el agua pueden contaminarse a través de un manipulador de alimentos que porta el virus de la hepatitis A. El alimento es ingerido después por un huésped susceptible.
 - b. Transmisión a través de un vector.** Un *vector* es un animal o insecto volador o que se arrastra que sirve de medio intermedio de transporte del microorganismo infeccioso. La transmisión puede tener lugar al inyectar saliva durante la picadura o depositar heces u otros materiales sobre la piel a través de la herida de la picadura o una zona de piel traumatizada.
- 3. Transmisión a través del aire.** La transmisión a través del aire puede implicar a gotículas o polvo. Los **núcleos de las gotículas**, el residuo de las gotículas evaporadas emitidas por un huésped infectado como un paciente con tuberculosis, pueden permanecer en el aire mucho tiempo. Las partículas de polvo que contienen el

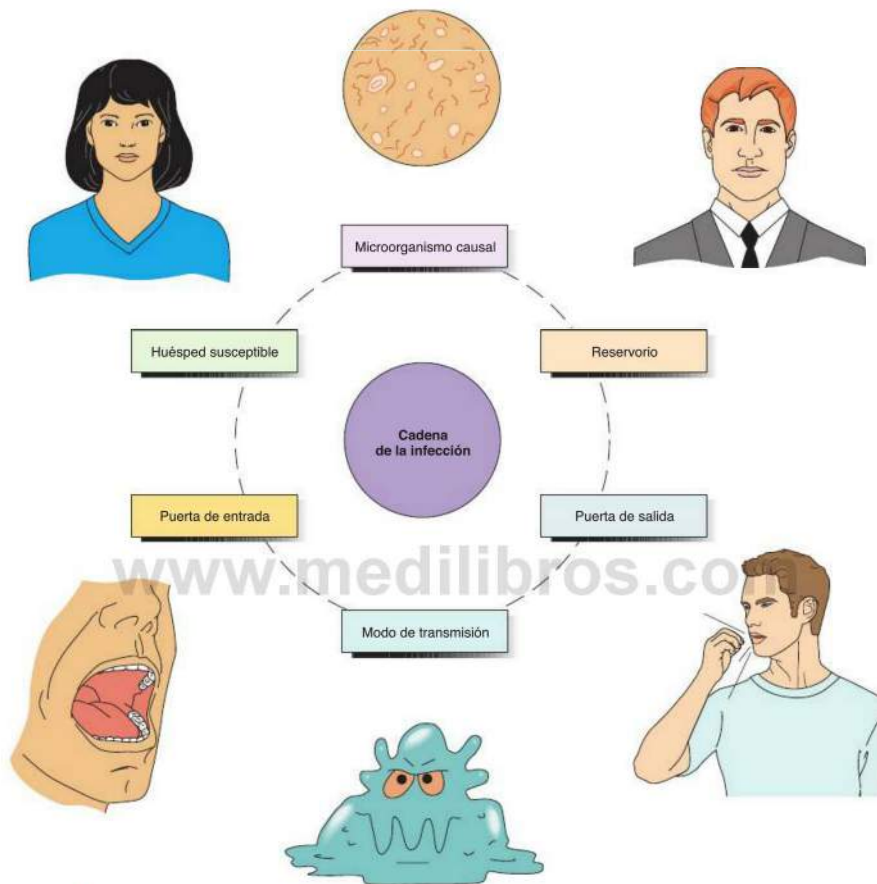


Figura 31-1 ■ La cadena de la infección.

microorganismo infeccioso (p. ej., *Clostridium difficile*, esporas del suelo) también pueden pasar al aire. El material se transmite a través de las corrientes de aire hasta una puerta de entrada adecuada, usualmente la vía respiratoria, de otra persona.

Puerta de entrada en el huésped susceptible

Antes de que una persona se infecte, los microorganismos deben entrar en el cuerpo. La piel es una barrera al microorganismo infeccioso; pero cualquier rotura en la piel puede servir fácilmente como puerta de entrada. Los microorganismos entran a menudo en el cuerpo por la misma vía usada para dejar la fuente.

Huésped susceptible

Un huésped susceptible es cualquier persona con riesgo de infección. Un **huésped inmunodeprimido** es una persona con un mayor riesgo, un sujeto que por una o más razones tiene más probabilidades que otros de adquirir una infección. La alteración de las defensas naturales del cuerpo y otros diversos factores pueden afectar a la susceptibilidad del huésped a la infección. Son ejemplos la edad (muy jóvenes o muy viejos); los pacientes que reciben tratamiento inmunodepresor por cáncer, enfermedades crónicas o tras un trasplante satisfactorio de un órgano, y los que padecen inmunodeficiencias.

TABLA 31-3 Zonas reservorio del cuerpo humano, microorganismos infecciosos comunes y puertas de salida

ZONA RESERVORIO DEL CUERPO	MICROORGANISMOS INFECCIOSOS COMUNES	PUERTAS DE SALIDA
Vía respiratoria	Virus paragrípala <i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Nariz o boca a través de estornudos, respiración o habla
Tubo digestivo	Virus de la hepatitis A Especies de <i>Salmonella</i> <i>Clostridium difficile</i>	Boca: saliva, vómito; ano: heces; ostomías: heces
Vía urinaria	<i>Escherichia coli</i> , enterococos <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ano: heces, colostomías: heces Meato uretral y desviación urinaria
Aparato reproductor	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> <i>Treponema pallidum</i> Virus del herpes simple del tipo 2 Virus de la hepatitis B (VHB)	Vagina: secreción vaginal; meato urinario: semen, orina
Sangre	VHB Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>	Herida abierta, punción con aguja, cualquier rotura de piel o mucosa intacta
Tejido	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Escherichia coli</i> Especies de <i>Proteus</i> <i>Streptococcus betaheamolítico A o B</i>	Drenaje de corte o herida

Defensas del cuerpo contra la infección

Los sujetos tienen normalmente defensas que protegen al cuerpo de la infección. Estas defensas pueden clasificarse en inespecíficas y específicas. Las **defensas inespecíficas** protegen a la persona contra todos los microorganismos, haya o no exposición previa. Las **defensas específicas (inmunitarias)**, por el contrario, se dirigen contra bacterias, virus, hongos y otros microorganismos identificables.

Defensas inespecíficas

Las defensas corporales inespecíficas son las barreras anatómicas y fisiológicas y la respuesta inflamatoria.

Barreras anatómicas y fisiológicas

La piel y las mucosas intactas son la primera línea de defensa del cuerpo frente a los microorganismos. A no ser que la piel y las mucosas se rompan, constituyen una barrera eficaz frente a las bacterias. Los hongos pueden vivir en la piel, pero no atravesarla. La sequedad cutánea es también un elemento disuasorio para las bacterias. Las bacterias son más abundantes en las zonas húmedas del cuerpo, como el perineo y las axilas. Las bacterias residentes de la piel también impiden que otras bacterias se multipliquen. Utilizan el alimento disponible y los productos finales de su metabolismo inhiben el crecimiento de otras bacterias. Las secreciones normales hacen la piel ligeramente ácida; la acidez también inhibe el crecimiento de las bacterias.

Las vías nasales desempeñan una función defensiva. Como el aire que entra sigue el trayecto tortuoso de esta vía, se pone en contacto con las mucosas húmedas y los cilios. Esto atrapa los microorganismos, el polvo y los materiales extraños. Los pulmones tienen macrófagos alveolares (fagocitos grandes). Los fagocitos son células que ingieren microorganismos, células muertas y partículas extrañas.

Todos los orificios corporales tienen mecanismos protectores. La cavidad oral desprende de forma regular el epitelio mucoso para liberarse de colonizadores. El flujo de saliva y su acción amortiguadora parcial ayuda a evitar las infecciones. La saliva contiene inhibidores microbianos, como la lactoferrina, la lisozima y la IgA secretora.

El ojo está protegido de la infección por las lágrimas, que lavan continuamente los microorganismos y contienen lisozima inhibidora. El tubo digestivo también tiene defensas frente a la infección. La acidez elevada del estómago evita normalmente el crecimiento microbiano. La flora residente del intestino grueso ayuda a evitar el establecimiento de microorganismos productores de enfermedad. El peristaltismo también tiende a mover los microorganismos hacia el exterior del cuerpo.

La vagina tiene defensas naturales frente a la infección. Cuando una niña alcanza la pubertad, los lactobacilos fermentan los azúcares en las secreciones vaginales, lo que crea un pH vaginal de 3,5-4,5. Este pH bajo inhibe el crecimiento de muchos microorganismos causantes de enfermedad. La entrada de la uretra alberga normalmente muchos microorganismos. Entre ellos están *Staphylococcus epidermidis* productor de coagulasa (de la piel) y *E. coli* (de las heces). Se cree que el flujo de orina tiene una acción de lavado y bacteriostática que impide que las bacterias asciendan por la uretra. Una mucosa intacta también actúa como una barrera.

Respuesta inflamatoria

La **inflamación** es una respuesta defensiva local e inespecífica de los tejidos a una sustancia lesiva o un microorganismo infeccioso. Es un mecanismo adaptativo que destruye o diluye la causa lesiva, evita la propagación de la lesión y favorece la reparación del tejido dañado. Se caracteriza por cinco signos: a) dolor; b) tumefacción; c) enrojecimiento; d) calor, y e) función alterada de la parte, si la lesión es grave. Habitualmente las palabras con el sufijo *-itis* describen un proceso

inflamatorio. Por ejemplo, *apendicitis* significa inflamación del apéndice; *gastritis* significa inflamación del estómago.

ALERTA CLÍNICA

Una forma fácil de recordar los signos de la inflamación son las palabras latinas que riman: *rubor* (enrojecimiento), *tumor* (tumefacción), *color/calor* (aumento de temperatura) y *dolor*.

Las causas lesivas pueden clasificarse en físicas, químicas y microorganismos. Las *causas físicas* son los objetos mecánicos que causan traumatismos en los tejidos, el calor o el frío excesivos y la radiación. Las *causas químicas* son los irritantes externos (p. ej., ácidos fuertes, álcalis, tóxicos y gases irritantes) y los irritantes internos (sustancias producidas dentro del cuerpo, como el ácido clorhídrico excesivo en el estómago). Los *microorganismos* comprenden un grupo amplio de bacterias, virus, hongos y parásitos.

Una serie de acontecimientos dinámicos se suelen denominar las tres fases de la respuesta inflamatoria:

Primera fase: respuestas vascular y celular

Segunda fase: producción de exudado

Tercera fase: fase de reparación.

RESPUESTAS VASCULAR Y CELULAR Al inicio de la primera fase de la inflamación, los vasos sanguíneos de la zona de la lesión se contraen. A esto le sigue rápidamente la dilatación de los vasos sanguíneos pequeños (lo que ocurre como resultado de la histamina liberada por los tejidos dañados). De este modo fluye más sangre a la zona dañada. Este aumento acentuado del riego sanguíneo se denomina hipermia y es responsable de los signos característicos del enrojecimiento y el calor.

La permeabilidad vascular aumenta en la zona con la dilatación de los vasos en respuesta a la muerte celular, la liberación de mediadores químicos (p. ej., bradicina, serotonina y prostaglandinas) y la liberación de histamina. El líquido, las proteínas y los **leucocitos** (glóbulos blancos) salen a los espacios intersticiales, y aparecen los signos de la inflamación —tumefacción (edema) y dolor—. El dolor se debe a la presión del líquido que se acumula sobre las terminaciones nerviosas y a los mediadores químicos irritantes. La salida de líquido a zonas como la cavidad pleural o pericárdica puede afectar seriamente a la función de los órganos. En otras zonas, como las articulaciones, se altera la movilidad.

En respuesta a la salida de los leucocitos de la sangre, la médula ósea produce un gran número de ellos y los libera a la sangre. A esto se le llama **leucocitosis**. Un recuento normal de leucocitos de 4.500-11.000 por milímetro cúbico de sangre puede llegar a 20.000 o más cuando hay inflamación.

PRODUCCIÓN DE EXUDADO En la segunda fase de la inflamación se produce **exudado** inflamatorio, que consiste en líquido que sale de los vasos sanguíneos, células fagocíticas muertas y células tisulares muertas y los productos que liberan. La proteína plasmática fibrinógeno (que se convierte en fibrina cuando se libera en los tejidos), la tromboplastina (liberada por las células tisulares lesionadas) y las plaquetas forman una red entrelazada para tibar la zona y evitar la propagación de la causa lesiva. Durante esta fase, la causa lesiva se supera y el drenaje linfático hace desaparecer el exudado.

La naturaleza y cantidad del exudado varían en función del tejido afectado y de la intensidad y duración de la inflamación. Los principa-

les tipos de exudado son el seroso, el purulento y el hemorrágico (sanguíneo). En el capítulo 36 se describen estos exudados.

FASE DE REPARACIÓN La tercera fase de la respuesta inflamatoria implica la reparación de los tejidos dañados mediante regeneración o sustitución por tejido fibroso (cicatriz). La **regeneración** es la sustitución de las células tisulares destruidas por células con una estructura y función idénticas o parecidas. Las células dañadas son reemplazadas una por una, pero también las células se organizan de manera que se restauren el patrón arquitectural y la función. La capacidad de regenerar las células varía de un tipo de tejido a otro. Por ejemplo, los tejidos epiteliales de la piel y de los aparatos digestivo y respiratorio tienen una buena capacidad regenerativa, si las estructuras en que se apoyan están intactas. Lo mismo puede decirse de los tejidos óseo, linfático y de la médula ósea. Los tejidos que tienen poca capacidad regenerativa son el nervioso, el muscular y el elástico.

Cuando la regeneración no es posible, la reparación se produce mediante la formación de tejido fibroso (cicatriz). El exudado inflamatorio con su red entrelazada de fibrina proporciona el apoyo para que el tejido se forme. Los tejidos dañados son reemplazados por los elementos de tejido conjuntivo del colágeno, los capilares sanguíneos, los linfáticos y otras sustancias de unión de los tejidos. En las primeras fases de este proceso, el tejido se llama **tejido de granulación**. Es un tejido frágil y gelatinoso que aparece rosado o rojizo por los muchos capilares recién formados. Después, en el proceso, el tejido se encoge (los capilares se contraen e incluso se obliteran) y las fibras de colágeno se contraen, de manera que queda un tejido fibroso más firme. Esto se llama cicatriz o escara.

Defensas específicas

Las defensas específicas del cuerpo las realiza el sistema inmunitario. Un **antígeno** es una sustancia que induce un estado de sensibilidad o reactividad inmunitaria (**inmunidad**). Si la proteína se ha originado en el propio cuerpo de la persona al antígeno se le llama **autoantígeno**.

La respuesta inmunitaria tiene dos componentes: las defensas mediadas por anticuerpos y las defensas mediadas por células. Estos dos sistemas proporcionan una protección diferente, pero solapada.

Defensas mediadas por anticuerpos

Otro nombre de las *defensas mediadas por anticuerpos* es el de **inmunidad humoral** (o **circulante**) porque estas defensas residen finalmente en los linfocitos B y están mediadas por anticuerpos producidos por los linfocitos B. Los **anticuerpos**, también llamados **inmunoglobulinas**, forman parte de las proteínas plasmáticas del cuerpo. Las respuestas mediadas por los anticuerpos defienden sobre todo frente a las fases extracelulares de las infecciones bacterianas y víricas.

Los dos tipos principales de inmunidad son la activa y la pasiva (tabla 31-4). En la **inmunidad activa**, el huésped produce anticuerpos en respuesta a antígenos naturales (p. ej., microorganismos infecciosos). Los linfocitos B se activan cuando reconocen al antígeno. Entonces pueden diferenciarse en células plasmáticas, que secretan los anticuerpos y proteínas séricas que se unen de forma específica a la sustancia extraña e inician varias respuestas de eliminación. El linfocito B puede producir moléculas de anticuerpos de cinco clases de inmunoglobulinas denominadas por letras y que usualmente se escriben como IgM, IgG, IgA, IgD e IgE. La presencia de IgM en un análisis de laboratorio demuestra una infección actual. Antes de que la respuesta de anticuerpos se haga eficaz, las células fagocíticas de la sangre se unen a sustancias extrañas y las ingieren. La intensidad de la unión y la fagocitosis aumenta si hay anticuerpos IgG (que indican una infección pasada y la inmunidad consiguiente). En la

TABLA 31-4 Tipos de inmunidad

TIPO	FUENTE DE ANTÍGENO O ANTICUERPO	DURACIÓN
1. Activa	Los anticuerpos son producidos por el cuerpo en respuesta a un antígeno.	Larga
a. Natural	Los anticuerpos se forman en presencia de infección activa en el cuerpo.	Toda la vida
b. Artificial	Los antígenos (vacunas o toxoides) se administran para estimular la producción de anticuerpos.	Muchos años; la inmunidad debe reforzarse con dosis de recuerdo
2. Pasiva (adquirida)	Los anticuerpos los produce otra fuente, animal o ser humano.	Corta
a. Natural	Los anticuerpos se transfieren de forma natural desde una madre inmunizada a su hijo a través de la placenta o en el calostro.	6 meses a 1 año
b. Artificial	Se inyecta suero inmune (anticuerpo) de un animal u otro ser humano.	2 a 3 semanas

inmunidad pasiva (o **adquirida**), el huésped recibe anticuerpos naturales (p. ej., de una madre en período de lactancia) o artificiales (p. ej., por una inyección de suero inmunizador) producidos por otra fuente.

Defensas mediadas por células

Las **defensas mediadas por células**, o **inmunidad celular**, se producen por medio del sistema de los linfocitos T. Al exponerse a un antígeno, los tejidos linfoides liberan un gran número de linfocitos T activados al sistema linfático. Estos linfocitos T pasan a la circulación general. Hay tres grupos principales de linfocitos T: a) linfocitos T colaboradores, que cooperan en la función inmunitaria; b) los linfocitos T citotóxicos, que atacan y matan a los microorganismos y a veces a las células propias del cuerpo, y c) los linfocitos T supresores, que pueden suprimir las funciones de los linfocitos T colaboradores y de los linfocitos T citotóxicos. Cuando se pierde la inmunidad celular, como ocurre en la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), el sujeto se queda «sin defensas» contra la mayoría de las infecciones víricas, bacterianas y micóticas.

Factores que aumentan la susceptibilidad a la infección

La capacidad de un microorganismo de causar una infección depende de varios factores ya mencionados. Uno de los más importantes es la susceptibilidad del huésped, que se ve afectada por la edad, la herencia, el nivel de estrés, el estado nutricional, el tratamiento médico actual y las enfermedades previas.

La edad influye en el riesgo de infección. Los recién nacidos y los adultos mayores tienen menos defensas frente a la infección. Las infecciones son una causa importante de muerte en los recién nacidos, que tienen sistemas inmunitarios inmaduros y están protegidos solo durante los 2 o 3 primeros meses por inmunoglobulinas transferidas de forma pasiva por la madre. Entre el primer y tercer mes de vida, los lactantes comienzan a sintetizar sus propias inmunoglobulinas. Las vacunaciones contra la hepatitis B pueden comenzar al nacer, mientras que la difteria, el tétanos y la tos ferina suelen comenzar a los 2 meses, cuando el sistema inmunitario del lactante puede responder (tabla 31-5). Los niños que no se han vacunado a edades más tempranas pueden vacunarse más adelante (tabla 31-6).

Al avanzar la edad, las respuestas inmunitarias se debilitan de nuevo. Aunque todavía queda mucho que aprender sobre el envejecimiento, se sabe que la inmunidad frente a la infección disminuye con la

edad. Debido a la prevalencia de la gripe y a que puede producir la muerte, los CDC recomiendan a las vacunaciones anual frente a la gripe a todos los adultos mayores y a las personas con enfermedades cardíacas, respiratorias, metabólicas y renales crónicas. La vacuna neumocócica se recomienda en ancianos vacunados hace más de 5 años (tabla 31-7).

La herencia influye en el desarrollo de la infección en que algunas personas tienen una susceptibilidad genética a ciertas infecciones. Por ejemplo, algunos pueden carecer de inmunoglobulinas séricas, que desempeñan un papel significativo en el mecanismo de defensa interna del cuerpo.

La naturaleza, número y duración de los factores estresantes físicos y emocionales pueden influir en la susceptibilidad a la infección. Los factores estresantes aumentan la cortisona sanguínea. La elevación prolongada de la cortisona sanguínea reduce las respuestas antiinflamatorias, agota los depósitos de energía, lleva a un estado de extenuación y reduce la resistencia a la infección. Por ejemplo, una persona que se recupera de una operación importante o de una lesión, tiene más probabilidades de presentar una infección que una persona sana.

La resistencia a la infección depende de un estado nutricional adecuado. Como los anticuerpos son proteínas, la capacidad de sintetizar anticuerpos puede verse alterada por una nutrición inadecuada, en especial cuando se agotan las reservas proteicas (p. ej., como resultado de una lesión, una intervención quirúrgica o enfermedades debilitantes, como el cáncer).

Algunos tratamientos médicos predisponen a una persona a la infección. Por ejemplo, los tratamientos con radiación para el cáncer destruyen no solo las células cancerosas, sino también algunas células normales, lo que las hace más vulnerables a la infección. Algunas intervenciones diagnósticas también pueden predisponer al paciente a una infección, en especial cuando la piel se ha roto o se atraviesan cavidades corporales estériles durante la intervención.

Ciertos medicamentos también aumentan la susceptibilidad a la infección. Los medicamentos antineoplásicos (anticancerosos) pueden deprimir la función de la médula ósea, lo que da lugar a una producción inadecuada de los leucocitos necesarios para combatir las infecciones. Los medicamentos antiinflamatorios, como los corticosteroides suprarrenales, inhiben la respuesta inflamatoria, una defensa esencial frente a la infección. Incluso algunos antibióticos usados para tratar infecciones tienen efectos adversos. Los antibióticos pueden matar a la flora residente, lo que permite la proliferación de cepas que no crecerían ni se multiplicarían en el cuerpo en condiciones normales.

TABLA 31-5 Esquema de vacunación recomendada en niños de 0 a 6 años, EE. UU. 2010

Vacuna ▼	Edad ►	Al nacer	1 mes	2 meses	4 meses	6 meses	12 meses	15 meses	18 meses	19-23 meses	2-3 años	4-6 años
Hepatitis B ¹		HepB		HepB			HepB					
Rotavirus ²				RV	RV	RV ²						
Difteria, tétanos, tosferina ³				DTaP	DTaP	DTaP	véase nota al pie ⁴		DTaP			DTaP
Haemophilus influenzae tipo b ⁴				Hib	Hib	Hib ⁴		Hib				
Neumococo ⁵				PCV	PCV	PCV		PCV			PPSV	
Poliovirus inactivado ⁶				IPV	IPV			IPV				IPV
Gripe ⁷									Gripe (anual)			
Sarampión, parotiditis, rubéola ⁸							MMR			véase nota al pie ⁹		MMR
Varicela ⁹							Varicela			véase nota al pie ⁹		Varicela
Hepatitis A ¹⁰							HepA (2 dosis)				Serie de HepA	
Meningococo ¹¹												MCV

Rango de edades recomendadas para todos los niños, excepto para algunos grupos de alto riesgo

Rango de edades recomendadas para algunos grupos de alto riesgo

Este esquema incluye las recomendaciones en vigor desde el 15 de diciembre de 2009. Cualquier dosis que no se administre a la edad recomendada debe administrarse en la siguiente visita, cuando esté indicada y sea factible. Generalmente, se prefiere el uso de vacunas combinadas a las inyecciones individuales de vacunas con sus componentes equivalentes. Hay que tener en cuenta la evaluación del profesional de la salud, las preferencias del paciente y la posibilidad de episodios

adversos. Los profesionales de la salud deben consultar las instrucciones relevantes del *Advisory Committee on Immunization Practices* para obtener información más detallada sobre las recomendaciones: <http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/acip-list.htm>. Los episodios clínicos adversos que se producen después de la vacunación deben notificarse al *Vaccine Adverse Event Reporting System* (VAERS) en <http://www.vaers.hhs.gov> o en el teléfono 800-822-7967.

CDC Website

1. Vacuna de la hepatitis B (HepB). (Edad mínima: al nacer)

Al nacer:

- Administrar HepB monoivalente a todos los recién nacidos antes del alta hospitalaria.
- Si se maneja el antígeno de superficie de la hepatitis B (HBsAg), se administra HepB y 0,5 ml de inmunoglobulina frente a la hepatitis B (HBIG) en las primeras 12 horas de vida.
- Si no se sabe si la madre tiene HBsAg, se administra HepB en las primeras 12 horas de vida. Debe determinarse si la madre tiene HBsAg tan pronto como sea posible y, si la prueba es positiva, se administra HBIG (no después de que el bebé tenga 1 semana de edad).

Tras la dosis del nacimiento:

- La serie HepB debe completarse con HepB monoivalente o una vacuna combinada que contenga HepB. La segunda dosis debe administrarse al mes o los 2 meses de edad. La vacuna HepB monoivalente debe utilizarse para las dosis que se administran antes de las 8 semanas de edad. La dosis final no debe administrarse antes de las 24 semanas de edad.
- Hay que hacer pruebas a los lactantes hijos de madres con HBsAg por sí mismos HBsAg y anticuerpos frente a HBsAg de 1 a 2 meses después de completar al menos 3 dosis de la serie HepB, a la edad de 9 a 18 meses generalmente, en la siguiente visita de revisión del niño.
- Es aceptable administrar 4 dosis de HepB a los lactantes cuando se administra una vacuna combinada que contiene HepB después de la dosis al nacer. La cuarta dosis no debe administrarse antes de las 24 semanas de edad.

2. Vacuna de rotavirus (RV). (Edad mínima: 6 semanas)

- Se administra la primera dosis a la edad de 6-14 semanas (edad máxima: 14 semanas y 6 días). La vacunación no debe iniciarse en los lactantes de 15 semanas y 0 días o más de edad.

- En las series, la edad máxima para la dosis final es de 8 meses y 0 días.
- Si se administra Rotarix a los 2 y a los 4 meses, no está indicada una dosis a los 6 meses.

3. Vacuna de toxoides diftérico y tetánico y acelular de la tos ferina (DTaP). (Edad mínima: 6 semanas)

- La cuarta dosis puede administrarse ya a los 12 meses de edad, siempre que hayan pasado 6 meses desde la tercera dosis.
- La dosis final de la serie se administra entre los 4 y los 6 años.

4. Vacuna conjugada de Haemophilus influenzae de tipo b (Hib). (Edad mínima: 6 semanas)

- Si se administra PRP-OPM a los 2 y a los 4 meses, no está indicada una dosis a los 6 meses.
- DTaP/Hib y PRP-T no deben usarse para la vacunación primaria de lactantes de 2, 4 o 8 meses de edad, pero pueden usarse para la última dosis en niños de entre 12 meses y 4 años de edad.

5. Vacuna neumocócica. (Edad mínima: 6 semanas para la vacuna conjugada neumocócica [PCV]; 2 años para la vacuna neumocócica de polisacárido [PPSV])

- La PCV se recomienda para todos los niños de menos de 5 años. Se administra una dosis de PCV a todos los niños sanos de entre 24 y 69 meses que no hayan completado la vacunación para su edad.
- Se administra PPSV 2 o más meses después de la última dosis de PCV a los niños de 2 años o mayores con determinados trastornos médicos subyacentes, como implantes cocleares. Véase MMWR 1997;46 (No. RR-8).

6. Vacuna de poliovirus inactivado (IPV). (Edad mínima: 6 semanas)

- La última dosis de la serie debe administrarse en el cuarto cumpleaños o después, y al menos 6 meses después de la dosis anterior.
- Si se han administrado 4 dosis antes de los 4 años de edad, debe administrarse una quinta dosis entre los 4 y los 6 años. Véase MMWR 2009;58(30):829-30.

7. Vacuna de la gripe (estacional). (Edad mínima: 6 meses para la vacuna de la gripe inactivada [IIV]; 2 años para la vacuna de la gripe viva atenuada [LAIV])

- Se administra anualmente a los niños de entre 6 meses y 18 años:
- En los niños sanos de entre 2 y 6 años les decir, los que no tienen trastornos médicos subyacentes que les predispongan a las complicaciones de la gripe), puede utilizarse LAIV o IIV, siempre no debe administrarse LAIV a los niños de entre 2 y 4 años que hayan tenido síndromes en los 12 meses anteriores.
- Cuando se administra IIV, debe administrarse una dosis de 0,25 ml a los niños de entre 6 y 35 meses y una dosis de 0,5 ml a los niños de 3 años o más.
- Los niños menores de 9 años que reciban la vacuna de la gripe por primera vez o si se vacunaron por primera vez la estación de gripe anterior y solo recibieron una dosis, deben recibir 2 dosis (separadas por al menos 4 semanas).
- Para consultar las recomendaciones sobre el uso de la vacuna monoivalente de la gripe A (H1N1) 2009, véase MMWR 2009;58 (No. RR-10).

8. Vacuna del sarampión, la parotiditis y la rubéola (MMR). (Edad mínima: 12 meses)

- La segunda dosis se administra de forma sistemática entre los 4 y los 6 años, pero puede administrarse antes de los 4 años, siempre que hayan pasado al menos 28 días desde la primera dosis.

9. Vacuna de la varicela. (Edad mínima: 12 meses)

- La segunda dosis se administra de forma sistemática entre los 4 y los 6 años, pero puede administrarse antes de los 4 años, siempre que hayan pasado al menos 3 meses desde la primera dosis.
- En los niños de entre 12 meses y 12 años, el intervalo mínimo entre las dosis es de 3 meses. Sin embargo, si la segunda dosis se administró al menos 28 días después de la primera dosis, puede aceptarse como válido.

10. Vacuna de la hepatitis A (HepA). (Edad mínima: 12 meses)

- Se administra a todos los niños de al menos 1 año les decir, de 12 a 23 meses). Se administra 2 dosis con un intervalo de al menos 6 meses.
- Los niños que no han recibido todas las vacunas a los 2 años pueden vacunarse en las visitas posteriores.
- La HepA también se recomienda para los niños más mayores que viven en zonas donde los programas de vacunación se dirigen a niños más mayores, si tienen mayor riesgo de infección o en los que se desea inmunidad frente a la hepatitis A.

11. Vacuna meningocócica. (Edad mínima: 2 años para la vacuna conjugada meningocócica [MCV4] y para la vacuna meningocócica de polisacárido [MPSV4])

- Se administra MCV4 a los niños de entre 2 y 10 años con deficiencias de los componentes terminales del complemento, asplenia funcional o anatómica y con otros trastornos que los convierten en un grupo de alto riesgo.
- Se administra MCV4 a los niños que se han vacunado previamente con MCV4 o MPSV4 después de 3 años si la primera dosis se administró entre los 2 y los 6 años. Véase MMWR 2009;58: 1042-3.

TABLA 31-6 Esquema de vacunación recomendada en personas de 7 a 18 años, EE. UU. 2010

Vacuna ▼	Edad ►	7-10 años	11-12 años	13-18 años
Tétanos, difteria, tos ferina ¹			Tdap	Tdap
Papilomavirus humano ²	véase nota al pie 2		HPV (3 dosis)	Serie de HPV
Meningococcal ³		MCV	MCV	MCV
Gripe ⁴				
Neumococo ⁵			PPSV	
Hepatitis A ⁶			Serie de HepA	
Hepatitis B ⁷			Serie de HepB	
Poliiovirus inactivado ⁸			Serie de IPV	
Sarampión, parotiditis, rubéola ⁹			Serie de MMR	
Varicela ¹⁰			Serie de varicela	

Limites de edades recomendadas para todos los niños y adolescentes, excepto algunos grupos de alto riesgo

Limites de edades recomendadas para actualizar la vacunación

Limites de edades recomendadas para algunos grupos de alto riesgo

Este esquema incluye las recomendaciones en vigor desde el 15 de diciembre de 2009. Cualquier dosis que no se haya administrado a la edad recomendada debe administrarse en la siguiente visita, cuando esté indicada y sea factible. Generalmente, se prefiere el uso de vacunas combinadas a las inyecciones individuales de vacunas con sus componentes equivalentes. Hay que tener en cuenta la evaluación del profesional de la salud, las preferencias del paciente y la posibilidad de

episodios adversos. Los profesionales de la salud deben consultar las instrucciones relevantes del *Advisory Committee on Immunization Practices* para obtener información más detallada sobre las recomendaciones: <http://www.cdc.gov/vaccines/imz/ncip/list.htm>. Los episodios clínicos adversos que se producen después de la vacunación deben notificarse al *Vaccine Adverse Event Reporting System (VAERS)* en <http://www.vaers.hhs.gov> o en el teléfono **800-822-7967**.

1. Vacuna de toxoides diftérico y tetánico y acelular de la tos ferina (Tdap). (Edad mínima: 10 años para Boostrix y 11 años para Adacel)

- Se administra a los 11 o 12 años en aquellos que han completado la serie de vacunación de DTaP/DTaP-Infant (recomendada) y no han recibido una dosis de recuerdo de los toxoides tetánico y diftérico (Td).
- Debe administrarse una dosis a los adolescentes de entre 13 y 18 años a los que no se les ha administrado Tdap.
- Se recomienda un intervalo de 5 años desde la última dosis de Td cuando se utilice Tdap como dosis de recuerdo, pero puede utilizarse un intervalo más corto si es necesaria la vacunación de la tos ferina.

2. Vacuna del papiloma virus humano (HPV). (Edad mínima: 9 años)

- Se han aprobado dos vacunas para el HPV: una vacuna tetravalente (HPV4) para prevenir el cáncer cervical, vaginal y vulvar (en las mujeres) y las verrugas genitales (en las mujeres y los hombres), y una vacuna bivalente (HPV2) para prevenir el cáncer cervical en las mujeres.
- Las vacunas HPV son más eficaces tanto para los hombres como para las mujeres; cuando se administran antes de la exposición al HPV a través del contacto sexual.
- La HPV4 o la HPV2 se recomiendan para prevenir los precursores y cánceres cervicales en las mujeres.
- La HPV4 se recomienda para prevenir los precursores y cánceres cervicales, vaginales y vulvares y las verrugas genitales en las mujeres.
- La primera dosis de administrar a las mujeres a los 11 o 12 años.
- La segunda dosis se administra de 1 a 2 meses después de la primera dosis y la tercera dosis 6 meses después de la primera dosis (al menos 24 semanas después de la primera dosis).
- Se administra la serie a las mujeres de entre 13 y 18 años si no se han vacunado previamente.
- La HPV4 puede administrarse en una serie de 3 dosis a los adolescentes varones de entre 9 y 18 años para reducir la probabilidad de adquirir verrugas genitales.

3. Vacuna conjugada meningocócica (MCV4).

- Se administra a los 11 o 12 años, o entre los 13 y los 18 años si no se ha administrado antes.
- Debe administrarse a los estudiantes de primer año de universidad que viven en una residencia.
- Se administra MCV4 a los niños de entre 2 y 10 años con deficiencias de los componentes terminales del complemento, asplenia anatómica o funcional u otros trastornos determinados que los convierten en un grupo de alto riesgo.
- Se administra a los niños previamente vacunados con MCV4 o MPSV4 que siguen teniendo un riesgo elevado después de 3 años (si la primera dosis se administró entre los 2 y los 6 años) o después de 5 años (si la primera dosis se administró a los 7 años o después). No se recomienda administrar otra dosis a los adolescentes cuyo único factor de riesgo sea vivir en una residencia estudiantil. Véase *MMWR* 2009;58: 1042-3.

4. Vacuna de la gripe (estacional).

- Se administra una vez al año a niños y adolescentes desde los 6 meses hasta los 18 años.
- En los niños y adolescentes sanos, adolescentes no embarazadas, de entre 7 y 18 años (es decir, los que no tienen trastornos médicos subyacentes que les predisponen a las complicaciones de la gripe) puede utilizarse LAIV o TIV.
- Se administran 2 dosis (separadas por al menos 4 semanas) a los niños de menos de 9 años a los que se les vacuna de la gripe por primera vez o cuando se vacunaron por primera vez durante la estación de gripe anterior pero solo recibieron una dosis.
- Para consultar las recomendaciones sobre el uso de la vacuna monovalente de la gripe A (H1N1) 2009, véase *MMWR* 2009;58 (No. RR-10).

5. Vacuna neumocócica de polisacárido (PPSV).

- Se administra a los niños con determinados trastornos médicos subyacentes, como implantes cocleares. Debe administrarse una revacunación única 5 años después a los niños con asplenia funcional o anatómica o un trastorno que produce inmunodepresión. Véase *MMWR* 1997;46 (No. RR-8).

6. Vacuna de la hepatitis A (HepA).

- Se administran 2 dosis con un intervalo de al menos 6 meses.
- La HepA se recomienda para los niños de más de 23 meses de edad que viven en áreas donde los programas de vacunación se dirigen a niños más mayores, los que tienen un riesgo elevado de infección o cuando se desea la inmunización contra la hepatitis A.

7. Vacuna de la hepatitis B (HepB).

- Se administra una serie de 3 dosis a los que no se han vacunado previamente.
- Se ha aprobado una serie de 2 dosis (separadas por un intervalo de al menos 4 meses) de la formulación para adultos Recombivax HB para los niños de entre 11 y 15 años.

8. Vacuna de poliovirus inactivado (IPV).

- La última dosis de la serie debe administrarse en el cuarto cumpleaños o después y al menos 6 meses después de la dosis previa.
- Si se administraron OPV o IPV como parte de una serie, deben administrarse 4 dosis en total, incluyendo una serie de 3 dosis a la edad actual del niño.

9. Vacuna del sarampión, la parotiditis y la rubéola (MMR).

- Se administran 2 dosis a los niños que no se han vacunado previamente, o la segunda dosis a los que han recibido solo una dosis, con al menos 28 días de intervalo entre las dosis.

10. Vacuna de la varicela.

- A los niños y adolescentes de entre 7 y 18 años sin pruebas de inmunidad (v. *MMWR* 2007;56 (No. RR-4)) se les administran 2 dosis si no se han vacunado antes, o la segunda dosis si solo habían recibido una dosis.
- En los niños de entre 7 y 12 años, el intervalo mínimo entre las dosis es de 3 meses. Sin embargo, si la segunda dosis se administró al menos 28 días después de la primera, puede aceptarse como válida.
- En los adolescentes de 13 años o más, el intervalo mínimo entre las dosis es de 28 días.

TABLA 31-7 Esquema de vacunación recomendada en adultos, EE. UU. 2010

FIGURA 1. Esquema de vacunación recomendada en adultos, según la vacuna y el grupo de edad, EE. UU. 2010

VACUNA ▼	GRUPO DE EDAD ▶	19-26 años	27-49 años	50-59 años	60-64 años	≥65 años
Tétanos, difteria, tos ferina (Td/Tdap) ^{1,*}		Se sustituye la dosis única de Tdap por una dosis de recuerdo de Td; después se administra una dosis de recuerdo de Td cada 10 años				Dosis de recuerdo de Td cada 10 años
Papilomavirus humano ^{2,*}		3 dosis (mujeres)				
Varicela ^{3,*}		2 dosis				
Zóster ^{4,*}						1 dosis
Sarampión, parotiditis, rubéola ^{5,*}		1 o 2 dosis		1 dosis		
Gripe ^{6,*}		1 dosis al año				
Neumocócica (polisacárido) ^{7,8}		1 o 2 dosis		1 dosis		
Hepatitis A ^{9,*}		2 dosis				
Hepatitis B ^{10,*}		3 dosis				
Meningocócica ^{11,*}		1 o más dosis				

*Cubierto por el Vaccine Injury Compensation Program.

Para todas las personas de esta categoría que cumplen los requisitos de edad y que carecen de signos de inmunidad (p. ej., falta de registro de vacunación o sin signos de infección previa)

Se recomienda si existe algún otro factor de riesgo (p. ej., basándose en indicaciones médicas, laborales, del estilo de vida o de otro tipo)

No se recomienda

FIGURA 2. Vacunas que podrían estar indicadas en los adultos, basándose en indicaciones médicas y de otro tipo, EE. UU. 2010

VACUNA ▼	INDICACIÓN ▶	Trastornos que causan inmunodeficiencia (excepto el virus de la inmunodeficiencia humana [VIH]) ^{9,12}		Infección por el VIH ^{9,5,12,13} Recuento de linfocitos T CD4+		Diabetes, cardiopatía, enfermedad pulmonar crónica, alcoholismo crónico	Asplenia ¹³ (incluidas esplenectomía programada y deficiencias de los componentes terminales del complemento)	Hepatitis crónica	Insuficiencia renal, nefropatía terminal, receptores de hemodiálisis	Profesionales de la salud	
		Embarazo	<200 células/μl	≥200 células/μl							
Tétanos, difteria, tos ferina (Td/Tdap) ^{1,*}	Td	Se sustituye la dosis única de Tdap por una dosis de recuerdo de Td; después se administra una dosis de recuerdo de Td cada 10 años									
Papilomavirus humano ^{2,*}		3 dosis en las mujeres hasta los 26 años									
Varicela ^{3,*}		Contraindicada				2 dosis					
Zóster ^{4,*}		Contraindicada				1 dosis					
Sarampión, parotiditis, rubéola ^{5,*}		Contraindicada				1 o 2 dosis					
Gripe ^{6,*}		1 dosis de TIV al año				1 dosis de TIV o LAIV al año					
Neumocócica (polisacárido) ^{7,8}				1 o 2 dosis							
Hepatitis A ^{9,*}				2 dosis							
Hepatitis B ^{10,*}				3 dosis							
Meningocócica ^{11,*}				1 o más dosis							

*Cubierto por el Vaccine Injury Compensation Program.

Para todas las personas de esta categoría que cumplen los requisitos de edad y que carecen de signos de inmunidad (p. ej., falta de registro de vacunación o sin signos de infección previa)

Se recomienda si existe algún otro factor de riesgo (p. ej., basándose en indicaciones médicas, laborales, del estilo de vida o de otro tipo)

No se recomienda

NOTA: Las recomendaciones citadas anteriormente deben leerse junto a las notas a pie de las páginas Q3-Q4 de este esquema.

Este esquema indica los grupos de edad recomendados y las indicaciones médicas para la administración sistemática de las vacunas autorizadas en la actualidad a personas ≥19 años, desde el 1 de enero de 2009. Las vacunas combinadas autorizadas pueden usarse si cualquiera de sus componentes está indicado y los otros no están contraindicadas. Para ver detalles de las recomendaciones de todas las vacunas, incluidas las que se han utilizado principalmente para viajeros o se han emitido durante el año, consulte los prospectos del fabricante y las declaraciones completas del Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) (<http://www.cdc.gov/vaccines/imz/ncip-list.html>). Informe de todas las reacciones clínicamente importantes que se produzcan después de la vacunación al Vaccine Adverse Event Reporting System (VAERS). Los formularios y las instrucciones para rellenarlos están disponibles en <http://www.vaers.hhs.gov> o en el teléfono 800-822-7387. La información sobre cómo rellenar una reclamación para el Vaccine Injury Compensation Program está disponible en <http://www.hrsa.gov/vaccinecompensation> o en el teléfono 800-338-2382. Para

presentar una reclamación por lesión debida a vacuna, contacte con U.S. Court of Federal Claims, 717 Madison Place, N.W., Washington DC 20005; teléfono: 202-357-6400.

También se ofrece más información sobre las vacunas de este esquema e información ampliada sobre las contraindicaciones de la vacunación en <http://www.cdc.gov/vaccines> o en CDC-INFO Contact Center en 800-CDC-INFO (800-232-4639), en inglés y en español, 24 horas al día, 7 días a la semana.

El uso de marcas y referencias comerciales es solo identificativo y no supone una recomendación del U.S. Department of Health and Human Services. Las recomendaciones de este esquema han sido aprobadas por el ACIP, la American Academy of Family Physicians, el American College of Obstetricians and Gynecologists y el American College of Physicians.

Department of Health and Human Services • Centers for Disease Control and Prevention

TABLA 31-7 Esquema de vacunación recomendada en adultos, EE. UU. 2010 (cont.)

1. Vacuna del tétanos, la difteria y acelar de los tós ferina (Td/Tdap) La Tdap debe sustituir una dosis única de Td en los adultos de 1964 años que no hayan recibido una dosis previa de Tdap.

Los adultos con un registro incompleto o incompleto de una serie de vacunación primaria con vacunas con toxoides tetánico y diftérico deben iniciar o terminar una serie primaria. La serie primaria para los adultos consiste en 3 dosis de vacunas que contienen toxoides tetánico y diftérico, administrando las dos primeras dosis con un intervalo de al menos 4 semanas y la tercera dosis 6-12 meses después de la segunda; la Tdap puede sustituir cualquier dosis de Td en la serie primaria de 3 dosis. Debe administrarse una dosis de recuerdo de una vacuna que contenga toxoides tetánico y diftérico a los adultos que hayan terminado una serie primaria y si recibieron la última vacuna hace 10 años o más. Puede utilizarse la vacuna Td o Td, según esté indicado.

Si una mujer que está embarazada recibió la última vacuna Td ≥ 10 años antes, se le administra Td durante el segundo trimestre. Si recibió la última vacuna Td <10 años antes, se le administra Tdap en el puerperio inmediato. Se recomienda administrar una dosis de Tdap a las mujeres durante el puerperio, a las personas que están en contacto estrecho con lactantes <12 meses y a los profesionales de la salud que están en contacto directo con los pacientes si previamente no se les ha administrado Tdap. Se ha recomendado un intervalo tan corto como 2 años desde la última vacunación y Tdap puede utilizarse intervalos más cortos. La Td puede posponerse durante el embarazo y la Tdap puede sustituirse en el puerperio inmediato, o puede administrarse Tdap en lugar de Td a las mujeres embarazadas.

Consulte las declaraciones del ACIP sobre las recomendaciones para la administración de Td como profilaxis en el tratamiento de las heridas.

2. Vacuna del virus del papiloma humano (HPV) La vacuna HPV se recomienda a los 11 o 12 años, y deben ponerse dosis de recuerdo entre los 13 y los 26 años.

Lo ideal es administrar la vacuna antes de la exposición potencial al HPV a través de la actividad sexual, pero las mujeres sexualmente activas también deben vacunarse siguiendo las recomendaciones basadas en la edad. El beneficio de la vacunación es completo en las mujeres sexualmente activas que no se han infectado con alguno de los cuatro tipos de la vacuna del HPV (tipos 6, 11, 16 y 18, todos los que previene la HPV) o cualquiera de los dos tipos de la vacuna del HPV (tipos 16 y 18, los dos tipos que previene la HPV2). La vacunación es menos beneficiosa en las mujeres infectadas con uno o más de los tipos de la vacuna del HPV. Puede administrarse HPV4 a HPV2 a las personas con antecedentes de verrugas genitales, pruebas de Papanicolaou anormal o prueba de ADN del HPV positiva, porque estas condiciones no son un signo de infección previa con todos los tipos del HPV de la vacuna.

La HPV4 puede administrarse a hombres de entre 9 y 26 años para reducir la probabilidad de adquirir verrugas genitales. La HPV4 es más eficaz si se administra antes de la exposición al HPV a través del contacto sexual.

Una serie completa de HPV4 de HPV2 consta de 3 dosis. La segunda dosis debe administrarse 1-2 meses después de la primera y la tercera dosis debe administrarse 6 meses después de la primera.

Aunque la vacuna del HPV no se recomienda específicamente para las personas con las indicaciones médicas descritas en la figura 2, "Vacunas que podrían estar indicadas para adultos basándose en indicaciones médicas y de otro tipo", puede administrarse a estas personas porque la vacuna del HPV no tiene efectos adversos. Pero la respuesta inmunitaria y la eficacia de la vacuna podrían ser inferiores en las personas con las indicaciones médicas que se describen en la figura 2 que en las personas que no tienen estas indicaciones médicas o que son inmunocompetentes. El riesgo no es mayor en los profesionales de la salud debido a la exposición laboral y deben vacunarse siguiendo las recomendaciones basadas en la edad.

3. Vacuna de la varicela Todos los adultos sin signos de inmunidad frente a la varicela deben recibir 2 dosis de la vacuna de la varicela con intervalo único si no se ha vacunado previamente o la segunda dosis si han recibido solo una dosis, a menos que tengan contraindicaciones médicas. Deben hacerse consideraciones especiales en aquellos que: 1) tienen un contacto estrecho con personas con riesgo alto de enfermedad grave (p. ej., profesionales de la salud y contactos familiares de personas con inmunodeficiencia), o 2) tienen un riesgo alto de exposición o transmisión (p. ej., maestros de niños pequeños, empleados de guarderías, residentes y personal de instituciones, incluidos los conccionales; estudiantes de instituto, personal militar, miembros de adultos que viven en hogares con niños pequeños; mujeres no embarazadas en edad fértil, y viajeros internacionales).

Las pruebas de inmunidad frente a la varicela en los adultos son cualquiera de las siguientes: 1) haber recibido 2 dosis documentadas de la vacuna de la varicela con un intervalo de al menos 4 meses; 2) haber nacido en EE. UU. antes de 1980 (aunque no los profesionales de la salud y las mujeres embarazadas haber nacido antes de 1980 no debe considerarse una prueba de inmunidad); 3) antecedentes de varicela basados en el diagnóstico o la verificación de la varicela por un profesional de la salud (en el paciente que relata una historia de un caso atípico, un caso leve o ambos, los profesionales de la salud deben buscar una relación epidemiológica con un caso de varicela típico o con un caso confirmado en el laboratorio o pruebas de confirmación de laboratorio, si se realizaron en el momento de la enfermedad aguda); 4) antecedentes de herpes zóster basados en el diagnóstico o la verificación de un profesional de la salud, o 5) pruebas de laboratorio de inmunidad o confirmación de la enfermedad por el laboratorio.

Debe hacerse una prueba a las mujeres embarazadas para saber si tienen inmunidad frente a la varicela. Las mujeres que no tienen pruebas de inmunidad deben recibir la primera dosis de la vacuna de la varicela en el momento de la finalización o la interrupción del embarazo y antes del alta del centro de salud. La segunda dosis debe administrarse 4-8 semanas después de la primera.

4. Vacuna del herpes zóster Se recomienda una dosis única de la vacuna zóster para los adultos ≥ 60 años, independientemente de si han informado de un episodio previo de herpes zóster. Las personas con trastornos médicos crónicos pueden vacunarse a menos que su trastorno sea una contraindicación.

5. Vacuna de sarampión, parotiditis y rubéola (MMR) Generalmente, se considera que los adultos nacidos antes de 1957 son inmunes al sarampión y la parotiditis.

Comprende sarampión los adultos nacidos en 1957 o después deben recibir una o más dosis de la vacuna MMR a menos que tengan: 1) una contraindicación médica; 2) documentación de la vacunación con una o más dosis de la vacuna MMR; 3) pruebas de laboratorio de la inmunidad, o 4) documentación de haber tenido sarampión diagnosticado por un médico.

Se recomienda administrar una segunda dosis de la vacuna MMR 4 semanas después de la primera dosis a los adultos que: 1) han estado expuestos recientemente al sarampión o están en un entorno de un brote; 2) fueron vacunados antes con una vacuna de sarampión única; 3) fueron vacunados con un tipo desconocido de vacuna del sarampión durante 1963-1967; 4) estudian en centros educativos de un nivel superior al de secundaria; 5) trabajan en centros de salud, o 6) han planeado viajar al extranjero.

Componente rubéola: los adultos nacidos en 1957 o después deben recibir una dosis de la vacuna MMR a menos que tengan: 1) una contraindicación médica; 2) documentación de la vacunación con una o más dosis de la vacuna MMR; 3) pruebas de laboratorio de la inmunidad, o 4) documentación de haber tenido rubéola diagnosticada por un médico.

Se recomienda administrar una segunda dosis de la vacuna MMR 4 semanas después de la primera dosis a los adultos que: 1) viven en una comunidad que está experimentando un brote de parotiditis y pertenecen al grupo de edad afectado; 2) estudian en centros educativos de un nivel superior al de secundaria; 3) trabajan en centros de salud, o 4) han planeado viajar al extranjero.

Componente rubéola: se recomienda una dosis de la vacuna MMR para las mujeres que carecen de documentación sobre la vacunación de la rubéola o de pruebas de laboratorio de la inmunidad. Debe determinarse la inmunidad frente a la rubéola en todas las mujeres en edad fértil, independientemente del año de nacimiento, y se les debe asesorar sobre el síndrome de rubéola congénita. Las mujeres que no tienen pruebas de inmunidad deben recibir la vacuna MMR en el momento de la finalización o la interrupción del embarazo y antes del alta del centro de salud.

Profesionales de la salud nacidos antes de 1957: en el caso de los profesionales de la salud no vacunados nacidos antes de 1957 que carecen de pruebas de laboratorio de inmunidad frente al sarampión, la parotiditis y/o la rubéola o de confirmación del laboratorio de la enfermedad, los centros de salud deben considerar vacunar al personal con 2 dosis de la vacuna MMR siguiendo los intervalos adecuados (para el sarampión y la parotiditis) y con una dosis de la vacuna MMR (para la rubéola), respectivamente.

Donante de sangre: los centros de salud deben recomendar que los profesionales de la salud no vacunados nacidos antes de 1957, que carecen de pruebas de laboratorio de inmunidad frente al sarampión, la parotiditis y/o la rubéola o de confirmación del laboratorio de la enfermedad, reciban 2 dosis de la vacuna MMR durante un brote de sarampión o parotiditis y una dosis durante un brote de rubéola.

En <http://www.cdc.gov/vaccines/imz/provisional/default.htm> se ofrece información completa sobre las pruebas de inmunidad.

6. Vacunación estacional de la gripe Se recomienda para las personas ≥ 50 años y todas las personas más jóvenes que quieren reducir el riesgo de tener gripe. También se recomienda para las personas de entre 19 y 49 años con alguna de las siguientes indicaciones.

Médicos: trastornos crónicos de los sistemas cardiovascular o pulmonar (incluido el asma); trastornos metabólicos crónicos (incluido la diabetes mellitus); disfunción renal o hepática; hemoglobinopatías o trastornos que producen inmunodeficiencia (incluidos trastornos que producen inmunodeficiencia causados por medicamentos o el VIH); trastornos cognitivos, neurológicos o neuromusculares; y embarazo durante la estación de la gripe. No existen datos sobre el riesgo de gripe grave o complicada entre las personas con asplenia, pero la gripe es un factor de riesgo para las infecciones bacterianas secundarias que pueden producir una enfermedad grave en las personas con asplenia.

Laborales: los profesionales de la salud, incluidos los que trabajan en centros de cuidados a largo plazo y en residencias para ancianos, y los cuidadores de niños <5 años.

Otros: personas que viven en residencias para ancianos y residentes de otros centros de cuidados a largo plazo y centros de asistencia social; personas que pueden transmitir la gripe a personas de alto riesgo (p. ej., familiares que están en contacto y cuidadores de niños <5 años, personas ≥ 50 años y personas de todas las edades con trastornos de alto riesgo).

A las personas adultas sanas, no embarazadas, <50 años, sin trastornos médicos de alto riesgo que viven en contacto con personas con inmunodeficiencia grave en unidades de cuidados especiales se les puede administrar la vacuna de la gripe vía atenuada por vía intranasal o la vacuna inactivada. Las demás personas deben recibir la vacuna inactivada.

7. Vacuna neumocócica de polisacáridos (PPSV) Deben vacunarse todas las personas con las siguientes indicaciones:

Médicos: enfermedad pulmonar crónica (incluido el asma); enfermedades cardiovasculares crónicas; diabetes mellitus; hepatopatías crónicas; cirrosis; alcoholismo crónico; asplenia funcional o atómica (p. ej., enfermedad drapanocítica o esplenectomía); la esplenectomía es programada, debe administrarse la vacuna al menos 2 semanas antes de la intervención); trastornos que causan inmunodeficiencia (incluidos de insuficiencia renal crónica y el síndrome nefrótico); y los implantes coalescentes y el derrame del líquido cefalorraquídeo. Vacunar lo antes posible cuando se diagnostique el VIH.

Otros: personas que viven en residencias para ancianos o residentes de centros de cuidados a largo plazo y personas con furuncos. No se recomienda el uso sistemático de la PPSV en los indios americanos, los nativos de Alaska y las personas <65 años si no se que tienen trastornos médicos subyacentes que sean una indicación para la PPSV. Sin embargo, las autoridades de salud públicas pueden considerar recomendar la PPSV para los indios americanos, los nativos de Alaska y las personas de entre 50 y 64 años que viven en zonas donde está el sarampión o el riesgo de enfermedad neumocócica invasiva.

8. Revacunación con PPSV Se recomienda la revacunación una vez después de 5 años en las personas con insuficiencia renal crónica o síndrome nefrótico; asplenia funcional o atómica (p. ej., enfermedad drapanocítica o esplenectomía); y en las personas con trastornos que producen inmunodeficiencia. En las personas de ≥ 65 años se recomienda revacunar una vez si se vacunaron hace 5 años o más y tienen <65 años en el momento de la primera vacunación.

TABLA 31-7 Esquema de vacunación recomendada en adultos, EE. UU. 2010 (cont.)

9. Vacuna de la hepatitis A Deben vacunarse las personas con alguna de las siguientes indicaciones y cualquier persona que quiera protegerse de la infección por el virus de la hepatitis A (VHA).

Conductuales: hombres que practican sexo con otros hombres y personas que consumen drogas inyectables.

Laborales: personas que trabajan con primates infectados con el VHA o con el VHA en laboratorios de investigación.

Médicas: personas con hepatopatías crónicas y personas que reciben concentrados de los factores de la coagulación.

Otras: personas que viajan o trabajan en países que tienen una epidemia alta o intermedia de hepatitis A (en <http://www.cdc.gov/travel/content/diseases.aspx> se ofrece una lista de los países).

Las personas no vacunadas que prevén que van a tener un contacto personal estrecho (p. ej., en el hogar o cuidando niños de forma regular) con niños adoptados extranjeros procedentes de países con andamia alta o intermedia deben considerar la vacunación durante los primeros 60 días después de la llegada del niño adoptado a Estados Unidos. La primera de las 2 dosis de la serie de la vacunación de la hepatitis A debe administrarse en cuanto se planifica la adopción; lo ideal es ≥ 2 semanas antes de la llegada del niño adoptado.

Las vacunas con un solo antígeno deben administrarse en una serie de 2 dosis a los 0 y a los 12 meses o a los 0 y a los 6-18 meses. Si se utiliza la vacuna combinada de la hepatitis A y la hepatitis B, se administran 3 dosis, a los 0, 1 y 6 meses. Como alternativa, puede utilizarse una serie de 4 dosis, que se administran los días 0, 7 y 21-30, seguidas por una dosis de recuerdo a los 12 meses.

10. Vacuna de la hepatitis B Deben vacunarse las personas con alguna de las siguientes indicaciones y cualquier persona que quiera protegerse de la infección por el virus de la hepatitis B (VHB).

Conductuales: personas sexualmente activas que no tienen una relación monógama, a largo plazo (p. ej., personas que han tenido más de un pareja sexual en los 6 meses anteriores); personas que buscan la venoclisis o el tratamiento de una enfermedad de transmisión sexual (ETS); personas que consumen o han consumido hace poco drogas parenterales; y los hombres que tienen relaciones sexuales con otros hombres.

Laborales: profesionales de la salud y trabajadores de la seguridad pública que se han expuesto a la sangre u otros líquidos corporales potencialmente infecciosos.

Médicas: personas con nefropatía terminal, incluidos los pacientes en hemodiálisis; personas con infección por el VIH; y personas con hepatopatías crónicas.

Otras: personas que están en contacto en el hogar o que son parejas sexuales de personas con infección crónica por el VHB; pacientes y miembros del personal de instituciones para personas con discapacidades del desarrollo; y viajeros internacionales que estarán en países con alta prevalencia alta o intermedia de infección crónica por el VHB (en <http://www.cdc.gov/travel/content/diseases.aspx> se ofrece una lista de los países).

Se recomienda la vacunación de la hepatitis B a todos los adultos en los siguientes contextos: centros para el tratamiento de las ETS; centros donde se hacen pruebas y tratamiento del VIH; centros que proporcionan tratamiento y servicios de prevención de la drogadicción; entornos de salud con servicios dirigidos a consumidores de drogas parente-

rales o a hombres que tienen relaciones sexuales con otros hombres; correccionales; centros con programas para la nefropatía terminal y pacientes en hemodiálisis crónicas; instituciones y centros de día para personas con discapacidades del desarrollo.

Las personas que no se han vacunado antes deben recibir o terminar una serie de 3 dosis de la vacuna de la hepatitis B. La segunda dosis debe administrarse 1 mes después de la primera; la tercera dosis se administra al menos 2 meses después de la segunda (al menos 4 meses después de la primera dosis). Si se utiliza la vacuna combinada de la hepatitis A y la hepatitis B, se administran 3 dosis, a los 0, 1 y 6 meses; como alternativa, puede utilizarse una serie de 4 dosis, que se administran los días 0, 7 y 21-30, seguidas por una dosis de recuerdo a los 12 meses.

Los pacientes adultos que están en hemodiálisis o que tienen otros trastornos que causan inmunodepresión deben recibir una dosis de 40 µg/ml en una serie de 3 dosis o 2 dosis de 20 µg/ml que se administran simultáneamente en una serie de 4 dosis en los meses 0, 1, 2 y 6.

11. Vacuna meningocócica. Debe administrarse a las personas que tengan las siguientes indicaciones.

Médicas: adultos con asplenia anatómica o funcional o deficiencias de los componentes terminales del complemento.

Otras: estudiantes de primer año de instituto que viven en residencias; microbiólogos expuestos habitualmente a cepas de *Neisseria meningitidis*; reclutas militares; y personas que viajan o residen en países en los que las enfermedades meningocócicas son hiperendémicas o epidémicas (p. ej., el «cinturón de meningitis» del África subsahariana durante la estación seca [de diciembre a junio]), especialmente si el contacto con las poblaciones locales será prolongado. El gobierno de Arabia Saudí exige la vacunación a todos los que viajan a la Meca durante el Hajj anual.

Para los adultos ≥ 55 años o alguna de las indicaciones anteriores, se prefiere la vacuna meningocócica conjugada (MCV4); para los adultos ≥ 55 años se prefiere la vacuna meningocócica de polisacáridos (MPSV4). Se recomienda la revacunación con MCV4 después de 5 años para los adultos que se vacunaron previamente con MCV4 o MPSV4 que siguen teniendo un riesgo alto de infección (p. ej., adultos con asplenia anatómica o funcional). No se recomienda administrar otra dosis a las personas cuyo único factor de riesgo sea vivir en una residencia universitaria.

12. Trastornos que producen inmunodepresión Generalmente, las vacunas inactivadas (p. ej., neumocóccicas, meningocóccicas, gripe [vacuna de la gripe inactiva]) son aceptables y suelen evitarse las vacunas vivas para las personas con inmunodeficiencias o trastornos que producen inmunodepresión. En <http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/accip-list.htm> se ofrece información sobre los trastornos específicos.

13. Algunos trastornos para los que puede usarse la vacuna de Haemophilus influenzae del tipo b (Hib) Enfermedades que ocurren raras veces en niños menores de 5 años. No existen datos sobre su eficacia en los que basar una recomendación con respecto al uso de esta vacuna para niños mayores y adultos. Sin embargo, los estudios indican una buena inmunogenicidad en pacientes con enfermedad dracunculosis, leucemia o infección por el VIH o que se han sometido a una esplenectomía. No está contraindicada la administración de una dosis de la vacuna Hib a estas personas o al alto riesgo que no han recibido antes esta vacuna.

ALERTA CLÍNICA

Algunos medicamentos comunes como ácido acetilsalicílico e ibuprofeno son analgésicos (alivio del dolor), antipiréticos (reductores de la fiebre) y antiinflamatorios. Sin embargo, paracetamol es analgésico y antipirético, pero no antiinflamatorio.

Ciertos antibióticos también pueden inducir resistencias en algunas cepas de microorganismos. Esta resistencia se ha hecho tan generalizada que los CDC han creado la *Campaign to Prevent Antimicrobial Resistance in Healthcare Settings* en 12 pasos que consiste en cuatro estrategias: prevención de la infección, diagnóstico y tratamiento eficaces de la infección, uso prudente de los antibióticos y prevención de la transmisión.

Cualquier enfermedad que disminuya las defensas corporales frente a la infección coloca al paciente en riesgo. Son ejemplos de ello las enfermedades pulmonares crónicas, que deterioran la acción ciliar y debilitan la barrera mucosa; la enfermedad vascular periférica, que limita el flujo sanguíneo; las quemaduras, que rompen la integridad de la piel; las enfermedades crónicas o debilitantes, que agotan las reservas proteicas, y enfermedades inmunitarias como la leucemia o la anemia aplásica, que alteran la producción de leucocitos. La diabetes mellitus es una enfermedad importante que predispone a los pacientes

a la infección debido a que el estado vascular periférico alterado y el aumento de la glucemia aumentan la susceptibilidad.

🌀 Gestión de enfermería

Valoración

Durante la fase de valoración del proceso de enfermería, el profesional de enfermería obtiene la anamnesis del paciente, realiza la evaluación física y reúne los datos de laboratorio.

ANAMNESIS DE ENFERMERÍA

Durante la recogida de la anamnesis de enfermería, el profesional de enfermería evalúa: a) el grado de riesgo del paciente de sufrir una infección, y b) cualquier queja del paciente que haga pensar en la presencia de una infección. Para identificar a los pacientes con riesgo, el profesional de enfermería revisa el historial del paciente y estructura la entrevista para recoger datos respecto a los factores que influyen en la aparición de la infección, en especial el proceso morboso existente, el antecedente de infecciones recidivantes, los medicamentos y maniobras terapéuticas actuales, los factores emocionales estresantes actuales, el estado nutricional y los antecedentes de vacunaciones (v. «Entrevista de valoración»).

Consideraciones según la edad

Infecciones

NIÑOS

Las infecciones son una parte esperada de la infancia y la mayoría de los niños experimenta algún tipo de infección de vez en cuando. La mayoría de estas infecciones se deben a virus, y suelen ser transitorios, relativamente benignas y susceptibles de ser superadas por las defensas naturales del cuerpo y el tratamiento de apoyo. En algunos casos se producen infecciones graves que amenazan la vida. Las consideraciones a tener en cuenta en los niños son:

- Los recién nacidos pueden no ser capaces de responder a las infecciones debido a un sistema inmunitario poco desarrollado. Por ello, durante los primeros meses de vida las infecciones pueden no manifestar los signos y síntomas típicos (p. ej., un lactante con una infección puede no tener fiebre).
- Los recién nacidos nacen con una inmunidad adquirida de forma natural de la madre a través de la placenta.
- Los lactantes alimentados con leche materna disfrutan de valores superiores de inmunidad frente a las infecciones que los alimentados con fórmulas artificiales.
- La fiebre menor de 39 °C no debe tratarse en los niños, excepto para que estén más cómodos.
- Los niños de 6 meses a 5 años tienen mayor riesgo de convulsiones inducidas por la fiebre (febríles). Las convulsiones febriles no se asocian a enfermedades neurológicas causantes de convulsiones (p. ej., la epilepsia).
- Los niños inmunodeprimidos (p. ej., leucemia, VIH) o que tienen enfermedades crónicas (p. ej., la fibrosis quística, la enfermedad falciforme, cardiopatías congénitas) necesitan precauciones extra para evitar la exposición a microorganismos infecciosos.
- La higiene de las manos, las vacunaciones completas, la buena nutrición, la hidratación adecuada y el apoyo apropiado son fundamentales para evitar y tratar las infecciones en los niños.
- El lavado de manos y una buena higiene en la guardería o el colegio son importantes para evitar la propagación de las infecciones.
- Los adolescentes tienen un riesgo alto de enfermedades de transmisión sexual y se les debe educar bien sobre cómo evitarlas.

ANCIANOS

El envejecimiento normal puede predisponer a los ancianos a la infección y a un retraso de la cicatrización. Los factores anatómicos y fisiológicos que son protectores cuando una persona es joven cambian a

menudo su estructura y función al aumentar la edad, y con ello su capacidad protectora disminuye. Se producen cambios en la piel, la vía respiratoria, el aparato digestivo, los riñones y el sistema inmunitario. Si no se enfrentan a desafíos, estos sistemas trabajan bien para mantener la homeostasis del sujeto, pero si se ven afectados por el estrés, la enfermedad, las infecciones, los tratamientos o las intervenciones quirúrgicas, no pueden mantenerse en buenas condiciones y por tanto son incapaces de proporcionar la protección adecuada. Las consideraciones especiales en los ancianos son las siguientes:

- La nutrición suele ser mala en los ancianos. Ciertos componentes, en especial las proteínas adecuadas, son necesarios para apoyar y mantener el sistema inmunitario.
- La diabetes mellitus, que es más frecuente en los ancianos, aumenta el riesgo de infección y retrasa la cicatrización al alterar la nutrición y entorpecer la circulación periférica, lo que reduce el transporte de oxígeno a los tejidos.
- El sistema inmunitario reacciona lentamente a la introducción de antígenos, lo que permite al antígeno reproducirse varias veces antes de ser reconocido por el sistema inmunitario. La eficacia de los linfocitos T disminuye a menudo debido a la inmadurez.
- La respuesta inflamatoria normal se retrasa. Esto causa a menudo respuestas atípicas a las infecciones con presentaciones inusuales. En lugar de mostrar el enrojecimiento, la tumefacción y la fiebre que acompañan habitualmente a las infecciones, se ven a menudo síntomas atípicos como la confusión y la desorientación, la agitación, la incontinencia, la obnubilación y una astenia general.

Reconocer estos cambios en los ancianos es importante para la detección y tratamiento tempranos del potencial relacionado de infecciones y retraso de la cicatrización. Las intervenciones del profesional de enfermería para promover la prevención son las siguientes:

- Proporcionar y enseñar formas de mejorar el estado de nutrición.
- Usar la técnica aséptica para reducir las posibilidades de infecciones (en especial las infecciones en los centros de salud).
- Animar a los ancianos a vacunarse regularmente frente a la gripe y la neumonía.
- Estar alerta frente a signos atípicos sutiles de infección y actuar con rapidez para diagnosticarla y tratarla.

ENTREVISTA DE VALORACIÓN Paciente con riesgo de infecciones

- ¿Cuándo recibió por última vez la vacuna de la difteria, el tétanos, la poliomielitis, la rubéola, el sarampión, la gripe, la hepatitis y la neumonía neumocócica?
- ¿Cuándo se hizo por última vez una prueba cutánea de la tuberculina?
- ¿Qué infecciones ha padecido y cómo se trataron? ¿Ha recidivado alguna de estas infecciones?
- ¿Está tomando antibióticos, antiinflamatorios, como ibuprofeno o ácido acetilsalicílico, o medicamentos para el cáncer?
- ¿Se ha sometido a alguna intervención diagnóstica o tratamiento reciente que atraviesa la piel o una cavidad corporal?
- ¿A qué operaciones quirúrgicas se ha sometido?
- ¿Cómo describiría sus hábitos alimentarios?, ¿come diferentes tipos de alimentos?

- ¿Toma vitaminas?
- En una escala del 1 al 10, ¿en cuánto calificaría el estrés que ha experimentado en los últimos 6 meses?
- ¿Ha experimentado pérdida de energía, pérdida de apetito, náuseas, dolor de cabeza u otros signos asociados a sistemas corporales específicos (p. ej., dificultad para orinar, frecuencia urinaria o dolor de garganta)?

Nota: Como en la recogida de la anamnesis, el profesional de enfermería debe individualizar los términos específicos usados, los ejemplos dados al paciente y las técnicas educativas usadas para adecuarse a la cultura, lenguaje, capacidades y educación del paciente o a su capacidad intelectual.

VALORACIÓN FÍSICA

Los signos y síntomas de una infección varían en función de la zona del cuerpo afectada. Por ejemplo, los estornudos, la rinorrea acuosa o mucoides y la congestión nasal son comunes en una infección de la nariz y de los senos; la frecuencia urinaria y el enturbiamiento o cambio de color de la orina son frecuentes en la infección urinaria. Es frecuente que la piel y las mucosas se afecten en un proceso infeccioso local, lo que da lugar a las siguientes:

- Tumefacción localizada
- Enrojecimiento localizado
- Dolor espontáneo o con la palpación o el movimiento
- Calor palpable en la zona infectada
- Pérdida de la función de la parte del cuerpo afectada, dependiendo de la zona y extensión de la afectación

Además, las heridas abiertas pueden drenar un exudado de diferentes colores.

Los signos de infección sistémica son los siguientes:

- Fiebre
- Aumento del pulso y de la frecuencia respiratoria si la fiebre es alta
- Malestar general y pérdida de energía
- Anorexia y, en algunas situaciones, náuseas y vómitos
- Aumento de tamaño y dolor leve en los ganglios linfáticos que drenan la zona infectada

DATOS DE LABORATORIO

Los datos de laboratorio que indican la presencia de una infección son los siguientes:

- Aumento del recuento de leucocitos (glóbulos blancos) (4.500-11.000/ml es normal).
- Aumento de tipos específicos de leucocitos como puede verse en un recuento diferencial de leucocitos. En ciertas infecciones aumentan o disminuyen tipos específicos de leucocitos. Véanse en el capítulo 34 los valores normales en el adulto.
- Una velocidad de sedimentación globular (VSG) elevada. Los eritrocitos sedimentan normalmente con lentitud, pero la velocidad aumenta en presencia de un proceso inflamatorio.
- Cultivos de orina, sangre, esputo u otros drenajes (cultivos de laboratorio de microorganismos en un medio especial de cultivo) que indican la presencia de microorganismos patógenos.

Diagnóstico

El diagnóstico de enfermedad de la NANDA de los problemas asociados a la transmisión de microorganismos es *Riesgo de infección*, el estado en el que un sujeto tiene un mayor riesgo de ser invadido por microorganismos patógenos.

Cuando se usa este diagnóstico, el profesional de enfermería debe identificar los factores de riesgo:

1. *Defensas primarias inadecuadas*, como piel rota, tejido traumatizado, disminución de la acción ciliar, estasis de líquidos corporales, cambio del pH de las secreciones o alteración del peristaltismo
2. *Defensas secundarias inadecuadas*, como la leucopenia, la inmunodepresión, la reducción de la hemoglobina o la supresión de la respuesta inflamatoria

Los pacientes que tienen riesgo de una infección existente son candidatos primordiales para otros problemas físicos y psicológicos.

Algunos ejemplos de diagnósticos de enfermedad o problemas de colaboración que pueden surgir de la presencia real de la infección son los siguientes:

- *Posible complicación de la infección; fiebre*
- *Desequilibrio nutricional: por defecto* si el paciente está demasiado enfermo para comer adecuadamente
- *Dolor agudo* si el paciente experimenta una lesión tisular y molestias
- *Alteración de la interacción social o aislamiento social* si se exige que el paciente se separe de otros durante un episodio contagioso
- *Ansiedad* si el paciente es aprensivo respecto a los cambios en las actividades diarias debidos a la infección o su tratamiento, como la baja laboral o la incapacidad para realizar sus funciones habituales

Se muestran ejemplos de diagnósticos de enfermedad y resultados e intervenciones relacionados en «Identificación de diagnósticos, resultados e intervenciones de enfermería».

Planificación

Los principales objetivos en los pacientes susceptibles de infecciones son los siguientes:

- Mantener o restaurar las defensas.
- Evitar la propagación del microorganismo infeccioso.
- Reducir o aliviar los problemas asociados a la infección.

Los resultados deseados dependen del estado de cada paciente. Ejemplos de resultados deseados, establecidos en la fase de planificación, se ofrecen en «Identificación de diagnósticos, resultados e intervenciones de enfermería». Las estrategias de enfermería para cumplir los tres objetivos generales son el uso metódico de las técnicas de asepsia médicas y quirúrgicas con el fin de evitar la propagación de microorganismos potencialmente infecciosos, la puesta en marcha de medidas de apoyo a las defensas de un huésped susceptible y la educación de los pacientes sobre las medidas protectoras para evitar las infecciones y la propagación de los microorganismos infecciosos cuando haya una infección.

PLANIFICACIÓN DE LA ASISTENCIA DOMICILIARIA

Los pacientes dados de alta tras una asistencia hospitalaria por una infección requieren una asistencia continua hasta eliminar por completo la infección o adaptarse a un estado crónico. Además, tales pacientes pueden tener un mayor riesgo de reinfección o de presentar infecciones oportunistas tras el tratamiento de los patógenos existentes.

En la preparación del alta, el profesional de enfermería necesita saber los riesgos, necesidades, fuerzas y recursos del paciente y de su familia. El recuadro «Valoración de la asistencia domiciliaria» describe los datos específicos de la valoración necesarios para establecer un plan de alta. Usando los datos obtenidos sobre la situación en el domicilio, el profesional de enfermería adapta el plan educativo al paciente y a la familia (v. «Educación del paciente: control de la infección», en p. 686).

Aplicación

Siempre que sea posible, el profesional de enfermería aplica las estrategias para evitar la infección. Si la infección no puede evitarse, el objetivo del profesional de enfermería es evitar la propagación de la infección dentro y entre las personas, y tratar la infección existente. En las secciones que siguen se describen actividades de enfermería específicas que interfieren en la cadena de la infección para evitar y con-

IDENTIFICACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, RESULTADOS E INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA Paciente con riesgo de infección

DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA/ DEFINICIÓN	MUESTRA DE RESULTADOS DESEADOS*/ DEFINICIÓN	MUESTRA DE INDICADORES DE LA NOC	INTERVENCIONES SELECCIONADAS*/ DEFINICIÓN	MUESTRA DE ACTIVIDADES DE LA NIC
Riesgo de infección/ Mayor riesgo de ser invadido por microorganismos patógenos	Conocimiento: tratamiento de la infección [1842]/ Alcance de las nociones transmitidas sobre la infección, su tratamiento y la prevención de las complicaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Factores que contribuyen a la transmisión ■ Prácticas que reducen la transmisión ■ Actividades que aumentan la resistencia a la infección 	Control de la infección [6540]/ <i>Minimizar la adquisición y transmisión de microorganismos infecciosos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Explicar al paciente y a los familiares los signos y síntomas de la infección y cuándo deben informar sobre ellos a los profesionales de la salud ■ Instruir al paciente sobre las técnicas de lavado de manos adecuadas ■ Instaurar las precauciones estándar ■ Favorecer una ingesta nutricional adecuada ■ Administrar tratamiento antibiótico cuando esté indicado

*El n.º NOC de los resultados deseados y el n.º NIC de las intervenciones de enfermería se encuentran entre corchetes tras el resultado o la intervención correspondiente. Los resultados, los indicadores, las intervenciones y las actividades seleccionadas son solo un ejemplo de los sugeridos en la NOC y la NIC y deben ser individualizados para cada paciente.

†La escala de medición de estos indicadores varía entre «Sin conocimientos» y «Conocimientos amplios». Véase Apéndice B en la página web de recursos del estudiante.

Valoración de la asistencia domiciliaria

Infección

PACIENTE Y ENTORNO

- **Capacidades de autocuidado para el cuidado de las heridas:** comprender el fundamento del cuidado de las heridas, así como su técnica; capacidad para obtener y utilizar material para una técnica limpia o aséptica con la finalidad de cambiar los vendajes o cuidar las heridas
- **Capacidades de autocuidado para la higiene y la limpieza:** comprender el fundamento de la higiene en el entorno domiciliario; capacidad para contener material potencialmente infeccioso, como el que procede de la tos o los estornudos, y de líquidos corporales (orina, heces, drenajes); capacidad para limpiarse las manos y ejecutar cualquier práctica de aislamiento necesaria
- **Capacidades de autocuidado para administrarse medicamentos:** comprender el tratamiento médico, los resultados esperados y los posibles efectos adversos; la destreza física para tomar comprimidos, administrarse antibióticos por vía intravenosa y almacenar medicamentos de forma segura
- **Instalaciones:** presencia de agua corriente, contenedores de basura y residuos, baño para facilitar el cuidado de la herida y contener material potencialmente infeccioso

FAMILIA

- **Disponibilidad, habilidades y respuestas del cuidador:** comprender el fundamento del cuidado de la herida, así como su técnica; personas capaces de cuidar la herida, administrar medicamentos y hacer la compra si el paciente tiene una actividad limitada; personas capaces de comprender las actividades de control de la infección sin excesiva ansiedad del personal
- **Otros habitantes susceptibles:** presencia y estado de vacunación de niños, ancianos u otros que tengan riesgo de infección a partir del paciente

COMUNIDAD

- **Recursos:** disponibilidad y familiaridad con posibles recursos para obtener dinero, suministros y otras ayudas de salud domiciliarias (como el departamento de salud pública y profesional de enfermería visitador)

trolar la transmisión de los microorganismos infecciosos y que favorecen la asistencia del paciente infectado. Estas actividades se resumen en la tabla 31-8.

PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES HOSPITALARIAS

El uso meticuloso de la asepsia médica y quirúrgica es necesario para evitar la transmisión de microorganismos que pueden ser infecciosos. Como se expuso antes en este capítulo, las infecciones hospitalarias son aquellas que se adquieren en relación con los servicios de asistencia de salud. Muchas infecciones hospitalarias pueden evitarse usando técnicas de higiene de las manos adecuadas, controles ambientales, una técnica estéril cuando sea aconsejable y mediante la identificación y tratamiento de los pacientes con riesgo de infección. Muchos estudios de investigación estudian la eficacia de la técnica aséptica. Pero no todos demuestran lo que se habrían podido considerar resultados intuitivos. Por ejemplo, en varios estudios se ha demostrado que existe una relación entre las uñas artificiales, el esmalte de uñas, la longitud de las uñas y las joyas que se llevan en las manos, y la colonización con patógenos, pero solo se ha probado que las uñas artificiales influyen en la transmisión de infecciones, especialmente fúngicas (Ward, 2007). En cualquier caso, el profesional de enfermería usa el razonamiento crítico y las normas de los organismos vigentes en la ejecución de las intervenciones de control de la infección.

HIGIENE DE LAS MANOS

La higiene de las manos es importante en cualquier situación, incluidos los hospitales. Se considera una de las maniobras más eficaces de control de la infección. Cualquier paciente puede albergar microorganismos que en la actualidad son inocuos para el paciente aunque potencialmente lesivos para otras personas o para el mismo paciente si encuentran una puerta de entrada. Es importante que se laven las manos del paciente y del profesional de enfermería para evitar la propagación de los microorganismos en los siguientes momentos: antes de comer, tras usar la cuña o el inodoro y después de que las manos hayan estado en contacto con productos corporales como el esputo o el drenaje de una herida. Además, los profesionales de la salud se limpiarán las manos antes y después de una asistencia de cualquier tipo.

EDUCACIÓN DEL PACIENTE Control de la infección


TRATAMIENTO AMBIENTAL

- Comentar los dispositivos de seguridad en el domicilio para evitar la posibilidad de mayores lesiones tisulares (p. ej., uso de almohadillado, barandillas, eliminación de pegeleros).
- Explorar formas de controlar la temperatura ambiental y el flujo de aire (en especial si el paciente tiene un microorganismo patógeno que se transmite por el aire).
- Determinar la conveniencia de visitantes y miembros de la familia próximos al paciente.
- Describir las formas de manipular la cama, la habitación y otras instalaciones de la casa para evitar lesiones adicionales o contener posible contaminación cruzada.
- Instruir para que la ropa blanca obviamente manchada se lave separada del resto de la colada. Enjuagar en agua fría, lavar con agua caliente si es posible y añadir una taza de lejía o desinfectante con fenoñ concentrado a la colada.

CONTROL DE LA INFECCIÓN

- En función de la evaluación del conocimiento del paciente y la familia, enseñar la higiene adecuada de las manos (p. ej., antes de manipular alimentos, antes de comer, tras el aseo personal, antes y después de cualquier tratamiento domiciliario necesario y tras tocar cualquier sustancia corporal como el drenaje de una herida) y medidas higiénicas relacionadas para todos los miembros de la familia.
- Promover el cuidado de las uñas: mantener las uñas de las manos cortas, limpias y con una buena manicura para eliminar bordes rugosos o padrastrós, que pueden albergar microorganismos.
- Enseñar a no compartir artículos de aseo personal como los cepillos de dientes, las manoplas y las toallas. Describir el fundamento de cómo las infecciones pueden transmitirse a partir de objetos personales compartidos.
- Comentar los jabones antimicrobianos y los desinfectantes eficaces.
- Asegurar el acceso y uso adecuado de guantes y otras barreras indicado por el tipo de infección o el riesgo.
- Comentar la relación entre la higiene, el reposo, la actividad y la nutrición en la cadena de la infección.
- Enseñar acerca de la administración adecuada de los medicamentos.
- Enseñar sobre la limpieza del equipo y material reutilizable. Usar jabón y agua y desinfectar con una solución de lejía.

PROTECCIÓN FRENTE A LA INFECCIÓN

- Enseñar al paciente y a su familia los signos y síntomas de la infección, y cuándo contactar con un profesional de la salud. Después de cada sesión didáctica, comprobar el nivel de conocimientos sobre el tema planteando preguntas orales.
- Enseñar al paciente y a su familia cómo evitar las infecciones. Incluir información sobre la importancia de una nutrición adecuada para que el organismo tenga capacidad para resistir la infección (v. capítulo 47 ).
- Indicar técnicas para la conservación y preparación seguras de los alimentos (p. ej., lavar las frutas y verduras crudas antes de consumirlas, refrigerar todos los alimentos abiertos y desempaquetados).
- Recordar evitar toser, estornudar o respirar directamente sobre terceros. Cubrirse la boca y la nariz para evitar la transmisión de microorganismos transmitidos por el aire.
- Informar sobre la importancia de mantener suficiente ingestión de líquido para favorecer la producción de orina y la diuresis. Esto ayuda a lavar la vejiga y la uretra de microorganismos.
- Subrayar la necesidad de las vacunas adecuadas de todos los miembros de la familia.

CUIDADOS DE LA HERIDA

- Enseñar al paciente y a su familia los signos de la curación de la herida y de la infección de la herida y por qué es importante vigilar la herida.
- Señalar los factores que favorecen la curación de la herida.
- Explicar la técnica adecuada para cambiar el vendaje y la retirada de los que están sucios. Reforzar la necesidad de colocar los vendajes contaminados y otros objetos desechables que contienen líquidos corporales en bolsas de plástico a prueba de humedad.
- Aconsejar que se pongan las agujas usadas en contenedores resistentes a la punción. Etiquetarla para no tirarla a la bolsa de la basura.
- Hacer que el paciente y su familia repitan las instrucciones y demuestren sus habilidades.

DERIVACIÓN

- Proporcionar información adecuada sobre cómo acceder a los recursos comunitarios, organismos de asistencia domiciliar, fuentes de suministros y departamentos de salud comunitaria o pública para las vacunas.

Para los cuidados habituales del paciente, los CDC recomiendan el lavado de las manos enérgico, bajo un chorro de agua durante al menos 20 segundos, utilizando jabón granulado, jabón en escamas o jabón líquido cuando empieza el turno de enfermería (Siegel, Rhinehart, Jackson, Chiarello y *Health-care Infection Control Practices Advisory Committee*, 2007). Generalmente, en las áreas de alto riesgo (p. ej., la sala de neonatos) se proporcionan jabones antimicrobianos. Los CDC recomiendan utilizar productos antimicrobianos para la higiene de las manos en las siguientes situaciones:

- Cuando existen varias bacterias resistentes conocidas
- Antes de las intervenciones invasivas
- En las unidades de cuidados especiales, como la sala para recién nacidos o la unidad de cuidados intensivos (UCI)
- Antes de atender a pacientes con inmunodepresión grave

ALERTA CLÍNICA

Los casos de SARM están aumentando de forma espectacular en los entornos hospitalarios y comunitarios. Los profesionales de enfermería deben vigilar la higiene de las manos para reducir esta amenaza.

El lavado de las manos con agua y jabón puede ser insuficiente para eliminar los patógenos, especialmente porque los profesionales de la salud tienden a no lavarse muy bien. Después del lavado de las manos inicial con agua y jabón, los CDC recomiendan frotarse las manos con un antiséptico a base de alcohol (lociones, geles o espumas) antes y después de tener contacto directo con un paciente. Se ha aprobado la colocación de dispensadores de estos productos en los pasillos de los centros. Si hay suciedad o sustancias visibles, o si puede haber *C. difficile*, es posible que las lociones con alcohol no sean suficiente y sea necesario el lavado con agua y jabón (Vrtis, 2008). En las normativas se ha abordado la preocupación que existía sobre si estas sustancias representan un peligro de incendio. El uso adecuado de los productos con alcohol comprende los siguientes pasos:

- Aplicar un poco de producto en el hueco de la mano, lo suficiente para cubrir toda la superficie de ambas manos.
- Frotarse las palmas de las manos entre sí.
- Entrelazar los dedos palma contra palma.
- Frotarse las palmas hasta el final de las manos.
- Frotarse todas las superficies de todos los dedos con la mano opuesta.
- Seguir hasta que el producto se seque, alrededor de 20 a 30 segundos.

TABLA 31-8 Intervenciones de enfermería que rompen la cadena de la infección

ESLABÓN	INTERVENCIONES	FUNDAMENTOS
Microorganismo	Asegurarse de que todos los artículos están correctamente limpiados y desinfectados o esterilizados antes de usarse. La limpieza, desinfección y esterilización correctas reducen o eliminan los microorganismos.	Educar a los pacientes y personas de apoyo sobre los métodos adecuados de limpieza, desinfección y esterilización de los artículos. El conocimiento de las formas de reducir o eliminar los microorganismos reduce el número de microorganismos presentes y la probabilidad de transmisión. Los vendajes húmedos son ambientes ideales para el crecimiento y multiplicación de los microorganismos.
Reservorio (fuente)	Cambiar vendajes y vendas cuando estén sucios o húmedos.	Las medidas higiénicas reducen los microorganismos residentes y transitorios y la probabilidad de infección.
Puerta de salida del reservorio	Ayudar a los pacientes a llevar una higiene adecuada de la piel y la boca. Depositar la ropa de cama sucia y húmeda de la forma adecuada. Depositar las heces y la orina en los recipientes adecuados. Asegurarse de que todos los contenedores de líquidos, como las jarras con agua junto a la cama y los frascos de drenaje, están cubiertos o tapados. Vaciar los frascos de aspiración y drenaje al final de cada turno y antes de que se llenen, o en función de las normas de la institución. Evitar hablar, toser o estornudar sobre heridas abiertas o campos estériles y cubrir la boca y la nariz cuando se tosa o estornude.	La ropa de cama húmeda y sucia alberga más microorganismos que la seca. Las heces y la orina contienen en particular muchos microorganismos. La exposición prolongada aumenta el riesgo de contaminación y favorece el crecimiento de bacterias. El drenaje alberga microorganismos que, si se dejan períodos largos, proliferan y pueden transmitirse a terceros. Estas medidas limitan el número de microorganismos que se escapan de la vía respiratoria.
Método de transmisión	Lavarse las manos entre contactos con pacientes, tras tocar sustancias corporales y antes de realizar intervenciones invasivas o tocar heridas abiertas. Enseñar a los pacientes y a las personas de apoyo a lavarse las manos antes de manejar alimentos o comer y después de eliminar y tocar material infeccioso. Llevar guantes cuando se manejen secreciones y excreciones. Llevar bata si hay peligro de ensuciarse la ropa con sustancias corporales. Colocar el material sólido sucio en bolsas a prueba de humedad. Mantener quietas las cuñas usadas para evitar derrames, y disponer la orina y las heces en los recipientes adecuados. Iniciar y poner en marcha las precauciones asépticas en todos los pacientes. Llevar mascarillas y protecciones oculares cuando se está en contacto íntimo con los pacientes que tienen infecciones transmitidas por gotículas de la vía respiratoria. Llevar mascarillas y protección ocular cuando es posible que se produzcan aerosoles de líquidos corporales (p. ej., durante irrigaciones).	La higiene de las manos es un medio importante de controlar y evitar la transmisión de microorganismos. La higiene de las manos ayuda a evitar la transferencia de microorganismos de una persona a otra. Los guantes impiden que se ensucien las manos. Las batas impiden que se ensucie la ropa. Las bolsas a prueba de humedad evitan la diseminación de microorganismos a terceros. Las heces contienen en particular microorganismos. Todos los pacientes pueden albergar microorganismos potencialmente infecciosos que pueden transmitirse a terceros. Las mascarillas y las protecciones oculares reducen la diseminación de microorganismos transmitidos a través de las gotículas. Las mascarillas y la protección ocular protegen de los microorganismos presentes en las sustancias corporales del paciente.
Puerta de entrada en el huésped susceptible	Usar la técnica estéril para las intervenciones invasivas (p. ej., inyecciones, cateterismos). Usar la técnica estéril cuando exponga heridas abiertas o maneje vendajes. Depositar las agujas desechables y jeringas usadas en contenedores resistentes a la punción para su retirada. Proporcionar a todos los pacientes sus propios artículos de cuidado personal.	Las intervenciones invasivas atraviesan las barreras protectoras naturales del cuerpo frente a los microorganismos. Las heridas abiertas son vulnerables a la infección microbiana. Las lesiones por agujas contaminadas con sangre o líquidos corporales procedentes de un paciente infectado o portador son una causa importante de transmisión del VHB y del VIH a profesionales de la salud. Las personas tienen menor resistencia a los microorganismos de otras personas que a los propios.
Huésped susceptible	Mantener la integridad de la piel y las mucosas del paciente. Asegurarse de que el paciente reciba una dieta equilibrada.	La piel y las mucosas intactas protegen frente a la invasión de los microorganismos. Una dieta equilibrada proporciona las proteínas y vitaminas necesarias para construir o mantener tejidos corporales.

TABLA 31-8 Intervenciones de enfermería que rompen la cadena de la infección (cont.)

ESLABÓN	INTERVENCIONES	FUNDAMENTOS
Huésped susceptible (cont.)	Educar al público sobre la importancia de las vacunaciones. Estimular la respiración completa, lenta y profunda, la ambulación y el movimiento. Ofrecer estrategias para manejar el estrés y estimular las relaciones sanas.	Determinadas vacunas pueden proteger a las personas frente a las enfermedades infecciosas virulentas. Estas acciones mejoran la circulación de la linfa a través del organismo. Aprovechar la conexión entre la mente y el cuerpo para promover la curación.

ALERTA CLÍNICA

Es fundamental usar correctamente las lociones a base de alcohol para que sean eficaces. Hay que utilizar suficiente producto para cubrir toda la superficie y frotar hasta que se seque. Estos productos no erradicar *C. difficile* (Widmer, Conzelmann, Tomic, Frei y Stranden, 2007). En su lugar, hay que utilizar agua y jabón.

Es importante reconocer que realizar una higiene de las manos con jabón o limpiadores con base alcohólica puede dañar la piel por el

efecto secante de los detergentes o de las sustancias químicas. Si el profesional de enfermería adquiere una dermatitis, el paciente puede tener mayor riesgo porque el lavado de las manos no reduce los recuentos de bacterias en la piel con dermatitis. El profesional también tiene mayor riesgo porque se ha roto la barrera cutánea normal. Aunque se han probado lociones, hidratantes y emolientes, ningún estudio ha demostrado su eficacia.

La técnica 31-1 describe las técnicas adecuadas de higiene de las manos con jabón y agua.

Realización de la higiene de las manos**OBJETIVOS**

- Reducir el número de microorganismos en las manos
- Reducir el riesgo de transmisión de microorganismos a los pacientes
- Reducir el riesgo de contaminación cruzada entre pacientes
- Reducir el riesgo de transmisión de microorganismos infecciosos a uno mismo

VALORACIÓN

Determinar en el paciente

- La presencia de factores que aumentan la susceptibilidad a la infección y la posibilidad de una infección no diagnosticada (p. ej., VIH)
- Uso de medicamentos inmunodepresores
- Intervenciones diagnósticas o tratamientos recientes que atraviesen la piel o una cavidad corporal
- Estado nutricional actual
- Signos y síntomas que indiquen la presencia de una infección:
 - * Signos localizados: tumefacción, enrojecimiento, dolor espontáneo o a la palpación o el movimiento, calor palpable en la zona, pérdida de función de la parte del cuerpo afectada, presencia de exudado
 - * Indicaciones sistémicas: fiebre, aumento de la frecuencia del pulso y de la respiración, falta de energía, anorexia, aumento de tamaño de los ganglios linfáticos

PLANIFICACIÓN

Determinar la localización del agua corriente y del jabón o de sus sustitutos.

Delegación

La técnica de lavado de las manos es idéntica para todos los profesionales de la salud, incluidos los auxiliares de enfermería (AE). Los miembros del equipo de salud son responsables de la realización de las técnicas adecuadas de lavado de las manos por ellos mismos y por otros.

Equipo

- Jabón
- Agua corriente caliente
- Toallas de papel

APLICACIÓN**Preparación**

Valorar las manos:

- Las uñas deben mantenerse cortas. La mayoría de las instituciones no permite a los profesionales de la salud en contacto directo con los pacientes ningún tipo de uña artificial. **Fundamento:** Las uñas cortas y naturales tienen menos probabilidades de albergar microorganismos, arañar al paciente o perforar los guantes.
- Se recomienda quitarse todas las joyas. **Fundamento:** Aunque los estudios son controvertidos, los microorganismos pueden alojarse

en los ajustes de las joyas y bajo los anillos. (Rupp et al., 2008; Wongvorawat y Jones, 2007). Su retirada facilita la limpieza adecuada de las manos y los brazos.

- Comprobar la existencia de roturas en la piel de las manos, como padrastrós o cortes. **Fundamento:** Puede ser necesario asignar un trabajo con un menor riesgo de transmisión de microorganismos infecciosos a un profesional de enfermería que tiene úlceras abiertas debido a la posibilidad de adquirir o transmitir una infección.

Realización de la higiene de las manos (cont.)



1 Control del grifo con palanca de rodilla.



2 Control del grifo con pedal.

Realización

- Si se lava las manos donde el paciente pueda observarle, hay que presentarse y explicarle al paciente lo que está haciendo y por qué es necesario.
- Abrir el grifo y ajustar el flujo.
 - Hay cinco tipos comunes de controles del grifo:
 - Mandos operados con las manos.
 - Palancas de rodilla. Múévalos con la rodilla para regular el flujo y la temperatura. 1
 - Pedales. Presionarlos con el pie para regular el flujo y la temperatura. 2
 - Controles con el codo. Moverlos con el codo en lugar de con las manos.
 - Control infrarrojo. El movimiento delante del sensor hace que el flujo de agua se inicie y se pare automáticamente.
 - Ajustar el flujo de manera que el agua esté templada. **Fundamento:** El agua templada elimina manos capa lipídica protectora de la piel que la caliente.
- Humedecer las manos manteniéndolas bajo el agua corriente y aplicar jabón a las manos.
 - Mantener las manos por debajo de los codos de manera que el agua fluya desde los brazos hasta la punta de los dedos. **Fundamento:** El agua debe fluir desde la zona menos contaminada a la más contaminada; las manos se consideran en general más contaminadas que los antebrazos. Obsérvese que esta es una técnica diferente a la usada cuando se realiza el lavado de manos quirúrgico. El profesional de enfermería aprenderá a realizar ese nivel de lavado de las manos si va a trabajar en un quirófano.
 - Si el jabón es líquido, aplicar 4 a 5 ml (una cucharada). Si se trata de jabón en pastilla, gránulos o láminas, frotarlas firmemente entre las manos.
- Lavar y enjuagar exhaustivamente las manos.
 - Usar movimientos firmes, de frotado y circulares para lavar la palma, la parte posterior y la muñeca de cada mano. Asegurarse de incluir la eminencia tenar. Entrelazar los dedos y mover las manos de delante atrás. 3



3 Entrelazado de los dedos durante el lavado de las manos.

Continuar este movimiento al menos durante 20 segundos. **Fundamento:** Esta acción circular genera una fricción que ayuda a eliminar los microorganismos de forma mecánica. El entrelazado de los dedos limpia los espacios digitales.

- Frotar las puntas de los dedos contra la palma de la otra mano. **Fundamento:** Las uñas y las yemas de los dedos suelen pasarse por alto en la higiene de las manos.
- Enjuagarse las manos.
- Secarse las manos y los brazos de forma cuidadosa.
 - Secarse las manos y los brazos con cuidado usando una toalla de papel sin frotar. **Fundamento:** La piel húmeda se agrieta tan fácilmente como la piel seca que se frota vigorosamente; las grietas producen lesiones.
 - Depositar las toallas de papel en el contenedor adecuado.
- Cerrar el grifo.
 - Usar una toalla de papel para agarrar el mando del grifo. 4
 - Fundamento:** Esto evita que el profesional de enfermería se contamine con microorganismos del grifo.

Realización de la higiene de las manos (cont.)



4 Uso de toalla de papel para agarrar el mando de un grifo que opera con la mano.

VARIACIÓN: LAVADO DE LAS MANOS ANTES DE REALIZAR LAS TÉCNICAS ESTÉRILES

- Aplicar el jabón y lavar como se describe en el paso 4, pero mantener las manos por encima de los codos durante este lavado. Humedecer las manos y los antebrazos debajo del agua corriente dejando que caiga desde las puntas de los dedos hacia los codos de forma que las manos queden más limpias que los codos. **Fundamento:** De esta manera, el agua corre desde la zona que ahora

EVALUACIÓN

No hay ninguna evaluación tradicional de la efectividad del lavado de manos individual del profesional de enfermería. Los departamentos institucionales de control de calidad controlan la frecuencia de infecciones en las pacientes si investigan las situaciones en las que los proveedores de asistencia de salud están implicados en la transmisión de organismos inferiores. La investigación ha mostrado una y otra vez el



5 Las manos se mantienen por encima de los codos durante el lavado de las manos que se hace antes de una técnica quirúrgica.

tiene menos microorganismos a las zonas con un número relativamente mayor.

- Tras el lavado y aclarado, usar una toalla para secar una mano exhaustivamente en un movimiento de rotación desde los dedos al codo. Use una nueva toalla para secar la otra mano y brazo. **Fundamento:** Una toalla limpia evita la transmisión de microorganismos de un codo (zona menos limpia) a la otra mano (zona más limpia).

impacto positivo de un lavado de manos cuidadoso sobre la salud del paciente asociada a la prevención de la infección (v. «Lecturas y bibliografía» al final de este capítulo). La mayoría de los investigadores se han centrado en la relación entre la calidad de los productos para el lavado de las manos (suaves, que no resequen, con olor agradable) y el cumplimiento de los protocolos recomendados.

Aspectos de la asistencia domiciliaria

Higiene de las manos

Cuando se hace una visita a domicilio:

- Las uñas deben mantenerse limpias, cortas y bien arregladas.
- Hay que lavarse las manos cuidadosamente antes y después de realizar cualquier labor de salud.
- Si no se dispone de agua corriente, para lavarse las manos se utilizan productos comerciales que no necesitan agua.
- Es posible que el profesional prefiera llevar su propia loción a base de alcohol o jabón bactericida y toallas de papel para utilizarlos cuando se lave las manos.
- El grifo debe cerrarse siempre con una toalla de papel seca.

APOYO DE LAS DEFENSAS DE UN HUÉSPED SUSCEPTIBLE

Las personas están constantemente en contacto con microorganismos en el ambiente. Las defensas naturales de una persona le protegen normalmente de la aparición de una infección. La susceptibili-

dad es el grado en el cual puede afectarse un sujeto, es decir, la probabilidad de que un microorganismo produzca una infección en una persona. Las siguientes medidas pueden reducir la susceptibilidad de una persona:

- **Higiene.** La piel intacta y las mucosas constituyen una barrera frente a los microorganismos que entran en el cuerpo. Además, una buena higiene oral, incluido el paso de la seda dental, reduce la probabilidad de una infección oral. El baño corporal y del cabello elimina microorganismos y suciedad que pueden dar lugar a infecciones.
- **Nutrición.** Una dieta equilibrada aumenta la salud de todos los tejidos corporales, ayuda a mantener la piel intacta y promueve la capacidad de la piel de repeler los microorganismos. La nutrición adecuada capacita a los tejidos para mantenerse y reconstruirse y ayuda a mantener la función del sistema inmunitario.
- **Líquidos.** La ingestión de líquidos mantiene el flujo de orina que lava la uretra y la vejiga, lo que elimina microorganismos que producen infecciones.
- **Sueño.** El sueño adecuado es fundamental para la salud y la renovación de la energía. Véase el capítulo 45

NOTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la coherencia de los estudios sobre el cumplimiento de las directrices sobre la higiene de las manos?

Los estudios sobre el cumplimiento de las directrices para realizar la higiene de las manos por parte de los profesionales de la salud llevan tiempo y no están estandarizados, lo que hace difícil comparar los hallazgos de forma significativa. El objetivo de un estudio realizado por Braun, Kusek y Larson (2009) fue analizar los métodos utilizados en los centros de salud para medir el cumplimiento de las directrices sobre la higiene de las manos en distintos entornos. Los investigadores obtuvieron 242 respuestas, procedentes de varios entornos y países, relacionadas con la frecuencia, la minuciosidad de la técnica, el uso de guantes, el uso de productos de limpieza y la formación. La mayoría de los encuestados midieron la frecuencia de realización de la higiene de las manos; aproximadamente, el 50% valoraron la minuciosidad, el uso de guantes, el uso de productos, la satisfacción del paciente y el profesional, u otros aspectos. El 72% se basaron exclusivamente en la obtención manual de datos y la mayoría de los métodos (80%) se habían utilizado menos de 3 años. Pocos tenían pruebas de fiabilidad o validez. La mayoría de las encuestas se realizaron en hospitales.

IMPLICACIONES

Los métodos de los encuestados que consideraban que su abordaje era un ejemplo de práctica eficaz eran muy variados y existía poca evidencia de fiabilidad. Los autores llegaron a la conclusión de que es necesario estandarizar los métodos para poder comparar el rendimiento entre las organizaciones o dentro de una organización a lo largo del tiempo. Todos los métodos eficaces para estudiar el cumplimiento de las directrices sobre la higiene de las manos tenían tanto ventajas como inconvenientes, y hay que tenerlo en cuenta cuando se informa de los resultados. Así, cuando los profesionales de enfermería leen los informes de los estudios sobre la eficacia de las técnicas para la higiene de las manos, deben reconocer que los estudios no siempre pueden generalizarse o compararse con los hallazgos de otros estudios.

CAPSULA DE MEDICACIÓN

Antibióticos macrólidos

azitromicina

Los antibióticos macrólidos impiden el crecimiento bacteriano al interferir con su capacidad de sintetizar proteínas. Debido a las diferencias en la forma en que las bacterias y los seres humanos sintetizan las proteínas, los antibióticos macrólidos no interfieren con la capacidad de estos últimos de sintetizarlas. Son eficaces frente a una amplia variedad de bacterias, como *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium avium* y muchos otros. Azitromicina es inusual en el sentido de que permanece en el cuerpo bastante tiempo, de modo que permite una posología de una dosis diaria y ciclos terapéuticos más cortos en la mayoría de las infecciones. Puede recetarse en infecciones producidas por microorganismos susceptibles como las causadas en los pulmones (bronquitis), los oídos, la piel y la faringe.

RESPONSABILIDADES DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA

- Valorar la presencia en el paciente de alergias a medicamentos: en especial a otros antibióticos y en particular a los de la familia de la eritromicina. No administrar azitromicina a los pacientes con alergias establecidas a no ser que el médico de atención primaria haya dado su consentimiento.
- Valorar los signos de una posible reacción alérgica: exantema, hables, prurito, tumefacción facial u oral y disnea o dificultad para tra-

gar. Si se detecta alguno de ellos, contactar con el médico de atención primaria de inmediato; se trata de una urgencia.

- Azitromicina puede darse con las comidas o con el estómago vacío.
- Está disponible en cápsulas o suspensión oral.
- Puede haber interacciones farmacológicas con los anticoagulantes, digoxina y otros medicamentos. Comprobar siempre la lista de medicamentos del paciente en busca de posibles interacciones.
- Los efectos adversos suelen limitarse a molestias digestivas.

EDUCACIÓN DEL PACIENTE Y DE LA FAMILIA

- Valorar y registrar el nivel de comprensión del paciente respecto al tratamiento médico. Idear un plan educativo para rellenar cualquier deficiencia de conocimiento por parte del paciente o cuidador familiar.
- Enseñar al paciente a tomar azitromicina con un vaso lleno de agua, con o sin alimento, pero al menos 2 horas después de los antiácidos.
- Enseñar al paciente a completar un ciclo terapéutico completo, a que no deje de tomar el medicamento aunque se sienta mejor antes.
- Enseñarle a almacenar el medicamento lejos del calor y la humedad, nunca en el cuarto de baño.
- Asegurarse de que el paciente no guarda el medicamento sobrando ni lo comparte con otras personas.

Nota: Antes de administrar cualquier medicamento, se deben revisar todos los aspectos en un manual farmacológico actualizado o cualquier otra fuente fiable.

- **Estrés.** Un estrés excesivo predispone a las personas a las infecciones. El profesional de enfermería puede enseñar a los pacientes técnicas para reducir el estrés. Véase el capítulo 42.
- **Vacunaciones.** El uso de las vacunas ha reducido mucho la incidencia de enfermedades infecciosas. Se recomienda que las vacunas comiencen poco después del nacimiento y se completen al principio de la infancia excepto las dosis de recuerdo (v. tabla 31-5). Pueden darse por inyección, inhalación, soluciones orales o pulverizadores nasales. Con frecuencia se dan combinadas para minimizar las múltiples inyecciones. Como son frecuentes los cambios en los esquemas de vacunación, es aconsejable actualizarlos todos los años.

Hay programas de vacunación para grupos de riesgo alto como el personal de salud, los ancianos con enfermedades crónicas y las personas que viajan a otros países. Por ejemplo, la vacuna de la hepatitis B se recomienda en todos los profesionales de la salud.

DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN

Los primeros eslabones en la cadena de la infección, el microorganismo causal y su reservorio, se interrumpen usando **antisépticos** (sustancias que inhiben el crecimiento de algunos microorganismos) y **desinfectantes** (sustancias que destruyen microorganismos patógenos diferentes a las esporas) y mediante la esterilización.

Desinfección. Un desinfectante es un preparado químico, como el fenol o los compuestos yodados, usados sobre objetos inanimados. Los desinfectantes son con frecuencia cáusticos y tóxicos para los tejidos. Un antiséptico es un preparado químico usado sobre la piel o el tejido. Los desinfectantes y los antisépticos tienen a menudo componentes químicos parecidos, pero el desinfectante es una solución más concentrada.

Se dice que los antisépticos y los desinfectantes son bactericidas o bacteriostáticos. Un preparado bactericida destruye las bacterias, mientras que otro bacteriostático impide el crecimiento y reproducción de algunas bacterias. Debe seleccionarse una sustancia que se sepa eficaz frente a ellas. Las bacterias formadoras de esporas como *C. difficile*, que es una causa frecuente de diarrea hospitalaria, y *Bacillus anthracis* (carbunco) pueden inhibirse solo con unas pocas de las sustancias que son normalmente eficaces frente a otras formas de bacterias. La tabla 31-9 enumera los antisépticos y desinfectantes que se usan con frecuencia.

Cuando se desinfectan artículos, el profesional de enfermería debe seguir los protocolos oficiales establecidos y considerar lo siguiente:

1. El tipo y número de microorganismos infecciosos. Algunos se destruyen fácilmente, pero otros requieren un contacto más largo con el desinfectante.
2. La concentración recomendada del desinfectante y la duración del contacto.
3. La presencia de jabón. Algunos desinfectantes son ineficaces en presencia de jabón o detergente.
4. La presencia de materiales orgánicos. La presencia de saliva, sangre, pus o secreciones puede inactivar con facilidad muchos desinfectantes.
5. Las superficies a tratar. El desinfectante debe entrar en contacto con todas las superficies y zonas.

Esterilización. La esterilización es un proceso que destruye todos los microorganismos, incluidos esporas y virus. Cuatro métodos de esterilización usados con frecuencia son el calor húmedo, el gas, el agua hirviendo y la radiación.

Calor húmedo Para esterilizar con calor húmedo (como en el autoclave) se usa vapor a presión porque consigue temperaturas superiores al punto de ebullición.

Gas El gas óxido de etileno destruye los microorganismos al interferir con sus procesos metabólicos. También es eficaz frente a las esporas. Sus ventajas son una buena penetración y su eficacia en artículos sensibles al calor. Su principal desventaja es su toxicidad para los seres humanos.

Agua hirviendo Es el método más práctico y barato para esterilizar en el domicilio. La principal desventaja es que las esporas y algunos virus no mueren con este método. Se aconseja hervir durante un mínimo de 15 minutos para desinfectar los objetos en el domicilio.

Radiación Para la desinfección y la esterilización se usan radiaciones ionizantes (como la alfa, la beta y los rayos X) y la no ionizante (luz ultravioleta). El principal inconveniente de la luz ultravioleta es que los rayos no penetran muy profundamente. La radiación ionizante se usa en la industria para esterilizar alimentos, fármacos y otros artículos sensibles al calor. Su principal ventaja es que es eficaz en artículos difíciles de esterilizar; su principal desventaja es que el equipo es muy caro.

PRECAUCIONES DEL CONTROL DE INFECCIONES

Normalmente existen microorganismos en varias zonas del cuerpo humano, como la superficie de la piel y el tubo digestivo, pero generalmente no causan infección en el paciente. Cuando los microorganismos entran en una parte diferente del cuerpo, o cuando el paciente tiene inmunodepresión, puede producirse una infección. Además, estos mismos microorganismos pueden causar infección en otra persona. Puesto que no siempre es posible saber qué pacientes pueden tener microorganismos infecciosos, los CDC (Siegel et al., 2007) y otras organizaciones han establecido directrices que deben seguir todos los profesionales de la salud para reducir las posibilidades de que los microorganismos de la sangre (**patógenos de transmisión hemática**) y los microorganismos potencialmente infecciosos de otros tejidos del organismo se transmitan desde los pacientes a otras personas. Las directrices de aislamiento contemplan un abordaje a dos niveles. El nivel uno comprende las **precauciones estándar (PE)**. Algunas instituciones pueden utilizar un término anterior, **precauciones universales**, que refleja su aplicabilidad en todas las situaciones de atención al paciente.

Las recomendaciones publicadas de los CDC para las precauciones de aislamiento en los hospitales destacan la necesidad del lavado de manos eficaz, el uso de equipo de protección personal (EPP) y los controles del entorno. También han añadido las **reglas de cortesía para la higiene respiratoria/tos**, que indican que hay que taparse la boca y la nariz al estornudar o toser; que los pañuelos de papel deben eliminarse correctamente; y que ha de guardarse una distancia de al menos 1 m entre las personas potencialmente infectadas y las demás o utilizar mascarillas quirúrgicas. Los profesionales de la salud utilizan las PE cuando atienden a sus pacientes. Es decir, el riesgo de los cuidadores de tener contacto con los tejidos y líquidos corporales del paciente, más que la posible presencia o la ausencia de microorganismos infecciosos, determina el uso de guantes desechables, batas, mascarillas y protecciones oculares.

TABLA 31-9 Antisépticos y desinfectantes usados con frecuencia, eficacia y uso

SUSTANCIA	EFICAZ FRENTE A					USO EN
	BACTERIAS	TUBERCULOSIS	ESPORAS	HONGOS	VIRUS	
Isopropilo y alcohol etílico	X	X		X	X	Manos, tapones
Cloro (lejía)	X	X	X	X	X	Salpicaduras de sangre
Peróxido de hidrógeno	X	X	X	X	X	Superficies
Yodóforos	X	X	X	X	X	Equipo; piel intacta y tejidos si se diluye
Fenol	X	X		X	X	Superficies
Gluconato de clorhexidina	X				X	Manos
Triclosano	X					Manos, piel intacta

Si se sabe que el paciente tiene una infección, se utilizan las precauciones de los CDC de nivel 2, basadas en la transmisión, para proteger a los profesionales de enfermería y a otros de adquirir microorganismos infecciosos. Estas precauciones se han utilizado además de las PE y cuando estas no bloquean completamente la cadena de la infección y las infecciones se han extendido por una de estas tres formas: aérea, por gotitas o por contacto. Las precauciones basadas en la transmisión pueden utilizarse de forma individual o combinadas.

El **aislamiento** se refiere a las medidas diseñadas para evitar la propagación de infecciones o microorganismos potencialmente infecciosos al personal de salud, los pacientes y los visitantes. Se han usado varios grupos de pautas en hospitales y otros marcos de salud.

Las **precauciones respecto al aislamiento específicas de la categoría** usan siete categorías: el aislamiento estricto, el aislamiento del contacto, el aislamiento respiratorio, el aislamiento de la tuberculosis, las precauciones intestinales, las precauciones de drenajes/secreciones y las precauciones de sangre/líquidos corporales.

Las **precauciones respecto al aislamiento específicas de la enfermedad** proporcionan precauciones específicas para enfermedades específicas. Estas precauciones señalan el uso de habitaciones de un solo paciente con ventilación especial, dejando que el paciente comparta una habitación solo con otros pacientes infectados por el mismo microorganismo, y el uso de batas para evitar ensuciarse la ropa con los productos de determinadas enfermedades infecciosas.

Precauciones estándar. Estas precauciones se usan en la asistencia de todas las personas hospitalizadas sin importar su diagnóstico o posible estado respecto a la infección. Se aplican a la sangre, todos los líquidos corporales, las secreciones y las excreciones, excepto el sudor (haya o no sangre presente o visible), la piel que no está intacta y las mucosas. En el cuadro 31-1 se ofrecen las prácticas recomendadas para las precauciones estándar.

Precauciones basadas en la transmisión. Estas precauciones se usan además de las precauciones estándar en pacientes con infecciones conocidas o sospechadas que se propagan de tres formas: por el aire, por las gotículas o por el contacto. Los tres tipos de precauciones basadas en la transmisión pueden usarse solas o combinadas, pero siempre añadidas a las precauciones estándar. En el cuadro 31-1 se muestran las prácticas recomendadas para las precauciones basadas en la transmisión.

Las **precauciones respecto a la transmisión aérea** se usan en pacientes que tienen o se sospecha que tienen enfermedades graves que se transmiten mediante núcleos de gotículas aéreas menores de 5 µm. Ejemplos de estas enfermedades son el sarampión, la varicela (incluido el zóster diseminado) y la tuberculosis. Los CDC han preparado guías especiales para evitar la transmisión de la tuberculosis. Puede encontrarse información actualizada en la página web de la *CDC Division of Tuberculosis Elimination*.

Las **precauciones respecto a la transmisión por gotículas** se usan en pacientes que tienen o se sospecha que tienen enfermedades graves que se transmiten por gotículas mayores de 5 µm. Ejemplos de tales enfermedades son la difteria (faringea); la neumonía por micoplasma; la tos ferina; la paratiditis; la rubéola; la faringitis o la neumonía estreptocócica o la escarlatina en los lactantes y niños pequeños, y la peste neumónica.

Las **precauciones respecto al contacto** se usan en pacientes que tienen o se sospecha que tienen enfermedades graves transmitidas por el contacto directo con el paciente o con objetos presentes en su ambiente. Según los CDC, tales enfermedades son las infecciones o colonizaciones digestivas, respiratorias, cutáneas o de heridas por bac-

terias resistentes a múltiples fármacos; las infecciones intestinales específicas como las producidas por *C. difficile* y *E. coli* 0157:H7 enterohemorrágica, *Shigella* y hepatitis A en pacientes con pañales o incontinentes; el virus sincitial respiratorio, el virus paragrafal o infecciones víricas intestinales en lactantes y niños pequeños, e infecciones cutáneas muy contagiosas como el virus del herpes simple, el impéigo, la pediculosis y la sarna.

Además de los trastornos anteriores se usan precauciones especiales de contacto en las infecciones por enterococos resistentes a vancomicina (ERV). Los CDC recomiendan usar un jabón antimicrobiano para el lavado de las manos y no compartir equipo entre pacientes con y sin ERV. El paciente debe tener una habitación para él solo (o compartida con otros pacientes con ERV), y este tipo de aislamiento debe continuar hasta que al menos tres cultivos tomados con 1 semana de separación sean negativos (Siegel et al., 2007).

Algunas enfermedades requieren una combinación de precauciones basadas en la transmisión. Para pacientes infectados por coronavirus que producen el síndrome respiratorio agudo grave (SRAG-CoV) están indicadas las precauciones estándar (incluida la protección ocular), de contacto y de transmisión aérea (Siegel et al., 2007).

Cuando existen determinadas condiciones deben seguirse las precauciones basadas en la transmisión hasta que se haya confirmado la presencia o ausencia del microorganismo sospechoso. Por ejemplo, si un paciente presenta exantema petequeal generalizado y fiebre y tiene antecedentes de haber viajado a una zona en la que se sabe que existe fiebre hemorrágica vírica, deben tomarse precauciones para evitar la transmisión por gotitas y por contacto hasta que se descarten virus como los de Ebola o Lassa. Cuando se observa un exantema maculopapular con fiebre, tos y congestión nasal, y no se ha eliminado el sarampión como una causa posible, deben iniciarse las precauciones para evitar la transmisión aérea.

Pacientes inmunodeprimidos. Los pacientes inmunodeprimidos (los muy susceptibles a la infección) se infectan a menudo por sus propios microorganismos, por microorganismos presentes en las manos mal limpiadas del personal de salud y por objetos no esterilizados (alimentos, agua, aire y equipo de asistencia). Los pacientes con una inmunodepresión grave son:

- Los que tienen enfermedades como la leucemia o siguen tratamientos como la quimioterapia, que deprimen su resistencia a los microorganismos infecciosos.
- Los que tienen trastornos cutáneos extensos, como una dermatitis grave o quemaduras importantes, que no pueden cubrirse eficazmente con vendajes.

Las directrices de 2007 de los CDC para la asistencia a los pacientes inmunodeprimidos (Siegel et al., 2007) comprenden el uso de las precauciones estándar, como se describió antes.

PRÁCTICAS DE AISLAMIENTO

El inicio de las prácticas de aislamiento para evitar la transmisión de los microorganismos suele considerarse responsabilidad del profesional de enfermería y se basa en una valoración exhaustiva del paciente. La valoración tiene en cuenta el estado de los mecanismos normales de defensa del paciente, su capacidad de poner en práctica las precauciones necesarias y la fuente y modo de transmisión del microorganismo infeccioso. El profesional de enfermería decide entonces si llevar guantes, batas, mascarillas y protecciones oculares. En todas las situaciones del paciente, el *profesional de enfermería debe lavarse las manos antes de prestar la asistencia*.