

# 20

## Valoración de la función respiratoria

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

*Al terminar este capítulo, el lector podrá:*

- 1 Describir las estructuras y funciones de la parte superior e inferior de las vías respiratorias.
- 2 Describir los desequilibrios en la ventilación, difusión, perfusión y ventilación-perfusión.
- 3 Explicar las técnicas adecuadas para realizar una valoración respiratoria integral.
- 4 Distinguir entre los resultados normales y anómalos de la evaluación, identificados por inspección, palpación, percusión y auscultación del aparato respiratorio.
- 5 Reconocer y evaluar los principales síntomas de disfunción respiratoria aplicando conceptos de antecedentes clínicos y los resultados de la exploración física del paciente.
- 6 Identificar las pruebas diagnósticas que se utilizan para evaluar la función respiratoria y las implicaciones de enfermería.

### GLOSARIO

**Apnea:** cese temporal de la respiración.

**Apnea obstructiva del sueño:** ausencia temporal de la respiración durante el sueño, secundaria a la obstrucción transitoria de la vía aérea superior.

**Broncofonía:** aumento anómalo del tono de los sonidos de la voz transmitidos que se escuchan cuando se auscultan los pulmones.

**Broncoscopia:** exploración directa de la laringe, la tráquea y los bronquios mediante un endoscopio.

**Cilios:** vellosidades cortas y delgadas que proporcionan un movimiento constante similar a latigazos que sirve para impulsar el moco y las sustancias extrañas desde los pulmones hacia la laringe.

**Difusión pulmonar:** intercambio de moléculas de gas (oxígeno y dióxido de carbono) de las áreas de alta concentración a las de baja concentración.

**Disnea:** experiencia subjetiva que describe la dificultad para respirar; falta de respiración.

**Distensibilidad:** medida de la fuerza necesaria para expandir o inflar los pulmones (*compliance*).

**Egofonía:** cambio anómalo en el tono de voz que se escucha cuando se auscultan los pulmones.

**Espacio muerto fisiológico:** parte del árbol traqueobronquial que no participa en el intercambio de gases.

**Estertores:** ruidos suaves, agudos, discontinuos que aparecen durante la inspiración causados por la reapertura lenta de las vías respiratorias.

**Estridor:** ruido áspero agudo que se escucha en inspiración, por lo general sin necesidad del estetoscopio, causado por la obstrucción de las vías respiratorias superiores.

**Frémito:** vibraciones del habla percibidas sobre la pared torácica durante la palpación.

**Hemoptisis:** expectoración de sangre procedente de las vías respiratorias.

**Hipoxemia:** disminución de la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial.

**Hipoxia:** disminución de la llegada de oxígeno a los tejidos y las células.

**Ortopnea:** dificultad para respirar al acostarse; mejora al estar sentado o de pie.

**Pectoriloquia de susurro:** susurros que se escuchan fuertes y claros durante la auscultación torácica.

**Perfusión pulmonar:** flujo sanguíneo a través de la red vascular pulmonar.

**Respiración:** intercambio gaseoso entre el aire atmosférico y la sangre, y entre la sangre y las células del cuerpo.

**Roncus:** ruidos sibilantes graves o ronquidos asociados con obstrucción parcial de las vías respiratorias, que se escuchan durante la auscultación torácica.

**Saturación de oxígeno:** porcentaje de hemoglobina que se une al oxígeno.

**Sibilancias:** ruidos musicales continuos asociados con obstrucción parcial o estrechamiento de la vía aérea.

**Taquipnea:** respiración anómala y rápida.

**Ventilación:** movimiento de aire dentro y fuera de las vías respiratorias.

**Volumen corriente:** volumen de aire inspirado y espirado con cada respiración durante la respiración normal.

Las enfermedades del aparato respiratorio son frecuentes y el personal de enfermería se encuentra con ellas en todos los entornos, desde la comunidad hasta la unidad de cuidados intensivos. Deben desarrollarse habilidades de evaluación especializada y usarse a fin de proporcionar la mejor atención para pacientes con problemas respiratorios agudos y crónicos. Se considera que las alteraciones en el estado respiratorio son factores pronósticos importantes del deterioro clínico en las personas hospitalizadas (Helling, Martin, Martin, et al., 2014; Kirkland, Malinchoc, O'Byrne, et al., 2013). Con el objeto de diferenciar entre los resultados normales y los anómalos de la evaluación y reconocer cambios sutiles que pueden afectar la evolución del paciente, se requiere que el personal de enfermería comprenda la función respiratoria y la importancia de los resultados anómalos de la prueba diagnóstica.

## Descripción anatómica y fisiológica

El aparato respiratorio se compone de las vías respiratorias superiores e inferiores. En conjunto, las dos vías se encargan de la **ventilación** (movimiento de aire dentro y fuera de las vías respiratorias). El aparato respiratorio superior, conocido como la *vía aérea superior*, calienta y filtra el aire inspirado de manera que las vías respiratorias inferiores (los pulmones) puedan realizar el intercambio de gases o la difusión. El intercambio de gases consiste en proporcionar oxígeno a los tejidos a través del torrente sanguíneo y expulsar los gases de desecho, como el dióxido de carbono, durante la espiración. El aparato respiratorio depende del sistema cardiovascular para la perfusión o del flujo de sangre a través del sistema pulmonar (Porth, 2015).

### Anatomía del aparato respiratorio

#### Vía aérea superior

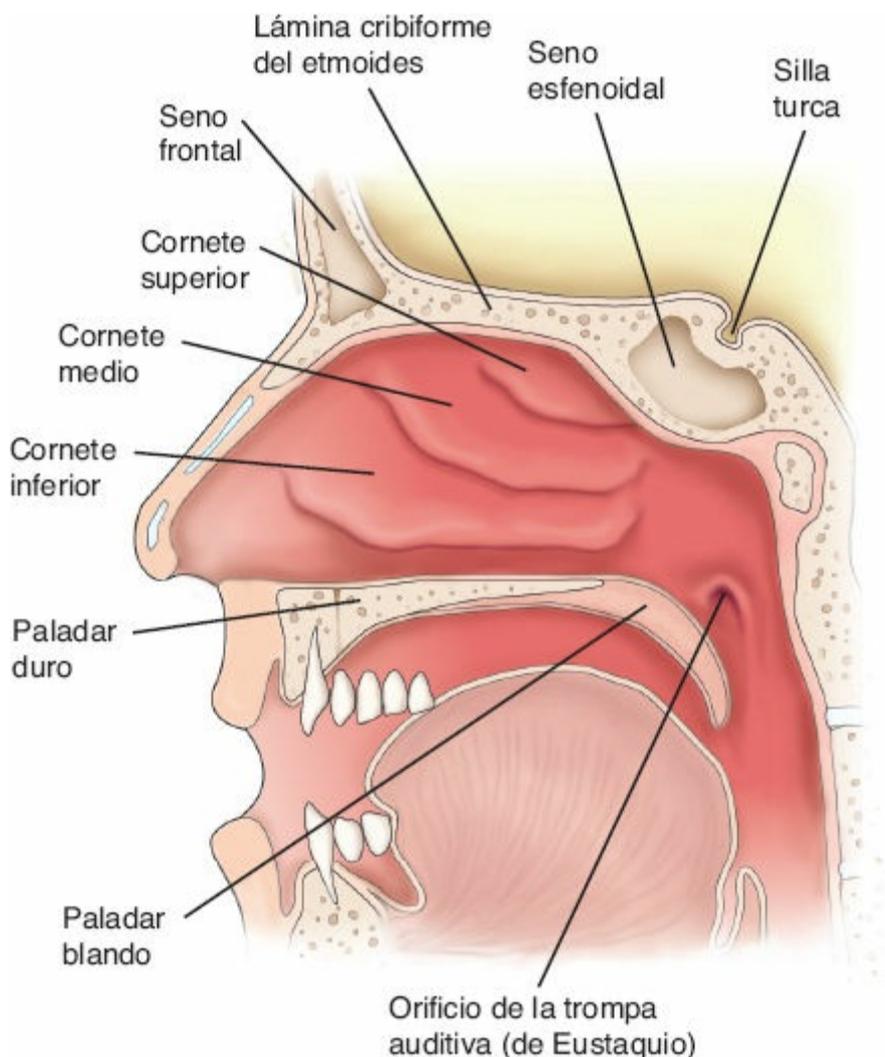
Las estructuras de la vía aérea superior constan de nariz, senos paranasales, faringe, amígdalas y adenoides, laringe y tráquea.

#### Nariz

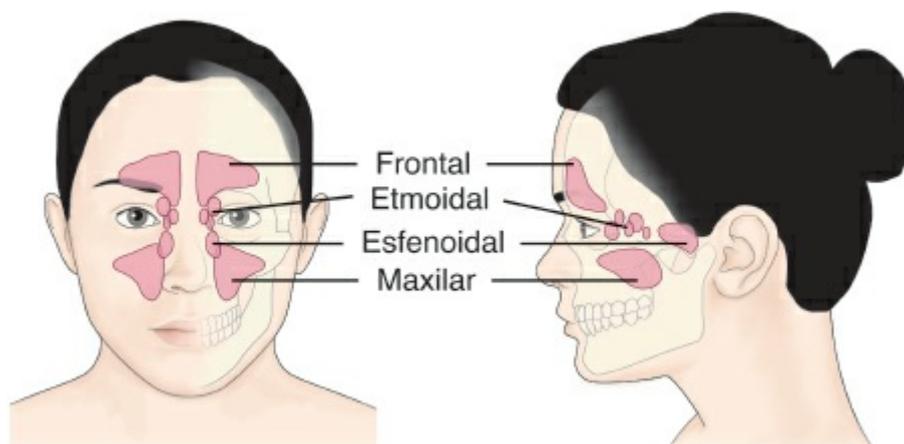
La nariz sirve como un conducto para el paso del aire hacia y desde los pulmones. Filtra las impurezas y humidifica y calienta el aire conforme se inhala. La nariz se compone de una porción externa y una interna. La porción externa sobresale de la cara y está apoyada por los huesos y los cartílagos nasales. Los orificios nasales anteriores (narinas) son las aberturas externas de las fosas nasales.

La porción interna de la nariz es una cavidad hueca separada en fosas nasales

derecha e izquierda por una división vertical estrecha, el tabique. Cada cavidad nasal está dividida en tres pasajes aéreos o conductos por los cornetes que se proyectan desde las paredes laterales. Los cornetes nasales también se denominan *conchas* (nombre sugerido por su aspecto de concha). Debido a sus curvas, estos huesos aumentan la superficie de la membrana mucosa de los conductos nasales y obstruyen un poco el aire que fluye a través de ellos (fig. 20-1).



**Figura 20-1** • Corte transversal de la cavidad nasal.



**Figura 20-2** • Senos paranasales.

El aire que entra en las fosas nasales se desvía hacia arriba a la bóveda nasal y sigue una ruta circular antes de llegar a la nasofaringe. Este aire hace contacto con una gran superficie de mucosa ciliada, muy vascularizada, cálida y húmeda (llamada *mucosa nasal*) que atrapa prácticamente todo el polvo y los microorganismos en el aire inhalado. El aire es humedecido, calentado a la temperatura corporal y llega a los nervios sensitivos. Algunos de estos nervios detectan los olores; otros provocan estornudos para expulsar polvo irritante. El moco, que es secretado de manera continua por las células caliciformes, cubre la superficie de la mucosa nasal y se mueve hacia atrás a la nasofaringe por acción de los **cilios** (vellosidades delgadas cortas).

## Senos paranasales

Los senos paranasales son cuatro pares de cavidades óseas que están recubiertas por mucosa nasal y epitelio ciliado cilíndrico pseudoestratificado. Estos espacios de aire están conectados por una serie de conductos que drenan en la cavidad nasal. Los senos paranasales se denominan por su localización: frontal, etmoidal, esfenoidal y maxilar (fig. 20-2). Una de las principales funciones de los senos paranasales es servir como una cámara de resonancia para hablar. Los senos son un sitio frecuente de infección.

## Faringe, amígdalas y adenoides

La *faringe*, o *garganta*, es una estructura tubular que conecta las cavidades bucal y nasal con la laringe. Se divide en tres regiones: nasal, bucal y laríngea. La nasofaringe se encuentra posterior a la nariz y por encima del paladar blando. La bucofaringe alberga las amígdalas de las fauces, o palatinas. La laringofaringe se extiende desde el hueso hioides hasta el cartílago cricoides. La epiglotis forma la entrada a la laringe.

Las adenoides, o *amígdalas faríngeas*, se encuentran en el techo de la nasofaringe. Las amígdalas, las adenoides y otros tejidos linfáticos rodean la garganta. Estas estructuras son importantes eslabones de la cadena de ganglios linfáticos que protegen al cuerpo de la invasión por microorganismos que ingresan por la nariz y la garganta. La faringe funciona como un conducto que conecta las vías respiratoria y digestiva.

## Laringe

La *laringe*, o *caja de resonancia*, es un órgano cartilaginoso recubierto con epitelio que conecta la faringe con la tráquea y está constituida por lo siguiente:

- *Epiglotis*. Válvula plana de cartílago que cubre la abertura de la laringe durante la deglución.
- *Glottis*. Abertura entre las cuerdas vocales en la laringe.
- *Cartílago tiroides*. La más grande de las estructuras de cartílago; parte de ella forma la manzana de Adán.
- *Cartílago cricoides*. Único anillo cartilaginoso completo en la laringe (ubicado debajo del cartílago tiroides).

- *Cartílagos aritenoides*. Se utilizan en el movimiento de la cuerda vocal con el cartílago tiroideos.
- *Cuerdas vocales*. Ligamentos controlados por movimientos musculares que producen sonidos; están situadas en la luz de la laringe.

Aunque la principal función de la laringe es la vocalización, también protege la vía aérea inferior de sustancias extrañas y facilita la expectoración; por lo tanto, a veces se le denomina el “guardián de los pulmones” (Porth, 2015).

## Tráquea

La tráquea se compone de músculo liso con anillos de cartílago en forma de “C” en intervalos regulares. Los anillos cartilagosos están incompletos en la superficie posterior y proporcionan firmeza a la pared de la tráquea, lo que impide su colapso. La tráquea funge como vía entre la laringe y los bronquios principales izquierdo y derecho, que entran en los pulmones a través de una abertura llamada *hilio*.

## Vía aérea inferior

Las vías respiratorias inferiores están constituidas por los pulmones, que contienen las estructuras bronquiales y alveolares, necesarias para el intercambio de gases.

## Pulmones

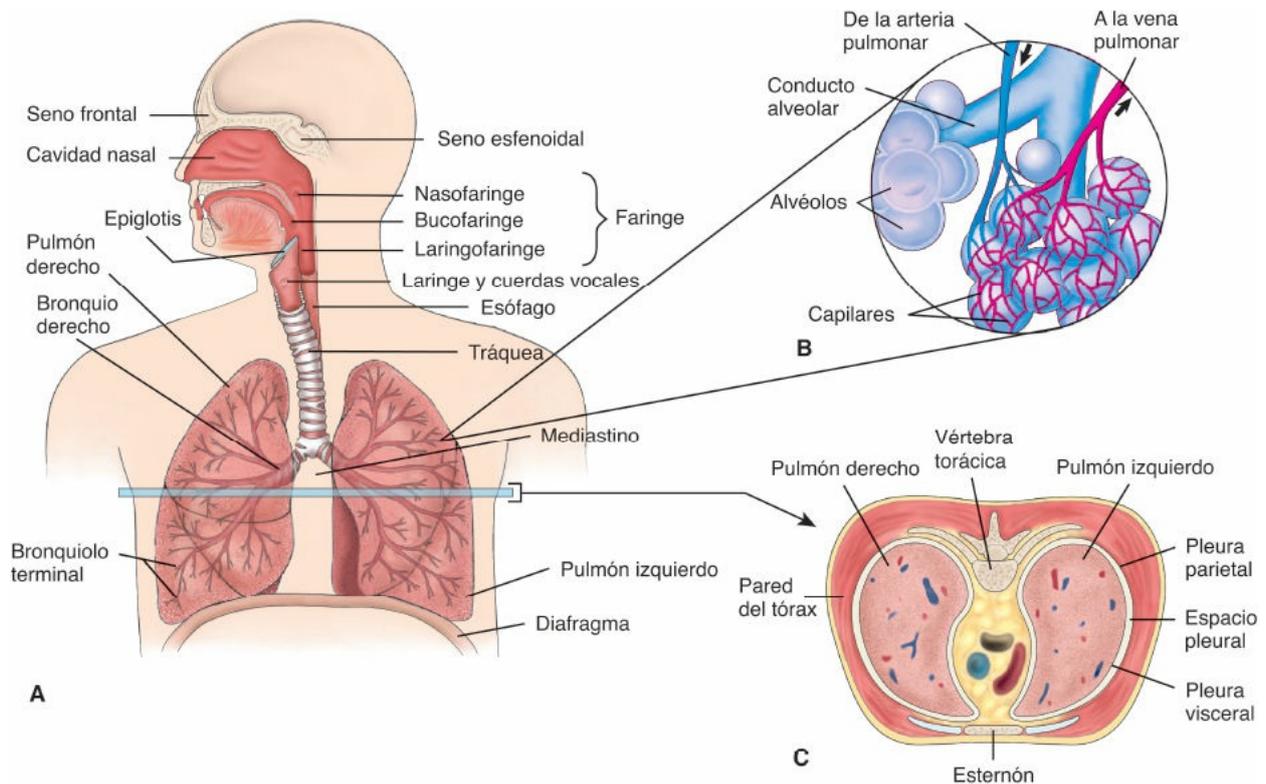
Los pulmones son estructuras pares elásticas enclaustradas en el tórax, que es una cavidad hermética con paredes distensibles (fig. 20-3). Cada pulmón está dividido en lóbulos. El pulmón derecho tiene los lóbulos superior, medio e inferior, mientras que el pulmón izquierdo consta de los lóbulos superior e inferior (fig. 20-4). Cada lóbulo se subdivide además en dos a cinco segmentos separados por cisuras, que son extensiones de la pleura.

## Pleura

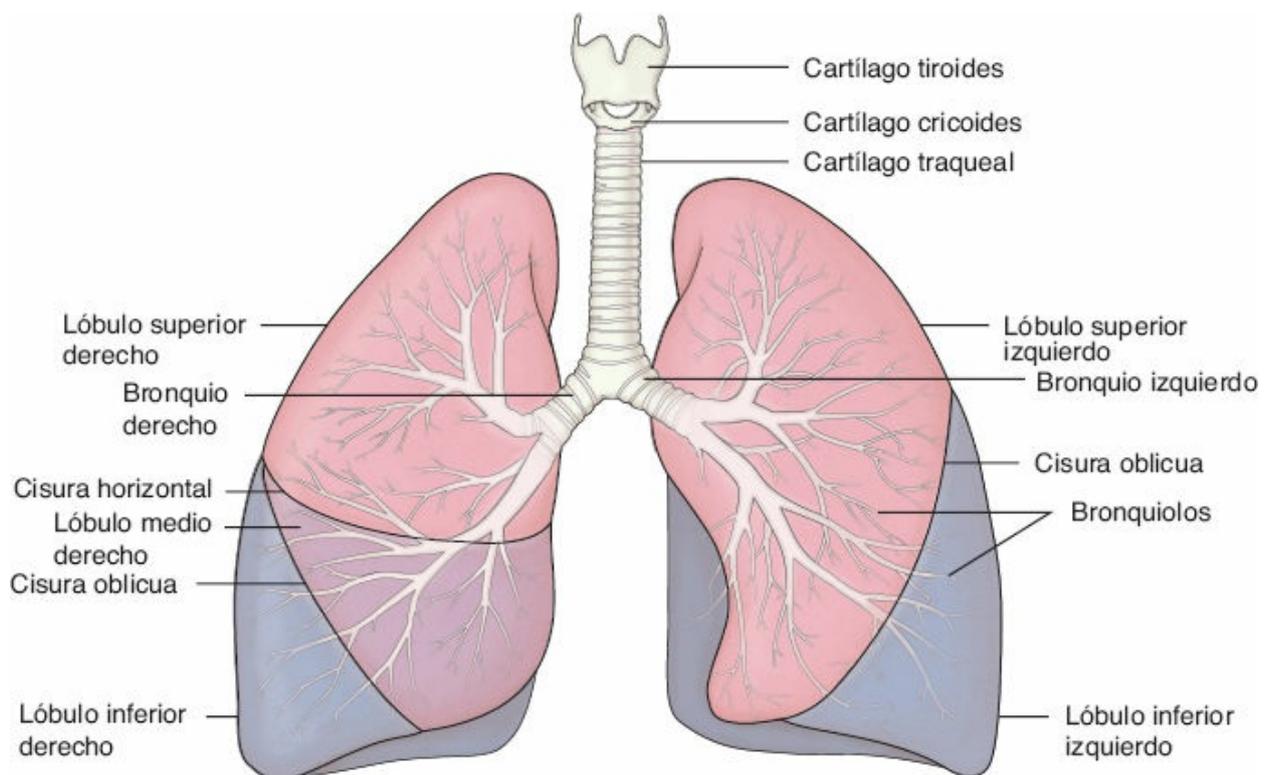
Los pulmones y la pared de la cavidad torácica están revestidos por una membrana serosa llamada *pleura*. La pleura visceral cubre los pulmones; la pleura parietal recubre la cavidad torácica, pared lateral del mediastino, diafragma y caras internas de las costillas. La pleura visceral y parietal y la pequeña cantidad de líquido pleural entre estas dos membranas sirven para lubricar el tórax y los pulmones y permitir un movimiento suave de los pulmones dentro de la cavidad torácica durante la inspiración y espiración.

## Mediastino

El mediastino se ubica en el centro del tórax, entre los sacos pleurales que contienen los dos pulmones. Se extiende desde el esternón hasta la columna vertebral y contiene todo el tejido torácico fuera de los pulmones (el corazón, el timo, la aorta, la vena cava y el esófago).



**Figura 20-3 • Aparato respiratorio.** A. Estructuras respiratorias superiores y estructuras del tórax. B. Alvéolos C. Corte transversal de los pulmones.



**Figura 20-4 • Vista anterior de los pulmones.** Los pulmones se componen de cinco lóbulos. El pulmón derecho tiene tres lóbulos (superior, medio, inferior), mientras el izquierdo tiene dos (superior e inferior). Los lóbulos se subdividen por cisuras. El árbol bronquial, otra estructura del pulmón, se infla con aire para llenar los lóbulos.

## Bronquios y bronquiolos

Existen varias divisiones de los bronquios dentro de cada lóbulo del pulmón. La primera corresponde a los bronquios lobulares (tres en el pulmón derecho y dos en el pulmón izquierdo). Los bronquios lobulares se dividen en bronquios segmentarios (10 en el derecho y 8 en el izquierdo); estas estructuras facilitan el drenaje postural eficaz en el paciente. A continuación, los segmentarios se dividen en bronquios subsegmentarios. Estos bronquios están rodeados por tejido conjuntivo que da soporte a arterias, vasos linfáticos y nervios.

Los bronquios subsegmentarios se ramifican en bronquiolos, que no tienen cartílago en sus paredes. Su permeabilidad depende por completo de la retracción elástica del músculo liso circundante y de la presión alveolar. Los bronquiolos contienen las glándulas submucosas, que producen moco para cubrir el revestimiento interior de las vías respiratorias. Los bronquios y los bronquiolos también están revestidos por células que poseen superficies cubiertas con cilios. Los **cilios** proporcionan un movimiento constante de barrido que impulsa el moco y las sustancias extrañas desde los pulmones hacia la laringe.

Los bronquiolos se ramifican en bronquiolos terminales, que carecen de glándulas mucosas o cilios. Los bronquiolos terminales se convierten en bronquiolos respiratorios, que se consideran conductos de transición entre las vías respiratorias conductoras y las vías respiratorias de intercambio de gases. Hasta este punto, las vías respiratorias conductoras contienen alrededor de 150 mL de aire en el árbol traqueobronquial que no participa del intercambio de gases; se conoce como **espacio muerto fisiológico**. Los bronquiolos respiratorios conducen después a los conductos y sacos alveolares, y al final a los alvéolos (véase la [fig. 20-3](#)). El intercambio de oxígeno y dióxido de carbono ocurre en los alvéolos.

### Alvéolos

El pulmón está formado por cerca de 300 millones de alvéolos, que constituyen una superficie total de entre 50 y 100 m<sup>2</sup> (Porth, 2015). Hay tres tipos de células alveolares. Las células de tipo I y II conforman el epitelio alveolar. Las células de tipo I constituyen el 95% de la superficie alveolar y sirven como barrera entre el aire y la superficie alveolar; las células de tipo II representan sólo el 5% de esta área, pero se encargan de producir las células de tipo I y el factor tensoactivo. El factor tensoactivo reduce la tensión superficial, lo cual mejora la función pulmonar total. Los macrófagos alveolares, el tercer tipo de células alveolares, son células fagocíticas que ingieren sustancias extrañas y, como resultado, proporcionan un mecanismo de defensa importante.

### Función del aparato respiratorio

Las células del cuerpo obtienen la energía que necesitan de la oxidación de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Este proceso requiere oxígeno. Los tejidos vitales, como el cerebro y el corazón, no pueden sobrevivir mucho tiempo sin un suministro continuo de oxígeno. Como resultado de la oxidación, se produce dióxido de carbono y debe retirarse de las células para evitar la acumulación de productos ácidos de desecho. El aparato respiratorio realiza esta función para facilitar los procesos vitales,

como el transporte del oxígeno, la respiración, la ventilación y el intercambio de gases.

## Transporte de oxígeno

Se suministra el oxígeno a las células y se elimina dióxido de carbono de ellas mediante la circulación sanguínea a través de las delgadas paredes de los capilares. El oxígeno se difunde desde los capilares a través de la pared capilar hacia el líquido intersticial. En este punto, se difunde a través de la membrana de las células del tejido, donde es usado por las mitocondrias para la respiración celular. El movimiento de dióxido de carbono se realiza por difusión en sentido contrario: de la célula a la sangre.

## Respiración

Después de estos intercambios capilares en los tejidos, la sangre entra en la circulación venosa sistémica y se dirige a la circulación pulmonar. La concentración sanguínea de oxígeno en los capilares de los pulmones es menor que en los alvéolos. Debido a este gradiente de concentración, el oxígeno se difunde de los alvéolos a la sangre. El dióxido de carbono, que tiene mayor concentración en la sangre que en los alvéolos, se difunde de la sangre a los alvéolos. El movimiento del aire dentro y fuera de las vías respiratorias continuamente repone el oxígeno y elimina el dióxido de carbono de las vías respiratorias y los pulmones. Todo este proceso de intercambio de gases entre el aire atmosférico y la sangre, y entre la sangre y las células del cuerpo, se llama **respiración**.

## Ventilación

La ventilación requiere el movimiento de las paredes del tórax y su suelo, el diafragma. El efecto de estos movimientos es aumentar y disminuir de manera alternante la capacidad del tórax. Cuando se incrementa la capacidad del tórax, el aire entra a través de la tráquea (inspiración) y se mueve al interior de los bronquios, los bronquiolos y los alvéolos, e infla los pulmones. Cuando la pared torácica y el diafragma regresan a sus posiciones anteriores (expiración), los pulmones se retraen y expulsan el aire hacia afuera a través de los bronquios y la tráquea. La inspiración se produce durante el primer tercio del ciclo respiratorio; la expiración se presenta durante los últimos dos tercios. Por lo general, la fase inspiratoria de la respiración requiere energía; la fase espiratoria suele ser pasiva, y requiere de muy poca energía. Los factores físicos que gobiernan el flujo de aire dentro y fuera de los pulmones se definen colectivamente como la mecánica de la ventilación e incluyen variaciones de presión de aire, resistencia al flujo de aire y distensibilidad pulmonar.

## Variaciones de presión del aire

El aire fluye de una región de mayor presión a una de presión más baja. Durante la inspiración, los movimientos del diafragma y los músculos intercostales aumentan el volumen de la cavidad torácica y así disminuyen la presión dentro del tórax a un nivel menor que el de la presión atmosférica. Como resultado, el aire es aspirado a través

de la tráquea y los bronquios al interior de los alvéolos. Durante la espiración, el diafragma se relaja y los pulmones se retraen, dando como resultado la disminución en el tamaño de la cavidad torácica. La presión alveolar supera entonces la presión atmosférica, y el aire fluye desde los pulmones hacia la atmósfera.

### Resistencia de las vías respiratorias

La resistencia está determinada por el radio o tamaño de la vía aérea a través de la cual fluye el aire, así como por los volúmenes pulmonares y la velocidad de flujo de aire. Cualquier proceso que altera el diámetro bronquial o su amplitud afecta la resistencia de la vía aérea y altera la tasa de flujo de aire para un gradiente de presión dado durante la respiración (cuadro 20-1). Con la resistencia incrementada, se requiere un esfuerzo respiratorio mayor de lo normal para lograr los niveles normales de ventilación.

#### Cuadro 20-1 Causas de incremento de la resistencia de las vías respiratorias

Las circunstancias frecuentes que pueden alterar el diámetro bronquial, que afectan la resistencia de la vía aérea, son las siguientes:

- Contracción del músculo liso bronquial, como en el asma.
- Engrosamiento de la mucosa bronquial, como en la bronquitis crónica.
- Obstrucción de las vías respiratorias por moco, un tumor o un cuerpo extraño.
- Pérdida de elasticidad pulmonar, como en el enfisema, que se caracteriza por tejido conjuntivo que envuelve las vías respiratorias y las mantiene abiertas durante la inspiración y la espiración.

### Distensibilidad

La **distensibilidad** es la elasticidad y la expansibilidad de los pulmones y las estructuras torácicas. La distensibilidad permite aumentar el volumen pulmonar cuando la diferencia de presión entre la atmósfera y la cavidad torácica (gradiente de presión) causa que el aire fluya al interior. Los factores que determinan la distensibilidad del pulmón son la tensión superficial de los alvéolos, el tejido conjuntivo y el contenido de agua de los pulmones, y la distensibilidad de la cavidad torácica.

La distensibilidad se determina con el análisis de las relaciones entre el volumen y la presión en los pulmones y el tórax. La distensibilidad es normal (1 L/cm H<sub>2</sub>O) si los pulmones y el tórax se estiran y distienden con facilidad cuando se ejerce presión. La distensibilidad aumenta si los pulmones han perdido su retracción elástica y se sobredistienden (p. ej., en el enfisema). La distensibilidad disminuye si los pulmones y el tórax están “rígidos”. Las afecciones asociadas con la distensibilidad disminuida incluyen obesidad mórbida, neumotórax, hemotórax, derrame pleural, edema pulmonar, atelectasia, fibrosis pulmonar y síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA). Los pulmones con distensibilidad disminuida requieren mayor gasto de energía de lo normal del paciente para lograr niveles normales de ventilación.

## Volúmenes y capacidades pulmonares

La función pulmonar, que refleja la mecánica de la ventilación, se comprende en términos de volúmenes y capacidades pulmonares. Los volúmenes pulmonares se clasifican como volumen de aire corriente, volumen de reserva inspiratoria, volumen de reserva espiratoria y volumen residual. La capacidad pulmonar se valora en términos de capacidad vital, capacidad inspiratoria, capacidad funcional residual y capacidad pulmonar total. Estos términos se explican en la [tabla 20-1](#).

## Difusión y perfusión pulmonar

La **difusión pulmonar** es el proceso mediante el cual se intercambian el oxígeno y el dióxido de carbono desde zonas de alta concentración hasta zonas de baja concentración en la interfaz aire-sangre. La membrana alveolocapilar es ideal para la difusión debido a su delgadez extrema y a su gran área de superficie. En el adulto saludable, el oxígeno y el dióxido de carbono atraviesan la membrana alveolocapilar sin dificultad gracias a la diferencia en las concentraciones de los gases en los alvéolos y los capilares.

La **perfusión pulmonar** es el flujo de sangre a través de la red vascular pulmonar. El ventrículo derecho bombea la sangre a los pulmones a través de la arteria pulmonar. Esta arteria se divide en las ramas derecha e izquierdas para irrigar ambos pulmones. Por lo general, casi el 2% de la sangre bombeada por el ventrículo derecho no perfunde los capilares alveolares. Esta sangre del cortocircuito drena en el hemicardio izquierdo sin participar en el intercambio del gas alveolar. Las arterias bronquiales, que se extienden desde la aorta torácica también apoyan la perfusión, pero no participan en el intercambio de gases, lo que diluye aún más la sangre oxigenada que sale a través de la vena pulmonar (Porth, 2015).

La circulación pulmonar se considera un sistema de baja presión, ya que la presión arterial sistólica en la arteria pulmonar es de 20-30 mm Hg y la presión diastólica es de 5-15 mm Hg. Debido a estas bajas presiones, la red vascular pulmonar normalmente puede variar su capacidad para dar cabida al flujo de sangre que recibe. Sin embargo, cuando una persona está en posición vertical, la presión de la arteria pulmonar no es lo suficientemente grande como para suministrar sangre al ápice del pulmón contra la fuerza de gravedad. Por lo tanto, cuando una persona esté en posición vertical, el pulmón se puede considerar dividido en tres secciones: una parte superior con escaso riego sanguíneo, una parte inferior con el máximo suministro de sangre y una sección entre los dos con suministro intermedio de sangre. Cuando una persona está en decúbito lateral, pasa más sangre al pulmón en posición inferior.

**TABLA 20-1** Volúmenes y capacidades pulmonares

Término	Símbolo	Descripción	Valor normal <sup>a</sup>	Importancia
<b>Volúmenes pulmonares</b>				
Volumen corriente	VT o TV	Volumen de aire inhalado y exhalado con cada respiración	500 mL o 5-10 mL/kg	El volumen corriente puede no variar, incluso ante una enfermedad grave
Volumen de reserva inspiratorio	IRV	Volumen máximo de aire que se puede inhalar después de una inhalación normal	3 000 mL	
Volumen de reserva espiratorio	ERV	Volumen máximo de aire que se puede exhalar de manera forzada después de una inhalación normal	1 100 mL	El volumen de reserva espiratorio disminuye en condiciones restrictivas, como obesidad, ascitis, embarazo
Volumen residual	RV	Volumen de aire que queda en los pulmones después de una espiración máxima	1 200 mL	El volumen residual puede incrementarse con la enfermedad obstructiva
<b>Capacidades pulmonares</b>				
Capacidad vital	VC	Máximo volumen de aire exhalado desde el punto de máxima inspiración: VC = TV + IRV + ERV	4 600 mL	Puede encontrarse disminución de la capacidad vital en enfermedades neuromusculares, fatiga generalizada, atelectasia, edema pulmonar, EPOC y obesidad
Capacidad inspiratoria	IC	Volumen máximo de aire inhalado después de la espiración normal: IC = TV + IRV	3 500 mL	Una disminución en la capacidad inspiratoria puede indicar enfermedad restrictiva. También puede estar disminuida en caso de obesidad
Capacidad residual funcional	FRC	Volumen de aire que queda en los pulmones después una espiración normal: FRC = ERV + RV	2 300 mL	La capacidad residual funcional puede estar aumentada con EPOC y disminuido en caso de SIRA y obesidad
Capacidad pulmonar total	TLC	Volumen de aire en los pulmones después de una inspiración máxima: TLC = TV + IRV + ERV + RV	5 800 mL	La capacidad pulmonar total puede estar disminuida en caso de enfermedad restrictiva, como en la atelectasia y la neumonía, y aumentada en la EPOC

<sup>a</sup>Valores para hombres sanos; en las mujeres son 20-25% menores.

EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ERV, volumen espiratorio de reserva; FRC, capacidad residual funcional; IRV, volumen de reserva inspiratoria; SIRA, síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.

Adaptado de: West, J. B. & Luks, M.A. (2016). *West's respiratory physiology: The essentials*. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins.

La perfusión también se ve afectada por la presión alveolar. Los capilares pulmonares se intercalan entre alvéolos adyacentes. Si la presión alveolar es suficientemente alta, los capilares se constriñen. Dependiendo de la presión, algunos capilares colapsan totalmente, mientras que otros sólo se estrechan.

La presión de la arteria pulmonar, la gravedad y la presión alveolar determinan los patrones de perfusión. Durante una enfermedad pulmonar, estos factores varían y la perfusión del pulmón puede hacerse anómala.

## Equilibrio y desequilibrio de ventilación y perfusión

El adecuado intercambio de gases depende de una correcta relación entre ventilación y perfusión (V/Q). La relación (V/Q) varía en diferentes áreas del pulmón. El bloqueo de las vías respiratorias, los cambios locales de distensibilidad y la gravedad pueden alterar la ventilación. Las alteraciones en la perfusión pueden presentarse con un cambio en la presión de la arteria pulmonar, la presión alveolar o la gravedad.

El desequilibrio (V/Q) se presenta como resultado de una ventilación o perfusión inadecuadas o de ambas. Hay cuatro posibles estados (V/Q) en el pulmón: índice (V/Q) normal, índice (V/Q) bajo (cortocircuito), índice (V/Q) alto (espacio muerto) y ausencia de ventilación y perfusión (unidad silenciosa) (cuadro 20-2). El desequilibrio de V/Q causa el desvío de la sangre, lo que provoca **hipoxia** (bajo nivel de oxígeno celular). El cortocircuito parece ser la principal causa de hipoxia después de cirugía torácica o abdominal y la mayoría de los tipos de insuficiencia respiratoria. La hipoxia grave se produce cuando la cantidad de desviación excede el 20%. El oxígeno suplementario puede eliminar la hipoxia según el tipo de desequilibrio (V/Q).

## Intercambio de gases

### Presión parcial de los gases

El aire que respiramos es una mezcla gaseosa que se compone principalmente de nitrógeno (78.6%) y oxígeno (20.8%), con trazas de dióxido de carbono (0.04%), vapor de agua (0.05%), helio y argón. La presión atmosférica a nivel del mar es de 760 mm Hg. La *presión parcial* es la presión ejercida por cada tipo de gas en una mezcla de gases. La presión parcial de un gas es proporcional a la concentración de ese gas en la mezcla. La presión total ejercida por la mezcla de gases en la atmósfera, o en los pulmones, es igual a la suma de las presiones parciales.

Con base en estos hechos, se pueden calcular las presiones parciales de nitrógeno y oxígeno. La presión parcial de nitrógeno en la atmósfera a nivel del mar es el 78.6% de 760, es decir, 597 mm Hg; la de oxígeno es el 20.8% de 760, es decir, 158 mm Hg (Grossman y Porth, 2014). En el [cuadro 20-3](#) se identifican y definen los términos y abreviaturas relacionados con la presión parcial de gases.

Una vez que el aire entra en la tráquea, se satura por completo con vapor de agua, lo que desplaza algo de los demás gases. El vapor de agua ejerce una presión de 47 mm Hg cuando satura por completo una mezcla de gases a la temperatura corporal de 37 °C. El nitrógeno y el oxígeno son los causantes de casi todos los restantes 713 mm Hg de presión. Una vez que esta mezcla entra en los alvéolos, es posteriormente diluida por el dióxido de carbono. En los alvéolos, el vapor de agua continúa ejerciendo una presión de 47 mm Hg. Los 713 mm Hg de presión restantes se ejercen ahora como sigue: nitrógeno, 569 mm Hg (74.9%); oxígeno, 104 mm Hg (13,6%); y dióxido de carbono, 40 mm Hg (5,3%).

Cuando un gas se expone a un líquido, el primero se disuelve en el segundo hasta que se alcanza el equilibrio. El gas disuelto también ejerce una presión parcial. En este equilibrio, la presión parcial del gas en el líquido es igual a la presión parcial del gas en la mezcla gaseosa. La oxigenación de la sangre venosa en el pulmón ilustra este punto. En el pulmón, la sangre venosa y el oxígeno alveolar están separados por una membrana alveolar muy delgada. El oxígeno se difunde a través de esta membrana para disolverse en la sangre hasta que la presión parcial de oxígeno en la sangre sea la misma que en los alvéolos (104 mm Hg). No obstante, debido a que el dióxido de carbono es un subproducto de la oxidación en las células, la sangre venosa contiene este gas a una presión parcial más alta que en el gas alveolar. En el pulmón, el dióxido de carbono difunde desde la sangre venosa hacia el gas alveolar. En equilibrio, la presión parcial de dióxido de carbono en la sangre y en el gas alveolar es la misma (40 mm Hg). Los cambios en la presión parcial se muestran en la [figura 20-5](#).

#### Cuadro 20-2 Relaciones ventilación-perfusión

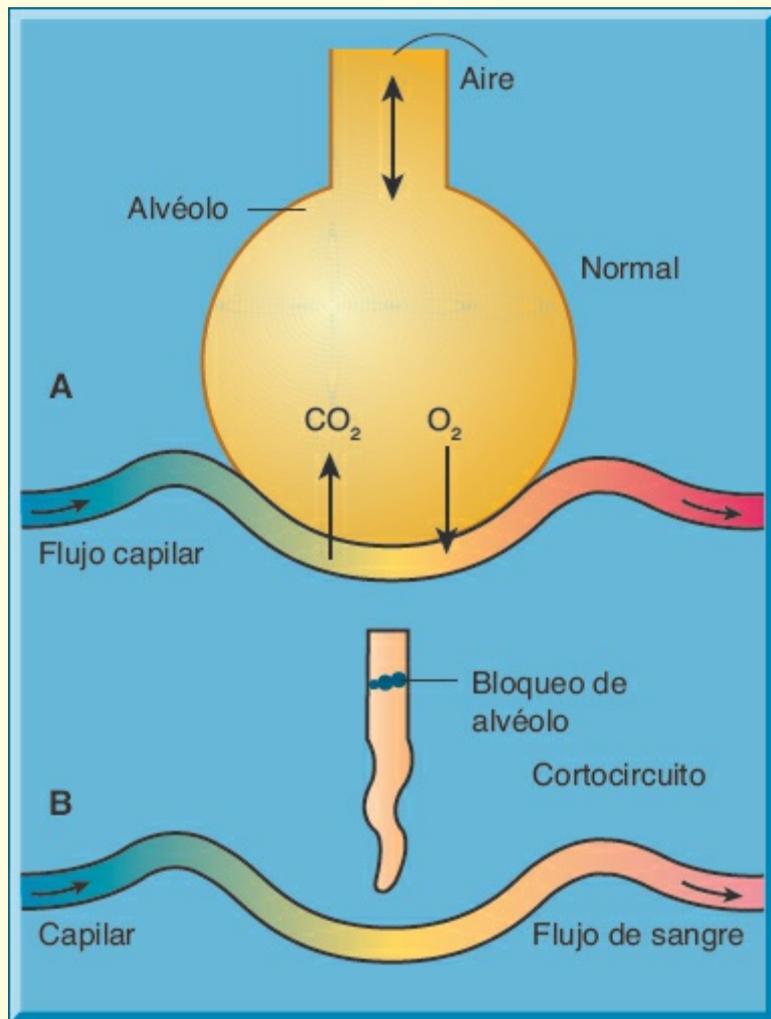
##### Relación normal (A)

En el pulmón sano, una determinada cantidad de sangre pasa por un alvéolo y se equipara con una cantidad igual de gas (A). La relación es 1:1 (la ventilación equivale a la perfusión).

##### Relación ventilación-perfusión baja. Cortocircuitos (B)

Los estados de ventilación-perfusión baja pueden llamarse *anomalías producidas por cortocircuito*.

Cuando la perfusión excede a la ventilación, existe un cortocircuito **(B)**. La sangre pasa por los alvéolos sin que se produzca el intercambio de gases. Este efecto se observa en la obstrucción de las vías respiratorias distales, como neumonía, atelectasia, tumor o un tapón de moco.

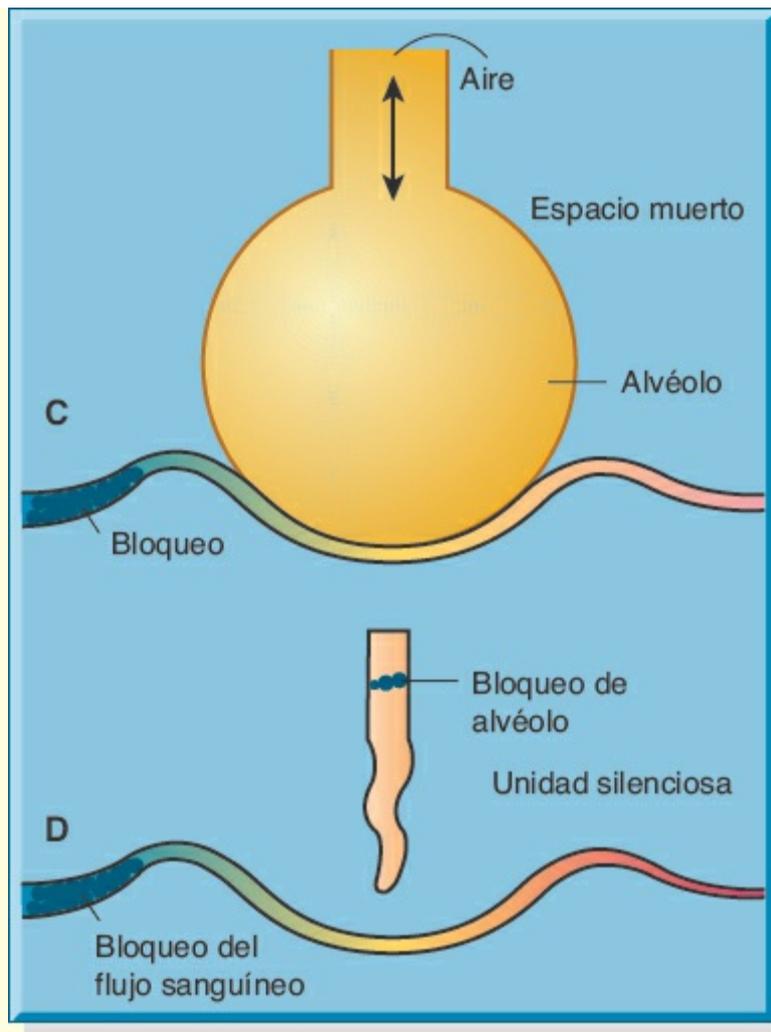


### Relación ventilación-perfusión alta. Espacio muerto (C)

Cuando la ventilación excede la perfusión, se produce un espacio muerto **(C)**. Los alvéolos no tienen un suministro de sangre adecuado para que se produzca el intercambio de gases. Esto es característico de varios padecimientos, que incluyen embolia pulmonar, infarto pulmonar y choque cardiogénico.

### Unidad silenciosa (D)

En ausencia tanto de ventilación como de perfusión, o con limitación de ambas, se produce una situación conocida como *unidad silenciosa* **(D)**. Ésta se observa en el neumotórax y en casos graves de síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.



### Cuadro 20-3 Abreviaturas de presión parcial

P = Presión

$PO_2$  = Presión parcial de oxígeno

$PCO_2$  = Presión parcial de dióxido de carbono

$PAO_2$  = Presión parcial de oxígeno alveolar

$PACO_2$  = Presión parcial de dióxido de carbono alveolar

$PaO_2$  = Presión parcial de oxígeno arterial

$PaCO_2$  = Presión parcial de dióxido de carbono arterial

$PvO_2$  = Presión parcial de oxígeno venoso

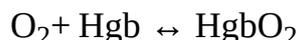
$PvCO_2$  = Presión parcial de dióxido de carbono venoso

$P_{50}$  = Presión parcial de oxígeno cuando la hemoglobina está saturada al 50%

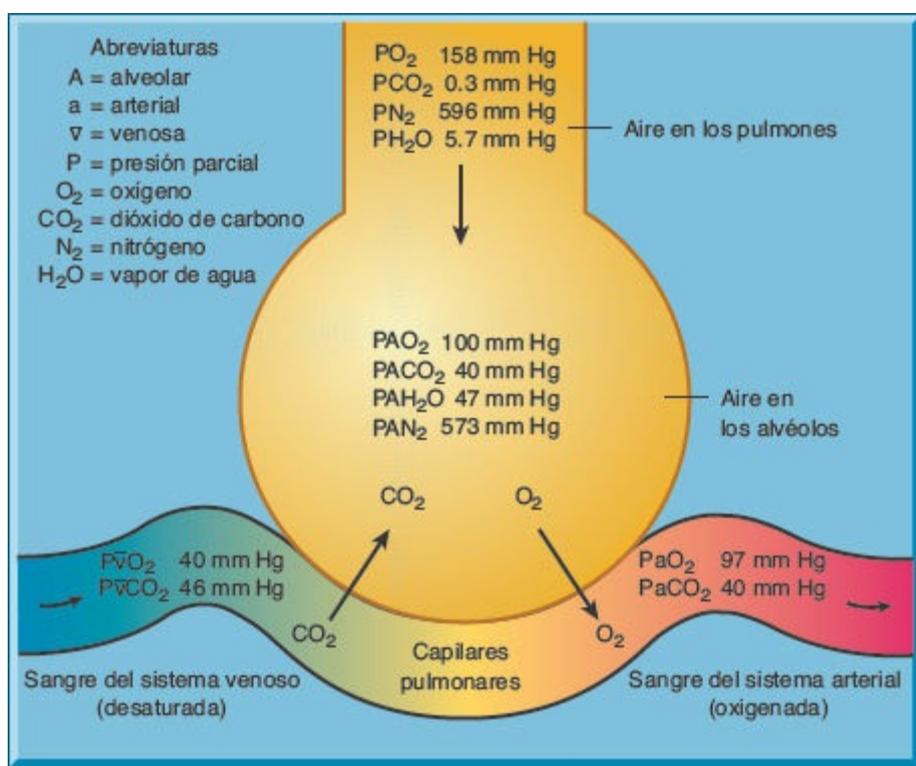
### Efectos de la presión sobre el transporte de oxígeno

El oxígeno y el dióxido de carbono se transportan de forma simultánea, ya sea disueltos en la sangre o combinados con la hemoglobina en los eritrocitos. Cada 100 mL de sangre arterial normal transporta 0.3 mL de oxígeno físicamente disuelto en el

plasma y 20 mL de oxígeno combinado con la hemoglobina. Se pueden transportar grandes cantidades de oxígeno en la sangre porque el oxígeno se combina fácilmente con la hemoglobina para formar oxihemoglobina:



El volumen de oxígeno disuelto físicamente en el plasma se mide mediante la presión parcial de oxígeno en las arterias ( $\text{PaO}_2$ ). Cuanto mayor es la  $\text{PaO}_2$ , mayor es la cantidad de oxígeno disuelto. Por ejemplo, a una  $\text{PaO}_2$  de 10 mm Hg, 0.03 mL de oxígeno se disuelven en 100 mL de plasma. A una  $\text{PaO}_2$  de 20 mm Hg se disuelve dos veces esta cantidad en plasma; a una  $\text{PaO}_2$  de 100 mm Hg se disuelve 10 veces esta cantidad. Por lo tanto, la cantidad de oxígeno disuelto es directamente proporcional a la presión parcial, sin importar qué tan alta llegue a ser la presión de oxígeno.



**Figura 20-5** • Durante la respiración, ocurren cambios en la presión parcial de gases. Como resultado, estos valores alteran el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono y los cambios que se presentan en sus presiones parciales conforme fluye la sangre venosa a través de los pulmones.

La cantidad de oxígeno que se combina con la hemoglobina depende tanto de la cantidad de hemoglobina en la sangre como de la  $\text{PaO}_2$ , aunque sólo hasta una  $\text{PaO}_2$  de unos 150 mm Hg. Lo anterior se mide como la saturación de O<sub>2</sub> ( $\text{SaO}_2$ ), el porcentaje de O<sub>2</sub> que se puede transportar si toda la hemoglobina sostuviera la máxima cantidad posible de O<sub>2</sub>. Cuando la  $\text{PaO}_2$  es de 150 mm Hg, la hemoglobina está saturada al 100% y no se combina con ninguna cantidad adicional de oxígeno. Cuando la hemoglobina está 100% saturada, 1 g de hemoglobina se combina con 1.34 mL de oxígeno. Por lo tanto, en una persona con 14 g/dL de hemoglobina, cada 100 mL de sangre contiene alrededor de 19 mL de oxígeno unido a la hemoglobina. Si la

PaO<sub>2</sub> es inferior a 150 mm Hg, disminuye el porcentaje de hemoglobina saturada con oxígeno. Por ejemplo, a una PaO<sub>2</sub> de 100 mm Hg (valor normal), la saturación es de 97%; a una PaO<sub>2</sub> de 40 mm Hg, la saturación es de 70%.

### Curva de disociación de oxihemoglobina

La curva de disociación de oxihemoglobina (**cuadro 20-4**) muestra la relación entre la presión parcial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>) y el porcentaje de saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>). El porcentaje de saturación puede verse afectada por el dióxido de carbono, la concentración de iones de hidrógeno, la temperatura y el 2,3-difosfoglicerato. Un aumento de estos factores desplaza la curva a la derecha; por lo tanto, se capta menor cantidad de oxígeno en los pulmones, pero se libera más oxígeno a los tejidos si la PaO<sub>2</sub> permanece sin cambios. Una disminución de estos factores provoca que la curva se mueva a la izquierda, haciendo más fuerte la unión entre el oxígeno y la hemoglobina. Si la PaO<sub>2</sub> permanece sin cambios, se capta más oxígeno en los pulmones, pero se proporciona menos oxígeno a los tejidos. La forma inusual de la curva de disociación de la oxihemoglobina es una clara ventaja para el paciente por dos razones:

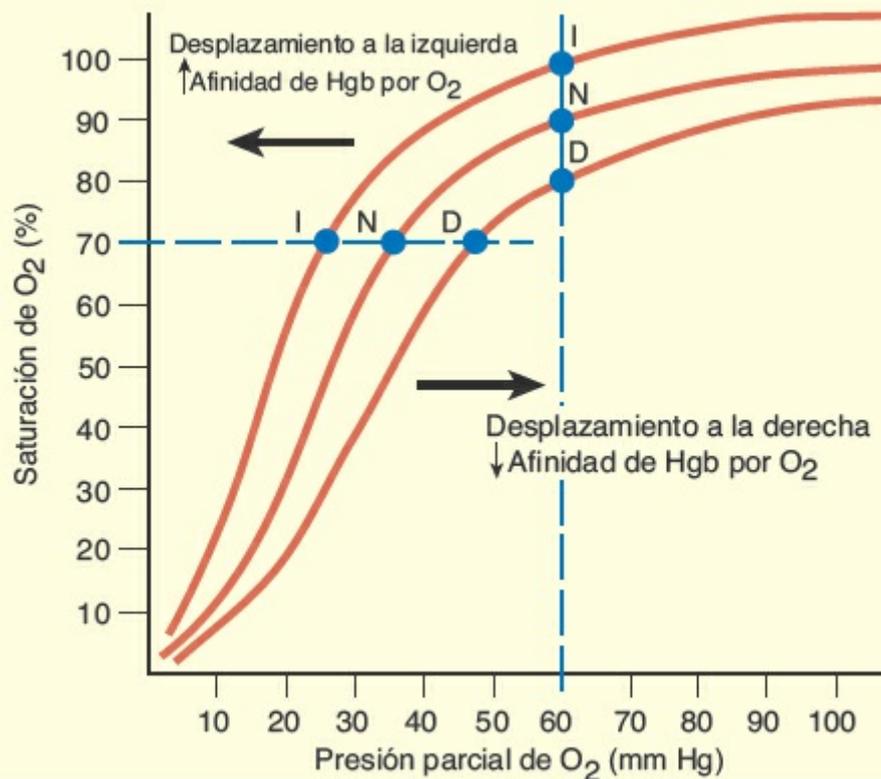
1. Si la PaO<sub>2</sub> disminuye desde 100 hasta 80 mm Hg como resultado de una enfermedad pulmonar o cardíaca, la hemoglobina de la sangre arterial permanece casi en saturación máxima (94%) y los tejidos no sufren hipoxia.
2. Cuando la sangre arterial pasa por los capilares del tejido y queda expuesta a la presión tisular de oxígeno (casi 40 mm Hg), la hemoglobina proporciona grandes cantidades de oxígeno para que sean utilizadas por los tejidos.

#### **Cuadro 20-4** Curva de disociación de la oxihemoglobina

La curva de disociación de la oxihemoglobina está diseñada para indicar tres niveles de oxígeno:

1. Niveles normales: PaO<sub>2</sub> > 70 mm Hg
2. Niveles relativamente seguros: PaO<sub>2</sub> 45-70 mm Hg
3. Niveles peligrosos: PaO<sub>2</sub> > 40 mm Hg

La curva normal (media) (N) muestra que se produce 75% de saturación a una PaO<sub>2</sub> de 40 mm Hg. Si la curva se desplaza a la derecha (D), la misma saturación (75%) se produce con una presión más alta de PaO<sub>2</sub> de 57 mm Hg. Si la curva se desplaza a la izquierda (I), la saturación de 75% se produce a una PaO<sub>2</sub> de 25 mm Hg.



Con un valor normal de la PaO<sub>2</sub> (80-100 mm Hg) y la SaO<sub>2</sub> (95-98%), existe un margen del 15% de exceso de oxígeno disponible para los tejidos. Con una concentración normal de hemo globina de 15 mg/dL y un valor de PaO<sub>2</sub> de 40 mm Hg (SaO<sub>2</sub> 75%), se dispone de suficiente oxígeno para los tejidos, pero sin reservas para esfuerzos fisiológicos que aumentan la demanda de oxígeno del tejido. Si se produce un incidente grave (p. ej., broncoespasmo, broncoaspiración, hipotensión o arritmias cardíacas) que reduzca el consumo de oxígeno de los pulmones, se produce hipoxia en los tejidos.

Una consideración importante en el transporte de oxígeno es el gasto cardíaco, que determina la cantidad de oxígeno suministrado al cuerpo y afecta la perfusión pulmonar y tisular. Si el gasto cardíaco es normal (5 L/min), la cantidad de oxígeno suministrada al cuerpo por minuto es normal. En condiciones normales, se utilizan sólo 250 mL de oxígeno por minuto, que es casi el 25% del oxígeno disponible. El resto del oxígeno vuelve al hemicardio derecho y la PaO<sub>2</sub> de la sangre venosa desciende de 80 o 100 mm Hg a casi 40 mm Hg. Sin embargo, si desciende el gasto cardíaco, la cantidad de oxígeno suministrado a los tejidos también disminuye y puede ser insuficiente para satisfacer las necesidades del cuerpo.

### Transporte de dióxido de carbono

Al mismo tiempo que se difunde el oxígeno de la sangre en los tejidos, el dióxido de carbono se difunde de las células de los tejidos a la sangre y es transportado a los pulmones para su excreción. La cantidad de dióxido de carbono en tránsito es uno de los principales indicadores del equilibrio acidobásico del organismo. Por lo general,

sólo el 6% del dióxido de carbono venenoso se elimina en los pulmones y permanece suficiente en la sangre arterial para ejercer una presión de 40 mm Hg. La mayor parte del dióxido de carbono (90%) es transportado por los eritrocitos; una pequeña porción (5%) que permanece disuelta en el plasma (la presión parcial de dióxido de carbono [PCO<sub>2</sub>]) es el factor crítico que determina el movimiento de dióxido de carbono dentro o fuera de la sangre.

Aunque varios procesos implicados en el transporte de gases respiratorios parecen ocurrir en etapas intermitentes, los cambios son rápidos, simultáneos y continuos.

## Control neurológico de la ventilación

La respiración es el resultado de la activación cíclica de los músculos respiratorios por el nervio frénico. El ritmo de la respiración está controlado por los centros respiratorios en el cerebro. Los centros inspiratorios y espiratorios en el bulbo raquídeo y la protuberancia controlan la frecuencia y la profundidad de la ventilación para satisfacer las demandas metabólicas del cuerpo.

El centro apnéusico en la protuberancia inferior estimula el centro inspiratorio del bulbo para promover inspiraciones profundas y prolongadas. Se propone que el centro neumotáxico en la protuberancia superior controla el patrón de la respiración.

Varios grupos de sitios receptores ayudan en el control cerebral de la función respiratoria. Los quimiorreceptores centrales, situados en el bulbo raquídeo, responden a cambios químicos en el líquido cefalorraquídeo, que son resultado de cambios químicos en la sangre. Estos receptores responden al aumento o la disminución del pH y envían un mensaje a los pulmones para cambiar la profundidad y luego la frecuencia de la ventilación para corregir el desequilibrio. Los quimiorreceptores periféricos están situados en el arco aórtico y las arterias carótidas, y responden primero a los cambios en la PaO<sub>2</sub> y después a la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>) y el pH.

Los mecanorreceptores en el pulmón incluyen los receptores para estiramiento, irritantes y de yuxtacapilaridad, y responden a los cambios en la resistencia alterando los patrones de respiración para apoyar la función pulmonar óptima. Por ejemplo, el reflejo de Hering-Breuer se activa por receptores de estiramiento en los alvéolos. Cuando los pulmones están distendidos, se inhibe la inspiración; como resultado, los pulmones no llegan a distenderse en exceso.

Los propioceptores en los músculos y la pared torácica responden a los movimientos del cuerpo, causando un aumento en la ventilación. Por lo tanto, los ejercicios de amplitud de movimiento en un paciente inmóvil estimulan la respiración. Por último, los barorreceptores, que también se localizan en los cuerpos carotídeos y aórticos, responden al aumento o la disminución de la presión arterial y causan reflejo de hipoventilación o hiperventilación.



## Consideraciones gerontológicas

Al inicio de la mediana edad adulta, se inicia una disminución gradual en la función respiratoria que afecta la estructura y la función del aparato respiratorio. La capacidad

vital de los pulmones y la fuerza de los músculos respiratorios alcanzan su máximo entre los 20 y 25 años de edad y disminuyen después de esta etapa. Con el envejecimiento (40 años de edad y mayores), se producen cambios en los alvéolos que reducen el área disponible para el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono. Cerca de los 50 años de edad, los alvéolos empiezan a perder elasticidad. Con la pérdida de movilidad de la pared torácica se produce una disminución de la capacidad vital que restringe el flujo de aire corriente. La cantidad de espacio muerto respiratorio aumenta con la edad. Estos cambios dan como resultado una capacidad de difusión de oxígeno disminuida conforme avanza la edad, lo que produce concentraciones más bajas de oxígeno en la circulación arterial. Los adultos mayores tienen una capacidad disminuida para desplazar rápidamente el aire dentro y fuera de los pulmones.

Los cambios gerontológicos en el aparato respiratorio se resumen en la [tabla 20-2](#). A pesar de estos cambios, en ausencia de enfermedad pulmonar crónica, los adultos mayores pueden llevar a cabo las actividades de la vida cotidiana, aunque puede haber disminuido la tolerancia y requieren de descanso adicional después de una actividad vigorosa o prolongada.

## Valoración

### Antecedentes de salud

Los antecedentes de salud se dirigen al principio a los problemas que presenta el paciente y los síntomas relacionados. En la elaboración del expediente clínico, el personal de enfermería debe explorar el inicio, la localización, la duración, las características, los factores que lo agravan y los que lo alivian, su irradiación (si procede) y el horario de presentación del problema y los signos y síntomas asociados. El personal de enfermería debe explorar también la forma en la que estos factores afectan las actividades de la vida cotidiana del paciente, su trabajo habitual, las actividades familiares y su calidad de vida.

### Síntomas frecuentes

Los principales signos y síntomas de enfermedad respiratoria son disnea, tos, producción de esputo, dolor torácico, sibilancias y hemoptisis. Durante el registro del expediente clínico, el personal de enfermería debe considerar también las enfermedades no pulmonares al evaluar los síntomas, ya que éstos pueden presentarse como parte de otras enfermedades.

### Disnea

La **disnea** (sensación subjetiva de respiración difícil o forzada, dificultad para respirar, aliento disminuido) es un síntoma multidimensional común a muchas enfermedades pulmonares y cardíacas, en particular cuando hay distensibilidad disminuida del pulmón o mayor resistencia de las vías respiratorias. La disnea también puede relacionarse con reacciones alérgicas, anemia, anomalías neurológicas o neuromusculares, traumatismos y enfermedades avanzadas, y es frecuente al final de la vida. Este síntoma predice resultados clínicos adversos, incluso el aumento de la

mortalidad (Baker, Barsamian, Leone, et al., 2013). También se puede presentar disnea después del ejercicio en las personas sanas (Porth, 2015).

Por lo general, las enfermedades pulmonares agudas producen disnea más grave que las enfermedades crónicas. La disnea súbita en una persona sana puede indicar neumotórax (aire en la cavidad pleural), obstrucción respiratoria aguda, reacción alérgica o infarto de miocardio. En los pacientes inmovilizados, la disnea repentina puede indicar embolia pulmonar (EP). Tanto la disnea como la **taquipnea** (respiración anormalmente rápida) acompañadas de **hipoxemia** progresiva (concentración baja de oxígeno en sangre) en una persona que ha experimentado traumatismo pulmonar reciente, choque, derivación cardiopulmonar o varias transfusiones de sangre, podrían señalar un SIRA. La **ortopnea** (dificultad para respirar al estar acostado, incorporarse para sentarse o ponerse de pie) puede presentarse en los pacientes con cardiopatía y en ocasiones en pacientes con EPOC, en la cual se encuentra disnea con estridor sibilante espiratorio. La disnea asociada con respiración ruidosa puede originarse por un estrechamiento de las vías respiratorias o una obstrucción localizada de un bronquio principal por un tumor o cuerpo extraño. El ruido agudo que se escucha (por lo general, a la inspiración) cuando una persona está respirando a través de una vía aérea superior bloqueada parcialmente se llama **estridor**. Para ayudar a identificar la causa de la disnea, el personal de enfermería debe hacer las siguientes preguntas:

- ¿La dificultad respiratoria está relacionada con otros síntomas? ¿Presenta tos?
- ¿La dificultad respiratoria es repentina o gradual?
- ¿A qué hora del día o de la noche se produce la dificultad respiratoria?
- ¿La dificultad para respirar empeora al estar acostado?
- ¿Cuánto esfuerzo provoca dificultad para respirar? ¿Se presenta con el ejercicio? ¿Ocurre al subir escaleras? ¿En reposo?
- ¿Qué tan grave es la dificultad respiratoria? En una escala de 1 a 10, si 1 corresponde a sin falta de aliento y 10 a es muy difícil respirar, ¿qué tan complicado es respirar?

**TABLA 20-2** Cambios relacionados con la edad en el aparato respiratorio

	Cambios estructurales	Cambios funcionales	Antecedentes y resultados físicos
Mecanismos de defensa (respiratorios y no respiratorios)	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Cantidad de cilios ↓ moco</li> <li>↓ Tos y reflejo de náusea</li> <li>Pérdida del área de superficie de la membrana capilar</li> <li>Falta de flujo uniforme o regular de ventilación y sangre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Protección contra partículas extrañas</li> <li>↓ Protección contra la broncoaspiración</li> <li>↓ Respuesta de los anticuerpos a los antígenos</li> <li>↓ Respuesta a hipoxia e hipercapnia (quimiorreceptores)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Moco y reflejo de la tos</li> <li>↑ Tasa de infecciones</li> <li>Antecedentes de infecciones respiratorias, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), neumonía</li> <li>Factores de riesgo: tabaquismo, exposición ambiental, exposición a tuberculosis (TB)</li> </ul>
Pulmón	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Tamaño de vía aérea</li> <li>↑ Diámetro de conductos alveolares</li> <li>↑ Colágeno de las paredes alveolares</li> <li>↑ Espesor de las membranas alveolares</li> <li>↓ Elasticidad de sacos alveolares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ Resistencia de vía aérea</li> <li>↑ Distensibilidad pulmonar</li> <li>↓ Tasa de flujo espiratorio</li> <li>↓ Capacidad de difusión de oxígeno</li> <li>↑ Espacio muerto</li> <li>Cierre prematuro de las vías respiratorias</li> <li>↑ Atrapamiento de aire</li> <li>↓ Tasa de flujo espiratorio</li> <li>Desequilibrio ventilación-perfusión</li> <li>↓ Capacidad de ejercicio</li> <li>↑ Diámetro anteroposterior (AP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad pulmonar total sin cambios (TLC)</li> <li>↑ Volumen residual (RV)</li> <li>↓ Volumen de reserva inspiratorio (IRV)</li> <li>↓ Volumen de reserva espiratorio (ERV)</li> <li>↓ Capacidad vital forzada (FVC) y capacidad vital (VC)</li> <li>↑ Capacidad residual funcional (FRC)</li> <li>↓ PaO<sub>2</sub></li> <li>↑ CO<sub>2</sub></li> </ul>
Músculos y pared torácicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcificación de cartilagos intercostales</li> <li>Artritis de las articulaciones costovertebrales</li> <li>↓ Continuidad del diafragma</li> <li>Cambios por osteoporosis</li> <li>↓ Masa muscular</li> <li>Atrofia muscular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ Rigidez y menor elasticidad del tórax</li> <li>↓ Fuerza de músculos respiratorios</li> <li>↑ Trabajo de la respiración</li> <li>↓ Capacidad para hacer ejercicio</li> <li>↓ Quimiosensibilidad periférica</li> <li>↑ Riesgo de fatiga de músculos inspiratorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cifosis, tórax en tonel</li> <li>Cambios óseos</li> <li>↑ Diámetro AP</li> <li>Disnea</li> <li>↑ Respiración abdominal y diafragmática</li> <li>↓ Tasa máxima de flujo espiratorio</li> </ul>

Adaptado de: Ramly, E., Kaafarani, H. M. A., & Velmahos, G. C. (2015). The effect of aging on pulmonary function: Implications for monitoring and support of the surgical and trauma patient. *Surgical Clinics of North America*, 95(1), 53–69. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2014.09.009>.

Dado que los pacientes utilizan una variedad de palabras para describir la disnea, el personal de enfermería debe determinar lo que significa cada una de ellas para cada paciente. Las personas que presentan disnea suelen experimentar miedo y ansiedad (Dudgeon, 2015; Yorke, 2014). Es de especial importancia evaluar la percepción del paciente acerca de la intensidad o dificultad de la disnea que siente para respirar y el efecto sobre su estado de salud general, el desempeño y la calidad de vida. Hay varios instrumentos disponibles válidos y confiables, incluyendo algunas herramientas del tipo de la escala Likert o de la calidad de vida, la escala visual análoga (tabla 20-3) y la escala de Borg modificada, para ayudar al personal de enfermería en la medición de la disnea. La escala de Borg modificada es un tipo de escala de calificación numérica. Se pide al paciente que autovalore la dificultad respiratoria en ese momento, con 0 para ninguna dificultad y 10 para máxima dificultad para respirar (Dudgeon, 2015; Parshall, Schwartzstein, Adams, et al., 2012).

## Tos

La tos es un reflejo que protege a los pulmones de la acumulación de secreciones o la inhalación de cuerpos extraños. Su presencia o ausencia puede ser un dato de diagnóstico, pues algunas enfermedades causan tos y otras la inhiben. El reflejo tusivo puede ser afectado por la debilidad o la parálisis de los músculos respiratorios, la inactividad prolongada, la presencia de una sonda nasogástrica o por depresión de la función de los centros en el bulbo raquídeo (p. ej., anestesia, anomalías cerebrales).

**TABLA 20-3** Escala visual análoga<sup>a</sup>

Indicaciones para el paciente. *Califique la dificultad de su respiración. Trace una línea en esta escala que coincida con la dificultad para la respiración que siente ahora.*



<sup>a</sup>La escala tiene 100 mm de longitud. De forma alternativa, puede usarse una línea vertical.

Reimpreso con autorización de: Registered Nurses' Association of Ontario. (2013). *Nursing best practice guidelines: Visual analogue scale as a measure of clinical dyspnea*. Acceso el: 2/19/2016 en: [pda.mao.ca/content/visual-analogue-scale-measure-clinical-dyspnea](http://pda.mao.ca/content/visual-analogue-scale-measure-clinical-dyspnea)

La tos se origina por irritación o inflamación de las membranas mucosas en cualquier parte de la vía aérea y se relaciona con muchas enfermedades pulmonares. El moco, la pus, la sangre o los irritantes en el aire, como el humo o un gas, pueden estimular el reflejo de la tos. Las causas frecuentes de tos incluyen asma, enfermedad por reflujo gastrointestinal, infección y efectos secundarios de medicamentos, como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) (Poot, 2014).

Para ayudar a determinar la causa de la tos, el personal de enfermería pregunta sobre el inicio y el horario de la tos. La tos nocturna puede indicar la aparición de insuficiencia cardíaca del hemicardio izquierdo o asma bronquial. La tos matutina con producción de esputo puede indicar bronquitis. Una tos que empeora cuando el paciente se encuentra en posición supina indica secreción retranasal (rinosinusitis). Toser después de la ingesta de alimentos puede indicar broncoaspiración de alguna partícula en el árbol traqueobronquial. La tos de reciente aparición generalmente se debe a una infección aguda.

El personal de enfermería evalúa el carácter de la tos y los síntomas asociados. La tos seca e irritativa es característica de infección vírico de vías respiratorias superiores o puede ser un efecto secundario del tratamiento con inhibidores de la ECA. La tos irritativa y aguda puede ser causada por laringotraqueítis. La tos estridente es resultado de una lesión traqueal, y la tos intensa o cambiante puede indicar carcinoma broncogénico. El dolor pleurítico torácico que se acompaña de tos puede indicar complicaciones pleurales o de la pared torácica (musculoesqueléticas). La tos intensa causa espasmo bronquial, obstrucción y más irritación de los bronquios y puede dar lugar a síncope (desmayo).

### **Alerta sobre el dominio de conceptos**

El personal de enfermería que interroga a un paciente que informa una tos seca, irritativa y que no “expulsa nada” debe preguntar si se está tomando inhibidores de la ECA.

Una tos persistente puede afectar la calidad de vida del paciente y producir vergüenza, cansancio, incapacidad para dormir y dolor. Por lo tanto, el personal de enfermería debe explorar cómo afecta la tos crónica todos los aspectos de la vida del individuo.

## Producción de esputo

La producción de esputo es la reacción de los pulmones a cualquier irritante que esté

presente de manera continua; con frecuencia, es resultado de una tos persistente. El esputo también puede estar asociado con secreción nasal. Las características del esputo suelen indicar su causa. Una cantidad abundante de esputo purulento (espeso y amarillo, verde o de color óxido) o un cambio en su coloración es un signo frecuente de infección bacteriana. Uno mucoso y delgado es producido a menudo por bronquitis vírica. El aumento gradual del esputo puede presentarse con el tiempo en la bronquitis crónica o las bronquiectasias. El esputo mucoso teñido de rosa sugiere un tumor en el pulmón. El material abundante, espumoso y rosado, que a menudo brota hacia la garganta, puede indicar edema pulmonar. El esputo fétido y el mal aliento señalan la presencia de absceso pulmonar, bronquiectasia o infección causada por fusospiroquetas u otros microorganismos anaerobios.

## Dolor torácico

El dolor o malestar torácico puede relacionarse con enfermedad pulmonar, cardíaca, digestiva o musculoesquelética o ansiedad. El dolor torácico asociado con alteraciones pulmonares puede ser agudo, punzante e intermitente, o puede ser sordo, persistente e incapacitante. El dolor casi siempre se percibe en el lado donde se encuentra el proceso patológico, aunque puede irradiarse a otros lugares, por ejemplo, el cuello, la espalda o el abdomen.

El dolor torácico también puede presentarse con neumonía, infarto pulmonar o pleuresía, o como un síntoma tardío del carcinoma broncogénico. En el carcinoma, el dolor puede ser sordo y persistente cuando el cáncer invadió la pared torácica, el mediastino o la columna vertebral.

La neumopatía no siempre causa dolor torácico debido a que los pulmones y la pleura visceral carecen de nervios sensitivos y son insensibles a los estímulos dolorosos. Sin embargo, la pleura parietal tiene un suministro abundante de nervios sensitivos que son estimulados por la inflamación y la distensión de la membrana. El dolor pleurítico por irritación de la pleura parietal es agudo y surge en la inspiración; los sujetos lo describen a menudo como “si encajaron un cuchillo”. Los pacientes están más cómodos cuando se colocan sobre el lado afectado debido a que esta posición inmoviliza la pared torácica y limita la expansión y retracción del pulmón y la fricción entre la pleura lesionada o enferma en ese lado. El dolor asociado con la tos se puede reducir de forma manual al entablillar la parrilla costal.

El personal de enfermería evalúa la calidad, intensidad e irradiación del dolor, e identifica y explora los factores desencadenantes y su relación con la posición del paciente. Además, debe evaluar la relación del dolor con las fases inspiratoria y espiratoria de la respiración (véase el [cap. 12](#) para una revisión adicional sobre la evaluación del dolor).

## Sibilancias

Las *sibilancias* son un ruido de tono alto y musical que se escucha tanto en inspiración (bronquitis) como en espiración (asma). A menudo, es el principal signo en un paciente con broncoconstricción o estrechamiento de las vías respiratorias. Los *roncus* son ruidos continuos de tono bajo que se escuchan sobre los pulmones en la

obstrucción parcial de la vía aérea. Según su localización y gravedad, estos sonidos se pueden escuchar con o sin un estetoscopio.

## Hemoptisis

La **hemoptisis** es la expectoración de sangre procedente de las vías respiratorias. Se puede presentar como un esputo poco o moderadamente manchado de sangre hasta una hemorragia abundante, y siempre requiere mayor investigación. La aparición de la hemoptisis casi siempre es repentina y puede ser intermitente o continua. Las causas más frecuentes son:

- Infección pulmonar
- Carcinoma de pulmón
- Alteraciones del corazón o los vasos sanguíneos
- Anomalías de la vena o la arteria pulmonar
- Embolia o infarto pulmonar

El personal de enfermería debe identificar la fuente del sangrado, ya que el término *hemoptisis* se reserva para la sangre procedente de las vías respiratorias. Las posibles fuentes de sangrado incluyen las encías, la nasofaringe, los pulmones o el estómago. El personal de enfermería puede ser el único testigo del episodio, y cuando se evalúe el episodio de sangrado, deben considerarse los siguientes puntos:

- Por lo general, el esputo sanguinolento que proviene de la nariz y la nasofaringe está precedido por secreción de moco considerable, con la posible aparición de sangre en la nariz.
- La sangre de origen pulmonar por lo general es de color rojo brillante, espumosa y mezclada con esputo. Los síntomas iniciales incluyen una sensación de cosquilleo en la garganta, sabor salado, sensación de ardor o burbujas en el pecho y tal vez dolor torácico, en cuyo caso, el paciente tiende a inmovilizar el lado del sangrado. Esta sangre tiene un pH alcalino (mayor de 7).
- La sangre que viene del estómago se vomita más que expectorarse; puede estar mezclada con alimento y suele ser bastante más oscura, y a menudo se describe como “vómito en posos de café”. Esta sangre tiene un pH ácido (menor de 7).

Cuadro  
20-5



### VALORACIÓN

#### Valoración de factores psicosociales relacionados con la función y la enfermedad respiratorias

- ¿Qué estrategias utiliza el paciente para afrontar los signos, los síntomas y otros problemas asociados con la enfermedad pulmonar?
- ¿Qué efecto ha tenido la enfermedad pulmonar en la calidad de vida del paciente, los objetivos, la función dentro de la familia y el trabajo?
- ¿Qué cambios ha producido la enfermedad pulmonar en la familia del paciente y las relaciones con los miembros de la familia?
- ¿El paciente presenta depresión, ansiedad, ira, hostilidad, dependencia, abstinencia, aislamiento, evitación, inconformidad, aceptación o negación?
- ¿Qué sistemas de apoyo utiliza el paciente para hacer frente a la enfermedad?
- ¿Hay recursos disponibles (parientes, amigos o grupos de la comunidad)? ¿El paciente y la familia los utilizan eficazmente?

## Antecedentes de salud, familiares y sociales

Además del problema y los síntomas asociados que se presentan, el expediente clínico también debe centrarse en los antecedentes de salud, personales, sociales y familiares del paciente. Se hacen preguntas específicas acerca de enfermedades de la infancia, vacunas (incluso las vacunas de influenza y neumonía más recientes), problemas médicos, lesiones, hospitalizaciones, cirugías, alergias y medicamentos que toma actualmente (incluye medicamentos de venta libre y remedios herbolarios). Los antecedentes personales y sociales incluyen temas como dieta, ejercicio, sueño, hábitos recreativos y religión. También se exploran los factores psicosociales que pueden afectar al paciente (cuadro 20-5).

Cuadro  
20-6



### FACTORES DE RIESGO

#### Enfermedad respiratoria

- Fumar (el más importante contribuyente a la enfermedad pulmonar).
- Exposición pasiva al humo.
- Antecedentes personales o familiares de enfermedad pulmonar.
- Constitución genética.
- Exposición a alérgenos y contaminantes ambientales.
- Exposición a ciertos riesgos ocupacionales y recreativos.
- Factores dietéticos, incluyendo la mala nutrición.
- Infección por virus de inmunodeficiencia humana, hacinamiento y tasas de inmunización bajas para ciertas infecciones respiratorias.
- Respuesta inmunitaria anómala en enfermedades como asma.

Tomado de: Ferkol, T., & Schraufnagel, D. (2014). The global burden of respiratory disease. *Annals of the American Thoracic Society*, 11(3), 404–406.

El personal de enfermería evalúa los factores de riesgo y los elementos genéticos que pueden contribuir a la alteración pulmonar del paciente (cuadros 20-6 y 20-7). Numerosas alteraciones pulmonares se relacionan o se agravan por el tabaco; por lo tanto, también se obtienen los antecedentes de tabaquismo (incluida la exposición pasiva al humo). Los antecedentes de tabaquismo casi siempre se expresan en paquetes-años, que es el número de paquetes de cigarrillos fumados al día por el número de años que el paciente ha fumado. Es importante averiguar si el enfermo todavía fuma o cuándo dejó de fumar. El personal de enfermería también debe preguntar al pacientes si utiliza sistemas electrónicos de administración de nicotina (SEAN), incluso cigarrillos electrónicos, bolígrafos electrónicos, pipas electrónicas, pipas de agua electrónicas y puros electrónicos o productos de tabaco sin humo, nuevos o tradicionales. Estos productos, que en la actualidad no están regulados por la Food and Drug Administration (FDA) en los Estados Unidos, se han etiquetado como alternativas más seguras que los cigarrillos y, en ocasiones, en el caso de los SEAN, como una opción para facilitar el dejar de fumar. Hoy en día, la American Lung Association considera estos productos como una amenaza potencial a la salud pública y requieren investigación adicional para comprender mejor los riesgos

potenciales (American Lung Association, 2015). Por último, las diferencias socioeconómicas enraizadas por raza y grupo étnico pueden predisponer a ciertos grupos a mayores cargas relacionadas con la enfermedad pulmonar, y éstas también se deben considerar ([cuadro 20-8](#)).

**Cuadro  
20-7**



## GENÉTICA EN LA PRÁCTICA DE LA ENFERMERÍA

### Alteraciones respiratorias

Varias anomalías que afectan el intercambio gaseoso y la función respiratoria se ven influidas por factores genéticos. Algunas son conocidas por tener una vía hereditaria directa, mientras que otras tienen una estrecha asociación familiar, aunque el patrón hereditario exacto no está totalmente claro. Los siguientes son ejemplos de anomalías respiratorias con un componente familiar conocido o asociado:

- Asma
- Fibrosis quística
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- Deficiencia de  $\alpha$ -1 antitripsina
- Discinesia ciliar primaria
- Fibrosis pulmonar
- Hipertensión pulmonar
- Esclerosis tuberosa

### Valoración de enfermería

Véase el [cuadro 5-2](#), *Genética en la práctica de la enfermería*.

### Valoración de los antecedentes familiares genéticos específicos para las anomalías respiratorias

- Evaluar los antecedentes familiares de tres generaciones de familiares con antecedentes de disfunción respiratoria.
- Valorar los antecedentes familiares para las personas con enfermedad pulmonar crónica de inicio temprano y antecedentes familiares de enfermedad hepática en niños (síntomas clínicos de deficiencia de  $\alpha$ -1 antitripsina).
- Preguntar acerca de los antecedentes familiares de fibrosis quística, una enfermedad respiratoria hereditaria autosómica recesiva.

### Valoración del paciente específica para las anomalías genéticas respiratorias

- Revisar síntomas como cambios en el estado respiratorio y desencadenantes que preceden a los cambios en la función respiratoria.
- Frecuencia de infecciones de las vías respiratorias o infecciones sinusales.
- Identificar la exposición a riesgos ambientales (p. ej., radón, asbesto o amianto) o exposiciones ocupacionales (p. ej., minero de carbón, operador de chorro de arena, pintor).
- Detectar la presencia de factores de riesgo secundarios (p. ej., hábito tabáquico o exposición pasiva al humo).
- Inspeccionar para detectar:
  - Dedos hipocráticos.
  - Color de la piel en general o la presencia de manchas blancas en la piel.
  - Presencia de angiofibromas o fibromas ungueales (se observan con discinesia ciliar primaria).
- Evaluar presencia y frecuencia de:
  - Sibilancias o tos
  - Producción de moco (frecuencia, cantidad y características)
  - Edema de la mucosa
- Evaluar efectos multisistémicos (anomalías gastrointestinales, insuficiencia pancreática, anomalías de hígado o riñón).

### Recursos sobre genética

American Lung Association, [www.lung.org](http://www.lung.org)

Cystic Fibrosis Foundation, [www.cff.org](http://www.cff.org)

COPD Foundation, [www.copdfoundation.org](http://www.copdfoundation.org)

Primary Ciliary Dyskinesia, [www.pcdfoundation.org/](http://www.pcdfoundation.org/)

- Véase también el capítulo 8, cuadro 8-7, *Componentes del asesoramiento genético*.

## **Cuadro 20-8** Discrepancias en la salud pulmonar relacionadas con el nivel socioeconómico, la raza y el grupo étnico. Un panorama

- Las personas que viven en las zonas rurales de los Estados Unidos tienen más probabilidades de consumir tabaco y estar expuestas al humo ambiental; sin embargo, tienen menos acceso a programas para dejar de fumar.
- Los adultos mayores afroamericanos y de origen latino tienen menos probabilidades de recibir las vacunas contra la influenza y la neumonía que los caucásicos.
- Los adultos que viven por debajo de la línea de pobreza son más propensos a experimentar exacerbaciones graves de asma, hospitalizaciones y muerte.
- Más latinos viven y trabajan en zonas con mayores niveles de contaminación, tienen tasas de prevalencia más altas de asma que los caucásicos y todavía tienen menos probabilidades de ser diagnosticados con asma que otros grupos raciales y étnicos.
- Los hombres afroamericanos son 37% más propensos a contraer cáncer de pulmón que los caucásicos, aunque las tasas de tabaquismo entre estos dos grupos son similares.
- Los nativos americanos o los de Alaska y los afroamericanos tienen un mayor riesgo de complicaciones por influenza y neumonía.

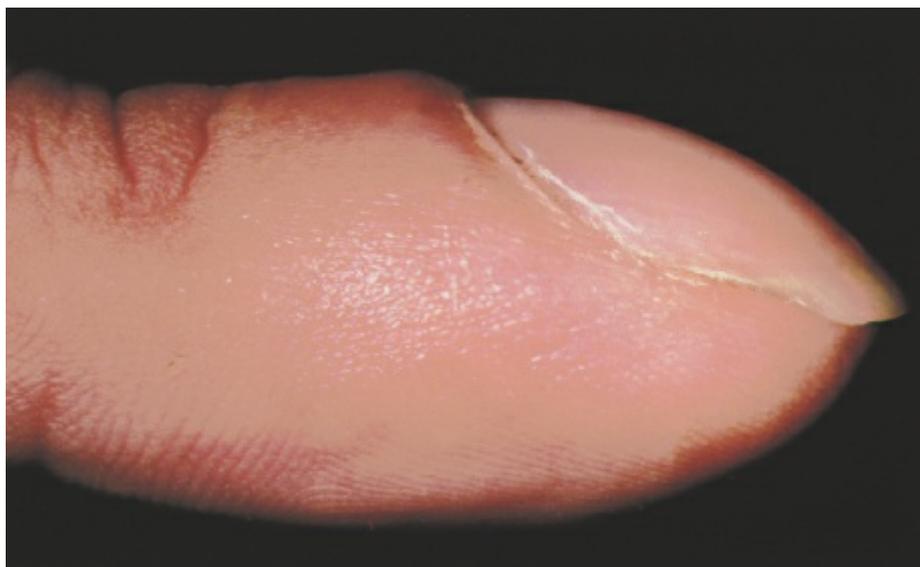
Adaptado de: American Lung Association. *Disparities in lung health series*. Acceso el: 2/19/2016 en: [www.lung.org/our-initiatives/research/lung-health-disparities/](http://www.lung.org/our-initiatives/research/lung-health-disparities/)

Si el paciente experimenta disnea intensa, el personal de enfermería puede necesitar modificar las preguntas y el ritmo del interrogatorio para evitar el aumento de la disnea y la ansiedad del individuo. Una vez completada la anamnesis, el personal realiza una valoración integral. Los datos obtenidos tanto del expediente clínico como de la evaluación guían el diseño del plan de cuidados de enfermería y de educación para el paciente.

## **Exploración física del aparato respiratorio**

### **Inspección general**

El aspecto general del paciente suele proporcionar claves sobre su estado respiratorio. En particular, el personal de enfermería inspecciona en busca de dedos con acropaquia (o hipocráticos) y observa el color de la piel.



**Figura 20-6** • Dedo hipocrático (acropaquia). En los dedos hipocráticos, la falange distal de cada dedo protruye y es redonda. La placa ungueal es más convexa y el ángulo entre la placa y el pliegue ungueal proximal aumenta a  $180^\circ$  o más. El pliegue ungueal proximal, cuando se palpa, se percibe esponjoso o flotante. Entre sus numerosas causas están la hipoxia crónica y el cáncer de pulmón.

### Dedos hipocráticos

Los *dedos hipocráticos* o *acropaquia* son un cambio en el lecho ungueal que aparece como esponjosidad y alteración del ángulo en la base de la uña (fig. 20-6). Este signo es un indicador de enfermedad pulmonar que se encuentra en pacientes con afecciones con hipoxia crónica, infecciones pulmonares crónicas o tumores malignos del pulmón. La acropaquia puede observarse también en cardiopatías congénitas y otras infecciones crónicas o enfermedades inflamatorias, como endocarditis o enfermedad intestinal inflamatoria (Bickley, 2013; Rutherford, 2013).

### Cianosis

La *cianosis*, una coloración azulada de la piel, es un indicador muy tardío de hipoxia. La presencia o la ausencia de cianosis depende de la cantidad de hemoglobina no oxigenada en la sangre. La cianosis aparece cuando hay al menos 5 g/dL de hemoglobina no oxigenada. Un paciente con una concentración de hemoglobina de 15 g/dL no muestra cianosis hasta que 5 g/dL de esa hemoglobina se convierte en no oxigenada, una reducción de hemoglobina circulante eficaz a dos tercios de la cifra normal.

Un paciente con anemia no suele manifestar cianosis; una persona con policitemia puede aparentar tenerla, aunque esté adecuadamente oxigenada. Por lo tanto, la cianosis *no* es un signo confiable de hipoxia.

La evaluación de la cianosis se altera por la iluminación de la habitación, el color de la piel del paciente y la distancia de los vasos sanguíneos a la superficie de la piel. En presencia de una enfermedad pulmonar, la cianosis central se evalúa observando el color de la lengua y los labios. Ello indica una disminución de la presión de oxígeno en sangre arterial. La cianosis periférica es resultado de la disminución del flujo sanguíneo distal del cuerpo (dedos de las manos, dedos de los pies o lóbulos de las orejas), como en la vasoconstricción por exposición al frío, y no indica

necesariamente un problema sistémico central.

## Estructuras respiratorias superiores

Para una exploración rutinaria de la vía aérea superior, sólo es necesaria una fuente de luz simple, como una lámpara de bolsillo. Una exploración más minuciosa requiere del uso de un espéculo nasal.

### Nariz y senos paranasales

El personal de enfermería inspecciona el exterior de la nariz en busca de lesiones, asimetría o inflamación, y después indica al paciente que incline la cabeza hacia atrás. Se extiende suavemente la punta de la nariz hacia arriba, se examinan las estructuras nasales internas, y se inspecciona el color, la inflamación, el exudado o el sangrado de la mucosa. Por lo general, la mucosa nasal es más roja que la mucosa bucal, la cual puede presentar edema y eritema cuando el paciente tiene un resfriado común; sin embargo, en la rinitis alérgica, la mucosa tiene aspecto pálido y edema.

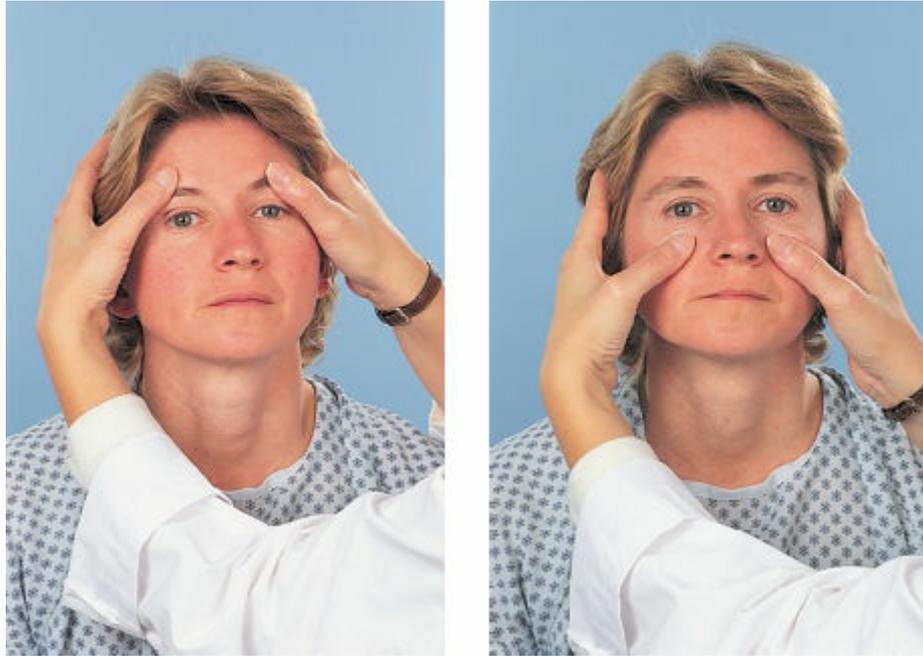
A continuación, el equipo de enfermería inspecciona el tabique para buscar desviación, perforación o sangrado. La mayoría de las personas tienen un grado leve de desviación septal, la cual no suele provocar síntomas. Sin embargo, el verdadero desplazamiento del cartílago a la derecha o la izquierda de la nariz puede generar obstrucción nasal.

Mientras la cabeza todavía está inclinada hacia atrás, el personal de enfermería inspecciona los cornete inferiores y medios. En la rinitis crónica, pueden aparecer pólipos nasales entre los cornetes inferior y medio; se distinguen por su aspecto gris. A diferencia de los cornetes, los pólipos son gelatinosos y se mueven libremente.

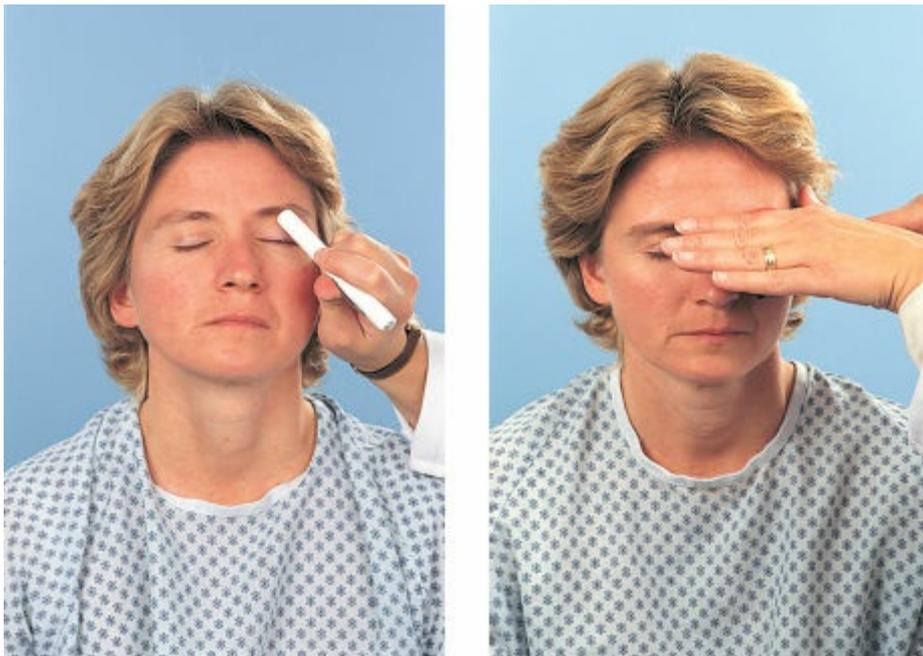
A continuación, el personal de enfermería puede palpar los senos frontales y maxilares en busca de dolor ([fig. 20-7](#)). Con los pulgares, se ejerce presión ligera de manera ascendente en los arcos supraciliares (senos frontales) y en el área de la mejilla junto a la nariz (senos maxilares). El dolor en alguna de estas áreas sugiere inflamación. Los senos frontales y maxilares se pueden inspeccionar por transiluminación (pasando una luz intensa a través de una región ósea, como los senos paranasales, para inspeccionar la cavidad; [fig. 20-8](#)). Si la luz no puede penetrar, es probable que la cavidad contenga líquido o pus.

### Boca y faringe

Después de explorar la nariz, el personal de enfermería revisa la boca y la faringe e instruye al paciente que abra la boca por completo y respire profundamente. Por lo general, esta maniobra deprime la parte posterior de la lengua y permite una vista breve y amplia de los pilares anteriores y posteriores, las amígdalas, la úvula y la faringe posterior (véase la [fig. 45-2](#), [cap. 45](#)). El personal de enfermería inspecciona estas estructuras para observar color, simetría y evidencia de exudado, ulceración o agrandamiento. Si se necesita un depresor lingual (abatelenguas) para presionar la lengua y visualizar la faringe, éste se presiona con firmeza más allá de la mitad de la lengua para evitar una respuesta de náuseas.



**Figura 20-7** • Técnica para la palpación de los senos frontales a la izquierda y de los senos maxilares a la derecha.



**Figura 20-8** • A la izquierda, el explorador coloca la fuente de luz para transiluminar los senos frontales. A la derecha, se cubre la frente de la paciente y se aplica la luz. En condiciones normales (una habitación oscura), la luz debe brillar a través de los tejidos y aparecen como un resplandor rojizo (por encima de la mano del explorador) sobre el seno frontal.

## Tráquea

A continuación, se observa la posición y la movilidad de la tráquea mediante palpación directa. Para lograr la inspección correcta, se colocan los dedos pulgar e índice de una mano a cada lado de la tráquea justo por encima de la escotadura esternal. La tráquea es muy sensible, y si se palpa con demasiada firmeza, se puede provocar una respuesta de tos o náusea. Por lo general, la tráquea está situada en la

línea media y detrás del esternón a medida que ingresa al tórax; sin embargo, se puede desviar por masas en el cuello o el mediastino. Las anomalías pulmonares, como neumotórax o derrame pleural, también pueden desplazar la tráquea.

## Estructuras respiratorias inferiores y la respiración

La exploración de las estructuras respiratorias inferiores incluye inspección, palpación, percusión y auscultación del tórax. Debe colocarse al paciente en la posición necesaria antes de la revisión.

### Colocación

Para evaluar el tórax posterior y los pulmones, el paciente debe estar sentado con los brazos cruzados delante del pecho y las manos en los hombros contrarios (Bickley, 2013). Esta posición separa ampliamente las escápulas y expone más superficie pulmonar para la exploración. Si el individuo no puede sentarse, con él en posición supina, el personal de enfermería debe rodar al paciente de lado a lado para completar la exploración de la parte posterior. Para evaluar la pared anterior del tórax y los pulmones, el sujeto debe estar sentado o en posición supina. Esta posición permite fácilmente el desplazamiento del tejido del pecho del paciente y mejora la posibilidad del personal para llevar a cabo la exploración del tórax.

### Inspección torácica

La inspección de tórax proporciona información sobre el aparato respiratorio, las estructuras musculoesqueléticas y el estado nutricional del paciente. El personal de enfermería observa la piel del tórax para valorar el color y la turgencia, y las evidencias de pérdida de tejido subcutáneo. Es importante tener en cuenta la asimetría si está presente. En la documentación o los informes de los resultados, se utilizan como punto de partida las referencias anatómicas (cuadro 20-9).

## Cuadro 20-9 Localización de puntos de referencia torácicos

En relación con el tórax, la localización se define en sentido tanto horizontal como vertical. Con respecto a los pulmones, la localización se define por lóbulo.

### Puntos de referencia horizontales

En sentido horizontal, las ubicaciones torácicas se identifican según su proximidad a la costilla o el espacio intercostal bajo los dedos del explorador. En la cara anterior, la identificación de una costilla específica se facilita al localizar primero el ángulo de Louis. Éste se encuentra donde el manubrio se une al cuerpo del esternón en la línea media. La segunda costilla se articula con el esternón en esta referencia prominente.

Pueden identificarse otras costillas contando hacia abajo desde la segunda costilla. Los espacios intercostales se refieren en términos de la costilla inmediatamente sobre el espacio intercostal; por ejemplo, el quinto espacio intercostal está directamente debajo de la quinta costilla.

Es más difícil localizar las costillas en la cara posterior del tórax. El primer paso es identificar la apófisis espinosa. Esto se logra mediante la localización de la séptima vértebra cervical (vértebra prominente), que es la apófisis espinosa más evidente. Cuando el cuello se flexiona ligeramente, se destaca la séptima apófisis cervical. Se identifican después otras vértebras contando hacia abajo.

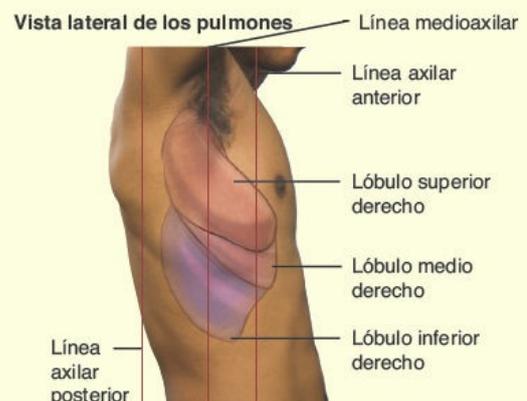
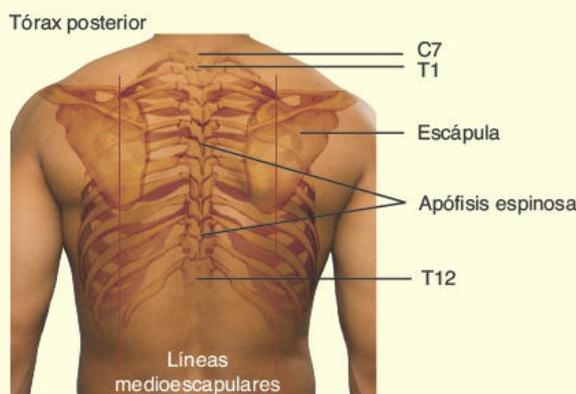
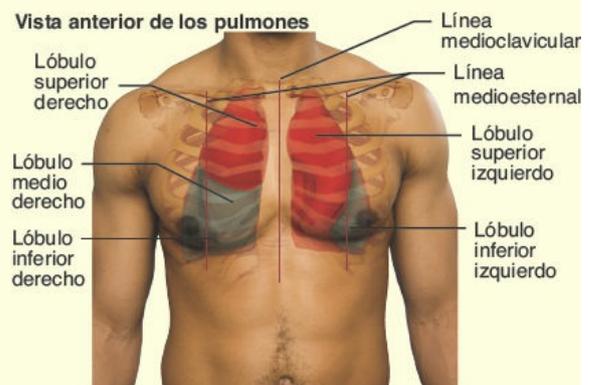
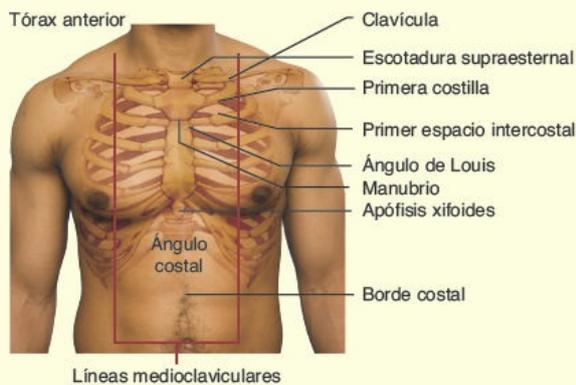
## Puntos de referencia verticales

Se utilizan diversas líneas imaginarias como referentes verticales o señales para identificar la ubicación de los hallazgos torácicos. La *línea medioesternal* pasa por el centro del esternón. La *línea medioclavicular* es una línea imaginaria que desciende desde el punto medio de la clavícula. El *punto de máximo impulso* del corazón normalmente se encuentra a lo largo de esta línea en el hemitórax izquierdo.

Cuando el brazo está en abducción del cuerpo a 90°, se pueden dibujar líneas verticales imaginarias desde el pliegue axilar anterior, el centro de la axila y desde el pliegue axilar posterior. Estas líneas se llaman, respectivamente, *línea axilar anterior*, *línea medioaxilar* y *línea axilar posterior*. Una línea trazada de manera vertical a través de los polos superiores e inferiores de la escápula se denomina *línea escapular*, y la línea trazada hacia abajo por el centro de la columna vertebral se llama *línea vertebral*. Utilizando estos puntos de referencia, por ejemplo, el explorador comunica los resultados haciendo referencia a un área de matidez que se extiende desde la línea vertebral hasta la escapular entre la séptima y décima costilla derechas.

## Lóbulos pulmonares

Los lóbulos del pulmón se pueden ubicar sobre la superficie de la pared torácica de la siguiente manera. La línea entre los lóbulos superior e inferior izquierdos comienza en la cuarta apófisis torácica posterior, procede alrededor para cruzar la quinta costilla en la línea axilar media y se encuentra con la sexta costilla en el esternón. Esta línea a la derecha divide el lóbulo medio derecho del lóbulo inferior derecho. La línea que separa el lóbulo superior derecho del lóbulo medio es una línea incompleta que comienza en la quinta costilla en la línea medioaxilar, donde es intersectada por la línea que corre entre los lóbulos superior e inferior y atraviesa de forma horizontal al esternón. Así, los lóbulos superiores ocupan principalmente la cara anterior del tórax y los lóbulos inferiores lo hacen en la cara posterior. No existe ningún área que represente el lóbulo medio derecho en la cara posterior del tórax.



## Configuración del tórax

Por lo general, la relación entre el diámetro anteroposterior y el diámetro lateral es de 1:2. Sin embargo, hay cuatro deformidades principales del tórax asociadas con enfermedad respiratoria que alteran esta relación: tórax en tonel, tórax en embudo (tórax excavado), tórax en quilla y cifoescoliosis.

**Tórax en tonel.** El tórax en tonel se produce como consecuencia de la distensión excesiva de los pulmones, lo que aumenta el diámetro anteroposterior del tórax. Se presenta con el envejecimiento y es un signo distintivo de enfisema y EPOC. En un paciente con enfisema, las costillas están espaciadas de forma amplia y los espacios intercostales tienden a sobresalir durante la espiración. El aspecto del paciente con enfisema avanzado es, por lo tanto, muy característico, lo que permite al personal de enfermería detectar su presencia fácilmente, incluso a distancia.

**Tórax en embudo.** Un tórax en embudo se forma cuando hay una depresión en la parte inferior del esternón. Éste puede comprimir el corazón y los grandes vasos, dando lugar a soplos. El tórax en embudo puede presentarse con el raquitismo o en el síndrome de Marfan.

**Tórax en quilla.** Un tórax en quilla se produce como resultado del desplazamiento anterior del esternón, que también aumenta el diámetro anteroposterior. Puede presentarse con raquitismo, síndrome de Marfan o cifoescoliosis pronunciada.

**Cifoescoliosis.** La cifoescoliosis se caracteriza por la elevación de las escápulas y, en consecuencia, la columna vertebral en forma de “S”. Esta deformidad limita la expansión de los pulmones en el tórax. Puede presentarse con osteoporosis y otras anomalías esqueléticas que afectan el tórax.

## Patrones de respiración y frecuencia respiratoria

Observar la frecuencia y la profundidad de la respiración es un aspecto simple pero importante de la revisión. Un adulto normal que descansa cómodamente efectúa 14-20 respiraciones cada minuto (Bickley, 2013). A excepción de los suspiros ocasionales, las respiraciones son tranquilas y regulares en profundidad y ritmo. Este patrón normal se describe como *eupnea*. Algunos patrones de respiración son característicos de estados específicos de enfermedad. Los cambios en la frecuencia y el ritmo respiratorios pueden ser el primer signo de deterioro clínico en los pacientes con enfermedad aguda (Philip, Richardson y Cohen, 2013). La velocidad y profundidad de los diferentes patrones de respiración se presentan en la [tabla 20-4](#).



### Alerta sobre el dominio de conceptos

Hay diferencias sutiles entre los patrones de respiración de Biot y de Cheyne-Stokes. Entre períodos de apnea cíclicos regulares, las respiraciones de Cheyne-Stokes muestran un patrón regular de velocidad y profundidad de respiración aumentando y luego disminuyendo. En la respiración de Biot, los períodos cíclicos irregulares de apnea se entremezclan con ciclos de frecuencia y profundidad normales.

Se pueden observar pausas transitorias en la respiración, o **apnea**. Cuando se presentan apneas de manera repetida durante el sueño debidas a obstrucción transitoria de las vías respiratorias superiores, la alteración se denomina **apnea**

**obstruktiva del sueño.** En personas delgadas, es normal observar una ligera retracción de los espacios intercostales durante la respiración tranquila. El abultamiento de los espacios intercostales durante la espiración implica obstrucción del flujo aéreo espiratorio, como en el enfisema. La retracción notable a la inspiración, sobre todo si es asimétrica, significa obstrucción de una rama del árbol respiratorio. La elevación asimétrica de los espacios intercostales, en ambos lados del tórax, es producida por un aumento en la presión al interior del hemitórax. El proceso puede ser resultado de aire atrapado a presión dentro de la cavidad pleural, donde normalmente no está presente (neumotórax), o de la presión por líquido en el espacio pleural (derrame pleural).

### Uso de músculos accesorios

Además de los patrones de respiración y la frecuencia respiratoria, el personal de enfermería debe observar el uso de los músculos accesorios, como los músculos trapecio, esternocleidomastoideo y escaleno, durante la inspiración y los músculos intercostales internos y abdominales durante la espiración. Estos músculos proporcionan apoyo adicional para ayudar en los esfuerzos respiratorios durante los períodos de actividad, como se ve en el ejercicio o en algunos estados patológicos (Bickley, 2013).

### Palpación del tórax

El personal de enfermería palpa el tórax en busca de sitios dolorosos, masas, lesiones, movimiento respiratorio y frémito. Si el paciente refiere un área de dolor o si las lesiones son evidentes, el personal de enfermería realiza la palpación directa con la punta de los dedos (para las lesiones de piel y masas subcutáneas) o con el talón de la mano (para las masas más profundas o malestar en las costillas o todo el flanco).

### Movimiento respiratorio

El movimiento respiratorio es una estimación de la expansión torácica y puede revelar información importante acerca del movimiento torácico durante la respiración. El personal de enfermería valora la amplitud y la simetría del movimiento respiratorio en el paciente. Para esta valoración, el explorador coloca los pulgares a lo largo del margen costal de la pared torácica e indica al paciente que inhale profundamente. Observa entonces el movimiento de los pulgares durante la inspiración y la espiración. Este movimiento es simétrico de manera normal (Bickley, 2013).

La valoración de la región posterior se realiza colocando los pulgares junto a la columna vertebral a nivel de la décima costilla (fig. 20-9). Las manos se colocan ligeramente a los costados del tórax, los pulgares se deslizan hacia la línea media unos 2.5 cm y se crea un pequeño pliegue de piel entre los pulgares. Se instruye al paciente para que inspire de manera profunda y exhale por completo. El personal de enfermería observa el descenso normal del pliegue de la piel y percibe el movimiento simétrico del tórax.

El movimiento del tórax disminuido puede ser causado por enfermedad fibrótica crónica. La expansión asimétrica puede deberse a inmovilización por pleuritis,

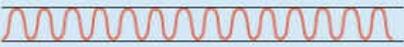
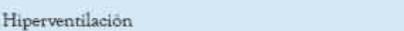
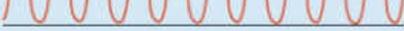
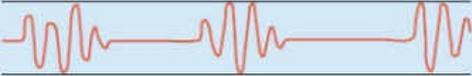
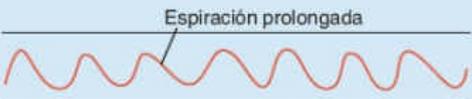
fracturas costales, traumatismos u obstrucción bronquial unilateral.

### **Frémito al tacto**

El **frémito al tacto** describe las vibraciones detectadas a la palpación de la pared torácica que se producen al hablar. Por lo general, los sonidos generados por la laringe viajan en sentido distal a lo largo del árbol bronquial para inducir un movimiento de resonancia en la pared torácica. Este fenómeno es más pronunciado con los sonidos consonantes.

El frémito normal varía en función de numerosos factores como el grosor de la pared torácica, en especial los músculos y el tejido subcutáneo que acompaña la obesidad. También influye el habla; los sonidos de tono bajo viajan mejor a través del pulmón normal y producen mayor vibración de la pared torácica. Por lo tanto, el frémito es más pronunciado en los hombres que en las mujeres debido a la voz grave en ellos. Por lo general, el frémito es más pronunciado donde los bronquios grandes están más cercanos a la pared torácica; es más prominente en el lado derecho y menos palpable sobre los campos pulmonares inferiores (Bickley, 2013).

TABLA 20-4 Frecuencias y profundidades de la respiración

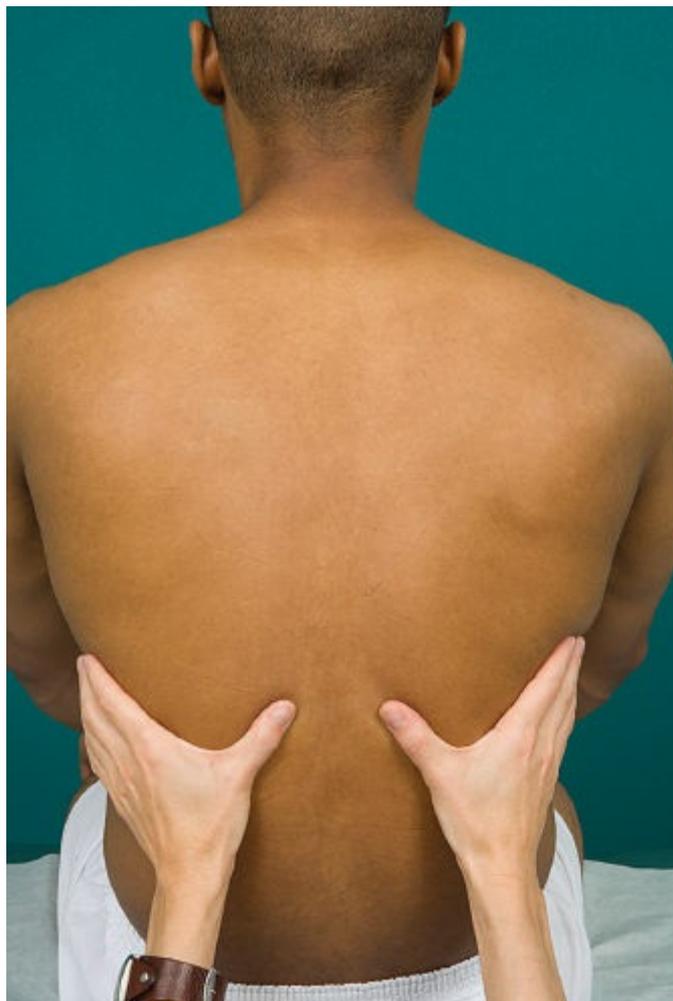
Tipo	Descripción
Eupnea 	Normal, 14-20 respiraciones/min
Bradipnea 	Más lenta que la frecuencia normal (< 10 respiraciones/min), con profundidad normal y ritmo regular Asociada con aumento de la presión intracraneal, lesión cerebral y sobredosis por drogas
Taquipnea 	Respiración rápida y superficial > 24 respiraciones/min Asociada con neumonía, edema pulmonar, acidosis metabólica, septicemia, dolor intenso o fractura de costilla
Hipoventilación 	Respiración irregular y superficial
Hiperpnea 	Incremento en profundidad de las respiraciones
Hiperventilación 	Frecuencia y profundidad de la respiración aumentadas que producen disminución del valor de la PaCO <sub>2</sub> Inspiración y espiración casi igual en duración Asociada con el esfuerzo, la ansiedad y la acidosis metabólica Llamada <i>respiración de Kussmaul</i> si se relaciona con cetoacidosis diabética o de origen renal
Apnea 	Periodo de cese de la respiración; varía la duración en el tiempo; puede presentarse apnea brevemente durante otras anomalías respiratorias, como en la apnea del sueño; es mortal si se mantiene
Respiración de Cheyne-Stokes 	Ciclo regular donde la frecuencia y la profundidad de la respiración aumentan, luego disminuyen hasta que se produce la apnea (generalmente unos 20 s) La duración de la apnea puede variar y alargarse progresivamente; por lo tanto, se toma el tiempo y se informa Asociada con insuficiencia cardíaca y daño al centro respiratorio (inducida por fármacos, tumor o traumatismo)
Respiración de Biot 	Periodos de respiración normal (3-4 respiraciones), seguidos por un periodo variable de apnea (generalmente 10-60 s) También llamada <i>respiración atáxica</i> ; caracterizada por irregularidad total Asociada con depresión respiratoria como resultado de sobredosis de drogas y lesiones cerebrales, que suelen presentarse a nivel de la médula
Obstructiva 	Fase espiratoria de la respiración prolongada Asociada con estrechamiento de las vías respiratorias y observada en asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y bronquitis

Adaptado de: Bickley, S. L. (2013). *Bates' guide to physical examination and history taking* (11th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins.

El personal de enfermería pide al paciente que repita “treinta y tres” o “uno, uno, uno” conforme desplaza las manos hacia abajo sobre el tórax (Bickley, 2013). Las vibraciones se detectan con la superficie palmar de las manos o el borde cubital de las manos extendidas sobre el tórax. La mano o las manos se mueven en secuencia hacia abajo en el tórax. Se comparan las áreas correspondientes del tórax (fig. 20-10). Las áreas óseas no se exploran.

El aire no conduce bien el sonido, pero un sólido, como un tejido, sí lo hace, con la condición de que sea elástico y no esté comprimido. En consecuencia, un aumento del tejido sólido por unidad de volumen del pulmón incrementa el frémito, y el aumento del aire por unidad de volumen de pulmón bloquea el sonido. Los individuos con enfisema no muestran casi ningún frémito al tacto. Un paciente con

consolidación de un lóbulo pulmonar por neumonía presenta aumento del frémito al tacto sobre este lóbulo.



**Figura 20-9** • Método para valorar el movimiento respiratorio posterior. Se colocan las dos manos en la cara posterior del tórax a nivel de T9 o T10. Se deslizan las manos medialmente para plegar una pequeña cantidad de piel entre los dedos pulgares. Observar si hay simetría cuando el paciente exhala completamente después de una inspiración profunda.

### Percusión del tórax

La percusión produce vibración audible y táctil, y permite al personal de enfermería determinar si los tejidos subyacentes están llenos de aire, líquido o material sólido. El tejido pulmonar sano es resonante. La matidez sobre el pulmón se produce cuando el tejido del pulmón lleno de aire es reemplazado por líquido o tejido sólido. En la [tabla 20-5](#) se revisan los sonidos de la percusión y sus características. La percusión también se utiliza para identificar el tamaño y la ubicación de ciertas estructuras dentro del tórax (p. ej., diafragma, corazón, hígado).

La percusión suele iniciarse en el tórax posterior. El personal de enfermería percute a través de la parte superior de cada hombro, localizando el área de 5 cm de resonancia sobre los ápices pulmonares ([fig. 20-11](#)). A continuación, se dirige hacia abajo por la parte posterior del tórax, percutiendo áreas simétricas a intervalos de 5-6 cm. Para realizar la percusión, el dedo medio de la mano no dominante se coloca de manera firme sobre el área de la pared torácica que se percute. Se golpea la

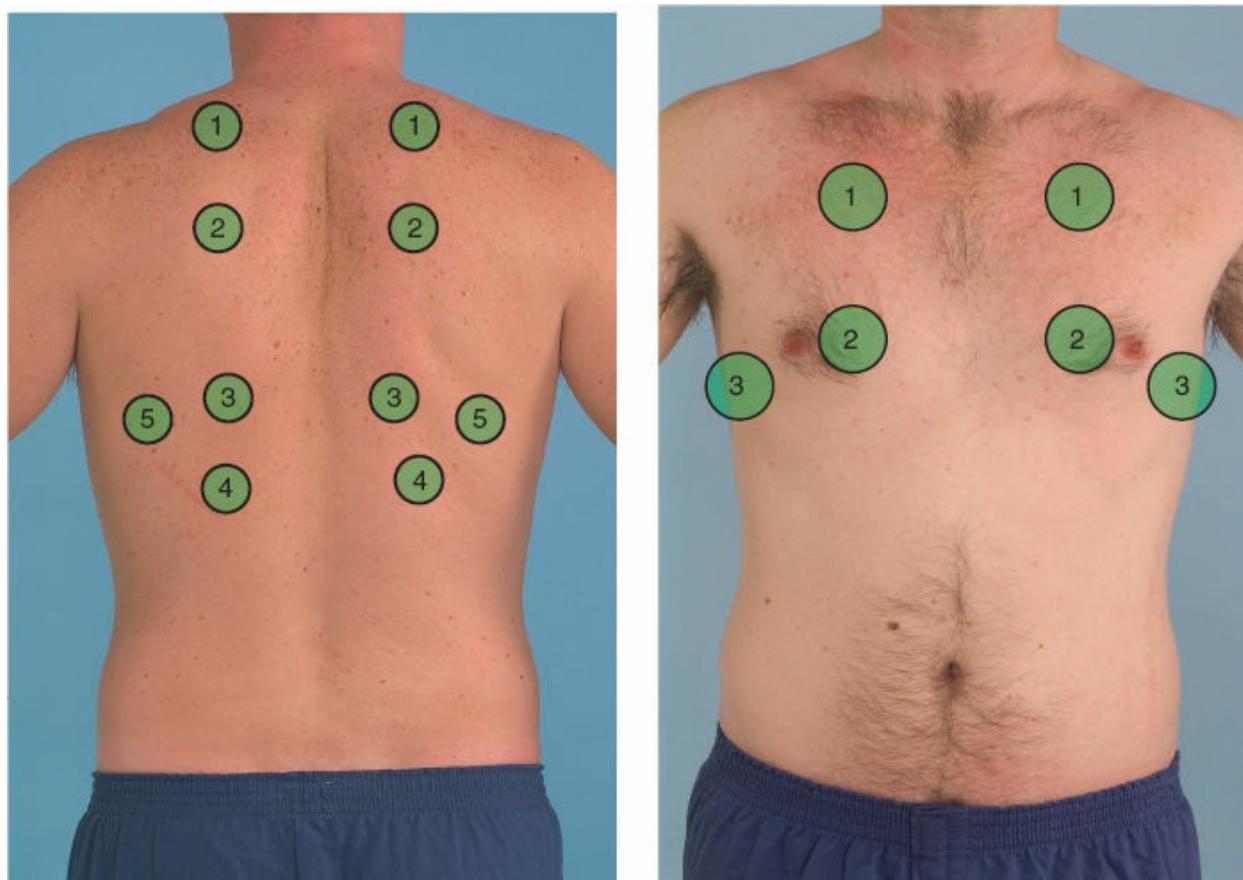
articulación interfalángica distal de este dedo con la punta del dedo medio de la mano dominante. El dedo se flexiona ligeramente y la percusión se realiza de manera suave y precisa. Las estructuras óseas (escápulas o costillas) no se percuten.

Para realizar la percusión sobre la parte anterior del tórax, se comienza en el área supraclavicular y se avanza hacia abajo, de un espacio intercostal al siguiente. La matidez que se encuentra a la izquierda del esternón entre el tercer y quinto espacio intercostal es un signo normal, ya que éste es el lugar del corazón. Del mismo modo, existe un área normal de matidez hepática por debajo de los pulmones en el borde costal derecho (Bickley, 2013).

### Descenso diafragmático

La resonancia normal del pulmón se detiene en el diafragma. La posición del diafragma es diferente durante la inspiración y la espiración.

Para valorar la posición y el movimiento del diafragma, indique al paciente que realice una respiración profunda y la sostenga mientras se percute el diafragma en su máximo descenso. Se marca con un bolígrafo el punto donde se percibe mediante percusión el cambio de resonancia a matidez sobre la línea medioescapular. Se pide al paciente que exhale por completo y detenga la respiración mientras el personal de enfermería percute de nuevo hacia abajo hasta la matidez del diafragma. Este punto también se marca. La distancia entre las dos marcas indica el rango de movimiento del diafragma.



**Figura 20-10** • Secuencia de palpación para valoración del frémito: tórax posterior (*izquierda*) y tórax anterior (*derecha*).

**TABLA 20-5** Características de los ruidos a la percusión

Ruido	Intensidad relativa	Tono relativo	Duración relativa	Ejemplo de localización	Ejemplos
Mate	Baja	Alto	Corta	Muslo	Derrame pleural grande
Submate	Media	Medio	Media	Hígado	Neumonía lobular
Resonante	Alta	Bajo	Larga	Pulmón normal	Bronquitis crónica simple
Hiperresonante	Muy alta	Muy bajo	Muy larga	Normalmente en ninguno sitio	Enfisema, neumotórax
Timpánico	Alta	Alto <sup>4</sup>	Media	Burbuja de aire gástrica o mejilla inflada	Neumotórax extenso

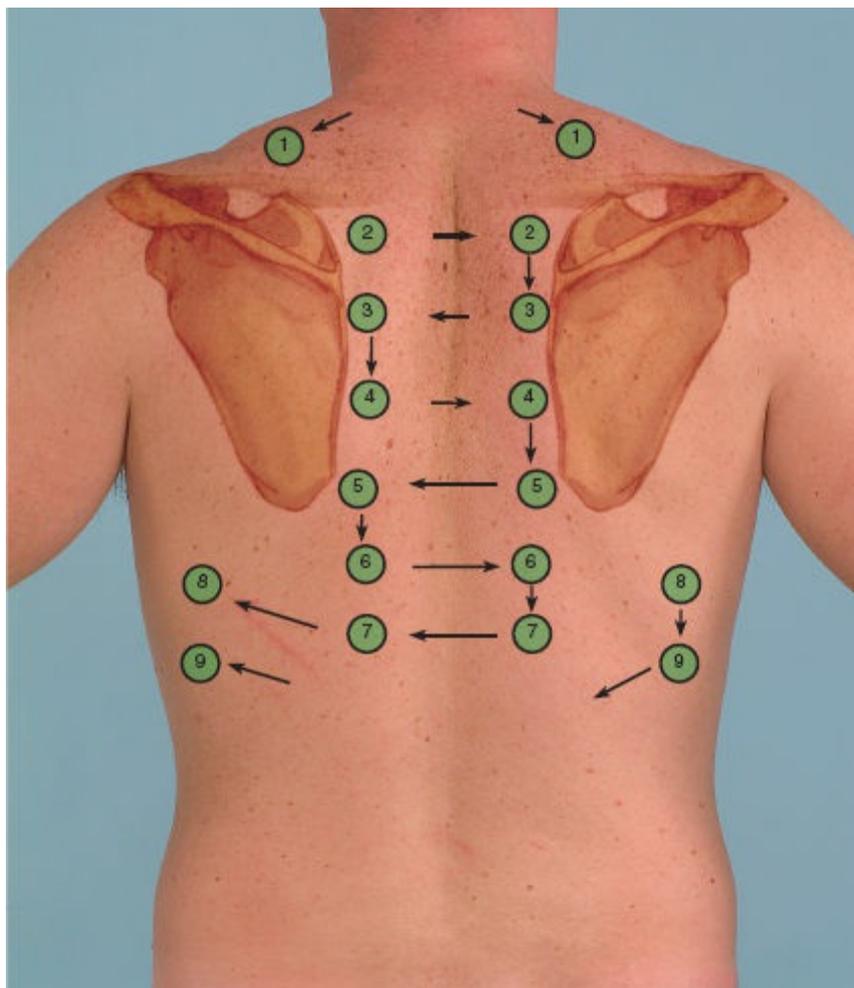
<sup>4</sup>Se distingue principalmente por su timbre musical.

Adaptado de: Bickley, S. L. (2013). *Bates' guide to physical examination and history taking* (11th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins.

El descenso máximo del diafragma puede ser de hasta 8-10 cm en hombres jóvenes sanos, altos, pero para la mayoría de las personas suele ser de 5-7 cm. Por lo general, el diafragma está unos 2 cm más arriba a la derecha debido a la ubicación del hígado. Se puede presentar descenso diafragmático disminuido en caso de derrame pleural. La atelectasia, la parálisis diafragmática o el embarazo pueden explicar un diafragma en posición alta en el tórax (Bickley, 2013).

### Auscultación torácica

La evaluación concluye con la auscultación del tórax anterior, posterior y lateral. La auscultación ayuda al personal de enfermería a evaluar el flujo de aire a través del árbol bronquial y explorar la presencia de líquido o una obstrucción por sólido en el pulmón. El personal de enfermería ausculta los ruidos respiratorios normales, los ruidos anómalos y la voz.



**Figura 20-11** • Percusión en la cara posterior del tórax. Con el paciente en posición sentada, se percuten áreas simétricas de los pulmones a intervalos de 5 cm. Esta progresión se inicia en el vértice de cada pulmón y concluye con la percusión de cada pared lateral del tórax.

Se coloca el diafragma del estetoscopio firmemente contra la piel desnuda de la pared torácica mientras el paciente respira de forma lenta y profunda por la boca. Se auscultan de forma sistemática las áreas correspondientes del tórax desde los ápices hasta las bases y a lo largo de las líneas medioaxilares. La secuencia de auscultación es similar a la que se utiliza para la percusión. El personal de enfermería puede requerir escuchar dos inspiraciones y espiraciones completas en cada sitio anatómico para dar por válida la interpretación del ruido auscultado. Las respiraciones profundas repetidas pueden ocasionar síntomas de hiperventilación (p. ej., mareos); estos síntomas se evitan al permitir que el paciente descanse y respire normalmente durante pausas en la exploración.

### Ruidos respiratorios

Los ruidos respiratorios normales se distinguen por su localización en un área específica del pulmón y se dividen en ruidos respiratorios vesiculares, broncovesiculares y bronquiales (tabla 20-6).

La ubicación, la calidad y la intensidad de los ruidos respiratorios se identifican durante la auscultación. Cuando disminuye el flujo de aire por obstrucción bronquial (atelectasia) o cuando el líquido (derrame pleural) o el tejido (obesidad) alejan los

conductos de aire del estetoscopio, los ruidos respiratorios están disminuidos o ausentes. Por ejemplo, los ruidos respiratorios del paciente con enfisema suelen ser totalmente inaudibles o débiles; cuando se escuchan, la fase espiratoria se prolonga. En el paciente con obesidad, los ruidos respiratorios pueden ser inaudibles. Los ruidos bronquiales y broncovesiculares que son audibles en todas partes excepto sobre los bronquios principales en los pulmones indican patología; por lo general, se trata de consolidación en el pulmón (p. ej., neumonía, insuficiencia cardíaca). Este dato requiere mayor evaluación.

### Ruidos anómalos

Una anomalía que afecta el árbol bronquial y los alvéolos puede producir ruidos accesorios (adicionales). Algunos ruidos se clasifican en dos categorías: ruidos leves discontinuos (**estertores**) y ruidos musicales continuos (**sibilancias**) (tabla 20-7). La duración del ruido es la distinción significativa para identificar el ruido como continuo o no continuo. El frote por fricción pueden ser tanto continuo como no continuo.

TABLA 20-6 Ruidos respiratorios

	Duración de los ruidos	Intensidad del ruido espiratorio	Tono del ruido espiratorio	Lugares donde se escuchan de manera normal
Vesicular* 	Los ruidos inspiratorios duran más que los espiratorios	Baja	Relativamente bajo	Campo pulmonar completo excepto sobre la parte alta del esternón y entre las escápulas
Broncovesicular 	Los ruidos inspiratorios y espiratorios son aproximadamente iguales	Intermedia	Intermedio	A menudo, en el primer y segundo espacios intercostales anteriores y entre las escápulas (sobre el bronquio principal)
Bronquial 	Los ruidos espiratorios duran más que los inspiratorios	Alta	Relativamente alto	Sobre el manubrio, si se escucha
Traqueal 	Los ruidos inspiratorios y espiratorios son aproximadamente iguales	Muy alta	Relativamente alto	Sobre la tráquea en el cuello

\*El espesor de las barras indica la intensidad de los ruidos de la respiración; mientras más inclinada la pendiente, mayor será el tono de los ruidos. Adaptado de: Bickley, S. L. (2013). *Bates' guide to physical examination and history taking* (11th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins.

TABLA 20-7 Ruidos respiratorios anómalos (accesorios)

Ruidos respiratorios	Descripción	Etiología
<b>Estertores</b>		
Estertores	Suaves, agudos, ruidos discontinuos como chasquidos que se producen durante la inspiración (aunque por lo general se escuchan en la inspiración, también se pueden percibir en la espiración); pueden o no eliminarse mediante la tos	Debidos a la presencia de líquido en las vías respiratorias o los alvéolos y la apertura retrasada de alvéolos colapsados Asociados con insuficiencia cardíaca y fibrosis pulmonar
Estertores gruesos	Ruidos crepitantes discontinuos	Asociados con enfermedad

Estertores finos	<p>que se escuchan en la inspiración temprana; sonido áspero, húmedo, originado en los bronquios principales</p> <p>Ruidos crepitantes discontinuos que se escuchan en la inspiración final; semejan cabellos frotados entre sí; se origina en los alvéolos</p>	<p>pulmonar obstructiva crónica</p> <p>Relacionados con neumonía intersticial, enfermedad pulmonar restrictiva (p. ej., fibrosis); los ruidos crepitantes finos en inspiración temprana se asocian con bronquitis o neumonía</p>
<b>Sibilancias</b>		
Sibilancias	<p>Por lo general, se escuchan a la espiración, pero pueden escucharse en la inspiración según la causa</p>	<p>Relacionados con los cambios en el diámetro de las vías respiratorias y vibración de la pared bronquial</p> <p>Vinculados con bronquitis crónica o bronquiectasias</p>
Sibilancias gruesas (roncus)	<p>Ruidos retumbantes profundos de tono bajo que se escuchan sobre todo durante la espiración; causados por el aire que se mueve a través de vías traqueobronquiales estrechas</p>	<p>Asociadas con secreciones o tumores</p>
Sibilancias silbantes	<p>Ruidos continuos, musicales, de tono alto y similares a silbidos, que se escuchan durante la inspiración y la espiración, causados por el aire que pasa a través de vías respiratorias estrechas o parcialmente obstruidas; pueden eliminarse con la tos</p>	<p>Relacionadas con la acumulación de secreciones, broncoespasmo y asma</p>
<b>Frotes de fricción</b>		
Roce pleural	<p>Ruido áspero, crepitante, como dos piezas de cuero que se frotran juntas (sonido imitado frotando el pulgar y otro dedo cerca de la oreja)</p> <p>Se escuchan sólo durante la inspiración o durante inspiración y espiración Pueden disminuir cuando el paciente detiene la respiración; toser no elimina el ruido</p> <p>Se escuchan mejor sobre la superficie anteroinferior lateral del tórax</p> <p>El ruido puede aumentarse aplicando presión a la pared torácica con el diafragma del estetoscopio</p>	<p>Secundarios a inflamación y pérdida de líquido lubricante de la pleura</p>

## Ruidos de la voz

El ruido que se escucha por el estetoscopio mientras el paciente habla se conoce como *resonancia vocal*. El personal de enfermería debe evaluar los sonidos de la voz cuando se auscultan ruidos respiratorios anómalos. Las vibraciones producidas en la laringe se transmiten a la pared torácica a medida que pasan a través de los bronquios y el tejido alveolar. Los ruidos de la voz se evalúan haciendo que el paciente repita “trenta y tres” o “iii”, mientras el personal de enfermería escucha con el estetoscopio en las áreas correspondientes del tórax desde los ápices hasta las bases. Con un estado fisiológico normal, los ruidos son débiles e indistintos. Las enfermedades que aumentan la densidad de los pulmones, como neumonía y edema pulmonar, alteran esta respuesta fisiológica normal y pueden causar los siguientes ruidos:

- La **broncofonía** se describe como resonancia vocal más intensa y más clara de lo normal.
- La **egofonía** describe ruidos de voz distorsionados. Se aprecia mejor haciendo que el paciente repita la letra “I”. La distorsión producida por consolidación transforma el sonido en una “E” que se oye con mayor claridad en lugar de la “I”.
- La **pectoriloquia de susurro** describe la capacidad de escuchar de manera clara y distinguir ruidos que normalmente no serían escuchados.

Cuando se detecta una anomalía en la exploración, ésta debe comprobarse utilizando más de un método de valoración. Un cambio en el frémito es más sutil y puede pasarse por alto, pero la broncofonía puede notarse de manera sonora y clara.

## Interpretación de resultados

Los hallazgos físicos de las enfermedades respiratorias más frecuentes se resumen en la [tabla 20-8](#).



## Evaluación de la función respiratoria en el paciente con enfermedad crítica o aguda

La valoración del estado respiratorio es esencial para el bienestar de la persona con enfermedad aguda o crítica. A menudo, este paciente está intubado y recibe ventilación mecánica. Además de experiencia en la exploración física, el personal de enfermería debe tener capacitación en técnicas de monitorización y conocimiento de las posibles complicaciones relacionadas con la ventilación y las intervenciones con base en la evidencia para evitar estas complicaciones (Klompas, 2013). El personal analiza los datos del expediente clínico y realiza la evaluación considerando los resultados de las pruebas diagnósticas y de laboratorio. Después de comprobar los ajustes del ventilador para verificar que se cumple con lo prescrito y que las alarmas están siempre en posición de encendido, el personal de enfermería debe evaluar la sincronía paciente-ventilador y la agitación, la inquietud y otros signos de dificultad respiratoria (aleteo nasal, uso excesivo de músculos intercostales y accesorios, movimiento descoordinado entre tórax y abdomen) e informar si el paciente tiene

disnea o dificultad respiratoria. La enfermera o enfermero debe observar cambios en los signos vitales y datos de inestabilidad hemodinámica y comunicarlos al médico tratante, ya que pueden indicar que la ventilación mecánica es ineficaz o que ha empeorado el estado del paciente. Debe revisarse la posición del sujeto para verificar que su cabeza o la cabecera de la cama está elevada a fin de evitar la broncoaspiración, en especial si recibe alimentación enteral. Además, debe evaluarse el estado mental del paciente y compararlo con el estado previo. La somnolencia y la letargia pueden ser signos de aumento de la concentración de dióxido de carbono y no deben considerarse insignificantes, incluso si el paciente está recibiendo sedación o fármacos analgésicos.

**TABLA 20-8** Revisión de datos en anomalías respiratorias frecuentes

Anomalía	Frémito al tacto	Percusión	Auscultación
Consolidación (p. ej., neumonía)	Aumentado	Mate	Ruidos de respiración bronquial, estertores, broncofonía, egofonía, pectoriloquia de susurro
Bronquitis	Normal	Resonante	Ruidos respiratorios normales o disminuidos; posibles crepitaciones gruesas y dispersas, roncus y sibilancias
Enfisema	Disminuido	Hiperresonante	Ruidos respiratorios disminuidos o ausentes; posibles crepitaciones, sibilancias o roncus
Asma	Disminuido	Resonante a hiperresonante	Sibilancias, crepitación ocasional
Edema pulmonar	Normal	Resonante	Crepitaciones en bases pulmonares, posiblemente sibilancias
Derrame pleural	Disminuido o ausente, aunque puede incrementarse en derrames extensos	Mate o submate	Ruidos respiratorios disminuidos o ausentes, ruidos respiratorios bronquiales; a veces se escuchan sobre derrames de gran tamaño, posible roce pleural
Neumotórax	Disminuido o ausente	Hiperresonante	Ausencia de ruidos respiratorios, posible roce pleural
Atelectasia	Ausente	Mate	Ruidos respiratorios disminuidos o ausentes; pueden incrementarse en caso de atelectasia del lóbulo superior derecho

Adaptado de: Bickley, S. L. (2013). *Bates' guide to physical examination and history taking* (11th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins.

La palpación, la percusión y la auscultación del tórax son partes esenciales y habituales de la evaluación del paciente con enfermedad crítica con o sin ventilación mecánica. Un paciente postrado en cama debe girarse para evaluar todos los campos pulmonares. Deben evaluarse las áreas más bajas en busca de ruidos respiratorios normales y sonidos extraños. No prestar atención a la exploración de las áreas más bajas de los pulmones puede ocasionar que se pasen por alto los datos relacionados con ciertas alteraciones, como atelectasia o derrame pleural.

Las pruebas de función respiratoria del paciente se realizan fácilmente en la cabecera mediante la medición de la frecuencia respiratoria, el volumen de aire corriente, la ventilación por minuto, la capacidad vital, la fuerza inspiratoria y la distensibilidad. Estas pruebas son particularmente importantes para los pacientes que están en riesgo de complicaciones pulmonares, incluidos aquellos que han atravesado por cirugía abdominal o torácica, a quienes se ha administrado anestesia o tienen neumopatía preexistente y aquellos con obesidad o en edad avanzada. Estas pruebas también se utilizan habitualmente para pacientes con ventilación mecánica. Aunque algunos de estos exámenes son realizados por terapeutas respiratorios, es útil para el personal de enfermería comprender la importancia de estos resultados.

El paciente cuya expansión torácica está limitada por restricciones externas, como obesidad o distensión abdominal, o que no puede respirar profundamente debido a dolor postoperatorio o sedación, inhala y exhala un bajo volumen de aire

(denominado *volúmenes de aire corriente bajos*). La hipoventilación prolongada junto con volúmenes de aire corriente bajos puede producir colapso alveolar (atelectasia). Como consecuencia, cuando disminuye la capacidad vital forzada, la distensibilidad se reduce y el paciente debe respirar más rápido para mantener el mismo grado de oxigenación tisular. Estos episodios pueden empeorar en los pacientes que tienen neumopatías preexistentes, personas de edad avanzada cuyas vías respiratorias son menos distensibles (las vías respiratorias pequeñas podrían colapsar durante la espiración) o enfermos con obesidad, quienes tienen volúmenes corrientes relativamente bajos aun cuando estén sanos (se describen más detalles de la evaluación del paciente con enfermedad pulmonar en los siguientes capítulos en esta unidad).

### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*El personal de enfermería no debe confiar sólo en la inspección visual de la frecuencia y la profundidad del movimiento respiratorio del paciente para determinar si la ventilación es adecuada. Los movimientos respiratorios pueden parecer normales o excesivos debido a un mayor esfuerzo respiratorio, pero el paciente en realidad puede desplazar sólo el aire suficiente para ventilar el espacio muerto. Si hay alguna duda con respecto a si la ventilación es adecuada, se debe utilizar la auscultación o la oximetría de pulso (o ambas) para una valoración adicional del estado respiratorio.*

## **Volumen corriente**

El volumen de cada respiración se conoce como **volumen corriente** (véase la [tabla 20-1](#) para una revisión de volúmenes y capacidades pulmonares). Un *espirómetro* es un instrumento que se puede utilizar en la cabecera del paciente para medir volúmenes. Si el enfermo está respirando a través de un tubo endotraqueal o una cánula de traqueostomía, el espirómetro se conecta directamente y el volumen exhalado se obtiene de la lectura en el manómetro. En otros individuos, el espirómetro está unido a una mascarilla o una boquilla que se coloca de modo hermético para medir el volumen espirado.

El volumen corriente puede variar de una respiración a otra. Para verificar que la medición sea confiable, es importante medir los volúmenes de varias respiraciones y anotar el rango de volúmenes corriente, junto con el promedio.

## **Ventilación minuto**

Debido a que las frecuencias respiratorias y los volúmenes corriente varían ampliamente de una respiración a otra, estos datos solos no son indicadores fiables de ventilación adecuada. Sin embargo, el volumen corriente multiplicado por la frecuencia respiratoria proporciona lo que se denomina *ventilación minuto* o *volumen minuto*, el volumen de aire intercambiado por minuto. Este valor es útil en la detección de insuficiencia respiratoria. En la práctica, el volumen minuto no se calcula, sino que se mide directamente mediante un espirómetro. En un paciente que recibe ventilación mecánica, el volumen minuto a menudo está monitorizado por el ventilador y se puede ver en la pantalla.

La ventilación minuto puede verse disminuida por varias situaciones que provocan hipoventilación. Cuando la ventilación minuto se reduce, la ventilación

alveolar en los pulmones también lo hace y aumenta la PaCO<sub>2</sub>. Los factores de riesgo de hipoventilación se muestran en el [cuadro 20-10](#).

**Cuadro  
20-10** 

## FACTORES DE RIESGO

### Hipoventilación

- Impulsos neurológicos limitados transmitidos desde el cerebro a los músculos respiratorios, como en los casos de traumatismo de la médula espinal, ictus, tumores, miastenia grave, síndrome de Guillain-Barré, poliomielitis y sobredosis de drogas.
- Depresión de los centros respiratorios en el bulbo raquídeo, como en caso de anestesia, sedación y sobredosis de drogas.
- Movimiento torácico limitado (cifoescoliosis), movimiento del pulmón limitado (derrame pleural, neumotórax) o disminución de tejido pulmonar funcional (enfermedad pulmonar crónica, edema pulmonar grave).

Adaptado de: Bulbul, Y., Ayik, S., Ozlu, T., et al. (2014). Frequency and predictors of obesity hypoventilation in hospitalized patients at a tertiary health care institution. *Annals of Thoracic Medicine*, 9(2), 87–91; Karez, M., & Papadakos, P. J. (2013). Respiratory complications in the postanesthesia care unit: A review of pathophysiological mechanisms. *Canadian Journal of Respiratory Therapy*, 49(4), 21–29.

## Capacidad vital

La capacidad vital se mide haciendo que el paciente haga una inspiración máxima y exhale por completo a través de un espirómetro. El valor normal depende de la edad, el sexo, la constitución corporal y el peso de la persona.



### Alerta de enfermería: calidad y seguridad

*La mayoría de los pacientes pueden generar una capacidad vital equivalente a dos veces el volumen que generalmente desplazan hacia dentro y afuera (volumen corriente). Si la capacidad vital es menor de 10 mL/kg, el paciente no puede mantener la ventilación espontánea y requiere asistencia respiratoria.*

Cuando la capacidad vital se espira a una velocidad máxima de flujo, se mide la capacidad vital forzada (FVC, *forced vital capacity*). La mayoría de los pacientes pueden exhalar al menos el 80% de su capacidad vital en 1 s (volumen espiratorio forzado en 1 s, o FEV<sub>1</sub>, *forced expiratory volume in 1 second*) y casi todos ellos en 3 s (FEV<sub>3</sub>). Una disminución en el FEV<sub>1</sub> sugiere flujo aéreo pulmonar anómalo. Si el FEV<sub>1</sub> y la FVC del paciente se reducen de manera proporcional, la expansión pulmonar máxima está restringida de alguna manera. Si la disminución del FEV<sub>1</sub> supera la reducción de la FVC (FEV<sub>1</sub>/FVC menor de 85%), el paciente puede tener algún grado de obstrucción de la vía aérea.

## Fuerza inspiratoria

La fuerza inspiratoria evalúa el esfuerzo que realiza el paciente durante la inspiración. No requiere de la cooperación del enfermo y, por lo tanto, es una medición útil en el individuo inconsciente. El equipo necesario para esta medición incluye un manómetro para medir la presión negativa y adaptadores para conectarlo a una máscara de anestesia o a un tubo endotraqueal con manguito. Se conecta el manómetro y se ocluye totalmente la vía aérea durante 10-20 s mientras los esfuerzos inspiratorios del paciente quedan registrados en el manómetro. La presión inspiratoria normal es de unos 100 cm H<sub>2</sub>O. Si la presión negativa registrada después de 15 s de oclusión de la vía aérea es menor de 25 cm H<sub>2</sub>O, generalmente es necesaria la ventilación mecánica porque el paciente no tiene suficiente fuerza muscular para la respiración profunda o la tos eficaz.

## Evaluación diagnóstica

Se puede realizar una amplia gama de estudios diagnósticos en los pacientes con enfermedades respiratorias. El personal de enfermería debe capacitar al individuo acerca del propósito de los estudios, qué esperar y los posibles efectos secundarios relacionados con estos exámenes antes de la prueba. El personal de enfermería debe tener en cuenta las desviaciones en los resultados porque proporcionan información sobre la progresión de la enfermedad, así como la respuesta del paciente al tratamiento.

## Pruebas de función pulmonar

Las pruebas de función pulmonar (PFP) se utilizan de manera habitual para ayudar en el diagnóstico de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. Estas pruebas se realizan para valorar la función respiratoria y para determinar el grado de disfunción, la respuesta al tratamiento y como pruebas de detección en industrias potencialmente peligrosas, por ejemplo, la minería de carbón y aquellas que implican la exposición a asbesto y otros irritantes nocivos. Las PFP también se emplean antes de la cirugía para detectar a los pacientes que están programados para procedimientos quirúrgicos torácicos y abdominales superiores, en pacientes con obesidad y enfermos sintomáticos con antecedentes que sugieren alto riesgo. Estas pruebas incluyen la medición de volúmenes pulmonares, función ventilatoria y mecánica de la respiración, difusión e intercambio de gases.

Por lo general, las PFP son realizadas por un técnico que utiliza un espirómetro que tiene un dispositivo recolector de volumen conectado a una grabadora que registra volumen y tiempo de manera simultánea. Se llevan a cabo varias pruebas porque una sola medición no proporciona una imagen completa de la función pulmonar. Las PFP que se aplican con mayor frecuencia se describen en la [tabla 20-9](#). Ya hay tecnología disponible que permite una valoración más compleja de la función pulmonar. Los métodos incluyen curvas de volumen flujo corriente durante ejercicio, presión espiratoria negativa, óxido nítrico, oscilación forzada y capacidad de difusión para helio o monóxido de carbono. Estos métodos de evaluación permiten una valoración detallada de las limitaciones de flujo espiratorio y la inflamación de las

vías respiratorias.

Los resultados de las PFP se interpretan en función del grado de desviación de lo normal, teniendo en cuenta estatura, peso, edad, sexo y grupo étnico del paciente. Como hay una amplia gama de valores normales, las PFP podrían no detectar cambios iniciales localizados. Por lo general, se realiza una evaluación diagnóstica completa al paciente con síntomas respiratorios, incluso si los resultados de las PFP son “normales”. Se puede enseñar a los individuos con anomalías respiratorias cómo medir en casa su flujo más alto (que refleja el flujo espiratorio máximo) mediante un espirómetro. Esta medida permite vigilar el progreso del tratamiento para modificar el esquema de medicamentos y otras intervenciones cuando sea necesario con base en las directrices del encargado de la atención y notificar al médico tratante si hay respuesta inadecuada a sus propias intervenciones (las instrucciones para la capacitación de atención domiciliar se describen en el [cap. 24](#), que trata sobre asma).

### Gasometría arterial

La gasometría arterial es auxiliar en la valoración de la capacidad pulmonar para proporcionar oxígeno de forma adecuada y eliminar el dióxido de carbono, lo cual indica ventilación, y la suficiencia de los riñones para reabsorber o excretar los iones de bicarbonato a fin de mantener el pH normal del cuerpo, que indica el estado metabólico. Las concentraciones de gases arteriales se obtienen mediante una punción en la arteria radial, braquial o femoral, o a través de un catéter arterial permanente. El dolor (relacionado con lesión del nervio o estímulo nocivo), la infección, el hematoma y la hemorragia son complicaciones potenciales que pueden estar asociadas con la obtención de la gasometría arterial (Perry, Potter y Ostendorf, 2014) (véase el [cap. 13](#) para un resumen del análisis de gasometría arterial).

### Gasometría venosa

La gasometría venosa proporciona datos adicionales sobre el suministro y el consumo de oxígeno. Los estudios de gasometría venosa reflejan el equilibrio entre la cantidad de oxígeno utilizado por órganos y tejidos, y la cantidad de oxígeno que regresa al lado derecho del corazón dentro de la sangre. Los niveles de saturación de oxígeno en la mezcla venosa ( $S\bar{v}O_2$ ), el indicador más preciso de este equilibrio, se pueden obtener solamente de muestras de sangre desde un catéter en la arteria pulmonar. Los niveles de saturación de oxígeno venoso central ( $Sc\bar{v}O_2$ ), que se miden utilizando sangre de un catéter venoso central, se aproximan mucho a los niveles de  $S\bar{v}O_2$  y son, por lo tanto, los que se emplean con más frecuencia (Reid, 2013). El análisis de gasometría venosa se recomienda para guiar el tratamiento dirigido al objetivo en el postoperatorio de pacientes con riesgo de inestabilidad hemodinámica o en pacientes con choque séptico y puede disminuir la morbilidad y la mortalidad en estos grupos (Davis, Walsh, Sittig, et al., 2013).

**TABLA 20-9** Pruebas de función pulmonar

Término que se utiliza	Símbolo	Descripción	Observaciones
Capacidad vital forzada	FVC	Capacidad vital realizada con esfuerzo espiratorio forzado máximo	La capacidad vital forzada se reduce a menudo en caso de EPOC debido al aire atrapado
Volumen espiratorio forzado (calificado por el subíndice que indica el intervalo de tiempo en segundos)	FEV <sub>t</sub> (más frecuentemente FEV <sub>1</sub> )	Volumen de aire exhalado en el tiempo especificado durante la realización de la capacidad vital forzada; el FEV <sub>1</sub> es el volumen exhalado en un segundo	Representa una clave valiosa para determinar la gravedad de la obstrucción de la vía aérea espiratoria
Relación del volumen espiratorio forzado cronometrado para capacidad vital forzada	FEV <sub>t</sub> /FVC%, por lo general FEV <sub>1</sub> /FVC%	FEV <sub>t</sub> expresado como un porcentaje de la capacidad vital forzada	Otra manera de expresar la presencia o la ausencia de obstrucción de vía aérea
Flujo espiratorio forzado	FEF <sub>200-1200</sub>	Flujo espiratorio forzado medio entre 200 y 1200 mL de la FVC	Un indicador de obstrucción de vía aérea principal
Flujo medioespiratorio forzado	FEF <sub>75%</sub>	Flujo espiratorio forzado promedio durante la mitad de la FVC	Menor velocidad en la obstrucción de vías aéreas pequeñas
Flujo forzado al final de la espiración	FEF <sub>75-85%</sub>	Flujo espiratorio forzado medio durante la porción terminal de la FVC	Menor velocidad en la obstrucción de vías respiratorias más pequeñas
Ventilación voluntaria máxima	MVV	Volumen de aire espirado en un periodo determinado (12 s) durante el esfuerzo máximo repetitivo	Un factor importante en la tolerancia al ejercicio

## Oximetría de pulso

La *oximetría de pulso*, o SpO<sub>2</sub>, es un método no invasivo de monitorización continua de la  **saturación de oxígeno**  de la hemoglobina (SaO<sub>2</sub>). Aunque la oximetría de pulso no sustituye a la gasometría arterial, es una herramienta eficaz para detectar cambios sutiles o bruscos en la SaO<sub>2</sub> y se puede usar fácilmente en el hogar y en diversos entornos de atención médica.

Un sensor o sonda se coloca en la yema del dedo (fig. 20-12), la frente, el lóbulo de la oreja o el puente de la nariz. El sensor detecta cambios en los valores de saturación de oxígeno mediante la monitorización de señales de luz generadas por el oxímetro y reflejadas por el pulso de sangre a través del tejido hasta el sensor. Los valores de SpO<sub>2</sub> normales son de más del 95%. Las cifras menores del 90% indican que los tejidos no reciben suficiente oxígeno, en cuyo caso se necesita una evaluación más amplia. Los valores de SpO<sub>2</sub> son poco confiables en caso de paro cardíaco, choque y otros estados de baja perfusión (p. ej., septicemia, enfermedad vascular periférica, hipotermia), y cuando se han utilizado fármacos vasoconstrictores (Chan, Chan y Chan, 2013). Las causas adicionales de resultados inexactos de oximetría de pulso incluyen anemia, hemoglobina anómala, concentraciones altas de monóxido de carbono, uso de tintes (p. ej., azul de metileno) o si el paciente tiene la piel oscura o usa esmalte de uñas. La luz brillante, en particular la luz solar, las luces fluorescentes y de xenón y el movimiento del paciente (incluso estremecimientos) también afectan la precisión. Los valores de SpO<sub>2</sub> no pueden detectar de manera confiable la hipoventilación cuando está recibiendo oxígeno suplementario (Chan, et al., 2013).

## Cultivos

Los cultivos faríngeos, nasales y nasofaríngeos pueden identificar agentes patógenos que causan infecciones respiratorias, como faringitis. Los cultivos de la faringe se realizan en adultos con dolor de garganta intenso o continuo acompañado de fiebre y

ganglios linfáticos agrandados, y son más útiles para detectar infecciones estreptocócicas. Ahora existen pruebas rápidas para estreptococos que pueden proporcionar resultados en 15 min, que a menudo reemplazan la necesidad de cultivos faríngeos. Otras fuentes de infección, como *Staphylococcus aureus* o la influenza, se detectan mediante cultivos nasales o nasofaríngeos. De manera ideal, todos los cultivos deben realizarse antes del inicio del tratamiento antibiótico. Los resultados suelen tardar entre 48 y 72 h, con informes preliminares disponibles generalmente a las 24 h. Los cultivos pueden repetirse para evaluar la respuesta del paciente al tratamiento (Pagana y Pagana, 2013).

### **Estudios de esputo**

Se obtiene esputo para análisis y así identificar los microorganismos patógenos y determinar si existen células malignas. Los exámenes periódicos de esputo pueden ser necesarios en los pacientes que reciben antibióticos, corticoesteroides y medicamentos inmunosupresores durante períodos prolongados, ya que estos agentes se relacionan con infecciones oportunistas.



**Figura 20-12** • La medición de la oxigenación de la sangre con oximetría de pulso reduce la necesidad de procedimientos invasivos, como extracción de sangre para análisis de la concentración de oxígeno. **A.** Oxímetro de pulso digital en la punta del dedo, que incorpora el sensor y la pantalla en una unidad. **B.** Modelo de mesa con sensor conectado. La memoria permite el seguimiento de la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno en el tiempo.

Idealmente, las muestras de esputo se obtienen temprano en la mañana antes de que el paciente haya comido o bebido algo. Se instruye al individuo que despeje la nariz y la garganta y que se enjuague la boca para disminuir la contaminación del esputo y no simplemente escupir saliva en el envase. En vez de ello, después de hacer unas cuantas respiraciones profundas, el paciente tose profundamente y expectora

esputo de los pulmones en un recipiente estéril.

Si el paciente no puede expulsar una muestra de esputo adecuada siguiendo las técnicas anteriores, puede inducirse la tos mediante la aplicación de una solución hipertónica en aerosol con un nebulizador. Otros métodos de recolección de muestras de esputo incluyen aspiración endotraqueal o transtraqueal u obtención mediante broncoscopia. El personal de enfermería debe etiquetar la muestra y enviarla al laboratorio lo más pronto posible para evitar la contaminación.

## **Estudios por imagen**

Los estudios imagenológicos, que incluyen radiografías, tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y radioisótopos o gammagrafía nuclear, pueden ser parte de cualquier proceso diagnóstico, que van desde la determinación de la extensión de la infección en caso de sinusitis hasta el crecimiento de un tumor maligno.

### **Radiografía de tórax**

El tejido pulmonar normal es radiolúcido porque consiste sobre todo de aire y gases; por lo tanto, las densidades producidas por líquidos, tumores, cuerpos extraños y otros estados patológicos pueden detectarse mediante valoración radiográfica. En ausencia de síntomas, una radiografía de tórax puede revelar un extenso proceso patológico en los pulmones. La radiografía de tórax de rutina consta de dos vistas: la proyección anteroposterior y la proyección lateral. Por lo general, las radiografías de tórax se obtienen después de la inspiración completa porque los pulmones se visualizan mejor cuando están bien aireados. Además, el diafragma está en su nivel más bajo y es visible la máxima expansión del pulmón. Por lo tanto, los pacientes necesitan poder tomar una respiración profunda y mantenerla sin molestias. Las radiografías de tórax están contraindicadas en las mujeres embarazadas.

### **Intervenciones de enfermería**

El personal de enfermería debe notificar al paciente que las radiografías de tórax no requieren ayuno y que típicamente no causan dolor. Sin embargo, con el fin de visualizar mejor los pulmones, el paciente debe ser capaz de tomar una respiración profunda y mantenerla sin molestias, mientras el técnico toma las imágenes. Se coloca al individuo en posición de pie, sentado o en decúbito con el fin de obtener la vista apropiada del tórax (anteroposterior, lateral, oblicua o en decúbito). Se solicita al paciente que use una bata, retire los objetos metálicos del tórax (collares) y se puede colocar un protector de plomo para minimizar la exposición a la radiación de la glándula tiroides, los ovarios o los testículos (Pagana y Pagana, 2013).

### **Tomografía computarizada**

Una TC es un método de imagenología en la que un haz de rayos X estrecho recorre los pulmones en capas sucesivas. Las imágenes proporcionan una vista transversal del tórax. Mientras que una radiografía de tórax muestra un alto contraste entre las densidades del cuerpo como hueso, tejidos blandos y aire, una TC puede distinguir la

densidad fina de los tejidos. Se puede utilizar la TC para identificar nódulos pulmonares y tumores pequeños adyacentes a las superficies pleurales que no son visibles en las radiografías de tórax de rutina y para mostrar anomalías mediastínicas y adenopatía hiliar, que son difíciles de visualizar con otras técnicas. Los medios de contraste son útiles cuando se evalúa el mediastino y su contenido, en particular sus vasos sanguíneos. Los avances en la tecnología de la TC, conocidos como *TC de detección múltiple en espiral*, o *helicoidal*, permiten que el tórax se analice con rapidez generando una gran cantidad de imágenes que pueden conformar un análisis tridimensional (Pagana y Pagana, 2013). La angiografía pulmonar por TC se utiliza actualmente de manera rutinaria en vez de la angiografía por catéter para diagnosticar la embolia pulmonar (EP) (York, Kane, Smith, et al., 2015). Las contraindicaciones incluyen alergia al medio de contraste, embarazo, claustrofobia y obesidad mórbida, mientras que las complicaciones potenciales incluyen lesión renal aguda y acidosis secundaria a contraste (Pagana y Pagana, 2013).

### Intervenciones de enfermería

El personal de enfermería debe informar a los pacientes en preparación para estudios por TC que se les pedirá que permanezcan en posición supina y se mantengan así durante un período corto, habitualmente menor de 30 min, mientras el equipo los rodea y toma múltiples imágenes. Los pacientes casi nunca experimentan claustrofobia durante el estudio de TC, pero pueden ofrecerse ansiolíticos antes del procedimiento si es una preocupación. Si se requiere de medio de contraste, los pacientes necesitan estar en ayuno total durante 4 h antes del estudio. En este caso, el personal de enfermería debe evaluar también las alergias al yodo o los mariscos (Pagana y Pagana, 2013).

### Resonancia magnética

La RM es similar a una TC excepto que se usan campos magnéticos y señales de radiofrecuencia en vez de radiación. Las RM permiten distinguir mejor entre tejidos normales y anómalos, en comparación con la TC; por lo tanto, producen una imagen diagnóstica mucho más detallada. La RM se utiliza para caracterizar nódulos pulmonares, ayudar a estadificar el carcinoma broncogénico (evaluación de invasión de pared torácica) y evaluar la actividad inflamatoria en la enfermedad pulmonar intersticial, la EP aguda y la hipertensión pulmonar trombolítica crónica. Las contraindicaciones para la RM que se consideran peligrosas incluyen obesidad mórbida, claustrofobia, confusión y agitación, y tener implantado metal o dispositivos metálicos de soporte (Pagana y Pagana, 2013). Se utilizan diversas etiquetas e íconos para indicar si un dispositivo médico es seguro o inseguro para el uso durante la RM. Las mejoras recientes en la tecnología han contribuido al diseño de ciertos dispositivos médicos, como bombas de infusión y ventiladores, considerados seguros para el uso en la RM. El personal de enfermería debe consultar con el personal especializado en RM para verificar la seguridad de varios dispositivos (Wells y Murphy, 2014). Los medios de contraste con gadolinio que se utilizan en las RM pueden conducir a fibrosis sistémica nefrótica en personas con función renal reducida (Pagana y Pagana, 2013).

## Intervenciones de enfermería

Se debe indicar a los pacientes programados para RM que retiren todos los artículos de metal: audífonos, seguros de cabello y parches de medicamentos con hojas metálicas (p. ej., parches de nicotina). Antes de la RM, el personal de enfermería debe verificar que no haya dispositivos metálicos implantados, como pinzas de aneurisma o marcapasos/desfibrilador cardíaco. Se debe informar a los individuos en preparación para la RM que es necesario que se recuesten y que permanezcan así 30-90 min mientras la mesa donde yacen se mueve dentro de un gran imán tubular. Se debe advertir, asimismo, que se escuchará un fuerte zumbido o golpeteo. Por lo general, se ofrecen tapones para los oídos a fin de limitar este ruido. Los individuos se podrán comunicar con el personal de RM a través de un micrófono y auriculares. El personal de enfermería debe aclarar con el médico o técnico si el estudio solicitado requiere de medio de contraste o si el paciente debe permanecer en ayuno estricto previo al examen. A los pacientes que experimentan claustrofobia se deben ofrecer ansiolíticos antes del procedimiento o ser programados en un centro que utilice un sistema de RM abierto (Pagana y Pagana, 2013).

## Estudios fluoroscópicos

La fluoroscopia, que brinda imágenes de rayos X en vivo generadas mediante una cámara en una pantalla, se utiliza para ayudar en procedimientos invasivos, como una biopsia de tórax con aguja o una biopsia transbronquial, que se realizan para identificar lesiones. También se puede emplear para estudiar el movimiento de la pared torácica, el mediastino, el corazón y el diafragma, para detectar la parálisis del diafragma y para localizar masas pulmonares. El procedimiento específico realizado bajo fluoroscopia guiará las intervenciones de enfermería correspondientes (*véanse* las intervenciones de enfermería descritas en la sección de procedimientos de biopsia de pulmón).

## Angiografía pulmonar

La angiografía pulmonar se utiliza para investigar anomalías congénitas del árbol vascular pulmonar y, con menor frecuencia, la EP, cuando las pruebas menos invasivas no son concluyentes en los casos en los que persiste una alta presunción clínica (Ma Yan Zhou, et al., 2016). Para visualizar los vasos pulmonares, se inyecta un agente radiopaco a través de un catéter que se ha introducido previamente en una vena (p. ej., yugular, subclavia, braquial o femoral), y después se introduce en la arteria pulmonar. Las contraindicaciones incluyen alergia al agente radiopaco, embarazo y anomalías de la coagulación, mientras que las posibles complicaciones incluyen lesión renal aguda, acidosis, arritmias cardíacas y hemorragias (Pagana y Pagana, 2013).

## Intervenciones de enfermería

Antes de la angiografía, el personal de enfermería debe verificar que se ha obtenido el consentimiento informado, valorar las alergias conocidas que pueden indicar alergia al tinte radiopaco (p. ej., yodo y mariscos), evaluar el estado de anticoagulación y la

función renal, verificar que el paciente no ha comido o bebido algo antes del procedimiento según lo prescrito (por lo general, durante 6-8 h) y administrar los medicamentos previos, a saber, antihistamínicos, ansiolíticos y fármacos reductores de secreciones. También debe comentar a los pacientes que podrían experimentar una sensación de oleada de calor o dolor en el pecho durante la inyección del tinte. Si se requiere una punción arterial, la extremidad afectada tendrá que inmovilizarse durante cierto tiempo dependiendo del tamaño del catéter que se utilizó y el tipo de dispositivo de cierre arterial empleado. Después del procedimiento, el personal de enfermería debe monitorizar de cerca los signos vitales, los niveles de consciencia, la saturación de oxígeno y el sitio de acceso vascular para detectar sangrado o hematoma y realizar evaluaciones frecuentes del estado neurovascular (Perry, et al., 2014).

### **Procedimientos de diagnóstico con radioisótopos (imágenes de pulmón)**

Se realizan varios tipos de obtención de imágenes de pulmón (gammagrafía pulmonar, detección de galio y tomografía por emisión de positrones [PET, *positron emission tomography*]) para evaluar el funcionamiento normal del pulmón, el riego vascular pulmonar y el intercambio de gases. El embarazo es una contraindicación para estos estudios.

Se realiza una gammagrafía pulmonar mediante inyección de un agente radiactivo en una vena periférica y después se lleva a cabo un estudio del tórax para detectar la radiación. Las partículas del isótopo pasan a través del hemicardio derecho y se distribuyen en los pulmones en proporción con el flujo de sangre regional, lo que permite trazar y medir la perfusión sanguínea a través del pulmón. Este procedimiento se utiliza en la clínica para medir la integridad de los vasos pulmonares en relación con el flujo de sangre y evaluar las anomalías del flujo sanguíneo, como las vistas en la EP. El tiempo de obtención de la imagen es de 20-40 min, durante los cuales el paciente yace bajo la cámara con una mascarilla sobre la nariz y la boca. Este proceso se continúa por la etapa de ventilación del estudio; el paciente respira profundamente de una mezcla de oxígeno y gas radiactivo, que se difunde a través de los pulmones. Se realiza un barrido para detectar anomalías de la ventilación en los pacientes con diferencias regionales en la ventilación. Este estudio puede ser útil en el diagnóstico de bronquitis, asma, fibrosis inflamatoria, neumonía, enfisema y cáncer de pulmón. Se observa ventilación sin perfusión con la EP.

La gammagrafía con galio es una imagen del pulmón con radioisótopo utilizada para detectar alteraciones inflamatorias, abscesos, adherencias y la presencia, ubicación y tamaño de los tumores. Este método se emplea para estadificar el cáncer broncogénico y documentar la regresión del tumor después de la quimioterapia o radioterapia. El galio se inyecta por vía intravenosa y las imágenes se obtienen en intervalos (p. ej., 6, 24 y 48 h) para evaluar la captación de galio por los tejidos pulmonares.

La PET es un estudio de radioisótopos con capacidades avanzadas de diagnóstico que se utiliza para evaluar la malignidad de los nódulos pulmonares. La PET puede detectar y mostrar cambios metabólicos en el tejido, distinguir el tejido normal del enfermo (como en el cáncer), diferenciar el tejido viable del que sufre necrosis,

mostrar el flujo sanguíneo regional y determinar la distribución y el destino de los fármacos en el cuerpo. La PET es más precisa para la detección de tumores malignos que la TC y tiene precisión equivalente a los procedimientos invasivos, como la toracoscopia, en la detección de nódulos malignos. Las imágenes de la PET ahora se superponen a las de la TC y la RM para mejorar la exactitud del diagnóstico (Pagana y Pagana, 2013).

### Intervenciones de enfermería

Para cada una de estas gammagrafías nucleares, el personal de enfermería debe comentar con el paciente qué esperar. Se requiere un acceso intravenoso. En ocasiones, se prescribe un enema antes de la gammagrafía con galio para disminuir su absorción en el tubo digestivo. Debe realizarse una radiografía de tórax antes de una gammagrafía pulmonar. Se debe comentar a los pacientes que las imágenes por gammagrafía pulmonar y galio requieren sólo una pequeña cantidad de radioisótopos; por lo tanto, no están indicadas las medidas de seguridad para radiación. Por lo general, el paciente puede comer o beber antes de la gammagrafía pulmonar o con galio. Son múltiples factores los que pueden dificultar la absorción de los agentes radiactivos que se utilizan para el estudio con PET. El personal de enfermería debe instruir al paciente para que evite la cafeína, alcohol y tabaco durante 24 h antes del estudio con PET y no ingerir alimentos o líquidos 4 h antes de la exploración. Los resultados exactos dependen de una vejiga vacía; en consecuencia, puede estar indicada una sonda Foley. El personal debe alentar la ingesta de líquidos después del procedimiento para facilitar la eliminación de los radioisótopos en la orina (Pagana y Pagana, 2013).

### Procedimientos endoscópicos

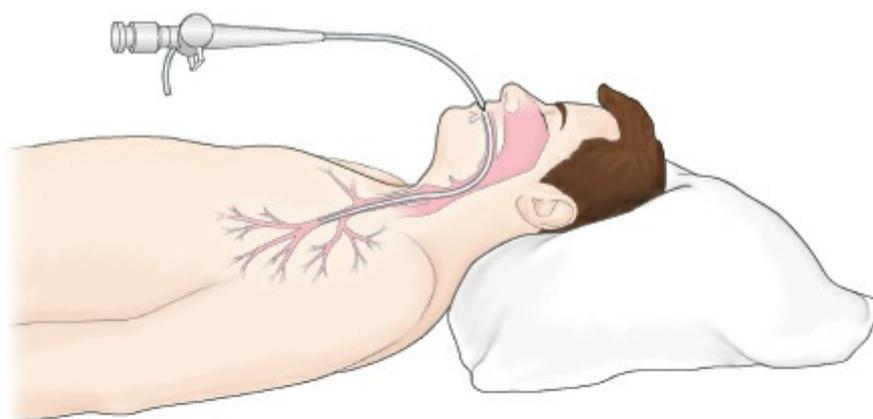
Los procedimientos endoscópicos incluyen broncoscopia, toracoscopia y toracocentesis.

#### Broncoscopia

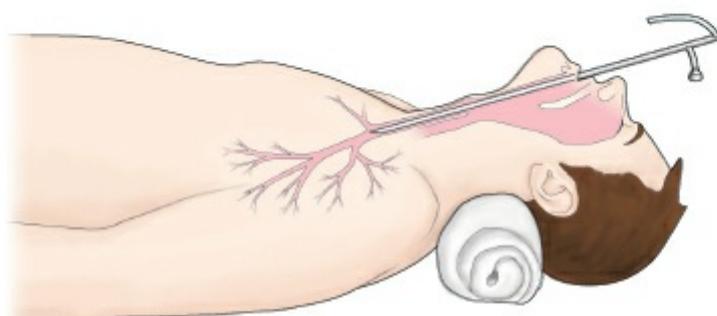
La **broncoscopia** es la inspección y la exploración directa de la laringe, la tráquea y los bronquios mediante un broncoscopio, ya sea rígido o de fibra óptica flexible (fig. 20-13). El endoscopio de fibra óptica se usa con mayor frecuencia en la práctica actual.

#### Procedimiento

Los propósitos de la broncoscopia diagnóstica son: 1) visualizar los tejidos e identificar el tipo, la ubicación y la extensión del proceso patológico, 2) recolectar secreciones para su análisis y obtener una muestra del tejido para diagnóstico, 3) determinar si un tumor puede resecarse quirúrgicamente y 4) diagnosticar el origen de la hemoptisis.



Broncoscopio de fibra óptica



Broncoscopio rígido

**Figura 20-13** • La broncoscopia endoscópica permite observar las estructuras bronquiales. El broncoscopio se avanza en las estructuras bronquiales por vía oral. La broncoscopia permite al clínico no sólo diagnosticar, sino también tratar diversos problemas del pulmón.

La broncoscopia terapéutica es utilizada para: 1) eliminar los cuerpos extraños o secreciones del árbol traqueobronquial, 2) controlar el sangrado, 3) tratar la atelectasia postoperatoria, 4) extirpar y eliminar lesiones y 5) proporcionar braquiterapia (tratamiento con radiación endobronquial). La técnica también se ha utilizado para insertar endoprótesis expansiva (*stents*) a fin de aliviar la obstrucción de la vía aérea causada por tumores o alteraciones benignas diversas o que se presentan como una complicación del trasplante de pulmón.

El broncoscopio de fibra óptica es un equipo delgado y flexible que puede dirigirse dentro de los segmentos bronquiales. Debido a su pequeño tamaño, flexibilidad y excelente sistema óptico, permite mayor visualización de las vías respiratorias periféricas y es ideal para el diagnóstico de lesiones pulmonares. El broncoscopio de fibra óptica permite tomar biopsias de tumores previamente inaccesibles y puede realizarse en la cabecera del paciente. También se puede llevar a cabo a través de cánulas endotraqueales o de traqueostomía de pacientes en ventiladores. Los estudios citológicos se pueden realizar sin la intervención quirúrgica.

El broncoscopio rígido es un tubo hueco de metal con una luz en su extremo, que se utiliza sobre todo para extraer sustancias extrañas a fin de investigar el origen de una hemoptisis masiva o realizar procedimientos quirúrgicos endobronquiales. La broncoscopia rígida se lleva a cabo en el quirófano, no en la cabecera del paciente.

Las posibles complicaciones resultado de la broncoscopia incluyen reacción a la anestesia local, sedación excesiva, fiebre prolongada, infección, bronco aspiración, respuesta vasovagal, laringoespasma, broncoespasmo, hipoxemia, neumotórax y sangrado (Pagana y Pagana, 2013; Perry, et al., 2014).

## Intervenciones de enfermería

Antes del procedimiento, el personal de enfermería debe verificar que se ha obtenido el consentimiento informado. Se suspenden alimentos y líquidos durante 4-8 h antes del estudio para reducir el riesgo de broncoaspiración cuando se ha bloqueado el reflejo de la tos por la anestesia. El personal explica el procedimiento al paciente para reducir su temor y disminuir la ansiedad y después ofrece los fármacos preoperatorios (por lo general, atropina y un sedante u opiáceos) según la prescripción para inhibir la estimulación vagal (lo que previene de bradicardia, arritmias e hipotensión) y el reflejo de tos, sedar al paciente y aliviar la ansiedad.

### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*Los sedantes administrados a los pacientes con insuficiencia respiratoria pueden precipitar paro respiratorio.*

El paciente debe retirarse las prótesis dentales y otras prótesis orales. Por lo general, el procedimiento se realiza bajo anestesia local o sedación moderada; sin embargo, puede requerirse anestesia general para la broncoscopia rígida. Por lo general se aplica anestésico tópico, como la lidocaína, en aerosol en la faringe o en gotas sobre la epiglotis, las cuerdas vocales y la tráquea para inhibir el reflejo de la tos y reducir al mínimo el malestar.

Después del procedimiento, el paciente no deberá comer nada hasta que regrese el reflejo de la tos, porque la sedación preoperatoria y la anestesia local impiden el reflejo laríngeo de protección y de deglución. Una vez que el paciente muestra el reflejo de la tos, el personal de enfermería puede ofrecer trocitos de hielo y finalmente los líquidos. En el paciente adulto mayor, el personal evalúa la confusión y letargia, que pueden deberse a las grandes dosis de lidocaína durante el procedimiento. También se supervisa el estado respiratorio del individuo y se observa la aparición de hipoxia, hipotensión, taquicardia, arritmias, hemoptisis y disnea. Se comunica de inmediato cualquier anomalía. Cabe esperar una pequeña cantidad de esputo teñido de sangre y fiebre dentro de las primeras 24 h (Pagana y Pagana, 2013). El sujeto no se da de alta del área de recuperación hasta que presente reflejo de la tos y estado respiratorio adecuados. El personal de enfermería indica al paciente y los prestadores de cuidados que informen cualquier dificultad para respirar o sangrado de inmediato.

## Toracoscopia

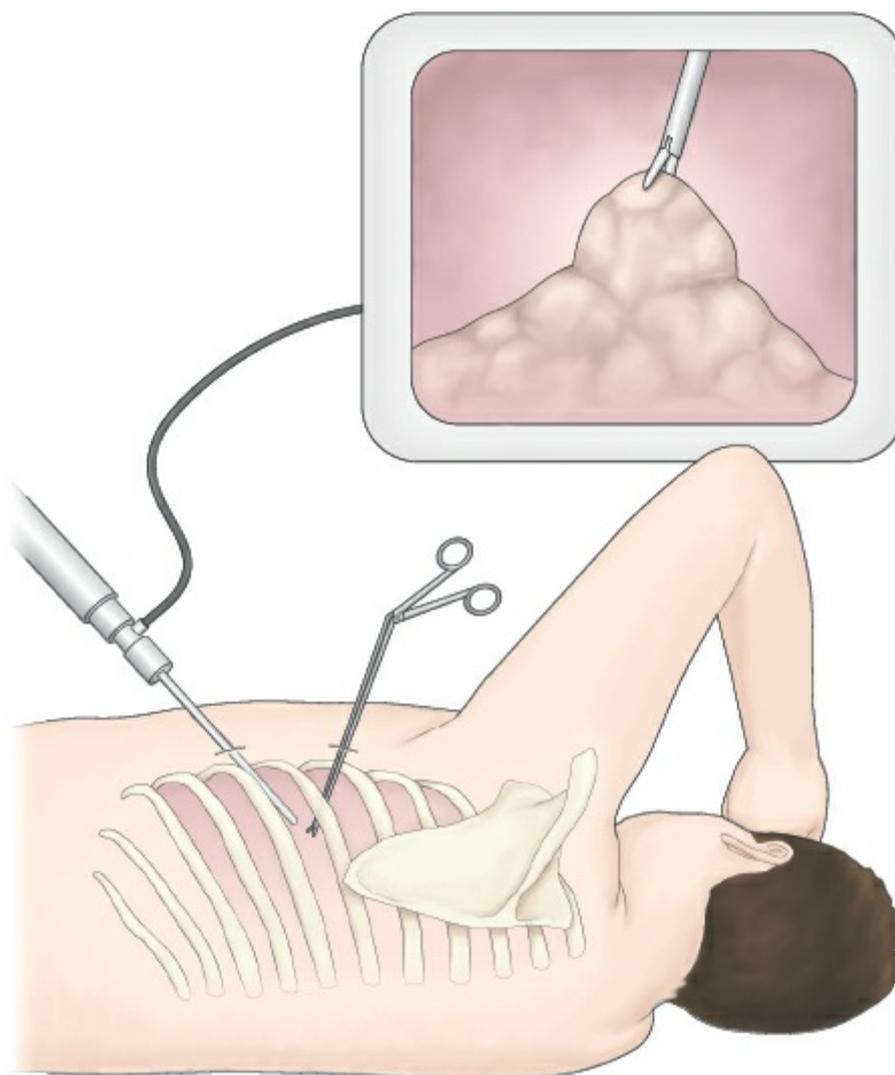
La toracoscopia es un procedimiento diagnóstico en el que se explora la cavidad pleural con un endoscopio y pueden obtenerse líquido y tejidos para su análisis (fig. 20-14).

## Procedimiento

Este procedimiento se realiza en el quirófano, normalmente bajo anestesia. Se hacen pequeñas incisiones en la cavidad pleural en un espacio intercostal en el lugar indicado por los datos clínicos y de diagnóstico. Se introduce un mediastinoscopio de fibra óptica en la cavidad pleural y se aspira cualquier líquido presente; la cavidad pleural se inspecciona mediante el instrumento. Después del procedimiento, debe introducirse un tubo de drenaje torácico para facilitar la reexpansión del pulmón.

La toracoscopia está indicada sobre todo en la valoración diagnóstica y el tratamiento de derrame pleural, enfermedad pleural y estadificación del tumor. Es posible realizar biopsias de las lesiones y resección de tejidos durante la visualización para el diagnóstico.

Los procedimientos toracoscópicos se han ampliado con la disponibilidad de la monitorización por imagen en tiempo real, que permite mejorar la visualización del pulmón. Se puede utilizar la toracoscopia videoasistida (VATS, *video-assisted thoracoscopy*) para el diagnóstico y tratamiento de empiema, derrame pleural, neoplasias pulmonares y pleurales y neumotórax. Aunque la VATS no reemplaza la necesidad de una toracotomía en el tratamiento de algunos tipos de cáncer de pulmón, su uso sigue extendiéndose, ya que es menos invasiva que los procedimientos quirúrgicos abiertos y la hospitalización y recuperación son menos prolongadas.



**Figura 20-14 •** Toracoscopia endoscópica. Como la broncoscopia, la toracoscopia utiliza instrumentos de fibra óptica y cámaras para visualizar las estructuras torácicas. A diferencia de la broncoscopia, la toracoscopia suele requerir que el cirujano haga una pequeña incisión antes de introducir el endoscopio. Se trata de un procedimiento de diagnóstico y tratamiento combinado; la toracoscopia incluye extirpar tejido para biopsia.

### Intervenciones de enfermería

El personal de enfermería debe seguir las prácticas preoperatorias de rutina, como asegurarse de obtener el consentimiento informado y que el paciente permanezca en ayuno antes del procedimiento. En el postoperatorio, deben vigilarse los signos vitales, el grado de dolor y el estado respiratorio, y buscar signos de sangrado e infección en el sitio de incisión. La disnea puede indicar un neumotórax y debe informarse de inmediato. Si se inserta una sonda de drenaje torácico durante el procedimiento, es esencial la vigilancia del sistema de drenaje y del sitio de inserción del tubo torácico (véase el [cap. 21](#)).

### Toracocentesis

En algunas enfermedades respiratorias puede acumularse líquido pleural. Se puede realizar una toracocentesis (aspiración de líquido y aire del espacio pleural) por razones diagnósticas o terapéuticas. Los fines del procedimiento incluyen la

eliminación de líquido y, con muy poca frecuencia, el aire de la cavidad pleural; aspiración de líquido pleural para su análisis; biopsia de la pleura, y administración de medicamentos en el espacio pleural. Los estudios de líquido pleural incluyen tinción de Gram, cultivo y sensibilidad, tinción y cultivo ácido alcohol resistente, recuento celular diferencial, citología, pH, proteínas totales, deshidrogenasa láctica, glucosa, amilasa, triglicéridos y marcadores tumorales, como el antígeno carcinoembrionario.



Para consultar las pautas del procedimiento como ayudante de una toracocentesis, ingrese al sitio [thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e](http://thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e).

## Biopsia

Se puede realizar una biopsia (extirpación de una pequeña cantidad de tejido) para permitir el análisis de las células de las estructuras respiratorias superiores e inferiores y los ganglios linfáticos adyacentes. Se aplica anestesia local, tópica o general, o sedación moderada según el sitio y el procedimiento.

### Biopsia pleural

La biopsia pleural se realiza mediante aguja para biopsia de la pleura, toracoscopia o pleuroscopia, que es una exploración visual a través de un pleuroscopio de fibra óptica insertado en el espacio pleural o mediante toracotomía. Se realiza una biopsia pleural en caso de derrame pleural de origen indeterminado o cuando se necesita cultivo o tinción del tejido para identificar tuberculosis u hongos.

### Procedimientos para biopsia de pulmón

La biopsia de pulmón se lleva a cabo para obtener tejido para examen cuando otras pruebas de diagnóstico indican posible enfermedad pulmonar intersticial, como cáncer, infección o sarcoidosis. Se han utilizado diversas técnicas no quirúrgicas para biopsia pulmonar debido a que brindan información exacta con baja morbilidad: cepillado bronquial transcateteriano, biopsia transbronquial de pulmón y biopsia percutánea con aguja (a través de la piel). Las posibles complicaciones para todos los métodos incluyen neumotórax, hemorragia pulmonar y empiema (Pagana y Pagana, 2013).

### Procedimiento

En el cepillado bronquial transcateteriano se introduce un broncoscopio de fibra óptica en el bronquio bajo fluoroscopia. Se introduce un pequeño cepillo unido al extremo de la guía metálica flexible a través del broncoscopio. Bajo visualización directa, el área que se estudia se cepilla hacia adelante y hacia atrás, causando que se desprendan las células que se adhieren al cepillo. El puerto del catéter en el broncoscopio puede utilizarse para irrigar el tejido pulmonar con solución salina a fin de recolectar material para estudios adicionales. El cepillo se retira del broncoscopio

y se hace una preparación en portaobjetos para estudio bajo el microscopio. El cepillo se puede cortar y enviar al laboratorio de patología para su análisis. Este procedimiento es especialmente útil en el paciente inmunológicamente deprimido.

En la aspiración con aguja transbronquial, se inserta un catéter con aguja en el tejido a través del broncoscopio y se aspira, mientras que en la biopsia transbronquial de pulmón, se introducen pinzas de corte o con dientes por un broncoscopio de fibra óptica para la extirpación del tejido.

En la biopsia percutánea con aguja guiada por fluoroscopia o TC, se utiliza una aguja de corte o una aguja de tipo raquídeo para obtener una muestra de tejido para estudio histológico. Se debe administrar analgesia antes del procedimiento. En la piel del sitio de la biopsia se aplica antisepsia y anestesia y se practica una pequeña incisión. Se inserta la aguja para biopsia a través de la incisión en la pleura con el paciente manteniendo la respiración en espiración media. El cirujano guía la aguja en la periferia de la lesión y obtiene una muestra de tejido de la masa.

### Intervenciones de enfermería

Después del procedimiento, la recuperación y la atención domiciliar son similares a los de broncoscopia y toracoscopia. La atención de enfermería incluye la vigilancia del paciente para detectar complicaciones como disnea, sangrado o infección. En la preparación para el alta, se instruye al paciente y su familia para que informen inmediatamente el dolor, dificultad para respirar, sangrado visible, eritema del sitio de la biopsia o drenaje purulento (pus) al médico a cargo. Los pacientes que han tenido una biopsia suelen estar ansiosos por la necesidad de ésta y los posibles resultados; el personal de enfermería debe considerar este hecho en la prestación de la atención después de la biopsia y la capacitación del paciente.

### Biopsia de ganglio linfático

Los ganglios linfáticos escalenos, que se encuentran dentro del panículo adiposo cervical profundo que cubre el músculo escaleno anterior, drena los pulmones y el mediastino y puede mostrar cambios histológicos de enfermedad intratorácica. Si estos ganglios son palpables a la exploración física, se debe realizar una biopsia del ganglio escaleno. Es posible llevar a cabo una biopsia de estos ganglios para detectar la diseminación de la enfermedad pulmonar a los ganglios linfáticos y para establecer un diagnóstico o pronóstico en enfermedades como linfoma de Hodgkin, sarcoidosis, micosis, tuberculosis y carcinoma.

### Procedimiento

La mediastinoscopia es el estudio endoscópico del mediastino para exploración y biopsia de los ganglios mediastínicos que drenan los pulmones; no requiere toracotomía. Por lo general, la biopsia se realiza mediante una incisión supraesternal. La mediastinoscopia se lleva a cabo para detectar la afectación del mediastino por una neoplasia pulmonar y a fin de obtener tejido para estudios diagnósticos de otras alteraciones (p. ej., sarcoidosis).

Se considera que una mediastinotomía anterior proporciona mejor exposición y

posibilidades diagnósticas que una mediastinoscopia. Se realiza una incisión en la zona entre el segundo o el tercer cartílago costal. Se explora el mediastino y se toman las biopsias en cualquiera de los ganglios linfáticos encontrados. Se requiere tubo de drenaje torácico después del procedimiento. La mediastinotomía es particularmente valiosa para determinar si es resecable una lesión pulmonar.

### Intervenciones de enfermería

El cuidado después del procedimiento se enfoca en proporcionar oxigenación adecuada, vigilancia del sangrado y alivio del dolor. El paciente puede ser dado de alta unas horas después de retirar el sistema de drenaje del tórax. El personal de enfermería debe instruir al paciente y la familia que vigilen los cambios en el estado respiratorio, teniendo en cuenta el efecto de la ansiedad por los posibles resultados de la biopsia en su capacidad para recordar las instrucciones.

### EJERCICIOS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

**1**  Usted está cuidando a una mujer de 73 años de edad quien fue trasladada hace 4 h a su unidad desde la unidad de cuidados postanestesia (UCPA) después de una fijación interna de la cadera derecha tras sufrir una fractura de ésta por una caída. A su llegada, los signos vitales de la paciente son los siguientes: PA, 130/88; FC, 74 lpm; FR, 20/ min; temperatura, 37 °C, y SaO<sub>2</sub> del 96% con 4 L/min por cánula nasal. En la reevaluación, se nota una FR mayor de 26/min y disminuyó la SaO<sub>2</sub> hasta el 90% con la oxigenoterapia actual. Para evaluar mejor los cambios en el estado de su paciente, ¿qué otras preguntas le haría? Al realizar una evaluación respiratoria enfocada, ¿qué componentes de la valoración integral incluiría y por qué? Usted notifica a la coordinación de enfermería sus conclusiones, pero no parece haber preocupación. ¿Qué herramientas basadas en evidencia están disponibles para ayudar a evaluar la importancia de estos cambios en los signos vitales y para comunicar con mayor eficacia sus preocupaciones a la coordinación de enfermería? Evalúe la solidez de la evidencia que apoya las herramientas disponibles para determinar cuál sería la más útil.

**2** Un paciente es admitido a una unidad medicoquirúrgica por dificultad creciente para respirar. El sujeto afirma que en los últimos días no parece ser capaz de respirar sin dificultad. Al elaborar el expediente clínico, ¿qué factores de riesgo pulmonar evaluará? ¿Qué otros signos y síntomas le preguntaría? El paciente comenta que tiene antecedentes de EPOC y recientemente fue tratado por neumonía. Para determinar mejor si cualquiera de estas alteraciones contribuyen a su dificultad para respirar, ¿qué preguntas adicionales le haría acerca de su disnea? ¿Qué resultados de la exploración física le ayudarían a distinguir entre estos dos diagnósticos posibles?

**3**  Un hombre de 65 años de edad, quien fue diagnosticado recientemente con cáncer de pulmón, ha desarrollado un derrame pleural. El paciente está

programado para una toracocentesis. Pregunte si usted puede explicar qué esperar antes, durante y después de este procedimiento. ¿Qué respondería? ¿Cuál será la prioridad en la evaluación de enfermería después del procedimiento? ¿Qué posibles complicaciones pueden surgir como resultado de este procedimiento y cómo saber si están ocurriendo?

4 Un hombre afroamericano de 69 años de edad fue admitido para hacer el cambio de batería de su marcapasos. Tolera bien la cirugía, sin complicaciones. Usted está en el proceso de darlo de alta cuando se da cuenta de que el paciente no ha recibido la vacunación contra la influenza este año. Mencione la importancia de recibir la vacuna antes del egreso, ya que ha sido un año excepcionalmente malo en cuanto a la gripe. El paciente indica que tiene miedo de recibir la vacuna antes de salir del hospital porque entiende que puede causar gripe y vive a más de 96 km del hospital en una zona rural. ¿Qué comentaría a este paciente acerca de la vacuna contra la influenza? ¿Qué recursos puede utilizar para apoyar la exposición? ¿Qué otros factores se evalúan para comprender mejor el riesgo de este paciente por la influenza y las complicaciones que podrían resultar de ella?

## REFERENCIAS

\*El asterisco indica investigación de enfermería.

### Libros

- Bickley, L. S. (2013). *Bates' guide to physical examination and history taking* (11th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins.
- Dudgeon, D. (2015). Dyspnea, terminal secretions, and cough. In B. R. Ferrel, N. Coyle, & J. A. Pace (Eds.). *Oxford textbook of palliative nursing* (4th ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Grossman, S. & Porth, C. M. (2014). *Porth's pathophysiology: Concepts of altered health states* (9th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins.
- Pagana, K. S., & Pagana, T. J. (2013). *Mosby's diagnostic and laboratory test reference* (11th ed.). St. Louis, MO: Mosby Elsevier.
- Perry, A. G., Potter, P. A., & Ostendorf, W. (2014). *Clinical nursing skills and techniques* (8th ed.). St. Louis, MO: Mosby Elsevier.
- Porth, C. M. (2015). *Essentials of pathophysiology* (4th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins.
- West, J. B., & Luks, A. M. (2016). *West's respiratory physiology: The essentials*. (10th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins.

### Revistas y documentos electrónicos

- American Lung Association. (2015). *Tabaco: Statement on e-cigarettes*. Acceso el: 2/19/2016 en: [www.lung.org/our-initiatives/tobacco/oversight-and-regulation/statement-on-e-cigarettes.html](http://www.lung.org/our-initiatives/tobacco/oversight-and-regulation/statement-on-e-cigarettes.html)
- \*Baker, K., Barsamian, J., Leone, D., et al., (2013). Routine dyspnea assessment on unit admission. *American Journal of Nursing*, 113(11), 42–49.
- Bulbul, Y., Ayik, S., Ozlu, T., et al. (2014). Frequency and predictors of obesity hypoventilation in hospitalized patients at a tertiary health care institution. *Annals of Thoracic Medicine*, 9(2), 87–91.
- Chan, E. D., Chan, M. M., & Chan, M. M. (2013). Pulse oximetry: Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. *Respiratory Medicine*, 107(6), 789–799.
- Davis, M. D., Walsh, B. K., Sittig, S. E., et al. (2013). AARC clinical practice guideline: Blood gas analysis and hemoximetry: 2013. *Respiratory Care*, 58(10), 1694–1703.

- Ferkol, T., & Schraufnagel, D. (2014). The global burden of respiratory disease. *Annals of the American Thoracic Society*, 11(3), 404–406.
- Helling, T. S., Martin, L. C., Martin, M., et al. (2014). Failure events in transition of care for surgical patients. *Journal of the American College of Surgeons*, 218(4), 723–733.
- Karez, M., & Papadakos, P. J. (2013). Respiratory complications in the postanesthesia care unit: A review of pathophysiological mechanisms. *Canadian Journal of Respiratory Therapy*, 49(4), 21–29.
- Kirkland, L. L., Malinchoc, M., O’Byrne, M., et al. (2013). A clinical deterioration prediction tool for internal medicine patients. *American Journal of Medical Quality*, 28(2), 135–142.
- Klompas, M. (2013). Ventilator-associated events surveillance: A patient safety opportunity. *Current Opinions in Critical Care*, 19(5), 424–431.
- Ma, Y., Yan, S., Zhou, L., et al. (2016). Competitive assessments of pulmonary embolism: Noninvasiveness versus the golden standard. *Vascular*, 24(2), 217–224.
- Parshall, M. P., Schwartzstein, R. M., Adams, L., et al. (2012). An official American Thoracic Society statement: Update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, 185(4), 432–452.
- \*Philip, K., Richardson, R., & Cohen, M. (2013). Staff perceptions of respiratory rate measurement in a general hospital. *British Journal of Nursing*, 22(10), 570–574.
- \*Poot, B. (2014). Nurse-led chronic cough clinic: What is the impact on patient waiting times? *Kai Tiaki Nursing Research*, 5(1), 17–20.
- Ramly, E., Kaafarani, H. M. A., & Velmahos, G. C. (2015). The effect of aging on pulmonary function: Implications for monitoring and support of the surgical and trauma patient. *Surgical Clinics of North America*, 95(1), 53–69. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2014.09.009>.
- Registered Nurses’ Association of Ontario. (2013). *Nursing best practice guidelines: Visual analogue scale as a measure of clinical dyspnea*. Acceso el: 2/19/2016 en: [pda.rnao.ca/content/visual-analogue-scale-measure-clinical-dyspnea](http://pda.rnao.ca/content/visual-analogue-scale-measure-clinical-dyspnea)
- Reid, M. (2013). Central venous oxygen saturation: Analysis, clinical use and effects on mortality. *British Association of Critical Care Nurses*, 18(5), 245–250.
- Rutherford, J. D. (2013). Digital clubbing. *Circulation*, 127(19), 1997–1999.
- Wells, J. L., & Murphy, P. S. (2014). Clearing the runway: An innovative approach to preparing the intensive care unit patient for a magnetic resonance imaging scan. *Journal of Radiology Nursing*, 33(3), 147–151.
- York, N. L., Kane, C. J., Smith, C., et al. (2015). Care of the patient with an acute pulmonary embolism. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 34(1), 3–9.
- Yorke, J. (2014). Breathlessness in the community: Part 1—assessment. *Journal of Community Nursing*, 28(5), 83–90.

## Recursos

- American Association for Respiratory Care (AARC), [www.aarc.org](http://www.aarc.org) American Lung Association, [www.lung.org](http://www.lung.org)
- Cystic Fibrosis Foundation, [www.cff.org](http://www.cff.org)
- Genetic Alliance, [www.geneticalliance.org](http://www.geneticalliance.org)
- National Heart, Lung, and Blood Institute, National Institutes of Health, [www.nhlbi.nih.gov](http://www.nhlbi.nih.gov)
- National Organization for Rare Disorders (NORD), [www.rarediseases.org](http://www.rarediseases.org)
- OMIM: Online Mendelian Inheritance in Man, [www.omim.org](http://www.omim.org)

# 21

## Modalidades de la atención respiratoria

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

*Al terminar este capítulo, el lector podrá:*

- 1 Describir la atención de enfermería para los pacientes que reciben oxigenoterapia, espirometría de incentivo, respiración con presión positiva intermitente, tratamiento con mininebulizador, fisioterapia torácica y reentrenamiento respiratorio.
- 2 Exponer la capacitación para el paciente y las consideraciones de la atención domiciliaria para aquellos que reciben oxigenoterapia.
- 3 Describir la atención de enfermería para los pacientes con sonda endotraqueal o con traqueostomía.
- 4 Usar el proceso de enfermería como marco de trabajo para la atención de enfermos con ventilación mecánica.
- 5 Describir el proceso de retiro gradual del ventilador para los pacientes con ventilación mecánica.
- 6 Describir la importancia de la valoración de enfermería preoperatoria y la enseñanza al paciente programado para intervención quirúrgica torácica.
- 7 Explicar los principios del drenaje torácico y las funciones del personal de enfermería relacionadas con la atención de los pacientes con un sistema de drenaje torácico.
- 8 Utilizar el proceso de enfermería como marco de trabajo para la atención de un paciente que ha tenido una toracotomía.

### GLOSARIO

**Bipresión positiva en las vías respiratorias (BiPAP):** modalidad de ventilación mecánica sin invasión corporal con respiración espontánea que permite el control por separado de la presión inspiratoria y espiratoria; se aplica mediante una mascarilla.

**Cánula de traqueostomía:** tubo permanente introducido directamente en la tráquea para ayudar con la ventilación.

**Drenaje postural:** colocación del paciente en una posición que permita el drenaje de todos los lóbulos pulmonares y de las vías respiratorias.

**Espirometría de incentivo:** método de respiración profunda que brinda retroalimentación visual para ayudar al paciente a inhalar de manera lenta y profunda y lograr la expansión pulmonar máxima.

**Fisioterapia torácica (FTT):** medida terapéutica que se usa para eliminar secreciones bronquiales, mejorar la ventilación e incrementar la eficacia de los músculos respiratorios; los tipos de fisioterapia incluyen el drenaje postural, la percusión torácica y la vibración.

**Fracción de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>):** concentración de oxígeno suministrada (1.0 = 100% de oxígeno).

**Hipoxemia:** disminución de la presión de oxígeno en sangre arterial.

**Hipoxia:** reducción del suministro de oxígeno a células y tejidos.

**Intubación endotraqueal:** introducción de una sonda respiratoria (un tipo vía aérea artificial) a través de la nariz o la boca al interior de la tráquea.

**Neumotórax:** atelectasia parcial o completa del pulmón debida a la presencia de presión positiva en el

espacio pleural.

**Percusión torácica:** se aplican golpes suaves con la mano sobre la pared torácica para movilizar mediante desprendimiento mecánico las secreciones viscosas o adherentes en los pulmones.

**Presión positiva al final de la espiración (PEEP):** presión positiva mantenida por el ventilador al final de la espiración (en lugar de la presión cero normal) para aumentar la capacidad residual funcional y desplegar los alvéolos atelectásicos; mejora la oxigenación con una fracción más baja de oxígeno inspirado.

**Presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP):** presión positiva aplicada durante todo el ciclo respiratorio en un individuo que respira de manera espontánea para favorecer la estabilidad alveolar y en la vía aérea; puede administrarse con sonda endotraqueal o cánula de traqueostomía o con mascarilla.

**Retiro gradual del ventilador mecánico:** proceso de desconexión gradual y sistemática del ventilador mecánico, la sonda respiratoria y el oxígeno.

**Sistema de drenaje torácico:** uso de una sonda torácica y un sistema cerrado de drenaje para volver a expandir el pulmón y retirar el exceso de aire, líquido o sangre.

**Toracotomía:** abertura quirúrgica en la cavidad torácica.

**Traqueotomía:** abertura quirúrgica en la tráquea.

**Ventilación (volumen o presión) obligatoria continua (CMV):** también conocida como *ventilación con control asistido (A/C)*, es un modo de ventilación mecánica en el cual el patrón respiratorio del propio paciente pone en marcha el ventilador con la finalidad de suministrar un volumen de aire corriente previamente fijado; en ausencia de respiración espontánea, la máquina proporciona respiración controlada y volumen de aire corriente en una tasa mínima predeterminada.

**Ventilación con asistencia proporcional (PAV):** modo de ventilación mecánica que brinda apoyo con ventilación parcial en proporción a los esfuerzos inspiratorios del paciente; disminuye el trabajo de la respiración.

**Ventilación con presión de apoyo (PSV):** modo de ventilación mecánica en la cual se suministra presión positiva predeterminada con respiraciones espontáneas para disminuir el esfuerzo respiratorio.

**Ventilación de la vía aérea con liberación de presión (APRV):** modo de ventilación mecánica que permite la respiración sin restricciones y espontánea durante todo el ciclo ventilatorio; los pacientes reciben presión positiva continua en la vía aérea durante la inspiración en un nivel preestablecido, la cual se libera de forma periódica con el fin de ayudar en la espiración.

**Ventilación obligatoria intermitente (volumen o presión) (IMV):** modo de ventilación mecánica que proporciona una combinación de respiración con asistencia mecánica a un volumen o presión y frecuencia preestablecidos, y respiración espontánea.

**Ventilación obligatoria intermitente sincronizada (SIMV):** modo de ventilación mecánica donde el ventilador permite al paciente respirar de manera espontánea en tanto se suministra un número predeterminado de respiraciones para asegurar la ventilación adecuada; la respiración con ventilador se sincroniza con la respiración espontánea.

**Ventilador mecánico:** dispositivo para respirar con presión positiva o negativa que apoya la ventilación y la oxigenación.

**Vibración:** tipo de masaje administrado con percusión rápida en el tórax con las yemas de los dedos de una mano o con los dedos de ambas manos con alternancia rítmica o mediante un dispositivo mecánico.

**Volumen corriente:** volumen de aire inspirado y espirado con cada respiración.

**Válvula unidireccional:** dispositivo portátil manual de eliminación de moco; consiste en un tubo que incluye una esfera de acero oscilante en el interior; en la espiración, las oscilaciones de alta frecuencia facilitan la expectoración mucosa.

En la atención de pacientes con diferentes alteraciones respiratorias, se usa un gran número de modalidades de tratamiento. La modalidad elegida depende de la anomalía de la oxigenación o de los problemas en la ventilación o la difusión de aire o de ambos tipos de situaciones. Las medidas terapéuticas varían desde simples y sin invasión corporal (oxígeno y tratamiento con nebulizador, fisioterapia torácica, reentrenamiento respiratorio) hasta esquemas de tratamiento complejos y con gran invasión corporal (intubación, ventilación mecánica, cirugía). La valoración y el

tratamiento del paciente con enfermedades respiratorias se realizan mejor cuando la estrategia es multidisciplinaria e interdependiente.

---

## TRATAMIENTOS RESPIRATORIOS SIN INVASIÓN CORPORAL

---

### Oxigenoterapia

La *oxigenoterapia* es la administración de oxígeno a una concentración mayor que la encontrada en la atmósfera. A nivel del mar, la concentración de oxígeno en el aire es del 21%. El objetivo de la oxigenoterapia es que la sangre transporte oxígeno de manera adecuada mientras se reduce el esfuerzo respiratorio y disminuye la sobrecarga fisiológica sobre el miocardio.

El transporte de oxígeno a los tejidos depende de factores como el gasto cardíaco, el contenido de oxígeno arterial, la concentración de hemoglobina y los requerimientos metabólicos. Estos factores deben mantenerse en mente cuando se considera la oxigenoterapia (la fisiología respiratoria y el transporte de oxígeno se describen en el [cap. 20](#)).

### Indicaciones

Un cambio en la frecuencia o el patrón respiratorio del paciente puede ser uno de los primeros indicadores de la necesidad de oxigenoterapia. En algunas ocasiones, estos cambios son el resultado de hipoxemia o hipoxia. La **hipoxemia**, una disminución de la presión de oxígeno en sangre arterial, se manifiesta por cambios en el estado mental (que progresa desde anomalías del juicio, agitación, desorientación y confusión hasta letargia y coma), disnea, aumento en la presión arterial, cambios en la frecuencia cardíaca, arritmias, cianosis central (signo tardío), diaforesis y extremidades frías. La hipoxemia suele causar **hipoxia**, una reducción del suministro de oxígeno a los tejidos, que a veces también ocurre por alteraciones ajenas al aparato respiratorio. La hipoxia grave puede ser letal.

Los signos y los síntomas que indican la necesidad de oxígeno a veces dependen de la rapidez con la que surge la necesidad. Con la hipoxia de aparición rápida se presentan cambios en el sistema nervioso central (SNC), pues los centros neurológicos son muy sensibles a la falta de oxígeno. El cuadro clínico puede ser parecido al de la intoxicación alcohólica, ya que la persona muestra falta de coordinación y alteración del juicio. Con la hipoxia prolongada (como en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC] y en la insuficiencia cardíaca crónica), quizá con el tiempo aparezca fatiga, mareo, apatía, falta de atención y reacción lenta. La necesidad de oxígeno se valora mediante gasometría arterial, oximetría de pulso y valoración clínica. En el [cuadro 21-1](#) se presenta más información sobre la hipoxia.

---

#### Cuadro 21-1 Tipos de hipoxia

Puede presentarse hipoxia por enfermedad pulmonar grave (suministro inadecuado de oxígeno) o por una anomalía extrapulmonar (administración incorrecta de oxígeno) que afecte el intercambio de gases en el ámbito celular. Los cuatro tipos de hipoxia son hipoxémica, circulatoria, anémica e histotóxica.

### Hipoxémica

Este tipo de hipoxia es una reducción en la concentración de oxígeno en la sangre que genera menor difusión de oxígeno a los tejidos. La causa puede ser hipoventilación, grandes alturas, desincronización entre ventilación y perfusión (como en la embolia pulmonar), cortocircuitos en los cuales los alvéolos colapsan y no proporcionan oxígeno a la sangre (p. ej., atelectasia) y anomalías de la difusión pulmonar. Este estado se corrige al incrementar la ventilación alveolar o al brindar oxígeno.

### Circulatoria

La hipoxia circulatoria resulta de la circulación capilar inadecuada. Esto puede ser por la disminución del gasto cardíaco, obstrucción vascular local y estados de flujo bajo, como choque o paro cardíaco. Aunque la presión parcial de oxígeno ( $PO_2$ ) en los tejidos se reduce, el oxígeno arterial ( $PaO_2$ ) permanece normal. La hipoxia circulatoria se elimina al identificar y tratar la causa subyacente.

### Anémica

La hipoxia anémica se origina de la disminución de la concentración eficaz de hemoglobina, la cual causa una reducción en la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. Con poca frecuencia se acompaña de hipoxemia. La intoxicación por monóxido de carbono produce efectos similares debido al decremento en la capacidad transportadora de oxígeno de la hemoglobina, pero lo anterior no es estrictamente hipoxia anémica, pues las concentraciones de hemoglobina pueden ser normales.

### Histotóxica

Esta hipoxia se presenta cuando una sustancia tóxica, como el cianuro, interfiere con la capacidad de los tejidos para utilizar el oxígeno disponible. La anomalía en el uso de oxígeno conduce a una reducción en la producción de trifosfato de adenosina (ATP, *adenosine triphosphate*) por las mitocondrias.

## Complicaciones

El oxígeno es un medicamento y sólo se suministra por prescripción médica, salvo en situaciones de urgencia. Como sucede con otros fármacos, el personal de enfermería administra oxígeno con precaución y evalúa con cuidado los efectos sobre cada paciente.

En las personas con afecciones respiratorias, en general sólo se usa la oxigenoterapia para aumentar la presión parcial de oxígeno arterial ( $PaO_2$ ) y retornarla a valores normales para el individuo, que pueden ser de 60-95 mm Hg. En términos de la curva de disociación de la oxihemoglobina (véase el [cap. 20](#)), a estas concentraciones la sangre está saturada al 80-98% de oxígeno; los valores más altos de la **fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ )** del flujo no añaden cantidades importantes de oxígeno a los eritrocitos o el plasma. Aumentar la cantidad de este elemento puede causar efectos tóxicos en los pulmones y sistema nervioso central en lugar de ayudar o quizá disminuya la ventilación (véase una descripción más adelante).

Cuando se administra oxígeno por cualquier método, es importante observar los indicadores sutiles de oxigenación inadecuada. Por lo tanto, el personal de enfermería valora con frecuencia al paciente en busca de confusión, inquietud que progresa a letargia, diaforesis, palidez, taquicardia, taquipnea e hipertensión. Para vigilar las concentraciones de oxígeno, se usa oximetría de pulso intermitente o continua.

## Toxicidad del oxígeno

Puede surgir toxicidad cuando se administra oxígeno a una concentración demasiado alta (mayor de 50%) durante un período prolongado (por lo general, 24 h) (Urden, Stacy y Lough, 2014). Lo anterior se debe a la sobreproducción de radicales libres de oxígeno, que son subproductos del metabolismo celular.

Si no se trata la intoxicación con oxígeno, estos radicales pueden dañar de forma grave la membrana capilar alveolar, lo cual genera edema pulmonar y puede matar a las células. Las manifestaciones clínicas de la toxicidad del oxígeno que causan daño pulmonar son similares al síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) (véase el cap. 23).

Los signos y síntomas de esta intoxicación incluyen malestar subesternal, parestesias, disnea, inquietud, fatiga, malestar, dificultad respiratoria progresiva, hipoxemia persistente, atelectasia alveolar e infiltrados alveolares evidentes en la radiografía de tórax.

Usar la menor cantidad de oxígeno necesaria para mantener un nivel aceptable de PaO<sub>2</sub> y tratar la anomalía subyacente ayudan a evitar la toxicidad por oxígeno. Si se necesitan cantidades altas del gas, es importante reducir al mínimo la duración de su administración y reducir su concentración lo más pronto posible. A menudo, con la oxigenoterapia se usan **presión positiva al final de la espiración (PEEP, *positive end expiratory pressure*)** o **presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP, *continuous positive airway pressure*)** para revertir o prevenir microatelectasias, lo cual permite usar un porcentaje más bajo de oxígeno. El nivel de PEEP que hace posible la mejor oxigenación sin afectación hemodinámica se conoce como la “mejor PEEP” o PEEP óptima (Cairo, 2014).

## Atelectasia por absorción

La *atelectasia por absorción* es un efecto adverso adicional de la administración de altas concentraciones de oxígeno (mayores del 50%) en los pacientes que están sedados y que respiran pequeños **volúmenes corrientes** de aire (volumen de aire inspirado y espirado con cada respiración). Por lo general, el 79% del aire de una habitación se compone de nitrógeno. Durante la inhalación, el nitrógeno, además de otros gases, llena los alvéolos y ayuda a mantenerlos abiertos. Con la administración de concentraciones altas de oxígeno, el nitrógeno se diluye y el oxígeno lo reemplaza. El oxígeno en los alvéolos se absorbe con rapidez en el torrente sanguíneo, pero no se reemplaza con la suficiente rapidez en los alvéolos como para mantener la permeabilidad. Los alvéolos colapsan, causando atelectasia (Kacmarek, Stroller y Huer, 2017).

## Supresión de la ventilación

Durante muchos años se supuso que el estímulo para la respiración en los pacientes con EPOC, a diferencia de aquellos sin esta enfermedad, era la disminución del oxígeno sanguíneo en lugar de un incremento en las concentraciones de dióxido de carbono, habitualmente conocido como *impulso hipóxico*. La teoría del impulso hipóxico plantea que la administración de una alta concentración de oxígeno suprime

el impulso respiratorio creado sobre todo por la baja presión crónica de oxígeno en la sangre del paciente. La reducción resultante en la ventilación alveolar puede causar un aumento progresivo de la presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial ( $\text{PaCO}_2$ ) y, de manera infrecuente, esta hipoventilación puede llevar a insuficiencia respiratoria aguda como consecuencia de la sedación por dióxido de carbono, acidosis y muerte.

El impulso hipóxico es un fenómeno real; sin embargo, la investigación informa que constituye sólo el 10% del estímulo para respirar (Makic, Martin, Burns, et al., 2013). Gran cantidad de personas con EPOC están en riesgo de hipoxemia e hipercapnia, pero muchos también necesitan tratamiento con oxígeno complementario para mejorar la oxigenación. Por lo tanto, es importante vigilar de manera estricta la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno mediante oximetría de pulso ( $\text{SpO}_2$ ) para mantener una saturación de oxígeno del 90-93% en la velocidad de flujo de oxígeno por litro más baja (Makic, et al., 2013; Urden et al., 2014).

### Otras complicaciones

Debido a que el oxígeno provoca combustión, cuando se usa siempre existe peligro de incendio. Es importante colocar letreros de “No fumar” cuando se utiliza este gas. El equipo de oxigenoterapia también es una fuente potencial de infección bacteriana; por lo tanto, el personal de enfermería (o el terapeuta respiratorio) cambia las cánulas y el tipo de equipo para suministrar oxígeno de acuerdo con las normas de control de infecciones, las recomendaciones del fabricante y el tipo de equipo de suministro de oxígeno.

### Métodos de administración de oxígeno



El oxígeno se dispensa desde un cilindro o un sistema de tuberías. Se necesita un reductor de calibre para disminuir la presión a un nivel de trabajo y un medidor de paso que regule el flujo de oxígeno en litros por minuto (L/min). Cuando se utiliza oxígeno a velocidades de flujo altas, éste debe humedecerse al transportarse mediante un sistema de humidificación para evitar la resequedad de las mucosas de las vías respiratorias.

El uso de concentradores de oxígeno es otro medio para proporcionar cantidades variables, en especial en el ámbito del hogar. Estos dispositivos son relativamente portátiles, fáciles de operar y económicos, pero requieren más mantenimiento que un tanque o los sistemas de oxígeno líquido, y tal vez no puedan suministrar flujos de oxígeno de 1-10 L/min que proporcionen una  $\text{FiO}_2$  de casi 40% (Cairo, 2014).

Se utilizan numerosos dispositivos de oxígeno diferentes (tabla 21-1). La cantidad de oxígeno suministrada se expresa como un porcentaje de la concentración (p. ej., 70%). La forma de oxigenoterapia apropiada se determina mejor mediante las concentraciones de gases en sangre arterial (véase el cap. 13), que indican el estado de oxigenación del paciente.

Los sistemas de administración de oxígeno se clasifican como de flujo bajo (rendimiento variable) o de flujo alto (rendimiento fijo). Los primeros contribuyen en

parte al gas inspirado que la persona respira, lo cual significa que el enfermo respira cierta cantidad de aire del ambiente junto con el oxígeno. Estos sistemas no proporcionan una concentración constante o precisa de oxígeno inspirado. La cantidad de oxígeno inspirado cambia conforme lo hace la respiración del individuo. Se incluyen ejemplos de sistemas de bajo flujo en la [tabla 21-1](#). Por el contrario, los sistemas de flujo alto proporcionan el aire inspirado total. Se libera un porcentaje específico de oxígeno de forma independiente de la respiración del paciente. Los sistemas de flujo alto están indicados en personas que requieren una cantidad precisa y constante de oxígeno. En la [tabla 21-1](#) también se encuentran ejemplos de estos sistemas (Cairo, 2014).

**TABLA 21-1** Dispositivos de administración de oxígeno

Dispositivo	Tasas de flujo sugeridas (L/min)	Porcentajes de O <sub>2</sub> establecidos	Ventajas	Desventajas
<b>Sistemas de flujo bajo</b>				
Cánula (puntas nasales)	1-2	24-28	Ligera, cómoda, económica, uso continuo aún durante la alimentación y las actividades	Se desaloja con facilidad de las narinas, lesión de la piel sobre las orejas o las fosas nasales, sequedad de la mucosa nasal, FiO <sub>2</sub> variable
	3-5	32-40		
	6	44		
Sonda nasofaríngea	1-6	24-44	Económica, no requiere traqueostomía	Irritación de la mucosa nasal; la sonda debe cambiarse con frecuencia y se alternan las ventanas nasales
Mascarilla simple	5-8	40-60	Simple de usar, económica	Se ajusta mal, FiO <sub>2</sub> variable, debe retirarse para comer
Mascarilla de reciclamiento parcial	8-11	50-75	Concentración de O <sub>2</sub> moderada	Cálida, se ajusta mal, debe retirarse para comer
Mascarilla sin reciclamiento	10-15	80-95	Concentración de O <sub>2</sub> alta	Se ajusta mal, debe retirarse para comer
<b>Sistemas de flujo alto</b>				
Sonda transtraqueal	¼-4	60-100	Más cómoda, se oculta entre la ropa, menos litros de oxígeno necesarios por minuto comparada con la cánula nasal	Requiere una limpieza frecuente y regular; exige cirugía, con el riesgo de complicaciones quirúrgicas
Mascarilla de Venturi	4-6	24, 26, 28	Proporciona concentraciones bajas de O <sub>2</sub> complementario	Debe retirarse para comer
	6-8	30, 35, 40	FiO <sub>2</sub> precisa, humedad adicional disponible	
Mascarilla, aerosol	8-10	30-100	Buena humedad, FiO <sub>2</sub> precisa	Incómoda para algunos
Collar de traqueostomía	8-10	30-100	Buena humedad, cómoda y FiO <sub>2</sub> bastante precisa	
Pieza en "T"	8-10	30-100	Igual que el collar de la traqueostomía	Pesada por las cánulas
Mascarilla de nebulización	8-10	30-100	Buena humedad, FiO <sub>2</sub> bastante precisa	Voluminosa y pesada
<b>Dispositivos de conservación de oxígeno</b>				
Pulsos de dosis (o a demanda)	10-40 mL/respiración		Sólo libera O <sub>2</sub> en la inspiración, conserva el 50-75% de O <sub>2</sub> utilizado	Debe valorarse la función de manera individual con cuidado

Se usa una cánula nasal cuando el paciente requiere una concentración de oxígeno baja a media, para la cual no es indispensable una precisión exacta. Este método permite al paciente moverse en la cama, hablar, toser y comer sin interrumpir el flujo del gas. Las velocidades de flujo mayores de 4 L/min pueden llevar a deglutir aire o causar irritación y sequedad de las mucosas nasal y faríngea.

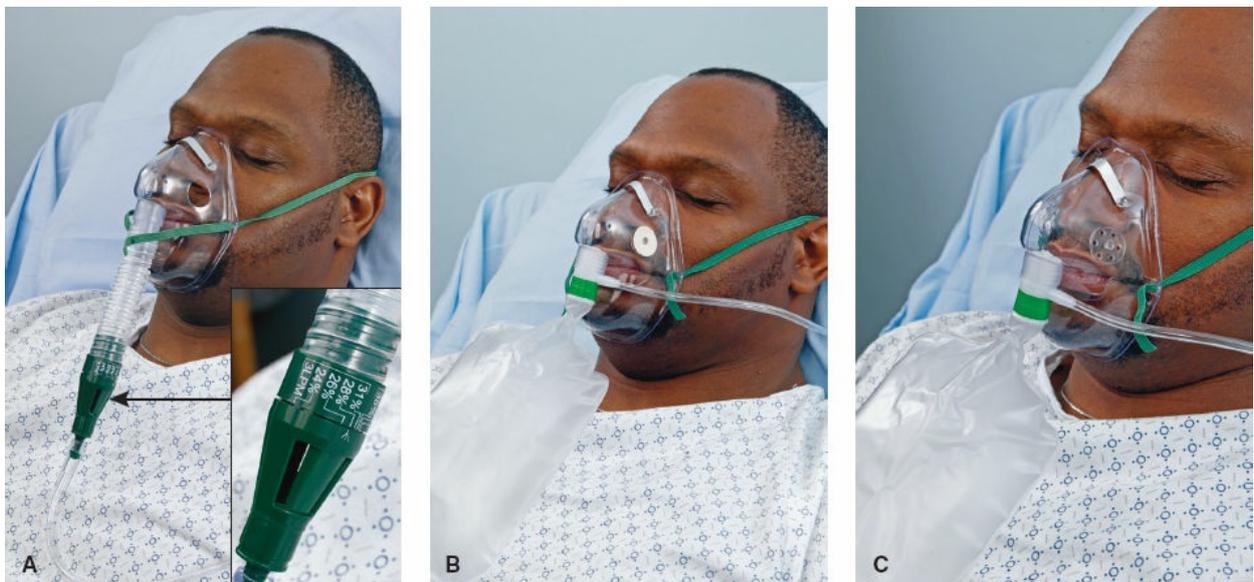
Casi nunca se utiliza la sonda nasal (bucofaríngea), pero puede prescribirse en tratamientos a corto plazo para administrar concentraciones de oxígeno bajas a moderadas. El catéter debe cambiarse con frecuencia (p. ej., cada 8 h) y alternar las fosas nasales para prevenir la infección y la irritación nasal.

Cuando se administra oxígeno por cánula o sonda, el porcentaje de oxígeno que llega a los pulmones varía según la profundidad y la frecuencia de las respiraciones,

en especial si la mucosa nasal está inflamada o si el paciente respira por la boca.

Se cuenta con varias modalidades de mascarillas de oxígeno y cada una se utiliza con diversos propósitos (fig. 21-1). Para administrar concentraciones bajas a moderadas de oxígeno, se emplean las *mascarillas simples*. El cuerpo de la mascarilla recibe y almacena oxígeno entre respiraciones. El paciente espira directamente a través de aberturas u orificios en el cuerpo de la mascarilla. Si el flujo de oxígeno se interrumpe, la persona puede extraer aire a través de estas aberturas alrededor de los bordes de la mascarilla. Aunque el uso de estas mascarillas es muy frecuente, no se pueden usar para las concentraciones controladas de oxígeno y deben ajustarse para una buena administración. No deben oprimirse con fuerza contra la piel debido a la posibilidad de causar claustrofobia y lesionar la piel; para conseguir comodidad y seguridad, se ofrecen bandas elásticas ajustables.

Las *mascarillas respiratorias de reciclamiento parcial* tienen una bolsa reservorio que permanece inflada durante la inspiración y la espiración. El personal de enfermería ajusta el flujo de oxígeno para asegurar que la bolsa no se desinfle durante la inspiración. Es posible suministrar concentraciones altas de oxígeno, pues la mascarilla y la bolsa sirven como reservorios para este elemento. El oxígeno entra en la mascarilla a través de un tubo de luz pequeña que se conecta entre la unión de la mascarilla y la bolsa. A medida que el paciente inhala, se extrae gas de la mascarilla, la bolsa y quizás del aire del entorno a través de los puertos de espiración. Conforme el individuo espira, el primer tercio de la espiración llena la bolsa reservorio. Éste es principalmente espacio muerto y no participa en el intercambio de gases en los pulmones. Por lo tanto, tiene una concentración alta de oxígeno. El resto del gas espirado se descarga a través de los puertos de espiración. El patrón ventilatorio del enfermo influye en el porcentaje real de oxígeno suministrado (Cairo, 2014).



**Figura 21-1** • Tipos de mascarillas de oxígeno utilizadas para suministrar concentraciones variables de dicho elemento. **A.** Mascarilla Venturi. **B.** Mascarilla sin reciclamiento. **C.** Mascarilla de reciclamiento parcial.

Las *mascarillas sin reciclamiento* son de diseño similar al de las mascarillas de reciclamiento parcial, excepto que poseen válvulas adicionales. Una válvula de una vía ubicada entre la bolsa reservorio y la base de la mascarilla permite al gas de la

bolsa ingresar a la mascarilla en la inspiración, pero impide que el gas en la mascarilla del flujo de retorno entre en la bolsa reservorio durante la espiración. Las válvulas de una vía localizadas en los puertos de espiración evitan la entrada de aire a la mascarilla durante la inspiración; también permiten que los gases espirados por el paciente salgan de la mascarilla en la espiración. Igual que en las mascarillas de reciclamiento parcial, es importante ajustar el flujo de oxígeno de modo que la bolsa reservorio no se desinfe por completo en la inspiración. En teoría, si la mascarilla sin reciclamiento se ajusta con exactitud al paciente y ambos puertos del lado de la espiración tienen válvulas de una vía, es posible que el individuo reciba 100% de oxígeno, lo cual hace de la mascarilla sin reciclamiento un sistema de flujo alto del gas. Sin embargo, como es difícil obtener en cada persona un calce exacto de la mascarilla, y algunas mascarillas sin reciclamiento tienen una sola válvula de espiración de una vía, es casi imposible asegurar el suministro del 100% de oxígeno, lo cual lo hace un sistema de flujo bajo de oxígeno.

La *mascarilla Venturi* es el método más confiable y exacto para administrar concentraciones precisas de oxígeno sin invasión corporal. La construcción de la mascarilla es tal que permite un flujo constante de aire del ambiente mezclado con un flujo determinado de oxígeno. Se usa principalmente en pacientes con EPOC, ya que puede proporcionar exactamente las concentraciones de oxígeno adecuadas y, por lo tanto, evita la posibilidad de suprimir el estímulo hipóxico.

En la mascarilla Venturi, se usa el principio de Bernoulli del arrastre de aire (succión de aire en un vacío) que proporciona un flujo alto de aire con enriquecimiento de oxígeno controlado. Por cada litro de oxígeno que pasa a través del orificio, se succiona una proporción determinada de aire del entorno. Se puede suministrar un volumen preciso de oxígeno al variar el tamaño del orificio de flujo, lo que ajusta el flujo de oxígeno. El exceso de gas sale de la mascarilla a través de los dos puertos de espiración, llevando consigo el dióxido de carbono espirado. Este método permite inspirar una concentración constante de oxígeno sin importar la profundidad o la frecuencia de la respiración.

La mascarilla debe ajustarse lo suficientemente firme como para evitar que el oxígeno fluya hacia los ojos del enfermo. El personal de enfermería revisa la piel del paciente por la posible irritación. Es necesario retirar la mascarilla para que el sujeto pueda comer, beber y tomar sus fármacos; en esos momentos, el oxígeno complementario se proporciona a través de una cánula nasal.

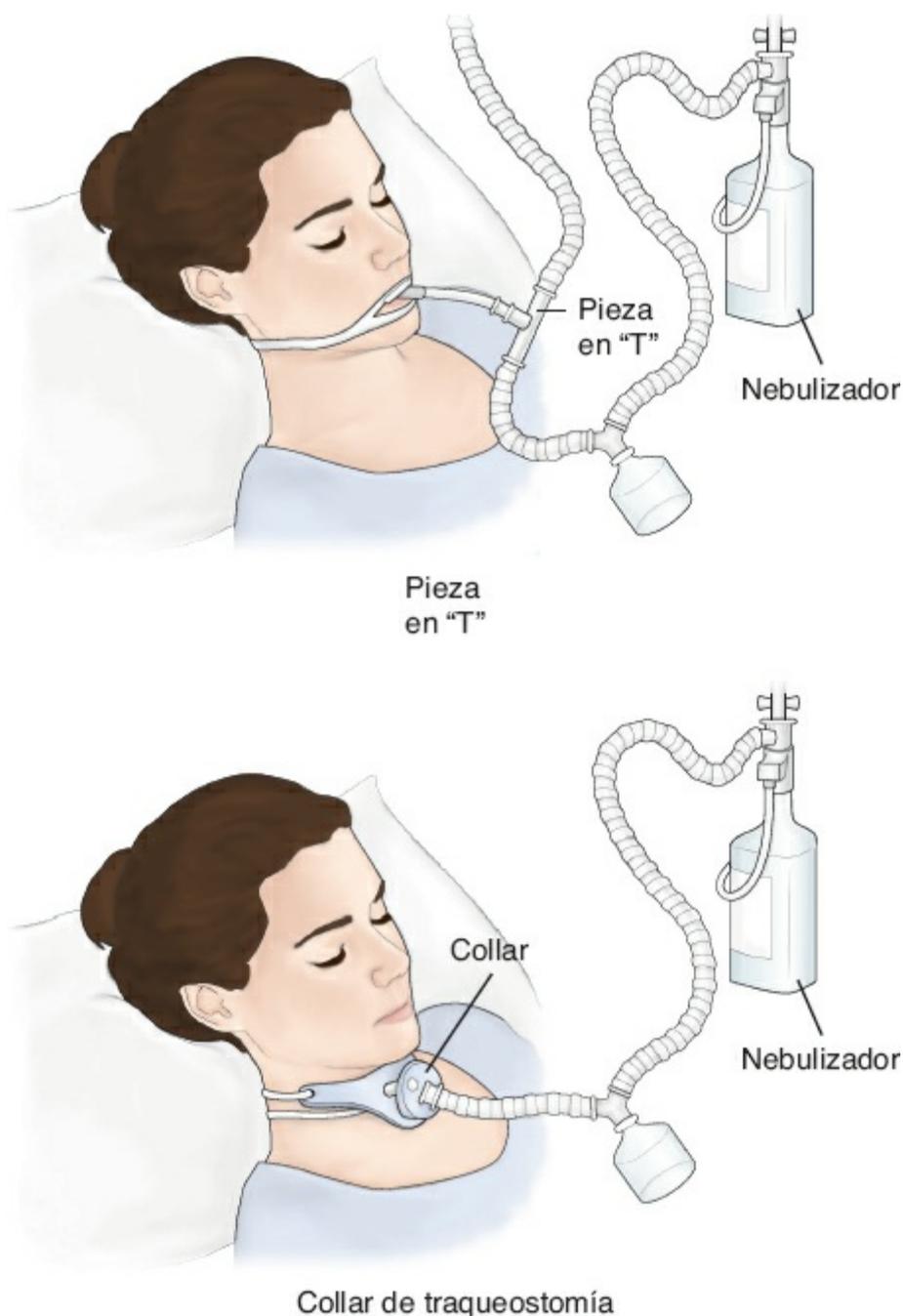


### **Alerta sobre el dominio de conceptos**

Los sistemas de administración de oxígeno se clasifican como sistemas de flujo bajo o flujo alto. Mientras que un sistema de suministro de oxígeno de flujo bajo puede brindar de manera imprecisa altas concentraciones de oxígeno (p. ej., hasta 100% mediante una mascarilla sin reciclamiento), la mascarilla Venturi, que es un sistema de flujo alto, está diseñada de forma específica para proporcionar concentraciones precisas, pero bajas, de oxígeno (menos del 30%).

La *sonda de oxígeno transtraqueal* requiere cirugía menor para introducir un catéter a través de una pequeña incisión directamente en la tráquea. Está indicada en los pacientes con necesidad de oxigenoterapia prolongada. Estas sondas son más

cómodas, dependen menos de patrones respiratorios y son menos evidentes que otros métodos de suministro de oxígeno. Como no se pierde oxígeno en el ambiente circundante, el paciente alcanza una oxigenación adecuada en concentraciones más bajas, lo cual hace que este método sea menos costoso y más eficaz.



**Figura 21-2** • Las piezas en “T” y los collares de traqueostomía son dispositivos que se utilizan para el retiro gradual de los pacientes de la ventilación mecánica.

La *pieza en “T”* es un adaptador especial que se utiliza para administrar oxígeno y que se conecta a la cánula endotraqueal o de traqueostomía; es útil para retirar a los pacientes de la ventilación mecánica (fig. 21-2).

Otros dispositivos para oxígeno incluyen  *mascarillas de aerosol*,  *collares de traqueostomía* (fig. 21-2) y  *tiendas faciales*; todos se usan con nebulizadores ajustables a concentraciones de oxígeno del 27-100% (0.27-1.00). Si el flujo de la

mezcla de gases se reduce por debajo de la demanda del paciente, se lleva aire ambiente al interior, con dilución de la concentración. La nebulización debe abarcar toda la fase inspiratoria.

Casi toda la oxigenoterapia se administra como flujo continuo de oxígeno, pero se están empleando nuevos métodos de conservación de este elemento. El sistema de administración de oxígeno bajo demanda (DODS, *demand oxygen delivery system*) interrumpe el flujo de oxígeno durante la espiración; de otro modo, se desperdiciaría la mayor parte. Se está evaluando la eficacia de varias versiones del DODS. Los estudios muestran que los modelos DODS conservan oxígeno y mantienen mejor la saturación de oxígeno cuando se incrementa la frecuencia respiratoria, en comparación con los sistemas de flujo continuo de oxígeno (Langenhof y Fichter, 2005).

La oxigenoterapia hiperbárica es la administración de oxígeno al 100%, de forma intermitente o continua, a presiones superiores a la atmosférica. Como resultado, la cantidad de oxígeno disuelto en plasma se incrementa, lo cual eleva la concentración de oxígeno en los tejidos. Durante el tratamiento, el paciente se coloca dentro de un cilindro pequeño (uso con un solo individuo) o una cámara grande (utilización con varios pacientes). La oxigenoterapia hiperbárica se emplea para tratar anomalías como la enfermedad por descompresión, embolia gaseosa, intoxicación por monóxido de carbono, intoxicación por cianuro, inhalación de humo, gangrena, necrosis tisular, cicatrización de heridas, injertos de piel, infecciones anaerobias resistentes y osteomielitis resistente (Cairo, 2014). Los posibles efectos secundarios incluyen traumatismo del oído, trastornos del sistema nervioso central, intoxicación por oxígeno y ansiedad en los pacientes con claustrofobia.



## Consideraciones gerontológicas

El aparato respiratorio cambia a través del proceso de envejecimiento y es importante para el personal de enfermería tener en cuenta estos cambios al valorar a los pacientes mayores que reciben oxigenoterapia. A medida que los músculos respiratorios se debilitan y los bronquios y los alvéolos se dilatan, el área de la superficie disponible en los pulmones disminuye; como resultado, se reducen la ventilación y el intercambio de gases. El número de cilios funcionales también disminuye, lo cual limita la acción ciliar y el reflejo de la tos. Como resultado de la osteoporosis y la calcificación de los cartílagos costales, la distensibilidad de la pared torácica está disminuida. Los enfermos pueden mostrar mayor rigidez torácica y frecuencia respiratoria, y PaO<sub>2</sub> y expansión del pulmón disminuidos. Los adultos mayores están en riesgo de broncoaspiración e infección asociadas con estos cambios. Además, es indispensable instruir al individuo sobre lo relacionado con una nutrición adecuada, pues una ingesta de alimentos apropiada ayuda a disminuir el exceso de dióxido de carbono formado y mantener el funcionamiento respiratorio óptimo (Meiner, 2015).

## Atención de enfermería

### Promoción de la atención domiciliaria, basada en la comunidad y de transición



## Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

En ocasiones, el oxígeno debe administrarse en el hogar. El personal de enfermería instruye al paciente o la familia con respecto a los métodos para administrar oxígeno con seguridad e informa sobre la disponibilidad de oxígeno en forma de gas, líquido y concentrado. En las formas de gas y líquido, se obtiene en dispositivos portátiles y el paciente puede llevarlos a su casa para realizar la oxigenoterapia. Cuando se utiliza oxígeno, debe añadirse humedad (excepto con los dispositivos portátiles) para contrarrestar la sequedad debida a los efectos irritantes del oxígeno comprimido sobre la vía aérea (cuadro 21-2).

### Atención continua y de transición

Se pueden agendar visitas del personal de enfermería de atención domiciliar o de un terapeuta respiratorio según las necesidades y el estado del paciente. Es importante valorar el ambiente en la casa del sujeto, su estado físico y psicológico y la necesidad de instrucciones adicionales. El personal debe reforzar los puntos de la enseñanza acerca del modo de usar oxígeno de manera segura y eficaz, incluido el asesoramiento acerca de la seguridad con el fuego. Para mantener una calidad constante en la atención y lograr el máximo reembolso al paciente por la oxigenoterapia domiciliar, el personal de enfermería debe cerciorarse de que la prescripción del médico incluya el diagnóstico, flujo de oxígeno prescrito y condiciones de uso (p. ej., utilización continua o sólo por la noche). El oxígeno es un fármaco; por lo tanto, el personal de enfermería debe recordar al paciente que recibe oxigenoterapia a largo plazo y a la familia la importancia de acudir a las citas de vigilancia con el médico. Se instruye al paciente sobre la necesidad de consultar al médico cada 6 meses o con mayor frecuencia, si está indicado. Es indispensable repetir las mediciones de gasometría arterial y las pruebas de laboratorio cada año o un mayor número de veces si el estado del paciente cambia.

Cuadro  
21-2



### LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA ATENCIÓN DOMICILIARIA

#### Oxigenoterapia

##### Al terminar la capacitación, el paciente y el cuidador podrán:

- Enunciar la atención apropiada y la administración de oxígeno al paciente:
  - Señalar la prescripción médica para el uso de oxígeno y de qué manera debe utilizarse.
  - Indicar cuándo debe usarse un humidificador.
  - Identificar signos y síntomas que indican la necesidad de un cambio en la oxigenoterapia.
- Describir las precauciones y medidas de seguridad cuando se usa oxígeno:
  - Saber que NO se debe fumar mientras se usa oxígeno.
  - Colocar letreros de “No fumar: oxígeno en uso” en las puertas.
  - Notificar a la estación local de bomberos y a la compañía de electricidad del uso de oxígeno en el hogar.
  - Nunca usar solventes de pintura, líquidos de limpieza, gasolina, aerosoles y otros materiales inflamables mientras se utiliza oxígeno.
  - Mantener el tanque de oxígeno al menos a 5 m de fósforos encendidos, velas, estufas de gas y otras fuentes de flamas, y a 1.65 m de la televisión, el radio y otros aparatos domésticos.
  - Conservar el tanque de oxígeno fuera de la luz solar directa.

- Colocar el tanque de oxígeno sobre el suelo detrás del asiento cuando se viaja en automóvil.
- Si se viaja en avión, notificar a la compañía de aviación la necesidad de oxígeno al menos con 2 semanas de anticipación.
- Enunciar cómo y cuándo enviar una solicitud de oxígeno.
- Mantenimiento y uso apropiado del equipo:
  - Identificar cuándo debe utilizarse un dispositivo portátil para suministro de oxígeno.
  - Explicar el uso seguro y apropiado, y cómo cambiar de un sistema de administración de oxígeno a otro (p. ej., desde el concentrador de oxígeno hasta el dispositivo portátil que suministra el oxígeno).
  - Enseñar el ajuste correcto de la tasa de flujo prescrita.
  - Describir cómo limpiar y cuándo reemplazar los tubos de oxígeno.
  - Identificar las causas del mal funcionamiento del equipo y cuándo llamar para sustituir el equipo.
  - Explicar la importancia de determinar si todas las tomas de corriente eléctrica funcionan de forma apropiada.

## Recursos

En el [capítulo 10](#), véase el [cuadro 10-8](#) para obtener información adicional relacionada con el equipo médico, los dispositivos de adaptación, las capacidades de movimiento y los cuidados para la piel, el intestino y la vejiga.

## Espirometría de incentivo (inspiración máxima continua)

La **espirometría de incentivo** es un método de respiración profunda con retroalimentación visual para estimular al paciente para que inhale de manera lenta y profunda con el objeto de inflar al máximo los pulmones y así prevenir o reducir la atelectasia. El propósito de un espirómetro de incentivo es asegurar que el volumen de aire inhalado aumente de manera gradual conforme las respiraciones del paciente son cada vez más profundas.

Los espirómetros de incentivo están disponibles en dos tipos: de volumen o de flujo. En el tipo de volumen, la cantidad de aire corriente se establece al usar las instrucciones del fabricante. El paciente realiza una respiración profunda a través de la boquilla, se interrumpe cuando los pulmones se han inflado al máximo y después se relaja y expira. Efectuar varias respiraciones normales antes de otro intento con el espirómetro de incentivo evita la fatiga. Según se tolere, se incrementa el volumen de manera periódica.

En el tipo de flujo, no se predetermina el volumen. El espirómetro contiene varias esferas móviles desplazadas hacia arriba por la fuerza de la respiración y que permanecen suspendidas en el aire mientras el individuo inhala. La cantidad de aire inspirado y el flujo de aire se estiman por el tiempo que las esferas duran suspendidas.

## Indicaciones

La espirometría de incentivo se usa después de la cirugía, en especial abdominal y torácica, para promover la expansión de los alvéolos y prevenir o tratar atelectasias.

## Atención de enfermería

La atención de enfermería del individuo que usa espirometría de incentivo incluye colocar al paciente en la posición apropiada, enseñar la técnica para utilizar el

espirómetro de incentivo, establecer objetivos realistas para el paciente y registrar los resultados del tratamiento (cuadro 21-3). De manera ideal, la persona asume una posición sedente o de semi-Fowler para aumentar la compresión diafragmática; este procedimiento puede efectuarse con el paciente en cualquier posición.

**Cuadro**  
**21-3**

## CAPACITACIÓN DEL PACIENTE

### Realización de la espirometría de incentivo

El aire inspirado ayuda a inflar los pulmones. La esfera o una pesa situada en el espirómetro se eleva en respuesta a la intensidad del aire inhalado. Cuanto más alto se eleva la esfera, más profunda es la respiración.

El personal de enfermería indica al paciente:

- Asumir una posición de semi-Fowler o una posición erecta antes de iniciar el tratamiento.
- Utilizar la respiración diafragmática.
- Colocar con firmeza la boquilla del espirómetro en la boca, respirar hacia dentro (inspirar) a través de la boca y sostener la respiración al final de la inspiración durante casi 3 s para mantener la esfera en el indicador entre las líneas.
- Espirar con lentitud a través de la boquilla.
- Toser durante y después de cada sesión. Después de la cirugía, inmovilizar la incisión al toser.
- Realizar el procedimiento alrededor de 10 veces de forma sucesiva, con repeticiones de las 10 respiraciones con el espirómetro cada hora durante las horas de vigilia.

**Cuadro**  
**21-4**

## CAPACITACIÓN DEL PACIENTE

### Ejercicios respiratorios

#### Instrucciones generales

El personal de enfermería indica al paciente:

- Respirar de forma lenta y rítmica para espirar por completo y vaciar los pulmones en su totalidad.
- Inhalar a través de la nariz para filtrar, humidificar y calentar el aire antes de su entrada en los pulmones.
- Si se siente sin aliento, respirar con mayor lentitud, prolongando el tiempo de espiración.
- Mantener el aire húmedo con un humidificador.

#### Respiración diafragmática

*Objetivo:* usar y fortalecer el diafragma durante la respiración.

El personal de enfermería indica al paciente:

- Colocar la mano sobre el abdomen (justo debajo de las costillas) y la otra mano a la mitad del tórax para percibir mejor la posición del diafragma y su función en la respiración.
- Inhalar de manera lenta y profunda a través de la nariz, dejando que el abdomen sobresalga hacia adelante lo más posible.
- Espirar a través de los labios fruncidos a la vez que se aprietan (contraen) los músculos abdominales.
- Presionar con firmeza hacia adentro y afuera sobre el abdomen mientras respira hacia afuera.
- Repetir durante 1 min; continuar con un período de reposo de 2 min.
- Aumentar de forma gradual la duración hasta 5 min, varias veces al día (antes de las comidas y a la hora de acostarse a dormir).

#### Respiración con los labios fruncidos

*Objetivo:* prolongar la espiración e incrementar la presión en la vía aérea durante la espiración, para reducir la cantidad de aire atrapado y la magnitud de la resistencia en las vías respiratorias.

El personal de enfermería indica al paciente:

- Inhalar a través de la nariz mientras cuenta lentamente hasta tres (tiempo necesario para decir “oler una rosa”).

- Espirar de manera lenta y homogénea contra los labios fruncidos mientras se endurecen los músculos abdominales (fruncir los labios incrementa la presión intratraqueal; cuando se espira a través de la boca, se reduce la resistencia al aire espirado).
- Contar con lentitud hasta siete mientras se prolonga la espiración a través de los labios fruncidos (el tiempo para decir “soplar la vela”).
- Sentado en una silla:  
Cruzar los brazos sobre el abdomen. Inhalar a través de la nariz mientras cuenta lentamente hasta tres. Inclinar hacia adelante y espire con lentitud a través de los labios fruncidos mientras cuenta lentamente hasta siete, mientras camina.
- Al caminar:  
Inhalar mientras camina dos pasos.  
Espirar a través de los labios fruncidos mientras camina cuatro o cinco pasos.

## Tratamiento con nebulizador de poco volumen (mininebulizador)

El mininebulizador es un dispositivo manual que dispersa una sustancia o fármaco humidificante, como un broncodilatador o un mucolítico, en partículas microscópicas suministradas a los pulmones conforme el paciente inhala. En general, el mininebulizador se activa con aire mediante un compresor conectado a los tubos. En algunos casos, el nebulizador se activa con oxígeno en lugar de aire. Para ser eficaz, debe disponerse de un vapor visible para que el paciente inhale.

### Indicaciones

Las indicaciones para usar un mininebulizador incluyen dificultad para eliminar las secreciones respiratorias, capacidad vital reducida con tos y respiración profunda ineficaces e intentos fallidos de métodos más simples y menos costosos para depurar secreciones, suministrar aerosol o expandir los pulmones (Cairo, 2014). El paciente debe ser capaz de realizar una respiración profunda. La respiración diafragmática ([cuadro 21-4](#)) es una técnica útil en la preparación del uso apropiado del mininebulizador. Con frecuencia, los mininebulizadores se usan en personas con EPOC para suministrar fármacos inhalados y casi siempre se emplean a largo plazo en casa.

### Atención de enfermería

El personal de enfermería indica al paciente que respire por la boca y efectúe respiraciones lentas, profundas y, al final de la inspiración, que contenga la respiración unos pocos segundos a fin de incrementar la presión intrapleurales y reabrir los alvéolos con atelectasia, con lo cual se aumenta la capacidad residual funcional. El personal de enfermería indica al paciente que tome para vigilar la eficacia del esquema terapéutico. Asimismo, informa a él y a la familia el propósito del tratamiento, la instalación del equipo, los aditivos del fármaco y la limpieza y el almacenamiento apropiados del equipo.

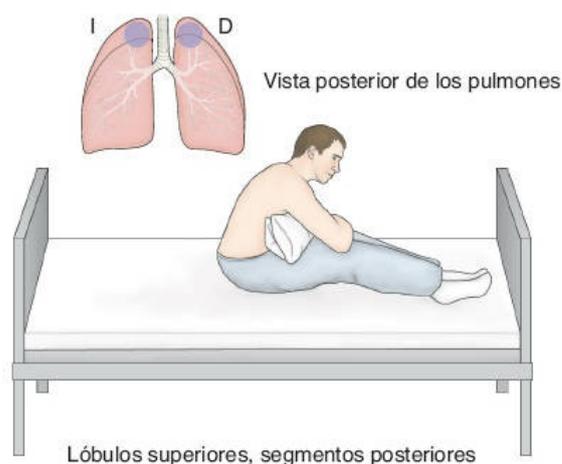
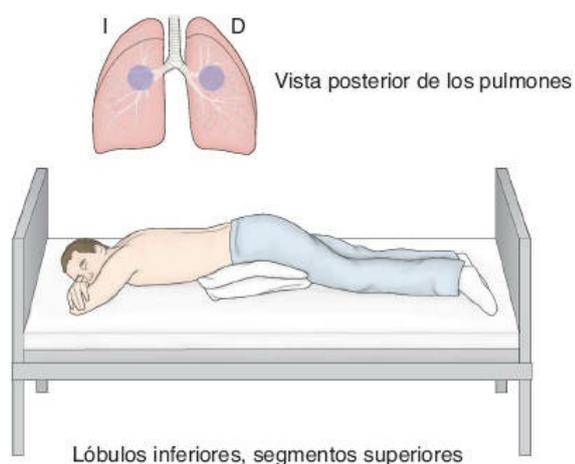
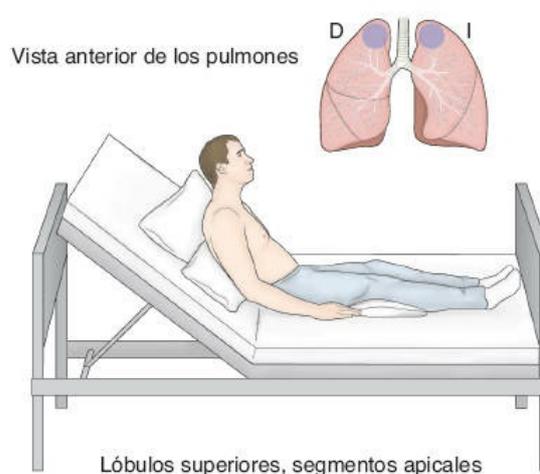
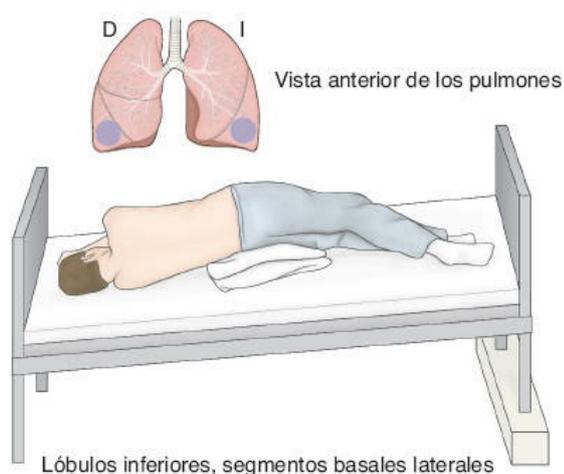
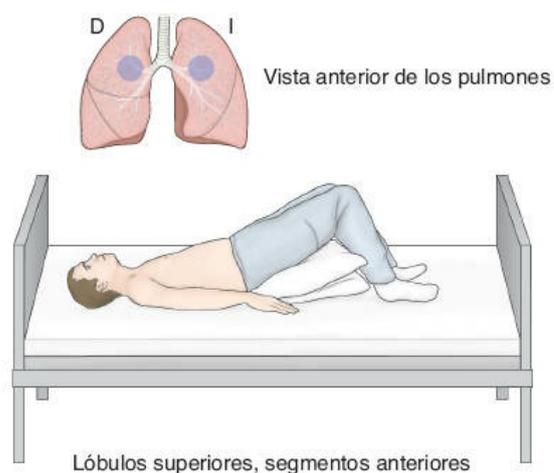
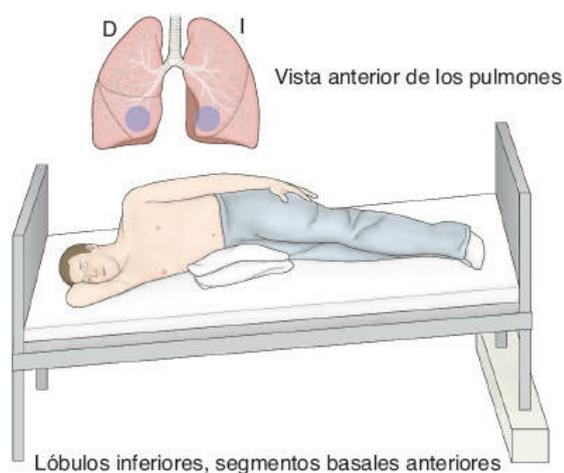
## Fisioterapia torácica

La **fisioterapia torácica (FTT)** incluye drenaje postural, percusión y vibración del tórax y reentrenamiento de la respiración. Además, instruir a la persona sobre la técnica de la tos eficaz es una parte importante de la FTT. Los objetivos de la FTT son eliminar las secreciones bronquiales, mejorar la ventilación y aumentar la eficiencia de los músculos respiratorios.

### **Drenaje postural (drenaje bronquial por segmentos)**

El **drenaje postural** permite que la fuerza de la gravedad ayude a eliminar secreciones bronquiales. Las secreciones drenan desde los bronquiolos afectados al interior de los bronquios y la tráquea, y de allí se expulsan mediante la tos o se sacan con aspiración. El drenaje postural se utiliza para prevenir o aliviar la obstrucción bronquial causada por acumulación de secreciones.

Puesto que el paciente suele sentarse en posición erecta, las secreciones pueden acumularse en las partes más bajas de los pulmones. Es posible usar otras posiciones ([fig. 21-3](#)), de manera que la fuerza de gravedad ayude a desplazar las secreciones desde las vías respiratorias bronquiales de menor calibre hasta los bronquios principales y la tráquea. Cada posición contribuye al drenaje eficaz de un lóbulo diferente de los pulmones; el drenaje de los bronquios y los lóbulos más bajos e intermedios es más eficaz con la cabeza hacia abajo, mientras que los bronquios del lóbulo superior drenan de manera más efectiva cuando la cabeza está hacia arriba. Las secreciones se eliminan con la tos. Antes del drenaje postural, el personal de enfermería debe indicar al paciente que inhale broncodilatadores y mucolíticos, si están prescritos, pues estos medicamentos mejoran el drenaje del árbol bronquial.



**Figura 21-3** • Posiciones de drenaje postural y áreas del pulmón drenadas en cada posición.

### Atención de enfermería

El personal de enfermería debe conocer el diagnóstico médico y también los lóbulos o los segmentos del pulmón afectado, el estado cardíaco y cualquier anomalía estructural de la pared torácica y la columna vertebral. Antes y después del

procedimiento, se ausculta el tórax para identificar las áreas con necesidad de drenaje y se valora la eficacia del tratamiento. El personal de enfermería enseña a los miembros de la familia encargados de cuidar al paciente en casa a explorar los ruidos respiratorios antes y después del tratamiento. El personal de enfermería explora estrategias que permitan al paciente asumir las posiciones indicadas en casa. Lo anterior puede requerir creatividad en el uso de objetos fácilmente disponibles en el hogar, como almohadas, cojines o cajas de cartón.

El drenaje postural suele efectuarse de dos a cuatro veces al día, antes de las comidas (para prevenir náuseas, vómitos y broncoaspiración) y a la hora de ir a dormir por la noche. Antes del drenaje postural, se pueden nebulizar e inhalar broncodilatadores prescritos, agua o solución salina para dilatar los bronquiolos, reducir el broncoespasmo, disminuir la consistencia del moco y el esputo, e impedir el edema de las paredes bronquiales. La secuencia recomendada empieza con posiciones para drenar los lóbulos más bajos, seguidas por posiciones para drenar los lóbulos superiores.

Cada posición debe ser lo más cómoda posible y el personal de enfermería proporciona al paciente un recipiente para el vómito y el esputo y pañuelos desechables. El personal de enfermería indica al individuo que permanezca en cada posición durante 10-15 min, inspire con lentitud por la nariz y espire despacio con los labios fruncidos para mantener las vías respiratorias abiertas y que puedan drenarse las secreciones en cada posición. Si una posición no se tolera, el personal de enfermería ayuda a la persona a modificarla, y cuando el paciente cambie de posición, también le explicará cómo toser y eliminar secreciones ([cuadro 21-5](#)).

Si el paciente no puede toser, será necesario que el personal de enfermería efectúe la aspiración mecánica de las secreciones. Quizá sea necesario usar percusión y vibración del tórax o aplicar un chaleco con oscilaciones de frecuencia alta sobre la pared del tórax (OFAPT) para movilizar las secreciones bronquiales y los tapones de moco adheridos a los bronquiolos y los bronquios, y empujar el esputo en dirección del drenaje por gravedad (véase la descripción más adelante). Si se requiere aspiración en casa, el personal de enfermería capacita a los cuidadores en técnicas seguras de aspiración y cuidado del equipo de aspiración.

Después del procedimiento, el personal de enfermería registra la cantidad, el color, la viscosidad y las características del esputo expulsado. Es importante valorar el color de la piel y el pulso del paciente las primeras veces que se realice el procedimiento. A veces es necesario administrar oxígeno durante el drenaje postural.

**Cuadro**  
**21-5**



## **CAPACITACIÓN DEL PACIENTE**

### **Técnica de tos eficaz**

El personal de enfermería indica al paciente:

- Asumir una posición sedente ligeramente inclinada hacia delante. Esta posición erecta permite toser con más fuerza.
- Flexionar rodillas y caderas para favorecer la relajación y reducir la tensión sobre los músculos abdominales mientras tose.
- Inhalar lentamente a través de la nariz y espirar varias veces a través de los labios fruncidos.
- Toser dos veces durante cada espiración en tanto contrae con fuerza (tirando hacia dentro) el abdomen con cada toside.

- Inmovilizar el área de la incisión, si hay alguna, con presión firme de la mano o sostenerla con una almohada o sábana enrollada mientras tose (véase la [fig. 21-12](#)) (el personal de enfermería puede hacer una demostración inicial utilizando las manos del paciente).

Si el esputo tiene olor fétido, es importante realizar el drenaje postural en un cuarto lejos de otros pacientes o miembros de la familia (se pueden usar desodorantes para contrarrestar el olor; sin embargo, debido a que los aerosoles pueden causar irritación y broncoespasmo, deben utilizarse con medida y precaución). Después del procedimiento, el paciente puede sentirse cómodo al cepillarse los dientes y usar un enjuague bucal antes de descansar.

## Percusión y vibración torácicas

Las secreciones espesas difíciles de expulsar mediante la tos pueden aflojarse al golpear ligeramente (percusión) y hacer vibrar el tórax o con el uso de un chaleco de OFAPT. La percusión y la vibración torácicas ayudan a desprender el moco adherido a los bronquiolos y bronquios. Programar un ciclo de tos y depuración del esputo, junto con la hidratación, reduce la cantidad de esputo en la mayoría de los pacientes.

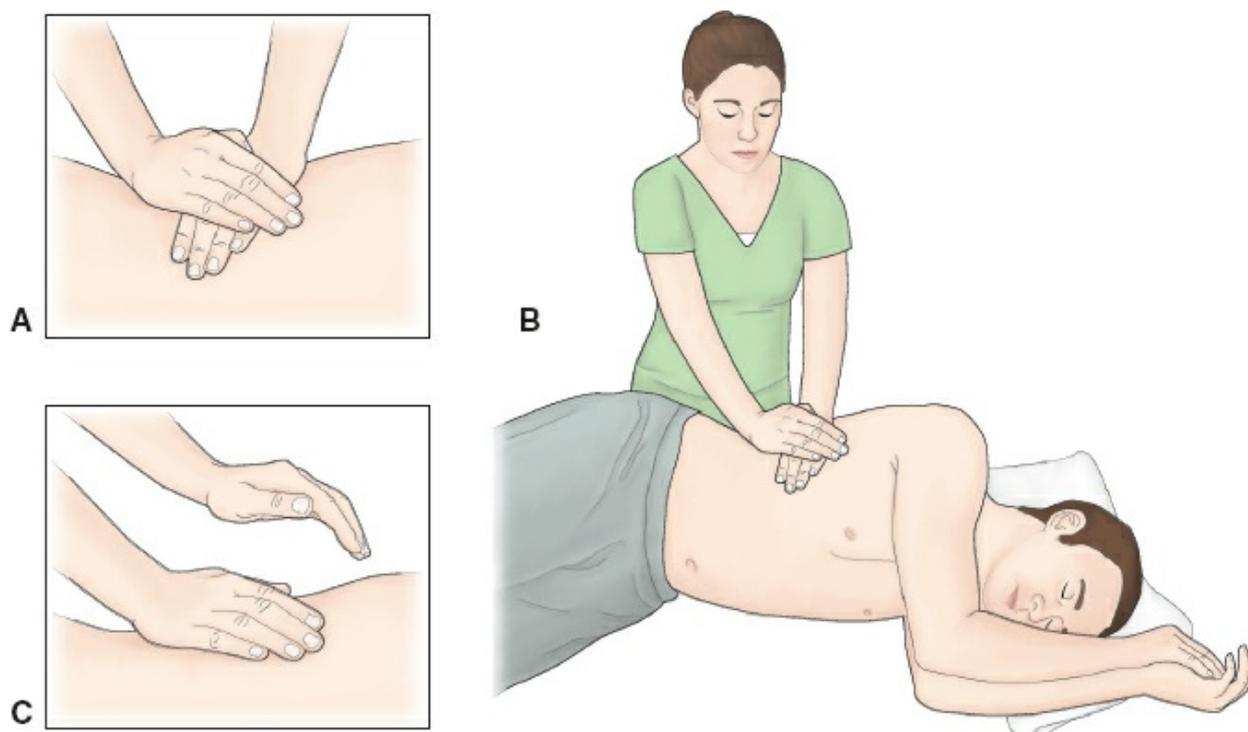
La **percusión torácica** se realiza golpeando levemente la pared del tórax de forma rítmica con las manos ahuecadas sobre el segmento del pulmón que se drena. Las muñecas se flexionan y extienden de forma alternada a fin de golpear o dar palmadas en el tórax sin causar dolor ([fig. 21-4](#)). Se puede colocar una tela suave o una toalla sobre el segmento del tórax que se está golpeando para prevenir irritación y eritema de la piel por contacto directo. En cada posición, se alternan percusión y vibración durante 3-5 min. Mientras se realiza este procedimiento, el paciente debe respirar usando el diafragma para favorecer la relajación (véase la descripción más adelante). Por precaución, se evita percutir sobre sondas de drenaje torácico, esternón, columna vertebral, hígado, riñones, bazo o mamas (en las mujeres). En el adulto mayor, la percusión debe ser cuidadosa debido a la mayor incidencia de osteoporosis y el riesgo de fracturar las costillas.

La **vibración** es la técnica para aplicar compresión manual y hacer trepidar la pared torácica durante la fase espiratoria de la respiración (véase la [fig. 21-4](#)). Lo anterior ayuda a incrementar la velocidad del aire espirado de las vías respiratorias de pequeño calibre y liberar el moco. Después de tres o cuatro vibraciones, se indica al paciente que tosa contrayendo los músculos abdominales para aumentar la eficacia de la tos.

El número de veces que debe repetirse el ciclo de percusión y tos depende de la tolerancia de la persona y la respuesta clínica. El personal de enfermería debe valorar los ruidos respiratorios antes y después del procedimiento.

Puede usarse un chaleco de OFAPT inflable ([fig. 21-5](#)) para aplicar la terapia torácica. El chaleco usa pulsos de aire para comprimir la pared torácica 8-18 veces por segundo, para desprender secreciones de las paredes de la vía aérea y permitir al paciente expulsarlas con la tos. Los pacientes que reciben fisioterapia con chaleco, por lo general, están más satisfechos con este modo de administración del tratamiento que aquellos que reciben FTT manual. Además, la investigación sugiere que el

chaleco es igualmente eficaz que la FTT manual; sin embargo, el modo de fisioterapia seleccionado debe considerar las necesidades y las preferencias específicas del paciente (Hanlon, 2015). Los avances tecnológicos recientes en el chaleco de OFAPT incluyen una versión portátil, la cual permite a los usuarios moverse con libertad durante la fisioterapia, mejorando así el cumplimiento y la satisfacción del enfermo (Pedersen, 2013). Asimismo, la fisioterapia de tórax también se puede administrar mediante camas especializadas. Estas camas cuentan con colchones programables que emiten vibropercusión y pueden girar la parte superior del torso hasta 45° para ayudar a movilizar las secreciones pulmonares.



**Figura 21-4 •** Percusión y vibración. **A.** Posición apropiada de la mano para la vibración. **B.** Técnica correcta para la vibración. Las muñecas y los codos permanecen rígidos; los músculos del hombro producen el movimiento vibratorio. **C.** Posición apropiada de la mano para percusión.

Para aumentar la eficacia de la tos, puede utilizarse una válvula unidireccional, que es útil especialmente en las personas con fibrosis quística. La **válvula unidireccional** semeja un tubo, pero tiene una tapa que cubre un recipiente en forma de tazón que contiene una esfera de acero. Cuando el paciente espira activamente en la válvula, el movimiento de la esfera causa presión oscilatoria, lo cual disminuye la viscosidad del moco y facilita su eliminación.

### Atención de enfermería

Para efectuar la FTT, el personal de enfermería verifica la comodidad del paciente, que no tenga ropa ajustada y que no se haya alimentado recientemente. El personal administra analgésicos según la prescripción antes de la percusión y la vibración, e inmoviliza cualquier incisión al proporcionar las almohadas necesarias para apoyo. Las posiciones son variadas, pero debe prestarse atención a las áreas afectadas. Al completar el tratamiento, el personal de enfermería ayuda al paciente a asumir una

posición cómoda.

Si se usa un chaleco de OFAPT, el paciente puede asumir cualquier posición que le resulte más cómoda e incluso continuar realizando ligera actividad durante la fisioterapia. La persona no necesita asumir posiciones específicas para que el chaleco sea eficaz.



**Figura 21-5** • Chaleco con oscilaciones de frecuencia alta sobre la pared del tórax (OFAPT). © 2013 Hill-Rom Services, Inc. Reimpreso con autorización (todos los derechos reservados).

El tratamiento debe suspenderse si se presenta alguno de los siguientes signos o síntomas: aumento del dolor, incremento de la disnea, debilidad, aturdimiento o hemoptisis. La fisioterapia está indicada hasta que el paciente respire de manera normal, movilice las secreciones y los ruidos respiratorios sean normales, con datos radiográficos sin alteraciones en el tórax.

La atención de enfermería para el paciente que recibe fisioterapia con válvula unidireccional incluye verificar que la persona se coloque en una posición adecuada, enseñarle la técnica para usar la válvula y establecer objetivos realistas.

## Promoción de la atención domiciliaria, basada en la comunidad y de transición



### Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

Con frecuencia, se indica la aplicación de FTT en el hogar para las personas con EPOC, bronquiectasias o fibrosis quística. Las técnicas son las mismas que se describieron antes, pero el drenaje por gravedad se logra al colocar las caderas sobre una caja, una pila de revistas o almohadas (salvo que se disponga de una cama de hospital). El personal de enfermería instruye al paciente y a la familia sobre las posiciones y las técnicas de percusión y vibración de tal manera que la fisioterapia pueda continuarse en casa. Además, el personal de enfermería indica al individuo mantener una ingesta adecuada de líquido y humidificar el aire para evitar que las

secreciones se vuelvan espesas y pegajosas. También es importante enseñar al paciente a reconocer signos incipientes de infección, como fiebre y cambio en el color o características del esputo.

### Atención continua y de transición

La FTT se puede realizar durante las visitas del personal de enfermería de atención domiciliaria. Se valora el estado físico del paciente, el conocimiento del plan terapéutico y el cumplimiento y la eficacia de la fisioterapia recomendada. Durante estas visitas, es importante reforzar las instrucciones al paciente y la familia. El personal de enfermería notifica al médico cualquier deterioro en el estado físico del individuo o la incapacidad para expulsar las secreciones.

### Reentrenamiento respiratorio

El reentrenamiento respiratorio consiste en ejercicios y prácticas respiratorias diseñados para lograr una ventilación más eficaz y controlada, y disminuir el trabajo de la respiración. Está indicado sobre todo en pacientes con EPOC y disnea. Estos ejercicios favorecen la expansión al máximo de los alvéolos y la relajación muscular, el alivio de la ansiedad, la eliminación de los patrones ineficaces y la incoordinación de la actividad de los músculos respiratorios, la reducción de la frecuencia respiratoria y la disminución del esfuerzo respiratorio (Kacmarek, et al., 2017). Una respiración lenta, relajada y rítmica también ayuda a controlar la ansiedad causada por la disnea. Los ejercicios respiratorios específicos incluyen respiración diafragmática y respiración con los labios fruncidos (véase el [cuadro 21-4](#)).

Con suficiente práctica y concentración, la respiración diafragmática puede llegar a ser automática. La respiración con los labios fruncidos, que mejora el transporte de oxígeno, ayuda a inducir un patrón de respiración lenta y profunda y auxilia al paciente para controlar la respiración, incluso durante períodos de estrés. Este tipo de respiración ayuda a prevenir atelectasia de la vía aérea, consecutiva a la pérdida de elasticidad del pulmón en el enfisema. El personal de enfermería instruye al paciente en la respiración diafragmática y la respiración con labios fruncidos, como se describe en el [cuadro 21-4](#). Los ejercicios respiratorios deben practicarse en varias posiciones porque la distribución del aire y la circulación pulmonar varían con la posición del tórax.

Gran cantidad de individuos requieren oxígeno adicional durante los ejercicios respiratorios cuando emplean un método de flujo bajo. Como parte del proceso natural de envejecimiento del pulmón, se presentan cambios semejantes a los del enfisema; por lo tanto, los ejercicios respiratorios son apropiados para todos los pacientes ancianos sedentarios, estén hospitalizados o no, incluso sin enfermedad pulmonar primaria.

### Atención de enfermería

El personal de enfermería instruye al paciente a respirar de manera lenta y rítmica de un modo relajado y a espirar para vaciar los pulmones por completo. Se instruye a la persona que inhale siempre por la nariz, con lo cual el aire se filtra, humedece y

caliente. Si el individuo muestra disnea, se debe indicar que se concentre en prolongar la duración de la espiración, lo cual evita el inicio de un ciclo con mayor disnea y pánico.

El personal de enfermería instruye al paciente sobre la importancia de una ingesta de alimentos adecuada para fomentar el intercambio de aire e incrementar los niveles de energía. Es importante tener una nutrición adecuada sin excederse en las comidas, al consumir porciones pequeñas frecuentes y colaciones. Tener disponibles alimentos preparados y los alimentos favoritos ayuda a estimular el consumo de nutrientes. Deben evitarse alimentos formadores de gas, como frijoles (judías/porotos), legumbres, brócoli, col (repollo) y coles de Bruselas para evitar malestar gástrico. Como muchos sujetos no tienen fuerza para alimentarse, se debe enseñar a descansar antes y después de las comidas para conservar energía.

---

## MANEJO DE LA VÍA AÉREA

---

La ventilación adecuada depende del movimiento libre de aire a través de las vías respiratorias superiores e inferiores. En muchas enfermedades, la vía aérea se estrecha o se bloquea como resultado de enfermedad, broncoconstricción (estenosis de la vía aérea por contracción de fibras musculares), cuerpo extraño o secreciones. A través de un manejo meticuloso, se logra conservar permeable (abierta) la vía aérea, ya sea en situaciones de urgencia, como obstrucción de esta vía, o en el tratamiento a largo plazo, como en la atención de una persona con sonda endotraqueal o traqueostomía.



### Tratamiento de urgencia de la obstrucción de la vía aérea superior

Este tipo de obstrucción tiene varias causas. Una obstrucción aguda puede ser por partículas de alimento, vómito, coágulos o cualquier objeto que obstruya la laringe o la tráquea. También puede aparecer por crecimiento de tejido en las paredes de la vía aérea, como en epiglotitis, apnea obstructiva del sueño, edema laríngeo, carcinoma laríngeo o absceso periamigdalino o por secreciones espesas. La presión sobre las paredes de la vía aérea (como ocurre en el bocio retroesternal, los ganglios linfáticos mediastínicos hipertrofiados, el hematoma alrededor de las vías aéreas superiores y el aneurisma torácico) también puede generar obstrucción de las vías.

El paciente con alteraciones en el nivel de consciencia, por cualquier motivo, está en riesgo de obstrucción de las vías respiratorias superiores debido a la pérdida de los reflejos protectores (tos y deglución) y la carencia del tono de los músculos faríngeos, lo cual lleva la lengua hacia atrás y bloquea la vía aérea.

El personal de enfermería realiza las siguientes observaciones rápidas para valorar signos y síntomas de obstrucción de las vías respiratorias superiores:

- *Inspección.* ¿El paciente conserva el nivel de consciencia? ¿Se observa algún esfuerzo inspiratorio? ¿Se nota simetría en las elevaciones del tórax? ¿Se usan o retraen los músculos accesorios? ¿Cuál es el color de la piel? ¿Existe algún signo evidente de deformidad u obstrucción (traumatismo, alimento, dientes,

vómitos)? ¿Conserva la tráquea su posición en la línea media?

- **Palpación.** ¿Ambos lados del tórax se elevan de forma simétrica con la inspiración? ¿Hay alguna área específica de hipersensibilidad, fractura o enfisema subcutáneo (crepitación)?
- **Auscultación.** ¿Se escucha algún movimiento de aire, estridor (ruido inspiratorio) o sibilancias (ruido espiratorio)? Se detecta la presencia de ruidos respiratorios sobre la parte baja de la tráquea y en todos los lóbulos?

Tan pronto se identifique una obstrucción de las vías respiratorias superiores, el personal de enfermería debe adoptar medidas de urgencia ([cuadro 21-6](#)) (*véanse los caps. 22 y 72 para obtener información detallada sobre el tratamiento de una obstrucción de las vías respiratorias por cuerpo extraño*).

## **Intubación endotraqueal**

La **intubación endotraqueal** implica introducir una sonda endotraqueal a través de la boca o la nariz al interior de la tráquea ([fig. 21-6](#)). La vía oral es preferible, ya que la intubación por esta vía causa menor traumatismo y tasas de infección; además, esta vía casi siempre puede alojar una sonda endotraqueal de mayor diámetro del que se puede pasar cuando se usa la vía nasal. La intubación proporciona una vía aérea abierta cuando el paciente padece dificultad respiratoria que no puede tratarse con métodos más simples y es el método de elección en la atención de urgencia. La intubación endotraqueal es un medio para proporcionar una vía aérea en individuos incapaces de mantenerla de forma adecuada por sí mismos (p. ej., pacientes comatosos, con obstrucción de vías respiratorias superiores), en paciente con necesidad de ventilación mecánica y para aspirar secreciones del árbol pulmonar.

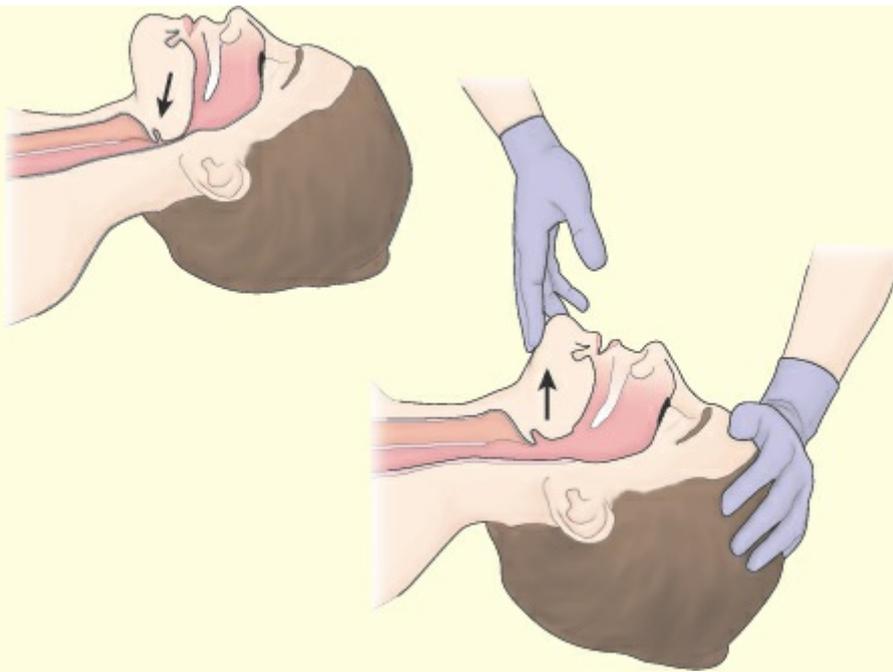
### **Cuadro 21-6** Procedimiento para despejar una obstrucción en la vía aérea superior

#### **Procedimiento para despejar la vía aérea**

Colocar el cuello del paciente en hiperextensión ubicando una mano sobre la frente y poniendo los dedos de la otra mano debajo de la mandíbula para levantarla hacia arriba y adelante. Esta acción tira la lengua hacia afuera desde la parte posterior de la faringe.

#### **Abertura de la vía aérea**

- Valorar al paciente al observar el tórax y escuchar y sentir el movimiento de aire.
- Usar una técnica de dedo cruzado para abrir la boca y observar en busca de obstrucciones evidentes, como secreciones, coágulos o partículas de alimento.
- Si no se detecta paso de aire, se debe comenzar la reanimación cardiopulmonar (RCP).



### Bolsa y mascarilla de reanimación

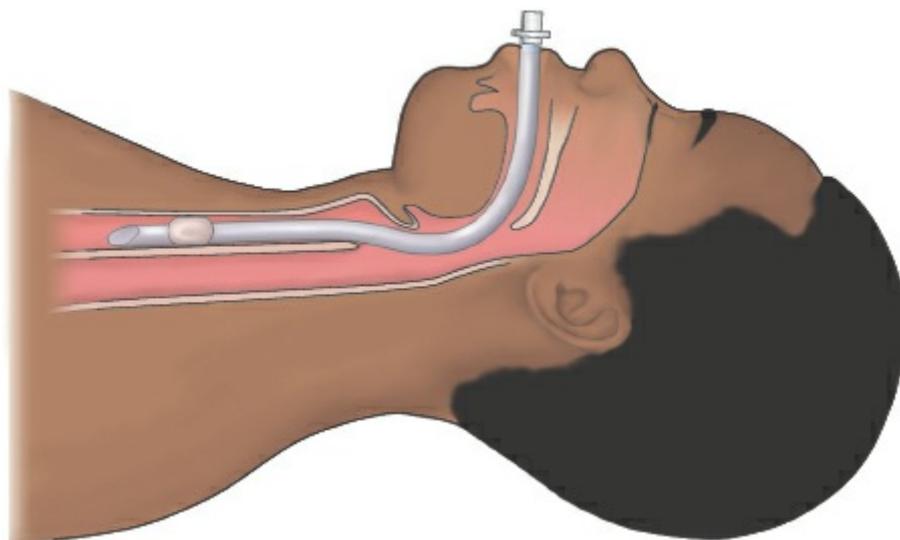
- Colocar la mascarilla en la cara del individuo y crear un sello presionando el pulgar de la mano no dominante sobre el puente de la nariz y el dedo índice sobre el mentón.
- Con los otros dedos de esa mano, tirar del mentón y el ángulo de la mandíbula para mantener la cabeza extendida.
- Usar la mano dominante para inflar los pulmones oprimiendo la bolsa a su volumen completo.



Adaptado de: American Heart Association. (2015). *Basic life support for healthcare providers: Student manual*. Dallas, TX: Author.

La sonda endotraqueal casi siempre se introduce con ayuda de un laringoscopio, lo cual es realizado por personal médico, de enfermería o de terapia respiratoria capacitado de manera específica. Una vez que se introduce la sonda, y se coloca a

unos 2 cm por encima de la carina, se infla un manguito en el extremo distal de la sonda endotraqueal mediante un globo piloto. Al inflar el manguito para prevenir el escape de aire alrededor de la sonda, se reduce al mínimo la posibilidad de broncoaspiración y se impide el desplazamiento de la sonda. Se verifica la posición del tubo endotraqueal mediante el control de las concentraciones de dióxido de carbono al final de la espiración, y se confirma con una radiografía de tórax. En el [cuadro 21-7](#), se describe la atención de enfermería del individuo con sonda endotraqueal.



**Figura 21-6** • Sonda endotraqueal en su sitio. Sonda introducida por la vía oral. Manguito inflado para mantener la sonda en posición y reducir al mínimo el riesgo de broncoaspiración.

Pueden ocurrir complicaciones debido a la presión ejercida por el manguito sobre la pared traqueal. La presión del manguito debe mantenerse entre 15 y 20 mm Hg (20-27 cm H<sub>2</sub>O) porque la presión alta puede causar hemorragia traqueal, isquemia y necrosis por compresión, mientras que la presión baja incrementa el riesgo de neumonía por aspiración. No se recomienda desinflar de manera sistemática el manguito debido al mayor riesgo de broncoaspiración e hipoxia (Urden, et al., 2014). Las secreciones traqueobronquiales pueden aspirarse a través de la sonda. Siempre se debe introducir oxígeno tibio y humidificado a través de la sonda, ya sea que el paciente respire de forma espontánea o reciba apoyo ventilatorio. No se aplica intubación endotraqueal durante más de 14-21 días; en este plazo debe considerarse la traqueostomía para disminuir la irritación y el traumatismo de la mucosa traqueal, reducir la incidencia de parálisis de cuerdas vocales (consecutiva a daño al nervio laríngeo) y disminuir el esfuerzo respiratorio (Wiegand, 2011).

Las sondas endotraqueal y de traqueostomía tienen varias desventajas. Las sondas causan malestar. El reflejo de la tos se deprime, pues el cierre de la glotis está impedido. Las secreciones tienden a ser más espesas porque se omite el efecto del calentamiento y la humidificación en las vías respiratorias superiores. Los reflejos de deglución (glótico, faríngeo y laríngeo) están deprimidos debido al desuso prolongado y al traumatismo mecánico producido por la sonda endotraqueal o de traqueostomía, lo cual aumenta el riesgo de aspiración y microaspiración, así como la posterior neumonía causada por el ventilador (NCV) (Urden, et al., 2014). Además,

pueden aparecer ulceración y estenosis de la laringe o la tráquea. La mayor preocupación del enfermo es la incapacidad para hablar y comunicar sus necesidades.

## **Cuadro 21-7 Atención del paciente con una sonda endotraqueal**

### **Inmediatamente después de la intubación**

1. Verificar la simetría de la expansión torácica.
2. Auscultar los ruidos respiratorios del tórax por delante y a los lados, en ambos lados.
3. Obtener capnografía o volumen corriente al final de la espiración de CO<sub>2</sub>, como esté indicado.
4. Obtener una radiografía de tórax a fin de verificar la colocación apropiada de la sonda.
5. Verificar la presión del manguito cada 6-8 h.
6. Vigilar la aparición de los signos y síntomas de la broncoaspiración.
7. Garantizar una humedad alta; debe aparecer vapor visible en la pieza en “T” o el tubo del ventilador.
8. Administrar el oxígeno en la concentración prescrita por el médico.
9. Fijar con cinta la sonda a la cara del paciente y marcar el extremo proximal para mantenerla en posición:
  - a. Cortar el extremo proximal de la sonda si supera los 7.5 cm para evitar acodamientos.
  - b. Insertar una vía aérea oral o un dispositivo bucal para evitar que el paciente muerda y obstruya la sonda.
10. Utilizar una técnica estéril para aspiración y cuidado de la vía aérea con el propósito de prevenir contaminación iatrógena e infección.
11. Continuar los cambios de posición del paciente cada 2 h y según la necesidad para prevenir atelectasias y optimizar la expansión del pulmón.
12. Proporcionar higiene bucal y aspiración de la bucofaringe siempre que sea necesario.

### **Extubación (retiro de la sonda endotraqueal)**

1. Explicar el procedimiento.
2. Tener listas la bolsa autoinflable y la mascarilla en caso de requerirse ayuda ventilatoria inmediata después de la extubación.
3. Aspirar el árbol traqueobronquial y la bucofaringe, retirar la cinta y luego desinflar el manguito.
4. Administrar oxígeno al 100% por pocas respiraciones, y después insertar una nueva sonda estéril de aspiración dentro de la cánula.
5. Hacer que el paciente inhale. Retirar la sonda en inspiración máxima y aspirar la vía aérea a través de la sonda en tanto se tira de ella hacia afuera.

*Nota:* en algunos hospitales, los terapeutas respiratorios pueden efectuar este procedimiento; en otros, el personal de enfermería. Revisar las normas del hospital.

### **Atención del paciente después de la extubación**

1. Administrar humedad tibia y oxígeno por la mascarilla facial y mantener al

- paciente en posición sedente o de Fowler alta.
2. Vigilar la frecuencia respiratoria y la calidad de los movimientos del tórax. Buscar estridor y cambio de color y del estado de alerta mental o del comportamiento.
  3. Vigilar la concentración de oxígeno del paciente mediante un oxímetro de pulso.
  4. Mantener en ayuno o suministrar sólo trocitos de hielo por pocas horas.
  5. Proporcionar atención bucal.
  6. Enseñar al paciente ejercicios para toser y de respiración profunda.

La salida accidental o prematura de la sonda es una complicación potencialmente mortal de la intubación endotraqueal. La extracción de la sonda es un problema frecuente en las unidades de cuidados intensivos (UCI) y se produce principalmente durante la atención de enfermería o por el paciente. Es importante que el personal de enfermería instruya y recuerde a los pacientes y los miembros de la familia acerca del propósito de la sonda y los peligros de extraerla. Una valoración al inicio y durante los cuidados del paciente y el uso del equipo asegura la atención eficaz. Proporcionar comodidad, incluidas la analgesia y la sedación con opiáceos, puede mejorar la tolerancia del individuo a la sonda endotraqueal.

### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*La salida inadvertida de una sonda endotraqueal puede causar edema laríngeo, hipoxemia, bradicardia, hipotensión e incluso la muerte. Deben adoptarse medidas para prevenir la salida prematura o inadvertida.*

Para evitar que el paciente saque la sonda, el personal de enfermería debe explicar a él y a la familia el propósito del equipo, distraer al individuo a través de conversaciones o con la televisión y mantener las medidas de comodidad. Si la persona no puede mover los brazos ni tocar con las manos la sonda endotraqueal, no se necesitan restricciones. Las restricciones son innecesarias si el paciente conserva el estado de alerta, está orientado y puede seguir instrucciones y cooperar hasta el punto de ser sumamente improbable un intento de retirar la sonda endotraqueal. Sin embargo, cuando el personal de enfermería determina la posibilidad de que el individuo intente sacar la sonda, es apropiado aplicar el método menos invasivo (p. ej., una leve restricción en las muñecas y colocar guantes de mano) según la prescripción del médico (verificar las normas de la institución) (The Joint Commission [TJC], 1998). La razón para el uso de inmovilizadores debe registrarse, y los seres queridos del paciente deben recibir explicaciones sobre por qué son necesarias. Es indispensable vigilar de forma estricta al paciente para garantizar la seguridad y prevenir daños. Por lo general, el uso de restricciones se limita a no más de 24 h (Sole, Klein y Moseley, 2013).

## Traqueostomía

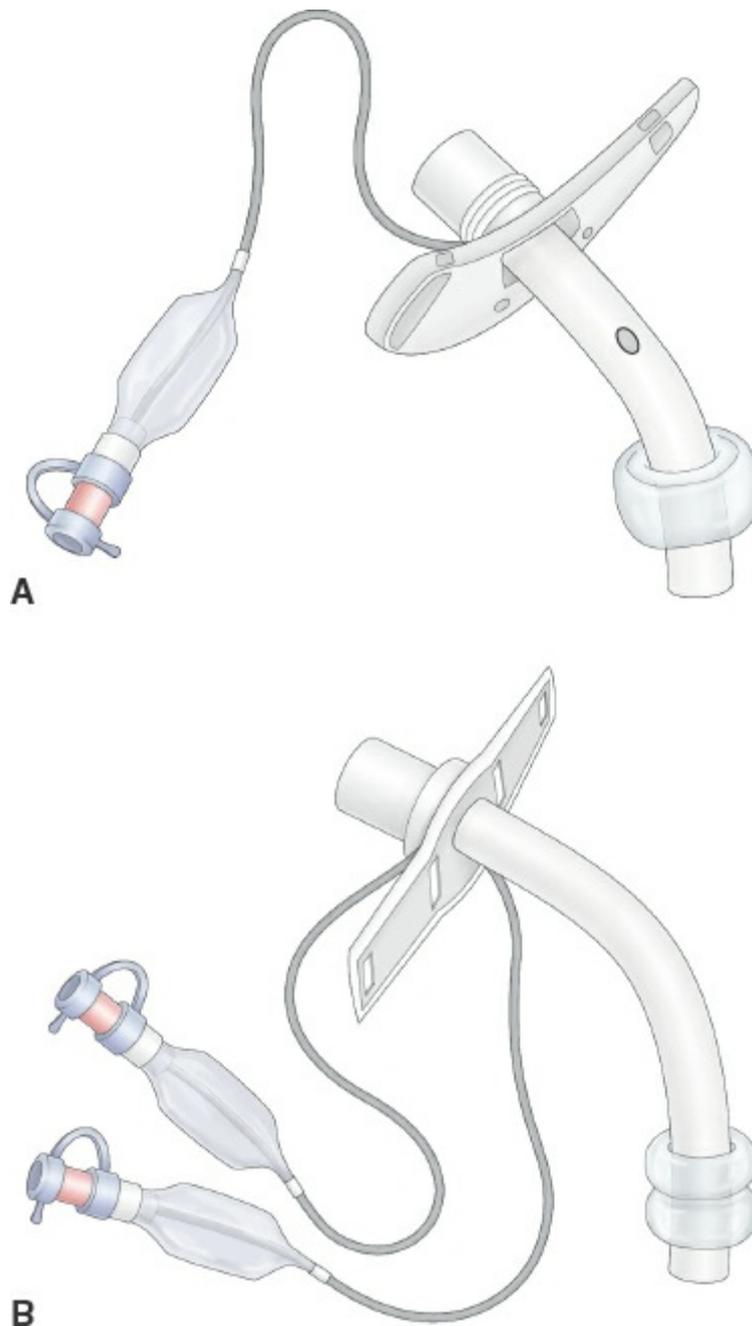
Una **traqueotomía** es un procedimiento quirúrgico en el cual se realiza una abertura

en la tráquea. La sonda permanente insertada en la tráquea se llama **sonda de traqueostomía** (fig. 21-7). Una traqueostomía (el estoma que es el producto de la traqueotomía) puede ser temporal o permanente.

La traqueotomía se emplea para derivar una obstrucción en las vías respiratorias superiores, eliminar secreciones traqueobronquiales, permitir el uso a largo plazo de ventilación mecánica, prevenir la aspiración de secreciones bucales o gástricas en el paciente inconsciente o paralizado (cierre de la tráquea desde el esófago) y reemplazar una sonda endotraqueal. La traqueotomía es necesaria en muchas enfermedades y entidades patológicas de urgencia.

## **Procedimiento**

El procedimiento quirúrgico suele efectuarse en el quirófano o en la UCI, donde la ventilación del paciente puede controlarse bien y mantener una técnica aséptica óptima. Se realiza una incisión quirúrgica entre el segundo y el tercer anillos traqueales. Después de exponer la tráquea, se introduce una sonda de traqueostomía de tamaño apropiado con manguito. El manguito es un anexo inflable a la sonda de traqueostomía diseñado para ocluir el espacio entre las paredes traqueales y la sonda, lo cual hace posible la ventilación mecánica eficaz y minimiza el riesgo de broncoaspiración. Véase la [figura 21-7](#) para conocer los diferentes tipos de sondas de traqueostomía.



**Figura 21-7** • Cánulas de traqueostomía. **A.** Sonda fenestrada, la cual permite al sujeto hablar. **B.** Sonda de doble manguito. Inflar los dos manguitos de manera alternada puede ayudar a prevenir el daño traqueal.

La sonda de traqueostomía se mantiene en su sitio con cintas atadas alrededor del cuello del paciente. En general, se coloca un apósito de gasa estéril entre la sonda y la piel para absorber el material drenado y reducir el riesgo de infección.

### Complicaciones

En la atención de la sonda de traqueostomía, tarde o temprano pueden surgir complicaciones, incluso años después de retirar la sonda. Las complicaciones incluyen desplazamiento de la sonda, desintubación accidental, hemorragia, neumotórax, embolia gaseosa, broncoaspiración, enfisema subcutáneo o mediastínico, daño al nervio laríngeo recurrente y penetración en la pared traqueal posterior. Las complicaciones a largo plazo incluyen obstrucción de vías respiratorias

por acumulación de secreciones o protrusión del manguito sobre la abertura de la sonda, infección, rotura del tronco arterial braquiocefálico, disfagia, fístula traqueoesofágica, dilatación e isquemia traqueales y necrosis. Quizás aparezca estenosis traqueal después de retirar la sonda. En el **cuadro 21-8** se presentan las medidas que el personal de enfermería puede adoptar para prevenir complicaciones.

### **Cuadro 21-8** Prevención de las complicaciones causadas por la sonda endotraqueal y la cánula de traqueostomía

- Administrar humedad tibia adecuada.
- Mantener la presión del manguito en un nivel apropiado.
- Aspirar cuando se necesite para la valoración de datos.
- Mantener la integridad de la piel. Cambiar la cinta y el apósito por razón necesaria o por protocolo.
- Auscultar los ruidos pulmonares.
- Vigilar en busca de signos y síntomas de infección, incluyendo temperatura y hemograma completo (biometría hemática).
- Administrar el oxígeno prescrito y vigilar la saturación.
- Vigilar en busca de cianosis.
- Mantener la hidratación adecuada del paciente.
- Usar técnica estéril durante la aspiración y aplicar los cuidados de la traqueostomía.

### **Atención de enfermería**

El paciente requiere vigilancia y valoración continuas. La abertura recién practicada debe conservarse permeable mediante aspiración apropiada de secreciones. Después de que los signos vitales estén estables, se coloca al paciente en posición semisentada para facilitar la ventilación, favorecer el drenaje, reducir el edema y evitar tensión sobre la línea de sutura. Deben administrarse con precaución analgésicos y sedantes dado el riesgo de suprimir el reflejo de la tos.

Los principales objetivos de la atención de enfermería son garantizar una vía aérea permeable, controlar el estado respiratorio del paciente, valorar las complicaciones, aliviar la ansiedad y proporcionar un medio eficaz de comunicación. En todo momento, el personal de enfermería debe tener papel y lápiz o una pizarra y la luz de alerta al alcance del paciente para asegurar un medio de comunicación.



Para consultar las pautas de atención de enfermería de una persona con cánula de traqueostomía, ingrese al sitio [thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e](http://thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e)



### **Aspiración de la vía endotraqueal (traqueostomía o cánula endotraqueal)**

Con una cánula de traqueostomía o una sonda endotraqueal en su sitio, por lo general, es necesario aspirar las secreciones del paciente debido a la menor eficacia del mecanismo de la tos. La aspiración traqueal se lleva a cabo si se detectan ruidos extraños o cuando es evidente la presencia de secreciones. La succión innecesaria puede iniciar broncoespasmo y causar traumatismo mecánico de la mucosa traqueal.

Todo el equipo en contacto directo con las vías respiratorias inferiores del enfermo debe ser estéril para prevenir la septicemia.



Para consultar las pautas del procedimiento para la aspiración de un paciente con una cánula de traqueostomía, ingrese al sitio [thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e](http://thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e)

En individuos con ventilación mecánica, se puede usar un catéter de succión que permita la aspiración rápida si es necesaria y reduce al mínimo la contaminación cruzada por microorganismos patógenos del aire. Un dispositivo de succión en la vía permite aspirar al paciente sin desconectarlo del circuito del ventilador. La aspiración dentro de la vía (también llamada *aspiración cerrada*) disminuye la hipoxemia, mantiene la PEEP y puede reducir la ansiedad del paciente relacionada con la aspiración (Sole, et al., 2013). Puesto que se protege al personal de las secreciones del individuo, se puede realizar sin usar equipo de protección.

## Manejo del manguito

Si el individuo requiere ventilación mecánica o está en alto riesgo de broncoaspiración, debe inflarse el manguito de la sonda endotraqueal o de la cánula de traqueostomía. La presión dentro del manguito debe ser la más baja posible (20-25 mm Hg) que permita suministrar volúmenes de aire corriente adecuados y prevenga la aspiración pulmonar (Urden, et al., 2014). El terapeuta respiratorio o el personal de enfermería debe vigilar la presión del manguito al menos cada 8 h mediante la unión de un calibrador manual de presión al globo piloto de la cánula o con la técnica de fuga mínima de volumen o el método de volumen mínimo de oclusión.

## Promoción de la atención domiciliaria, basada en la comunidad y de transición



### Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

Si el paciente con una cánula de traqueostomía está por salir del hospital para ir a casa, el personal de enfermería debe verificar que en el hogar esté el equipo de succión y otros dispositivos adecuados antes del egreso. También debe instruir al paciente y a la familia acerca del cuidado diario, incluidas las técnicas para prevenir infecciones, así como las medidas para casos de urgencia. El personal de enfermería proporciona al paciente y a la familia una lista de contactos en la comunidad para la capacitación y apoyos necesarios.

### Atención continua y de transición

Está indicada una visita de atención domiciliaria para valorar la evolución del paciente y su capacidad y la de su familia para proporcionar atención apropiada y segura. El personal de enfermería de atención domiciliaria valora la capacidad del paciente y la familia para afrontar los cambios físicos y psicológicos, así como los problemas relacionados con tener una traqueostomía. Reducir al mínimo la cantidad de polvo o partículas en el aire y brindar una humidificación adecuada puede facilitar la respiración del paciente. El polvo y las partículas en el aire se pueden limitar al quitar las cortinas y los muebles tapizados, así como con filtros de aire y lavado de pisos, eliminación del polvo y pasar la aspiradora con frecuencia. El personal también

identifica los recursos y hace las derivaciones a los servicios apropiados donde se ayude al paciente y su familia a cuidar la cánula de traqueostomía en casa.

## Ventilación mecánica

Puede requerirse ventilación mecánica por varias razones, entre otras: controlar la respiración del individuo durante una intervención quirúrgica o el tratamiento para oxigenar la sangre cuando los esfuerzos ventilatorios del paciente son inadecuados y para descansar los músculos respiratorios. Numerosos pacientes colocados en un ventilador podrían respirar de forma espontánea, pero los esfuerzos necesarios para hacerlo serían agotadores.

Un **ventilador mecánico** es un dispositivo respiratorio de presión positiva o negativa que puede mantener la ventilación y el suministro de oxígeno durante un período prolongado. La atención a un paciente con ventilación mecánica se ha convertido en parte integral de la atención de enfermería en unidades de cuidados intensivos o medicoquirúrgicas generales y centros de atención a largo plazo y domiciliaria. El personal de enfermería, médicos y terapeutas respiratorios deben entender las necesidades respiratorias específicas de cada individuo y trabajar juntos para establecer objetivos realistas. Los resultados positivos para el paciente dependen del conocimiento de los principios de ventilación mecánica y sus necesidades de atención, y también de una comunicación abierta entre los miembros del equipo de atención de la salud acerca de los objetivos del régimen terapéutico, los planes para retiro gradual del ventilador y la tolerancia del paciente a los cambios en los parámetros del aparato.

### Indicaciones

Si una persona tiene datos de insuficiencia respiratoria o una vía aérea afectada, está indicada la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica. Estos indicios clínicos pueden corroborarse si se detecta disminución continua en la oxigenación ( $\text{PaO}_2$ ), incremento en las concentraciones de dióxido de carbono arterial ( $\text{PaCO}_2$ ) y acidosis persistente (disminución de pH); sin embargo, si el estado del paciente parece grave, entonces será imprudente esperar estos resultados de laboratorio antes de asegurar las medidas de apoyo del ventilador (Amitai y Sinert, 2015). Hay situaciones, como cirugía torácica o abdominal, sobredosis de drogas, alteraciones neuromusculares, lesión por inhalación, EPOC, traumatismo múltiple, estado de choque, insuficiencia multisistémica y coma, que pueden conducir a insuficiencia respiratoria y la necesidad de ventilación mecánica. Las indicaciones generales de ventilación mecánica se muestran en el [cuadro 21-9](#).

### Clasificación de los ventiladores

Los ventiladores mecánicos se clasifican de modo tradicional según el método empleado para apoyar la ventilación. Las dos categorías generales son los ventiladores de presión negativa y los de presión positiva. En la [figura 21-8](#), se muestran los ventiladores de presión positiva más utilizados. Los ventiladores de

presión negativa (p. ej., “pulmones de hierro”, coraza torácica) son modalidades antiguas de apoyo ventilatorio que se emplean con poca frecuencia hoy día.

## Cuadro 21-9 Indicaciones para la ventilación mecánica

### Valores de laboratorio

$\text{PaO}_2 < 55 \text{ mm Hg}$

$\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mm Hg}$  y  $\text{pH} < 7.32$

Capacidad vital  $< 10 \text{ mL/kg}$

Fuerza inspiratoria negativa  $< 25 \text{ cm H}_2\text{O}$

$\text{FEV}_1 < 10 \text{ mL/kg}$

### Manifestaciones clínicas

Apnea o bradipnea

Disnea con confusión

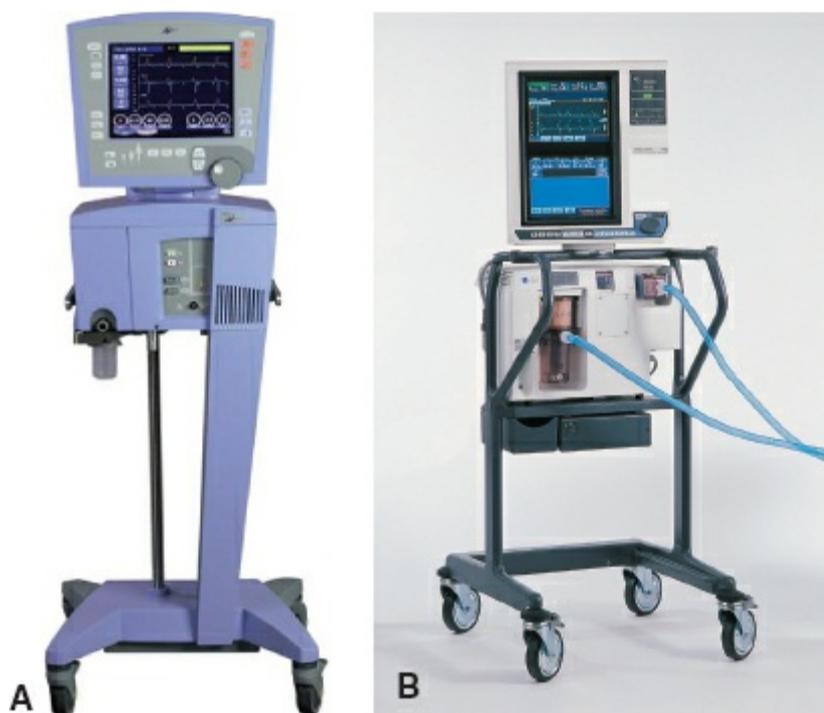
Aumento del esfuerzo respiratorio sin alivio mediante otras intervenciones

Estado de confusión con necesidad de protección de las vías respiratorias

Choque circulatorio

Hiperventilación controlada (p. ej., enfermo con una lesión cefálica grave)

Adaptado de: Amitai, A. & Sinert, R. H. (2015). Introduction to ventilator management. *Medscape*. Acceso el: 07/05/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/810126-overview#a3](http://emedicine.medscape.com/article/810126-overview#a3)



**Figura 21-8** • Ventiladores de presión positiva. **A.** La AVEA<sup>®</sup> puede usarse para ventilar y vigilar a pacientes recién nacidos, pediátricos y adultos. También puede suministrar ventilación sin invasión corporal con Heliox<sup>®</sup> a enfermos adultos y pediátricos. Cortesía de: Vyair Medical Inc., Yorba Linda, CA. **B.** El sistema de ventilación Puritan-Benet 840<sup>®</sup> tiene modos de volumen, presión y mixto diseñados para ventilación de adultos, niños y lactantes. Cortesía de: Tyco Healthcare/Nellcor Puritan Bennett, Pleasanton, CA.

## Ventiladores de presión positiva

Los ventiladores de presión positiva inflan los pulmones ejerciendo una presión positiva sobre las vías respiratorias y empujando el aire hacia adentro, de forma similar a un mecanismo de fuelle, y con ello se fuerza a los alvéolos a expandirse durante la inspiración. La espiración se produce de forma pasiva. La intubación endotraqueal o la traqueostomía casi siempre es necesaria. Estos ventiladores se usan mucho en el ámbito hospitalario y cada vez más en el hogar en caso de enfermedad pulmonar incipiente. Por el método de finalización de la fase inspiratoria de la respiración, los tres tipos de ventiladores de presión positiva se clasifican como ciclados de volumen, con ciclo de presión y de apoyo oscilatorio de alta frecuencia. El cuarto tipo, la ventilación con presión positiva sin invasión corporal (NIPPV, *noninvasive positive-pressure ventilation*), no requiere intubación (Cairo, 2014).

### Ventiladores con ciclo por volumen

Este tipo de ventilador ofrece un volumen preestablecido de aire con cada inspiración. Una vez que este volumen preestablecido se administra al paciente, el ventilador se apaga y la espiración se produce de forma pasiva. De respiración en respiración, el volumen de aire suministrado por el ventilador es relativamente constante, lo cual asegura respiraciones permanentes y adecuadas a pesar de la variación de las presiones de las vías respiratorias. Una desventaja importante del uso de ventiladores ciclados por volumen es que los pacientes pueden experimentar barotraumatismo porque las presiones requeridas para administrar las respiraciones pueden ser excesivas. El traumatismo causa daño a la membrana capilar alveolar y salida de aire a los tejidos circundantes (Urden, et al., 2014).

### Ventiladores con ciclo por presión

Cuando se activan los ciclos de este tipo de ventilador, suministran un flujo de aire (inspiración) hasta alcanzar una presión predeterminada y después se interrumpen los ciclos y surge la espiración. Su principal limitante es que el volumen de aire u oxígeno puede variar a medida que cambia la resistencia o la distensibilidad de la vía aérea del individuo. Como resultado, el volumen de aire corriente suministrado puede ser inconstante, lo cual quizás afecte la ventilación.

### Ventiladores con apoyo oscilatorio de frecuencia alta

Este tipo de ventiladores brinda frecuencias respiratorias muy altas (180-900 respiraciones por minuto) que se acompañan de volúmenes corrientes muy bajos y presiones altas de las vías respiratorias (de ahí el nombre de *apoyo oscilatorio de alta frecuencia*). Estos pequeños pulsos de aire enriquecido con oxígeno se mueven hacia el centro de las vías respiratorias, lo cual permite que el aire alveolar salga de los pulmones a lo largo de los márgenes de las vías respiratorias. Este modo ventilatorio se usa para abrir los alvéolos cuando las vías respiratorias son pequeñas y están cerradas, como en la atelectasia y el SDRA (véase el [cap. 23](#)), y también se cree que protege al pulmón de lesiones por presión (Cairo, 2014).

### Ventilación por presión positiva sin invasión corporal

La NIPPV es un método de ventilación de presión positiva que puede suministrarse a través de mascarillas que cubren la nariz y la boca, mascarillas nasales u otros dispositivos bucales o nasales, como la almohadilla nasal (una pequeña cánula nasal que sella el área alrededor de las fosas nasales para mantener la presión prescrita). La NIPPV elimina la necesidad de intubación endotraqueal o traqueostomía y disminuye el riesgo de infecciones intrahospitalarias, como la neumonía. El modo más cómodo para el paciente es la ventilación controlada por presión con apoyo de presión. Lo anterior facilita el trabajo de la respiración y mejora el intercambio gaseoso. El ventilador se puede configurar con una frecuencia de respaldo mínima para los pacientes con períodos de apnea.

Las personas son candidatas para NIPPV si padecen insuficiencia respiratoria aguda o crónica, edema pulmonar agudo, EPOC, insuficiencia cardíaca crónica o una alteración respiratoria relacionada con el sueño. Esta modalidad también puede usarse en casa para mejorar la oxigenación de los tejidos y descansar los músculos respiratorios mientras los pacientes duermen durante la noche. Las contraindicaciones de la NIPPV incluyen paro respiratorio previo, arritmias graves, deterioro cognitivo o traumatismo craneoencefálico o facial. La NIPPV también se puede utilizar en la apnea obstructiva del sueño, en personas al final de la vida y en quienes no desean intubación endotraqueal, pero que quizá necesiten apoyo ventilatorio a corto o largo plazo (Amitai y Sinert, 2015).

La **CPAP** proporciona presión positiva a las vías respiratorias durante todo el ciclo respiratorio. Aunque puede usarse como complemento de la ventilación mecánica con una sonda endotraqueal con manguito o cánula de traqueostomía para abrir los alvéolos, también se utiliza con una mascarilla a prueba de fugas para mantener los alvéolos abiertos, lo cual impide la insuficiencia respiratoria. La CPAP es un tratamiento eficaz de la apnea obstructiva del sueño debido a la presión positiva que actúa como una férula, manteniendo la vía aérea superior y la tráquea abiertas durante el sueño. Para utilizar la CPAP, el paciente debe respirar por sí solo.

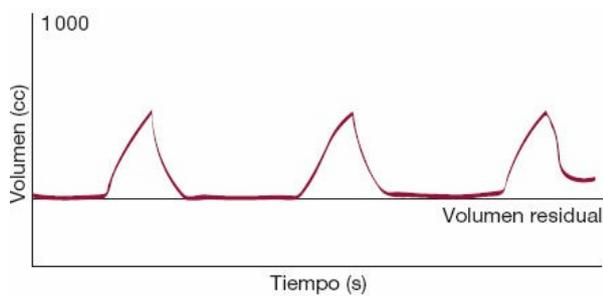
La **ventilación con bipresión positiva en las vías respiratorias (BiPAP, *bilevel positive airway pressure*)** ofrece un control independiente de las presiones inspiratorias y espiratorias mientras brinda **ventilación con presión de apoyo (PSV, *pressure support ventilation*)**. Este método suministra dos niveles de presión positiva a la vía aérea proporcionados a través de mascarilla nasal o bucal, almohadilla nasal o boquilla con sello hermético y un ventilador portátil. Cada inspiración puede iniciarla el paciente o la máquina si está programada con una frecuencia de respaldo. Esta frecuencia asegura que la persona reciba un número establecido de respiraciones por minuto. La BiPAP suele utilizarse en personas que requieren ventilación asistida durante la noche, como aquellos con EPOC grave o apnea del sueño. La tolerancia es variable; la BiPAP casi siempre genera mejores resultados en individuos muy motivados.

## Modalidades del ventilador

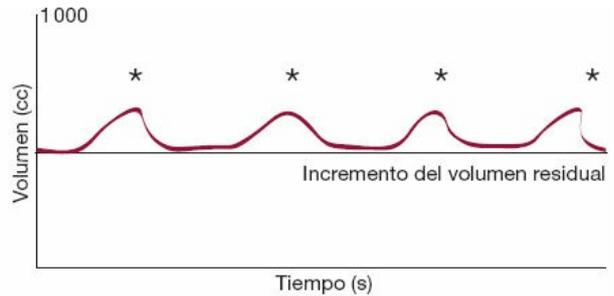
La modalidad del ventilador se refiere a cómo se suministran las respiraciones al paciente. Los modos más utilizados son la ventilación mecánica controlada, la ventilación obligatoria continua, también conocida como *con control asistido (A/C)*,

la ventilación obligatoria intermitente (IMV, *intermittent mandatory ventilation*), la ventilación obligatoria intermitente sincronizada (SIMV, *synchronized IMV*), PSV y la ventilación de la vía aérea con liberación de presión (APRV, *airway pressure release ventilation*) (fig. 21-9).

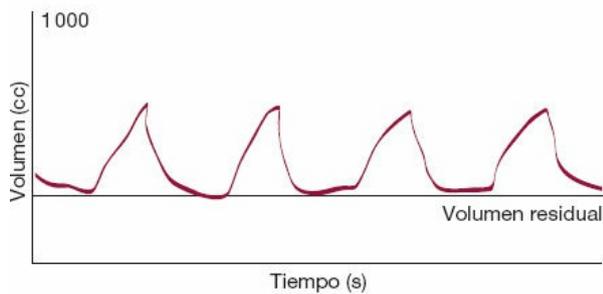
La ventilación mecánica controlada ofrece apoyo ventilatorio completo al suministrar un volumen de aire corriente y frecuencia respiratoria preestablecidos. Está indicada en personas con apnea. En la ventilación con A/C, frecuentemente llamada **ventilación (volumen o presión) obligatoria continua** (CMV, *continuous mandatory ventilation*), el ventilador aporta un volumen de aire corriente preestablecido o una presión a una frecuencia preestablecida de respiraciones. Sin embargo, si la persona inicia una respiración entre las respiraciones de la máquina, el ventilador suministra el volumen o la presión prefijados (respiración asistida). Por lo tanto, cada respiración es la preselección de volumen o presión, independientemente de si es iniciado por el paciente o el ventilador.



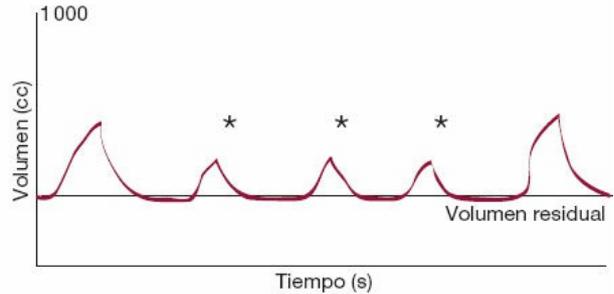
A. Ventilación controlada



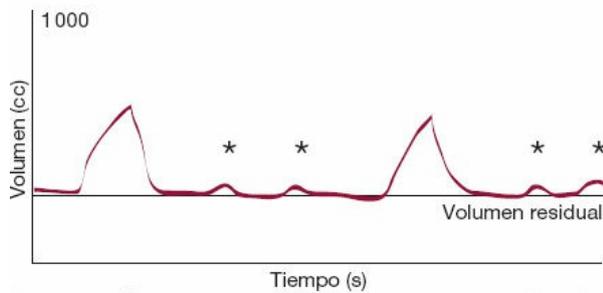
E. Presión positiva continua en la vía respiratoria (CPAP)



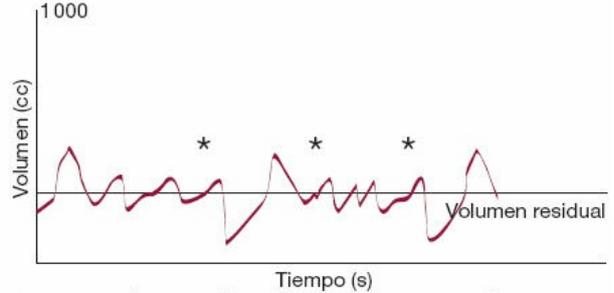
B. Ventilación con control asistido (A/C)



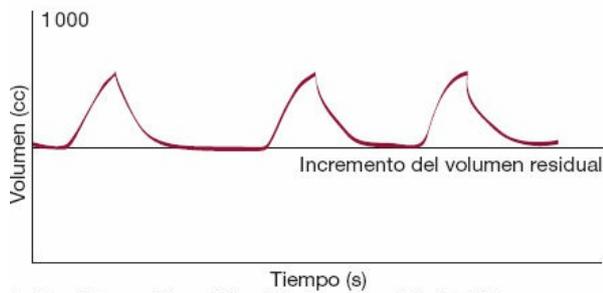
F. Presión de apoyo con SIMV



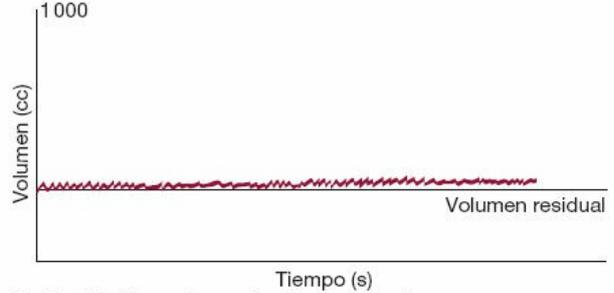
C. Ventilación obligatoria intermitente sincronizada (SIMV)



G. Ventilación de la vía respiratoria con liberación de presión (APRV)



D. Presión positiva al final de la espiración (PEEP)



H. Ventilación a chorro de alta frecuencia

**Figura 21-9** • Modos de ventilación mecánica con flujo de aire ondulatorio. Las inhalaciones marcadas con asterisco (\*) son espontáneas.

La **IMV** proporciona una combinación de respiraciones asistidas de forma mecánica y respiraciones espontáneas. Las respiraciones mecánicas se suministran a intervalos prefijados y un volumen de aire corriente preseleccionado, cualesquiera que sean los esfuerzos del paciente. El individuo puede incrementar la frecuencia respiratoria al iniciar una inspiración entre las respiraciones proporcionadas por el ventilador, pero estas respiraciones espontáneas se limitan al volumen de aire corriente generado por el paciente. La IMV permite al sujeto usar sus propios músculos para ventilarse y ayuda a prevenir la atrofia muscular. Asimismo, reduce la presión media en la vía aérea, lo cual puede ayudar a prevenir el barotraumatismo. Sin embargo, puede incrementarse la “resistencia tenaz al ventilador” (intento de

espirar cuando el ventilador está suministrando una respiración).

La **SIMV** también suministra un volumen de aire corriente y un número prefijado de respiraciones por minuto. Entre las respiraciones aplicadas por el ventilador, el paciente puede respirar de forma espontánea sin ayuda del ventilador en estas respiraciones adicionales. Puesto que el ventilador detecta los esfuerzos respiratorios del individuo y no inicia una respiración contraria a sus esfuerzos, se reduce la resistencia tenaz al ventilador. Conforme se incrementa la capacidad de la persona para respirar de manera espontánea, el número prefijado de respiraciones en el ventilador disminuye y el paciente realiza más esfuerzo respiratorio. Igual que la IMV, se puede usar la SIMV para ofrecer apoyo ventilatorio completo o parcial. Las intervenciones de enfermería para aquellos que reciben IMV o SIMV incluyen vigilancia del avance del tratamiento al registrar la frecuencia respiratoria, el volumen por minuto, los volúmenes de aire corriente espontáneo y generado por la máquina, la  $FiO_2$  y las concentraciones de gases en sangre arterial.

La **PSV** aplica una presión constante (meseta) a la vía aérea a través de la inspiración iniciada por el paciente para disminuir la resistencia dentro de la sonda traqueal y el tubo del ventilador. La presión de apoyo se reduce de modo gradual a medida que se incrementan las fuerzas del individuo. Puede añadirse una frecuencia de SIMV de respaldo para apoyo adicional. El personal de enfermería debe observar con atención la frecuencia respiratoria y el volumen de aire corriente del paciente en el inicio de la PSV. A veces es necesario ajustar la presión de apoyo para evitar taquipnea o volúmenes de aire corriente muy grandes.

La **APRV** es una modalidad de ventilación mecánica activada por tiempo, limitada por presión y ciclada por tiempo, que permite la respiración irrestricta, espontánea, a todo lo largo del ciclo ventilatorio. El período de inflado es largo y las respiraciones pueden ser iniciadas de forma espontánea, así como por el ventilador. La APRV permite expulsar el aire alveolar mediante el rechazo elástico natural de los pulmones. La APRV tiene las importantes ventajas de causar menos lesiones pulmonares inducidas por ventilador y un número reducido de efectos adversos sobre la función cardiocirculatoria, y se relaciona con menor necesidad de sedación y bloqueo neuromuscular (Cairo, 2014).

La **ventilación con asistencia proporcional** (PAV, *proportional assist ventilation*) brinda apoyo ventilatorio parcial en el cual el ventilador genera presión en proporción a los esfuerzos inspiratorios del paciente. Con cada respiración, el ventilador se sincroniza con los esfuerzos ventilatorios del enfermo. Cuanta mayor presión inspiratoria genere la persona, mayor presión produce el ventilador, con lo cual se amplifica el esfuerzo inspiratorio de aquél, sin presión o volumen específicos preseleccionados. Por lo general, se añade “músculo adicional” a los esfuerzos del individuo, quien controla la profundidad y frecuencia de las respiraciones (Cairo, 2014).

Se están perfeccionando nuevas modalidades de ventilación mecánica que incorporan el control computarizado de la ventilación. En algunas de estas modalidades, el ventilador vigila de manera constante muchas variables y ajusta el suministro de gases durante las respiraciones individuales; estos sistemas de ajuste dentro de la respiración incluyen una sonda de compensación automática, presión de

apoyo asegurada por volumen y ventilación con apoyo proporcional. En otras modalidades, el ventilador valora el suministro de gas durante una respiración y usa esta información para ajustar la siguiente; se pueden aplicar estos sistemas de ajuste entre las respiraciones para asegurar un volumen de aire corriente prefijado mediante arreglos de la presión hasta un máximo prefijado; lo anterior incluye apoyo de volumen por presión, control del volumen con presión regulada y soporte adaptativo de la ventilación.

## Ajuste del ventilador

El ventilador se ajusta para que el paciente se sienta cómodo y respire de forma sincrónica (“en sincronía”) con la máquina. Lo deseable es la mínima alteración de las dinámicas cardiovascular y pulmonar normales. Si el volumen del ventilador se ajusta de manera apropiada, los valores de gases en sangre arterial del paciente serán satisfactorios y la alteración cardiovascular quizá sea escasa o nula. En el [cuadro 21-10](#) se muestran los parámetros iniciales del ventilador.

### Cuadro 21-10 Parámetros iniciales del ventilador

La siguiente guía es un ejemplo de los pasos implicados en la operación de un ventilador mecánico. El personal de enfermería, en colaboración con el terapeuta respiratorio, siempre revisa las instrucciones del fabricante, que varían de acuerdo con el equipo, antes de iniciar la ventilación mecánica.

1. Fijar la máquina para suministrar el volumen de aire corriente requerido (6-10 mL/kg, o 4-8 mL/kg para los pacientes con SDRA).
2. Ajustar la máquina para suministrar la concentración más baja de oxígeno para mantener una PaO<sub>2</sub> normal (mayor de 60 mm Hg) o un nivel de SpO<sub>2</sub> mayor del 92%. Al inicio, este parámetro puede ser alto, pero puede reducirse de modo gradual con base en los resultados de la gasometría arterial.
3. Registrar la presión inspiratoria máxima.
4. Establecer el modo (ventilación obligatoria continua [también conocida como *asistida con control*] o ventilación obligatoria intermitente sincronizada) y la frecuencia según la orden del médico (*véase* el glosario para obtener las definiciones de los modos de ventilación mecánica). Fijar la PEEP y el apoyo con presión si se ordenaron.
5. Establecer los parámetros de los suspiros (casi siempre de 1.5 veces el volumen de aire corriente y que varían de 1 a 3 por hora), si corresponde.
6. Ajustar la sensibilidad para que el paciente pueda activar el ventilador con un mínimo esfuerzo (por lo general, fuerza inspiratoria negativa de 2 mm Hg).
7. Registrar el volumen-minuto y obtener la gasometría arterial para medir la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>), pH y PaO<sub>2</sub> después de 20 min de ventilación mecánica continua.
8. Ajustar el parámetro (FiO<sub>2</sub> y frecuencia) de acuerdo con los resultados de la gasometría arterial para proporcionar valores normales o los establecidos por el médico.
9. Si hay falta de coordinación entre los ritmos respiratorios del paciente y el ventilador (si el paciente está “luchando” o “se resiste de forma tenaz al

ventilador”), se deben buscar datos de hipoxia y ventilar de forma manual con oxígeno al 100% mediante una bolsa de reanimación.

Adaptado de: Amitai, A. & Sinert, R. H. (2015). Introduction to ventilator management. *Medscape*. Acceso el: 07/05/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/810126-overview#a3](http://emedicine.medscape.com/article/810126-overview#a3)

## Revisión del equipo

Se debe revisar el ventilador para cerciorarse que funciona de forma adecuada y que los parámetros son correctos. El personal de enfermería no es directamente responsable del ajuste de los parámetros del ventilador o de medir estos parámetros (lo anterior casi siempre es responsabilidad del terapeuta respiratorio), pero sí está a cargo del paciente y, por lo tanto, necesita valorar cómo afecta el ventilador al estado general de la persona.

Cuando se vigila el ventilador, el personal de enfermería debe observar lo siguiente:

- Modo de control (p. ej., ventilación con A/C y SIMV).
- Volumen de aire corriente y parámetros de frecuencia establecidos (por lo general, el volumen de aire corriente se establece en 6-12 mL/kg [peso corporal ideal] o en 4-8 mL/kg para la persona con SDRA [peso corporal ideal]; la frecuencia suele fijarse en 12-16 respiraciones por minuto).
- El parámetro de la  $FiO_2$  puede ajustarse entre 21 y 100% para mantener un nivel óptimo de  $PaO_2$  (p. ej., mayor de 60 mm Hg) o nivel de  $SpO_2$  mayor del 92%.
- Presión inspiratoria máxima (PIP) (el valor normal es de 15-20 cm  $H_2O$ ; esta cifra se incrementa si la resistencia de la vía aérea aumenta o la distensibilidad disminuye).
- Sensibilidad (una fuerza inspiratoria de 2 cm  $H_2O$  debe activar el ventilador).
- La relación inspiración-espriación (por lo general, de 1:2 [1 s de inspiración por 2 s de espriación], a menos que se prescriba relación inversa).
- Volumen minuto (volumen de aire corriente  $\times$  frecuencia respiratoria).
- Suspiros predeterminados (suelen fijarse en 1.5 veces el volumen de aire corriente y variar de 1-3 por hora), si es aplicable.
- Presencia de agua en la cánula, desconexión o acodamiento de las sondas.
- Humidificación (que el humidificador esté lleno de agua) y temperatura.
- Alarmas (encendidas y con funcionamiento adecuado en todo momento según la Joint Commission Alarm Safety Goal) (TJC, 2016).
- La PEEP y el nivel de la presión de apoyo, si es aplicable.

Como sucede con cualquier tipo de equipo de apoyo para la vida en el paciente grave, los ventiladores mecánicos tienen alarmas múltiples que alertan al equipo médico ante los posibles problemas del individuo. Con el aumento del número de alarmas y su alta sensibilidad a cambios leves, los miembros del grupo de atención médica, incluido el personal de enfermería, corren el riesgo de experimentar habituación a las alarmas, lo cual significa que pueden volverse insensibles a ellas y no responder con suficiente velocidad. Según los National Patient Safety Goals (TJC, 2016), deben instituirse medidas para evitar la habituación a las alarmas.

## **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*Para evitar la habituación a las alarmas relacionada con los ventiladores mecánicos, el personal de enfermería puede participar en el diseño físico de la unidad de cuidados intensivos (p. ej., evitar que los pacientes se ubiquen en ventiladores mecánicos muy cercanos entre sí), diseñar protocolos para configurar las alarmas con base en las mejores experiencias y capacitar al personal sobre cómo configurar las alarmas y cuándo y cómo responder a ellas.*

## **PROCESO DE ENFERMERÍA**

### **El paciente que recibe ventilación mecánica**

#### **Valoración**

El personal de enfermería desempeña un papel decisivo en la valoración del estado del paciente y el funcionamiento del ventilador. En la valoración del individuo, el personal de enfermería evalúa su estado fisiológico y de qué modo afronta la ventilación mecánica. La valoración física incluye la evaluación sistemática de todos los sistemas del cuerpo, pero con especial atención en el aparato respiratorio. La valoración respiratoria incluye signos vitales, frecuencia respiratoria y patrón respiratorio, ruidos respiratorios, análisis del esfuerzo ventilatorio espontáneo e indicios de posible hipoxia (p. ej., color de la piel). El incremento de los ruidos respiratorios extraños quizás indique la necesidad de aspiración. El personal de enfermería debe mantener la cabecera de la cama del paciente para que se eleve a 30 ° o más, a menos que haya contraindicación para evitar el riesgo de aspiración y NCV. El personal de enfermería también evalúa los parámetros y el funcionamiento del ventilador mecánico, como se describió antes, y verifica la posición de la sonda endotraqueal según el caso.

La valoración también se dirige al estado neurológico de la persona y la eficacia de las estrategias para afrontar la necesidad de ventilación asistida y los cambios que la acompañan. El personal de enfermería indaga el nivel de comodidad y la capacidad de comunicación del paciente. Puesto que la desconexión gradual del ventilador mecánico requiere nutrición adecuada, es importante valorar el aparato digestivo y el estado nutricional del individuo.

#### **Diagnóstico**

##### **DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA**

Con base en los datos de la valoración, los principales diagnósticos de enfermería del paciente pueden incluir:

- Intercambio alterado de aire a causa de la enfermedad subyacente, el ajuste de los parámetros del ventilador o la desconexión gradual del aparato.
- Limpieza ineficaz de las vías respiratorias a causa del incremento en la producción de moco provocada por la presencia de sonda en la tráquea o la ventilación mecánica continua con presión positiva.
- Riesgo de traumatismo e infección por la intubación endotraqueal o la traqueostomía.

- Deterioro de la movilidad física asociado con la dependencia del ventilador.
- Comunicación verbal alterada a causa de la sonda endotraqueal o la cánula de traqueostomía.
- Afrontamiento defensivo e impotencia originados por la dependencia del ventilador.

### PROBLEMAS INTERDEPENDIENTES/POSIBLES COMPLICACIONES

Con base en la evaluación de los datos, las posibles complicaciones pueden incluir (tabla 21-2):

- Problemas del ventilador (aumento de la presión máxima de la vía aérea o disminución de la presión o pérdida de volumen).
- Alteraciones en la función cardíaca.
- Barotraumatismo (traumatismo de la tráquea o los alvéolos consecutivo a presión positiva) y neumotórax.
- Infección pulmonar y septicemia (p. ej., NCV; cuadro 21-11).
- Delirium.

**TABLA 21-2** Detección de problemas en la ventilación mecánica

Problema	Causa	Solución
<b>Problemas en el ventilador</b>		
Incremento de la presión máxima de la vía aérea	Tos o sonda ocluida en la vía aérea	Aspirar las secreciones en la vía aérea, vaciar el líquido de condensación del circuito
	Individuo “en resistencia tenaz” al ventilador	Ajustar la sensibilidad; considerar la administración de sedantes según la prescripción
	Disminución de la distensibilidad pulmonar	Ventilar de manera manual al paciente Evaluar hipoxia o broncoespasmo Verificar los valores de la gasometría arterial Sedar sólo si es necesario
	Sonda acodada	Revisar los tubos; recolocar al sujeto; introducir una vía aérea oral si es necesario
Disminución de la presión o pérdida de volumen	Neumotórax	Ventilar manualmente al paciente; notificar al médico
	Atelectasia o broncoespasmo	Despejar secreciones
	Aumento de la distensibilidad Fuga en el ventilador o el tubo; manguito en la sonda/humidificador no ajustado	Ninguna Verificar la permeabilidad de todo el circuito del ventilador. Corregir fuga
<b>Problemas en el paciente</b>		
Alteración cardiovascular	Disminución del retorno venoso debido a la aplicación de presión	Valorar el estado adecuado del volumen al medir frecuencia cardíaca, presión arterial, presión

	positiva a los pulmones	venosa central, presión capilar pulmonar en cuña y excreción urinaria; notificar al médico si los valores son anómalos
Barotraumatismo/neumotórax	Aplicación de presión positiva a los pulmones; la presión media alta de las vías respiratorias causa rotura alveolar	Notificar al médico Preparar al paciente para la instalación de la sonda torácica Evitar parámetros de presión alta en pacientes con EPOC, SDRA o antecedente de neumotórax
Infección pulmonar	Mecanismos normales de defensa pasados por alto; interrupciones frecuentes en el circuito del ventilador; movilidad disminuida; reflejo de la tos deteriorado	Uso meticuloso de la técnica aséptica Proporcionar atención bucal frecuente Optimizar el estado nutricional

EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; SDRA, síndrome de dificultad respiratoria aguda.

## Cuadro 21-11 Intervenciones interdependientes para prevenir la neumonía causada por el ventilador

Las mejores prácticas actuales pueden incluir la implementación de intervenciones con paquetes de medidas asistenciales con base en evidencias específicas que, cuando se usan juntas (como un “paquete”), mejoran los resultados del paciente. Este cuadro describe los parámetros específicos para las intervenciones interdependientes con paquetes de medidas asistenciales con ventilador, las cuales se ha encontrado que reducen la neumonía causada por ventilador (NCV).

*¿Cuáles son los cinco elementos clave del paquete de medidas asistenciales para la NCV?*

- Elevación de la cabecera de la cama (30-45°).
- A diario “sedación de descanso” y evaluación de la preparación para la extubación (véase más adelante).
- Profilaxis de la enfermedad por úlcera péptica.
- Profilaxis de la trombosis venosa profunda (TVP) (véase más adelante).
- Atención bucal diaria con clorhexidina (al 0.12% para enjuagues bucales).

*¿Qué se entiende por “sedación de descanso” a diario y cómo se relaciona lo anterior con la evaluación de la preparación para extubar?*

- Deben crearse protocolos para que las dosis de sedantes disminuyan de modo intencional en un momento del día, cuando sea posible valorar la capacidad neurológica del paciente para la extubación.
- La vigilancia debe emplearse durante el tiempo en el que las dosis de sedantes son más bajas para garantizar que el paciente no se desentube por sí solo.

*¿Qué efecto tiene la profilaxis de la TVP sobre la prevención de la NCV?*

- La relación exacta es confusa. Sin embargo, cuando corresponda, se aplican métodos con base en la evidencia para garantizar la profilaxis de la TVP (véase el [cap. 30](#)), y entonces las tasas de NCV también disminuirán.

Adaptado de: Institute for Healthcare Improvement. (2012). *How-to guide: Prevent ventilator-associated pneumonia*. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvements. Retrieved on 5/7/2016 at: [www.ihl.org/resources/Pages/Tools/HowtoGuidePreventVAP.aspx](http://www.ihl.org/resources/Pages/Tools/HowtoGuidePreventVAP.aspx)

## Planificación y objetivos

Los objetivos más importantes para el paciente pueden incluir el logro del intercambio óptimo de aire, conservación de una vía aérea permeable, ausencia de traumatismo o infección, alcanzar movilidad óptima, adaptarse a métodos de

comunicación no verbales, adquirir medidas exitosas para afrontar los problemas y ausencia de complicaciones.

### **Intervenciones de enfermería**

La atención de enfermería del paciente con ventilación mecánica requiere habilidades técnicas expertas e interpersonales. Las intervenciones de enfermería son similares cualquiera que sea el ámbito; sin embargo, la frecuencia de las intervenciones y la estabilidad del paciente varían de un ámbito a otro. Las intervenciones de enfermería para la persona enferma con ventilación mecánica no son diferentes de aquellas para pacientes que tienen otros padecimientos pulmonares; sin embargo, una valoración perspicaz de enfermería y una relación terapéutica entre el personal de enfermería y el paciente son fundamentales. Las intervenciones específicas empleadas por enfermería son determinadas por el proceso de enfermedad subyacente y la respuesta del individuo.

Dos intervenciones importantes de enfermería general en la atención del paciente ventilado de manera mecánica son la auscultación pulmonar y la interpretación de las mediciones de la gasometría arterial. A menudo, el personal de enfermería es el primero en notar cambios en los datos de la exploración física o las tendencias importantes de los gases en sangre que señalan el surgimiento de un problema grave (p. ej., neumotórax, desplazamiento de la sonda, embolia pulmonar).

#### **INCREMENTAR EL INTERCAMBIO AÉREO**

El propósito de la ventilación mecánica es optimizar el intercambio de aire al mantener la ventilación alveolar y el suministro de oxígeno. La causa de la alteración de ese intercambio puede ser una enfermedad subyacente o factores mecánicos causados por el ajuste del aparato al paciente. El personal de atención de la salud, incluido el personal de enfermería, el médico y el terapeuta respiratorio, valora de forma continua al paciente en cuanto al intercambio de gases adecuado, los signos y los síntomas de hipoxia y la respuesta al tratamiento. Por lo tanto, el diagnóstico de enfermería de intercambio de aire alterado es, por su naturaleza, complejo, multidisciplinario e interdependiente. Los miembros del personal deben compartir objetivos e información libremente. El resto de los objetivos se relacionan de manera directa o indirecta con este objetivo primario.

Las intervenciones de enfermería para promover el intercambio óptimo de aire incluyen administración juiciosa de analgésicos para aliviar el dolor sin suprimir el impulso respiratorio y un reposicionamiento frecuente para disminuir los efectos de la inmovilidad sobre los pulmones. El personal de enfermería también vigila el equilibrio adecuado de los líquidos al buscar edema periférico, calcular la ingesta y la excreción diarias y vigilar día a día el peso corporal. El personal de enfermería administra fármacos prescritos para controlar la enfermedad primaria y vigila los efectos adversos.

#### **PROMOVER LA LIMPIEZA EFICAZ DE LA VÍA AÉREA**

La ventilación continua con presión positiva incrementa la producción de

secreciones, cualquiera que sea el estado subyacente del individuo. El personal de enfermería valora la presencia de secreciones al auscultar los pulmones por lo menos cada 2-4 h. Las medidas para despejar de secreciones la vía aérea incluyen aspiración, FTT, cambios frecuentes de posición e incremento de la movilidad tan pronto sea posible. La frecuencia de la aspiración debe determinarse según la valoración del paciente. Si por técnicas de inspección o auscultación se identifican secreciones excesivas, debe efectuarse aspiración. El esputo no se produce de forma continua o cada 1-2 h sino como respuesta a una situación patológica. Por lo tanto, no se justifica la aspiración sistemática de todos los pacientes cada 1-2 h. La aspiración se usa para ayudar a despejar las secreciones, pero puede dañar la mucosa de la vía aérea y deteriorar la acción de los cilios.

Es posible ajustar el mecanismo de los suspiros en el ventilador para suministrar al menos 1-3 suspiros por hora con 1.5 veces el volumen de aire corriente si la persona está recibiendo ventilación con A/C. Los suspiros periódicos previenen la atelectasia y la retención adicional de secreciones. Debido al riesgo de hiperventilación y traumatismo del tejido pulmonar por presión excesiva del ventilador (barotraumatismo, neumotórax), no se emplea con frecuencia la función de suspiro. Cuando se utiliza la modalidad SIMV, las ventilaciones obligatorias actúan como suspiros, ya que son de mayor volumen que las respiraciones espontáneas del individuo.

La humidificación de la vía aérea a través del ventilador se mantiene para ayudar a disolver secreciones con el propósito de facilitar su eliminación. Para dilatar los bronquiolos, se administran broncodilatadores clasificados como adrenérgicos o anticolinérgicos en los pacientes con lesión pulmonar aguda o EPOC. Los broncodilatadores adrenérgicos (véase el [cap. 24, tabla 24-3](#)) sobre todo se inhalan y actúan al estimular los sitios del receptor  $\beta$ , con imitación de los efectos de la adrenalina en el organismo. El efecto deseado es la relajación del músculo liso y la dilatación de los conductos bronquiales estrechados. Los broncodilatadores anticolinérgicos (véase el [cap. 24, tabla 24-3](#)) producen relajación de la vía aérea al impedir la broncoconstricción colinérgica inducida. Los pacientes que reciben tratamiento broncodilatador de cualquier tipo deben vigilarse por los efectos adversos, incluidos mareo, náuseas, saturación de oxígeno disminuida, hipocalcemia, incremento de la frecuencia cardíaca y retención de orina. Para disolver las secreciones, se administran mucolíticos (p. ej., acetilcisteína) con el objeto de facilitar su movilización. La atención de enfermería de los pacientes que reciben tratamiento mucolítico incluye valoración de un reflejo de la tos adecuado, las características del esputo y, en personas que no tienen ventilación mecánica, la mejoría en la espirometría de incentivo. Los efectos adversos incluyen náuseas, vómitos, broncoespasmo, estomatitis (úlceras bucales), urticaria y rinorrea (escurrimiento nasal) (Karch, 2013).

### **PREVENIR TRAUMATISMOS E INFECCIONES**

El mantenimiento de la sonda endotraqueal o de la cánula de traqueostomía es parte esencial del manejo de las vías respiratorias. El personal de enfermería coloca el tubo del ventilador de manera que la tensión o la distorsión de la sonda en la

tráquea sea mínima, con reducción del riesgo de traumatismo en la tráquea. La presión en el manguito se vigila cada 6-8 h a fin de conservarla en menos de 25 mm Hg (Urden, et al., 2014). Al mismo tiempo, el personal de enfermería explora la presencia de fugas en el manguito.

Los individuos con sonda endotraqueal o cánula de traqueostomía no tienen las defensas normales de las vías respiratorias superiores. Además, estos pacientes sufren con frecuencia múltiples alteraciones adicionales en los sistemas del organismo que conducen a la inmunodepresión. El cuidado de la traqueostomía se efectúa al menos cada 8 h y con mayor frecuencia, si es necesario, debido al riesgo aumentado de infección. Para disminuir el riesgo de infección, se reemplazan de manera periódica los tubos del circuito del ventilador y los tubos de aspiración en línea de acuerdo con las normas de control de infecciones.

El personal de enfermería administra con frecuencia higiene bucal debido a que, en el paciente intubado y afectado, la cavidad bucal es una fuente primaria de contaminación para los pulmones (El-Rabbany, Zaghlol, Bhandari, et al., 2015). La presencia de una sonda nasogástrica en la persona intubada puede incrementar el riesgo de aspiración, lo cual causa neumonía hospitalaria. El personal de enfermería coloca al paciente con la cabeza elevada por arriba del nivel del estómago lo más posible. En el [cuadro 21-11](#) se brinda un resumen de las estrategias para prevenir la NCV.

### **PROMOVER LA MOVILIDAD ÓPTIMA**

Estar conectado a un ventilador limita la movilidad del paciente. La inmovilidad en aquellos con ventilación mecánica causa disminución de la fuerza muscular y aumenta la duración de la estancia hospitalaria, así como de las tasas de mortalidad (Campbell, Fisher, Anderson, et al., 2015). El personal de enfermería ayuda al individuo en estado estable a levantarse de la cama y cambiarse a una silla tan pronto sea posible. Si el paciente no puede levantarse de la cama, la enfermera o enfermero lo alienta a efectuar ejercicios activos de amplitud de movimiento cada 6-8 h. Si la persona no puede llevar a cabo estos ejercicios, el personal de enfermería le practica ejercicios pasivos de amplitud de movimiento cada 8 h para prevenir contracturas y estasis venosa.

### **PROMOVER LA COMUNICACIÓN ÓPTIMA**

Para el paciente con ventilación mecánica, es importante crear métodos de comunicación alternativos. El personal de enfermería explora las habilidades de comunicación del paciente para evaluar sus limitaciones. Las preguntas que deben considerarse cuando se evalúa la capacidad para comunicarse del paciente dependiente del ventilador incluyen las siguientes:

Cuadro  
21-12 

**PERFIL DE INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA**

**El paciente que recibe ventilación mecánica**

Fink, R. M., Makic, M. B. F., Poteet, A. W. et al. (2015). The ventilation patient's experience. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 34(5), 301-308.

**Objetivos**

Los pacientes experimentan diversas emociones mientras reciben ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos. Algunos de ellos tienen pocos o ningún recuerdo de los acontecimientos, mientras que otros recuerdan todo. Son escasos los estudios que han explorado los recuerdos de los familiares acerca de los acontecimientos o cómo estos recuerdos se relacionan con la experiencia del paciente. El propósito de este estudio fue triple: 1) explorar los recuerdos dolorosos y angustiantes del paciente y la familia después de la ventilación mecánica, 2) identificar si existe una relación entre la evaluación del dolor registrada por el personal de enfermería y los informes de dolor del enfermo y su familia, y 3) explorar la satisfacción del paciente y la familia con respecto a los cuidados de la ventilación mecánica.

## Diseño

Este estudio se realizó utilizando una estrategia de métodos mixtos. Los datos cualitativos se recopilaron mediante entrevistas semiestructuradas individuales con cada paciente y miembro de su familia u otro ser querido. Se obtuvieron datos cuantitativos del expediente clínico, que incluyeron información demográfica de los pacientes, los medicamentos administrados y la evaluación del dolor y la sedación por parte del personal de enfermería. La muestra por conveniencia consistió en 85 pacientes y 77 familiares (el 32% correspondió a cónyuges); el tiempo medio de ventilación fue de 100.2 h. Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadísticas descriptivas y pruebas de diferencia y asociación. Los datos cualitativos se estudiaron mediante el análisis de contenido cualitativo, que dio lugar a categorías.

## Resultados

Los hallazgos de los datos cuantitativos revelaron que la mayoría de los pacientes y los familiares informaron recuerdos de sufrimiento a causa de los síntomas. Los recuerdos de dolor de los enfermos no se correlacionaron con la evaluación del dolor por parte del personal de enfermería; sin embargo, sí se correlacionaron los recuerdos de los miembros de la familia respecto al dolor del paciente. Tanto los enfermos como los familiares estaban satisfechos con la atención que recibieron. A través del análisis cualitativo, los investigadores descubrieron tres categorías principales: dolor/incomodidad, sedación/sueño y dificultades de comunicación. Una fuente de gran angustia para los pacientes fue la falta de comunicación eficaz durante el período de ventilación mecánica. Intentar hablar y la falta de un mecanismo para comunicar sus necesidades afectaron su tratamiento del dolor y el horario de sueño. Los pacientes recordaban estar sufriendo.

## Implicaciones de enfermería

Estos hallazgos proporcionan una visión para el personal de enfermería que atiende a pacientes que requieren ventilación mecánica y sus familias. Estos hallazgos enfatizan la importancia de incorporar la participación de los miembros de la familia en el plan de atención. Además, el personal de enfermería debe esforzarse por optimizar las técnicas de comunicación con las personas que requieren ventilación mecánica. Los pacientes pueden beneficiarse de la reorientación frecuente, el uso de pizarras de comunicación y una presencia tranquilizadora. Estos resultados sugieren que el personal de enfermería debe tratar primero el dolor y aplicar protocolos terapéuticos de sedación eficaces, para promover resultados óptimos en el paciente y prevenir complicaciones.

- ¿El individuo mantiene el nivel de consciencia y puede comunicarse? ¿Puede inclinar o sacudir la cabeza?
- ¿Hay obstrucción por la sonda en la boca del paciente que le impida pronunciar palabras?
- ¿La mano dominante del sujeto tiene fuerza para escribir y está disponible? Por ejemplo, si la mano derecha es la dominante, debe colocarse la vía intravenosa (i.v.) en el brazo izquierdo si es posible para dejar libre la mano derecha.
- ¿El individuo es candidato para colocar una cánula de traqueostomía fenestrada o una válvula de una vía para hablar (como las válvulas Passy-Muir® u Olympic Trach-Talk®)?

Una vez conocidas las limitaciones del paciente, el personal de enfermería

ofrece varias técnicas de comunicación apropiadas: lectura de los labios o del habla (usar palabras clave simples), una libreta y lápiz o una pizarra mágica (*Magic Slate*<sup>®</sup>), una pizarra de comunicación, gestos, lenguaje de señas o una laringe eléctrica. Se puede sugerir al médico el uso de una sonda de traqueostomía para “hablar” o fenestrada, o una válvula de una vía; lo anterior permite hablar al paciente mientras se encuentra con ventilador. El personal de enfermería verifica la disponibilidad de anteojos, auxiliares auditivos, interpretador de señas y traductor de lenguaje si el paciente necesita aumentar su capacidad de comunicación.

Algunos métodos de comunicación pueden ser frustrantes para el paciente, la familia y el personal de enfermería; hay que identificar este problema y reducirlo al mínimo. Un terapeuta del lenguaje puede ayudar a determinar el método más apropiado.

### **PROMOVER LA CAPACIDAD DE AFRONTAMIENTO**

La dependencia de un ventilador es atemorizante para el paciente y la familia, y altera incluso a las familias más estables. Se debe alentar a los familiares a expresar sus sentimientos acerca del ventilador, el estado del paciente y que el ambiente sea beneficioso. Explicar los procedimientos cada vez que se llevan a cabo ayuda a reducir la angustia y familiariza al paciente con los procedimientos de la ventilación. Para restablecer un sentido de control, el personal de enfermería alienta al individuo a usar métodos alternativos de comunicación para participar en decisiones acerca de la atención, los esquemas y el tratamiento cuando sea posible (véase el [cuadro 21-12](#), *Perfil de investigación en enfermería. El paciente que recibe ventilación mecánica*). El paciente puede aislarse o deprimirse al recibir ventilación mecánica, en especial si el uso es prolongado. Para favorecer una capacidad eficaz de afrontar la situación, el personal de enfermería informa al paciente acerca de sus progresos cuando sea apropiado. Es importante proporcionar distracciones, como ver televisión, escuchar música o salir a caminar (si es apropiado y posible). Las técnicas para reducir el estrés (p. ej., masaje en la espalda, medidas de relajación) alivian la tensión y ayudan al paciente a enfrentar la angustia y los temores con respecto a su estado y dependencia al ventilador.

### **VIGILANCIA Y TRATAMIENTO DE LAS POSIBLES COMPLICACIONES**

***Alteraciones en la función cardíaca.*** Como resultado de la ventilación con presión positiva, pueden surgir alteraciones del gasto cardíaco. La presión positiva intratorácica durante la inspiración comprime el corazón y los grandes vasos, con reducción subsiguiente del retorno venoso y el gasto cardíaco. Ello casi siempre se corrige durante la espiración cuando termina la presión positiva. El paciente puede disminuir su gasto cardíaco con el resultante decremento de la perfusión y de la oxigenación de los tejidos.

Para explorar la función cardíaca, el personal de enfermería busca primero signos y síntomas de hipoxia (inquietud, aprensión, confusión, taquicardia, taquipnea, palidez que progresa a cianosis, diaforesis, hipertensión transitoria y disminución de la excreción urinaria). Cuando hay un catéter en la arteria pulmonar, pueden emplearse el gasto cardíaco, índice cardíaco y otros valores

hemodinámicos para evaluar el estado del paciente (véase el [cap. 25](#)).

**Barotraumatismo y neumotórax.** El exceso de presión positiva puede causar daño al pulmón o barotraumatismo, que puede generar neumotórax espontáneo, el cual evoluciona con rapidez a neumotórax a tensión; además, se ven afectados el retorno venoso, el gasto cardíaco y la presión arterial (véase en el [cap. 23](#) la descripción del neumotórax). El personal de enfermería debe considerar todo cambio súbito en la saturación de oxígeno o el inicio de dificultad respiratoria como una urgencia mortal, lo cual requiere acción inmediata.

**Infección pulmonar.** El paciente se encuentra en alto riesgo de infección, como se describió antes. El personal de enfermería notifica al médico la aparición de fiebre o el cambio en el color o el olor del esputo para vigilancia (véase en el [cap. 23](#) la descripción de la neumonía). Las secreciones subglóticas pueden aumentar el riesgo de aparición de NCV. Los pacientes que se espera intubar durante más de 72 h pueden beneficiarse del uso de una sonda endotraqueal con un puerto de aspiración subglótico. Este puerto adicional que está conectado a la aspiración continua (20-30 cm H<sub>2</sub>O) permite la eliminación de secreciones por encima del manguito (Urden, et al., 2014).

**Delirium.** Los pacientes que están gravemente enfermos se encuentran en riesgo de sufrir delirium. El paquete de medidas asistenciales para la coordinación del despertar y la respiración, la vigilancia y el tratamiento del delirium y la movilidad temprana (ABCDE, *Awakening and Breathing Coordination, Delirium monitoring and management, Early mobility bundle*) propone un proceso interdisciplinario que utiliza la práctica con base en la evidencia para tratar el delirium y la debilidad en el paciente grave. Los objetivos de este paquete de medidas asistenciales son: 1) mejorar la comunicación entre los miembros del equipo de atención médica, 2) estandarizar la atención asociada con la evaluación y el uso de la sedación, 3) brindar intervenciones no farmacológicas en el tratamiento del delirium y 4) alentar el ejercicio y la deambulación tempranos ([cuadro 21-13](#)) (Balas, Vasilevskis, Burke, et al., 2012).

### **PROMOCIÓN DE LA ATENCIÓN DOMICILIARIA, BASADA EN LA COMUNIDAD Y DE TRANSICIÓN**

Cada vez son más las personas que reciben cuidados en un centro de atención a largo plazo o domiciliaria mientras reciben ventilación mecánica con una cánula de traqueostomía, o bien, oxigenoterapia. Los individuos que tienen atención por recibir ventilación en el hogar casi siempre sufren una enfermedad neuromuscular crónica o EPOC. Brindar la oportunidad a los pacientes dependientes del ventilador de retornar a su casa para convivir con su familia rodeado por sus allegados puede ser una experiencia positiva. El objetivo último del tratamiento con ventilador en casa es incrementar la calidad de vida del paciente, no simplemente apoyar o prolongar la vida.



**Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado.** La atención del paciente con apoyo de ventilador mecánico en el hogar puede ser exitosa. El equipo de atención domiciliaria consta de personal de enfermería, médico, terapeuta

respiratorio, institución de servicio social o de atención domiciliaria y se necesita un proveedor de equipo. El hogar debe evaluarse para determinar si el equipo eléctrico necesario puede operar con seguridad. En el [cuadro 21-14](#) se resumen los criterios básicos de evaluación necesarios para la atención correcta en el hogar.

Una vez tomada la decisión de iniciar ventilación mecánica en casa, el personal de enfermería prepara al paciente y a la familia para recibir la atención domiciliaria. Este personal enseña al sujeto y a la familia los conceptos relativos al ventilador, la aspiración, la atención a la traqueostomía, los signos de infección pulmonar, el inflado y desinflado del manguito y la evaluación de los signos vitales. La capacitación comienza en el hospital y continúa en casa. Las responsabilidades de enfermería incluyen valorar la comprensión del paciente y la familia de la información presentada.

### **Cuadro 21-13** Paquete de medidas asistenciales para la ABCDE

Paquete de medidas asistenciales para la coordinación del despertar y la respiración, la vigilancia y el tratamiento del delirium y la movilidad temprana (ABCDE, The Awakening and Breathing Coordination, Delirium monitoring and management, Early mobility bundle)

*Resumen.* Por lo general, los pacientes con ventiladores mecánicos requieren algún tipo de sedación o analgesia durante su estancia en el hospital. Estudios recientes sugieren una correlación entre el empleo de sedantes potentes y la analgesia y el delirium adquirido por la UCI, la sedación excesiva y la ventilación mecánica prolongada.

Los componentes clave de las tres categorías del paquete de medidas asistenciales para la ABCDE incluyen:

**1. El despertar y las pruebas de respiración espontánea.**

Uso de criterios predefinidos:

- El personal de enfermería determina si es seguro interrumpir la sedación.
- Si se determina que es seguro, el personal de enfermería determinará si el paciente tolerará la interrupción de la sedación.
- Si el paciente tolera la interrupción, el terapeuta respiratorio determina si es candidato para una prueba de respiración.
- Si la persona es elegible para una prueba de respiración, el terapeuta respiratorio y el personal de enfermería evaluarán la respuesta del paciente.

**2. Vigilancia y tratamiento del delirium:**

- Se valora al paciente al menos cada 2-4 h mediante una escala de valoración de la sedación (p. ej., el MVC-UCI; véase el [cap. 14](#)).

**3. Movilidad temprana:**

Se valora al paciente mediante los siguientes criterios para la movilidad:

- Es capaz de responder a estímulos verbales.
- Está recibiendo menos del 60% de FiO<sub>2</sub> y menos de 10 cm de PEEP.
- No tiene catéteres centrales o periféricos, o lesiones que puedan contraindicar la movilidad.

UCI, unidad de cuidados intensivos; PEEP, presión positiva al final de la espiración.

Adaptado de: Balas, M. C., Vasilevskis, E. E., Burke, W. J., et al. (2012). Critical care nurse's role in implementing the "ABCDE Bundle" into practice. *Critical Care Nurse*, 32(2), 35-48.

El personal de enfermería enseña a la familia reanimación cardiopulmonar, incluida la respiración boca a sonda de traqueostomía (en vez de boca a boca). Asimismo, explica cómo manejar una falla de energía eléctrica, que por lo general implica convertir el ventilador de una fuente de corriente eléctrica a una fuente de energía por batería. En casi todos los tipos de ventilador para el hogar, la

conversión es automática y el suministro de energía tiene una duración aproximada de 1 h. El personal de enfermería instruye a la familia en el uso de la bolsa manual autoinflable por si es necesario. En el [cuadro 21-15](#) se enumeran algunas de las responsabilidades del paciente y la familia.

**Atención continua y de transición.** Una enfermera o enfermero de atención domiciliar vigila y evalúa la adaptación del paciente y la familia a la provisión de atención en casa. El personal de enfermería revisa si la ventilación y la oxigenación del individuo son adecuadas y también la permeabilidad de la vía aérea. Asimismo, atiende los problemas de adaptación únicos del paciente y escucha las angustias y las frustraciones del enfermo y la familia, ofreciendo apoyo y aliento cuando sea posible. El personal de enfermería de atención domiciliar ayuda a identificar y contactar recursos de la comunidad que puedan ayudar al tratamiento del paciente con ventilación mecánica en el hogar.

### **Cuadro 21-14 Criterios para obtener buenos resultados de la atención domiciliar con ventilador**

La decisión de proceder con el tratamiento ventilatorio en el hogar casi siempre se basa en los siguientes parámetros.

#### **Criterios para el paciente**

- El sujeto padece una enfermedad pulmonar o neuromuscular crónica subyacente.
- El estado clínico pulmonar del paciente es estable.
- La persona está dispuesta a ir a casa con ventilación mecánica.

#### **Criterios para el hogar**

- El entorno es propicio para el cuidado del paciente.
- Las instalaciones eléctricas son adecuadas para operar todo el equipo con seguridad.
- El entorno del hogar es controlado, sin corrientes de aire en el clima frío y con ventilación apropiada en el clima caluroso.
- Se dispone de espacio para limpiar y almacenar el equipo del ventilador.

#### **Criterios para la familia**

- Los miembros de la familia son competentes, confiables y están dispuestos a dedicar el tiempo necesario para la capacitación adecuada como principales cuidadores.
- Los familiares comprenden el diagnóstico y el pronóstico.
- La familia tiene suficientes recursos financieros y de apoyo y puede obtener asistencia profesional si es necesario.

El proveedor del ventilador proporciona el seguimiento para el manejo de los aspectos técnicos. Por lo general, se asigna un terapeuta respiratorio, quien realiza frecuentes visitas al hogar para evaluar al paciente y verificar el mantenimiento del ventilador.

## Atención con ventilador

### Al completar la capacitación, el paciente y el cuidador podrán:

- Nombrar el procedimiento que se realizó, según la indicación, y cómo el estado actual del paciente afecta la fisiología, las AVC, AIVC, relaciones y espiritualidad.
- Indicar el nombre, dosis, efectos adversos, frecuencia y horarios de todos los medicamentos.
- Indicar qué tipo de cambios se necesitan (si corresponde) para mantener un entorno hogareño limpio y prevenir infecciones.
- Explicar cómo ponerse en contacto con el médico, el equipo de profesionales de atención domiciliar que supervisa la atención, el terapeuta respiratorio y cómo obtener suministros.
- Completar el programa de entrenamiento de RCP para los cuidadores.
- Identificar un plan para la operación del ventilador y otros dispositivos durante un corte de energía eléctrica u otra emergencia.
- Explicar la atención adecuada del paciente con ventilador:
  - Observar los signos físicos, como el color, las secreciones, el patrón de respiración y el nivel de consciencia.
  - Efectuar los cuidados físicos, como aspiración, drenaje postural y deambulación.
  - Observar de forma regular el volumen de aire corriente y la presión manométrica. Intervenir cuando sean anómalos (o sea, aspiración si la presión aumenta en la vía aérea).
  - Proporcionar un método de comunicación para el individuo (p. ej., papel y lápiz, laringe eléctrica, cánula de traqueostomía para hablar, lenguaje de señas).
  - Vigilar los signos vitales según la indicación.
  - Usar una señal predeterminada para indicar cuando el paciente sienta que la respiración se acorta o tiene disnea.
- Atención para el equipo y mantenimiento apropiado de éste:
  - Verificar los parámetros del ventilador dos veces al día y siempre que se retire al paciente del ventilador.
  - Ajustar las alarmas de volumen y presión si es necesario.
  - Llenar el humidificador según se requiera y verificar su nivel tres veces al día.
  - Vaciar el agua del tubo según la necesidad.
  - Usar un humidificador limpio cuando se cambie el circuito.
  - Mantener limpio el exterior del ventilador y libre de cualquier objeto.
  - Cambiar el circuito externo una vez a la semana o con mayor frecuencia si está indicado.
  - Notificar de inmediato mal funcionamiento o ruidos extraños.
- Identificar los recursos de apoyo para el cuidador (p. ej., cuidadores de respaldo, servicios de descanso y grupos de apoyo).

### Recursos

Véase el capítulo 21, figura 21-3, para obtener información adicional sobre las posiciones de drenaje postural.



Para consultar las pautas para atender a un paciente con una cánula de traqueostomía y realizar la aspiración traqueal, ingrese al sitio [thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e](http://thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e)

AIVC, actividades instrumentales de la vida cotidiana; AVC, actividades de la vida cotidiana.

En caso de requerirse transportación de urgencia para el individuo, será necesario identificar algunos servicios de transporte. Estas gestiones deben llevarse a cabo antes de que se presente la urgencia.

### Evaluación

Los resultados esperados para el paciente pueden incluir los siguientes:

1. Muestra intercambio adecuado de aire, según se detecte por los ruidos respiratorios normales, las concentraciones aceptables de gases en sangre arterial y los signos vitales.
2. Presenta ventilación adecuada con acumulación mínima de moco.
3. Está libre de lesiones o infección, según se manifieste por temperatura normal, recuento normal de leucocitos en sangre y esputo transparente.
4. Presenta movilidad dentro de los límites de la capacidad del paciente:
  - a. Pasa de la cama a una silla, sostiene el peso de su cuerpo o deambula tan pronto como sea posible.
  - b. Hace ejercicios de amplitud de movimiento cada 6-8 h.
5. Informa de manera eficaz mediante mensajes escritos, gestos u otras estrategias de comunicación.
6. Afronta los problemas de manera eficaz:
  - a. Expresa temores y preocupaciones acerca de su situación y del equipo.
  - b. Participa en la toma de decisiones cuando sea posible.
  - c. Utiliza técnicas de reducción del estrés cuando sea necesario.
7. No presenta complicaciones:
  - a. Falta de alteraciones cardíacas según se manifieste por signos vitales estables y excreción urinaria adecuada.
  - b. Falta de neumotórax según se observe por el movimiento bilateral del tórax, la radiografía torácica normal y la oxigenación adecuada.
  - c. Ausencia de infección pulmonar con temperatura normal, secreciones pulmonares claras y cultivo de esputo negativo.
  - d. Ausencia de delirium, como lo demuestra no “luchar contra” el ventilador y estar orientado en cuanto a persona, espacio y tiempo.

## Retiro gradual del ventilador

La **desconexión gradual del ventilador** (proceso para retirar al individuo de la dependencia de este dispositivo) se realiza en tres etapas: retirar al paciente poco a poco del ventilador, después de la sonda y por último del oxígeno. La desconexión gradual de la ventilación mecánica se lleva a cabo lo más temprano posible, pero de modo compatible con la seguridad del paciente. La decisión debe basarse en el punto de vista fisiológico más que del mecánico. Para tomar esta decisión, se necesita un conocimiento completo del estado clínico del sujeto. La desconexión gradual se inicia cuando el individuo tiene estabilidad fisiológica y hemodinámica, cuando es capaz de respirar de forma espontánea, está en recuperación de la etapa aguda de las alteraciones médicas y quirúrgicas, y cuando la causa de la insuficiencia respiratoria se ha revertido lo suficiente (Kacmarek, et al., 2017). En el [cuadro 21-16](#) se presenta información sobre el cuidado del paciente durante la desconexión gradual de la ventilación mecánica.

Los buenos resultados de la desconexión gradual implican la colaboración entre el médico, el terapeuta respiratorio y el personal de enfermería. Cada uno de los encargados de la atención de la salud debe comprender el alcance y la función de los

otros miembros del equipo en relación con la desconexión gradual para conservar las fuerzas del paciente, el uso eficaz de los recursos y el logro del mayor éxito en los resultados.

## Criterios para el retiro gradual del ventilador

Con el propósito de determinar si el individuo está listo para ser retirado de la ventilación mecánica, se requiere una valoración cuidadosa. Si el sujeto se encuentra estable y con signos de mejoría o involución de la enfermedad o anomalía que obligó a utilizar la ventilación mecánica, se evalúan los índices de desconexión gradual del ventilador (véase el cuadro 21-16).

Asimismo, es importante la estabilidad de los signos vitales y de la gasometría arterial que pronostican el éxito de esta separación. Una vez que la preparación se ha determinado, el personal de enfermería registra los valores basales de los índices de desconexión gradual para controlar el proceso.

## Preparación del paciente

Para aumentar al máximo las probabilidades de éxito de la desconexión gradual del ventilador, el personal de enfermería debe considerar a la persona como un todo, tomando en cuenta factores que deterioran el suministro de oxígeno y la eliminación de dióxido de carbono, y también aquellos que incrementan la demanda de oxígeno (p. ej., septicemia, convulsiones, tiroidopatías) o disminución total de la resistencia del paciente (p. ej., nutrición inadecuada, enfermedad neuromuscular). Se necesita preparación psicológica adecuada antes y durante el proceso de retirada.

### Cuadro 21-16 Atención del paciente cuando se retira de forma gradual de la ventilación mecánica

1. Valorar al paciente en busca de criterios de desconexión gradual del ventilador:
  - a. Capacidad vital: 10-15 mL/kg.
  - b. Presión inspiratoria máxima (PIP) de al menos  $-20$  cm H<sub>2</sub>O.
  - c. Volumen de aire corriente: 7-9 mL/kg.
  - d. Ventilación por minuto: 6 L/min.
  - e. Índice respiratorio rápido/superficial: menor de 100 respiraciones/min/L; PaO<sub>2</sub> > 60 mm Hg con FiO<sub>2</sub> < 40%.
2. Vigilar el nivel de actividad, evaluar la ingesta de alimentos y revisar los resultados de las pruebas de laboratorio del estado nutricional. El restablecimiento independiente de la ventilación espontánea puede ser físicamente agotador. Es crucial que el paciente tenga suficiente reserva de energía para lograrlo.
3. Valorar los conocimientos del sujeto y la familia sobre el proceso de desconexión gradual del ventilador y aclarar las preocupaciones acerca del proceso. Explicar que al inicio el paciente puede sentir falta de aliento y brindar la seguridad necesaria. Infundir en el paciente la confianza de que será atendido con todo cuidado y que, si el intento de desconexión gradual del ventilador fracasa, puede intentarse de nuevo posteriormente.
4. Implementar el método de desconexión gradual prescrito (p. ej., presión positiva continua en las vías respiratorias [CPAP] y pieza en "T").
5. Vigilar de manera constante signos vitales, oximetría de pulso, ECG y patrón respiratorio durante los primeros 20-30 min y cada 5 min después de completar la desconexión gradual del ventilador. La vigilancia constante del paciente hace evidentes las indicaciones de éxito o las deficiencias en el momento.
6. Mantener una vía aérea permeable; vigilar las concentraciones de gases en sangre arterial y las pruebas

de función pulmonar. Aspirar la vía aérea cuando sea necesario.

7. En colaboración con el médico, dar por terminado el proceso de desconexión gradual del ventilador si ocurren reacciones adversas, las cuales incluyen incremento de la frecuencia cardíaca de 20 latidos/min, aumento de la presión arterial sistólica de 20 mm Hg, disminución de la saturación de oxígeno a < 90%, frecuencia respiratoria < 8 o > 20 respiraciones/min, arritmias ventriculares, fatiga, pánico, cianosis, respiración errática o laboriosa, movimientos paradójicos del tórax.
8. Si el proceso de desconexión gradual del ventilador continúa, medir el volumen de aire corriente y la ventilación por minuto cada 20-30 min y comparar con los valores deseados para el individuo, determinados en colaboración con el médico.
9. Determinar la posible dependencia psicológica si los parámetros fisiológicos indican que el proceso de desconexión gradual del ventilador es factible y el paciente aún se resiste. Las posibles causas de la dependencia psicológica incluyen temor a morir y depresión por la enfermedad crónica. Es importante atender este problema antes del siguiente intento de desconexión gradual del ventilador.

Adaptado de: Wiegand, D. J. L. (2011). *AACN Procedure Manual for Critical Care* (6th ed.). St. Louis: Elsevier Saunders.

## Métodos de retiro gradual del ventilador

El éxito del retiro depende de la combinación de preparación adecuada del paciente, equipo disponible y un abordaje interdisciplinario para resolver los problemas del sujeto (véase el [cuadro 21-16](#)). Para la desconexión gradual del ventilador, se pueden utilizar todos los modos habituales de ventilación.

La CPAP (también conocida como *ventilación de modo espontáneo* en este contexto) permite que el paciente respire espontáneamente mientras aplica presión positiva a lo largo del ciclo respiratorio para mantener los alvéolos abiertos y favorecer la oxigenación. Brindar CPAP durante la respiración espontánea también ofrece la ventaja de un sistema de alerta y puede reducir la ansiedad del paciente si se le ha enseñado que la máquina realiza un seguimiento de la respiración. Asimismo, preserva los volúmenes pulmonares y mejora el estado de oxigenación de la persona. La CPAP se utiliza a menudo junto con la PSV. El personal de enfermería debe evaluar con cuidado la taquipnea, la taquicardia, los volúmenes corrientes reducidos, la disminución de la saturación de oxígeno y el aumento de los niveles de dióxido de carbono.

La SIMV también puede usarse como método de retiro gradual del ventilador. Se coloca al paciente en la modalidad de SIMV y se disminuye completamente la frecuencia a 1-3 respiraciones/min hasta que el paciente respire completamente por sí solo (Urden, et al., 2014).

Además, puede utilizarse la pieza en “T”. Cuando el paciente puede respirar sin apoyo, los intentos de desconexión gradual del ventilador se efectúan mediante una pieza en “T” o mascarilla de traqueostomía (véase la [fig. 21-2](#)) y de modo normal se conducen con el individuo desconectado del ventilador, con suministro exclusivo de oxígeno humidificado y efectuando todo el esfuerzo respiratorio. Puesto que los pacientes no tienen que superar la resistencia del ventilador, encuentran más cómoda esta manera o, en ocasiones, se muestran ansiosos en cuanto respiran sin el apoyo del ventilador. Durante estos períodos de prueba, el personal de enfermería vigila de forma constante al paciente y le infunde fortaleza. Este método de desconexión gradual suele usarse cuando la persona está despierta, alerta y respirando sin dificultad, con buenos reflejos nauseoso y tusivo, y se encuentra estable desde el

punto de vista hemodinámico. Durante el proceso de desconexión gradual del ventilador, se mantiene al individuo con la misma concentración de oxígeno o una mayor de la que recibe con ventilación mecánica. Mientras el sujeto usa la pieza en “T” o la mascarilla de traqueostomía, se buscan signos y síntomas de hipoxia, cansancio creciente de los músculos respiratorios o fatiga sistémica. Estos síntomas incluyen inquietud, mayor frecuencia respiratoria ( $> 35$  respiraciones/min), uso de músculos accesorios, taquicardia con extrasístoles y movimientos paradójicos del tórax (respiración asincrónica, contracción del tórax durante la inspiración y expansión durante la espiración). La fatiga o el agotamiento se manifiestan al inicio por aumento de la frecuencia respiratoria acompañado de reducción gradual del volumen de aire corriente; la frecuencia respiratoria se reduce más tarde.

Si el paciente parece tolerar el intento con la pieza en “T” o la mascarilla de traqueostomía, 20 min después de que el paciente ha estado con ventilación espontánea con una presión de la  $FiO_2$  constante mediante PSV, se extrae un segundo grupo de muestras para medir los gases en sangre arterial (el equilibrio alveolar-arterial se presenta en 15-20 min).

Los signos de agotamiento e hipoxia correlacionados con deterioro en los valores de la gasometría arterial indican la necesidad de apoyo ventilatorio. En cuanto surjan signos de fatiga o deterioro, se regresa al individuo al ventilador.

Si la persona tiene estabilidad clínica, suele extubarse 2 o 3 h después de la desconexión gradual del ventilador y se le permite la ventilación espontánea con oxígeno humidificado por medio de mascarilla. Los pacientes con ayuda ventilatoria prolongada casi siempre requieren una separación más gradual del ventilador; a veces, toma días o incluso semanas. Primero se separan del ventilador durante el día y para descansar regresan al ventilador durante la noche.

Debido a que los pacientes responden de diferentes maneras a los métodos de desconexión gradual del ventilador, no hay un criterio definitivo para evaluar cuál es el mejor. Cualquiera que sea el método de desconexión gradual que se utilice, es indispensable una evaluación continua del estado respiratorio para vigilar cómo progresa el paciente.

El retiro gradual del ventilador exitoso se complementa con cuidado pulmonar intensivo. Se usan los siguientes métodos: oxigenoterapia, medición de gasometría arterial, oximetría de pulso, tratamiento con broncodilatadores, FTT, nutrición adecuada, hidratación y humidificación, medición de la presión arterial y espirometría de incentivo. Pueden efectuarse intentos de respiración espontánea todos los días y valorar la capacidad del paciente para respirar sin apoyo ventilatorio. Si la persona está recibiendo sedantes i.v. (p. ej., propofol y midazolam), las directrices actuales recomiendan que la dosis de sedante se disminuya entre el 25 y 50% antes de la desconexión gradual del ventilador, lo cual se denomina *sedación de descanso*. Con el fin de disminuir la inquietud en los pacientes que no toleran el retiro de la sedación, se puede iniciar el suministro de dexmedetomidina para las pruebas de respiración espontánea sin causar depresión respiratoria importante (Gupta, Singh, Sood, et al., 2015). El individuo todavía puede mostrar función pulmonar marginal y necesitar tratamiento de apoyo intensivo antes de retornar su estado respiratorio a un nivel que apoye las actividades de la vida cotidiana.

## Retiro gradual de la cánula de traqueostomía

La separación gradual de la cánula de traqueostomía se considera cuando el paciente puede respirar de manera espontánea, mantener una vía aérea adecuada mediante tos eficaz para expulsar secreciones, deglutir y mover la mandíbula. Para determinar si los reflejos activos faríngeos y laríngeos están intactos, se evalúan la eliminación de secreciones y el riesgo de broncoaspiración.

Una vez que el individuo despeja secreciones de manera adecuada, se lleva a cabo un intento de respiración por la boca o por la nariz, lo cual puede lograrse mediante varios métodos. El primero de ellos requiere un cambio de sonda a una de menor calibre para incrementar la resistencia al flujo de aire o bien obturar la cánula de traqueostomía (desinflar primero el manguito). A veces, la sonda de menor calibre se reemplaza por una cánula de traqueostomía sin manguito; permite cerrar la sonda a intervalos más prolongados para vigilar los avances del paciente. Un segundo método consiste en cambiar a una cánula fenestrada (sonda con una abertura o ventana en su acodamiento). Esto permite que el aire fluya alrededor y a través de la cánula hacia las vías respiratorias superiores y que sea posible hablar. Un tercer método consiste en cambiar a una sonda de traqueostomía con tirador más pequeño (tirador del estoma). Un *tirador de traqueostomía* es un tubo de plástico de alrededor de 2.5 cm de largo que ayuda a mantener la tráquea abierta después de retirar la cánula más grande. Por último, ese tubo puede retirarse cuando el paciente muestra capacidad para mantener una vía aérea permeable. Se coloca un apósito oclusivo sobre el estoma, el cual cicatriza en días a semanas.

## Retiro gradual del oxígeno

Cuando el paciente se separa con éxito de forma gradual del ventilador, el manguito y la sonda, y mantiene una función respiratoria adecuada, se separa entonces del oxígeno. Se reduce poco a poco la  $FiO_2$  hasta una  $PaO_2$  dentro del intervalo de 70-100 mm Hg cuando el individuo respira aire del ambiente. Si la  $PaO_2$  es menor de 70 mm Hg en el aire del entorno, se recomienda oxígeno complementario. Para ser elegible para reembolso en los Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS) por oxígeno en el hogar, el paciente debe tener una  $PaO_2$  igual o menor de 55 mm Hg mientras está despierto y en reposo, o una saturación arterial de oxígeno igual o menor de 88%, y estar respirando aire del ambiente (American Association of Respiratory Care, 2007; CMS, 1993).

## Nutrición

Los buenos resultados de la desconexión gradual de pacientes dependientes del ventilador a largo plazo requieren apoyo nutricional temprano e intensivo, pero juicioso. Los músculos respiratorios (diafragma y en especial los intercostales) se debilitan o atrofian después de unos pocos días de ventilación mecánica y pueden catabolizarse para obtener energía, en especial si la nutrición es inadecuada. La compensación por nutrición inadecuada debe emprenderse con precaución; una ingesta excesiva puede incrementar la producción de dióxido de carbono y la demanda de oxígeno, y conducir a una prolongada dependencia del ventilador y a

dificultad en la desconexión gradual. Debido a que el metabolismo de la grasa produce menos dióxido de carbono que el metabolismo de los hidratos de carbono, durante mucho tiempo se pensó que una dieta alta en grasas y limitada en hidratos de carbono sería la más terapéutica; sin embargo, los hallazgos con base en la evidencia no respaldan su eficacia (McClave, Taylor, Martindale, et al., 2016). La ingesta correcta de proteínas es importante para aumentar la fuerza de los músculos respiratorios. El consumo de proteína debe ser de alrededor de 25% del total de kilocalorías diarias o 1.2-1.5 g/kg/día. Es necesario vigilar de manera estricta la nutrición diaria.

Poco después del ingreso del paciente, se solicita consulta con nutriología o personal de apoyo para la nutrición a fin de planificar la mejor forma de restitución nutricional. La alimentación adecuada puede reducir la duración de la ventilación mecánica y prevenir otras complicaciones, en especial septicemia. Esta última puede aparecer cuando las bacterias entran en la circulación general y liberan toxinas que, a su vez, causan vasodilatación e hipotensión, fiebre, taquicardia, aumento de la frecuencia respiratoria y coma. Es indispensable tratar de forma intensiva la septicemia a fin de revertir esta amenaza para la supervivencia y fomentar el retiro gradual del ventilador cuando el estado del paciente mejore.

---

## EL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGÍA TORÁCICA

---

Las modalidades de atención respiratoria son especialmente importantes para el paciente que ha tenido una intervención quirúrgica torácica. Con frecuencia, quienes han sido objeto de este tipo de cirugías también sufren enfermedad pulmonar obstructiva u otro padecimiento crónico. La preparación prequirúrgica, la valoración y el tratamiento postoperatorio cuidadosos son cruciales para obtener resultados exitosos en el paciente, pues estos pacientes a veces tienen un estrecho margen entre la tolerancia física a ciertas actividades y sus limitaciones que, cuando se exceden, pueden generar sufrimiento. Para aliviar enfermedades como absceso pulmonar, cáncer de pulmón, quistes, tumores benignos y enfisema, se realizan varios tipos de cirugías en el tórax ([cuadro 21-17](#)). Se puede efectuar **toracotomía** exploradora (creación de abertura quirúrgica en la cavidad torácica) para diagnosticar enfermedad pulmonar o torácica. En este procedimiento, puede llevarse a cabo una biopsia al retirar una pequeña cantidad de tejido pulmonar para análisis y después se cierra la incisión torácica.

Los objetivos de la valoración preoperatoria para el paciente sometido a intervención quirúrgica torácica son averiguar su reserva funcional y determinar la probabilidad de sobrevivir y recuperarse del procedimiento, así como asegurar que se encuentra en óptimas condiciones para la cirugía.

### Atención preoperatoria Valoración y hallazgos diagnósticos

Para explorar los ruidos respiratorios en todas las áreas pulmonares, el personal de enfermería realiza auscultación torácica (véase el [cap. 20](#)). Es importante observar si los ruidos respiratorios son normales, lo cual indica un flujo libre de aire dentro y fuera de los pulmones (en los pacientes con enfisema, los ruidos respiratorios están muy disminuidos o incluso ausentes en la auscultación). El personal de enfermería debe buscar estertores y sibilancias y evaluar si hay hiperresonancia y disminución del movimiento del diafragma. La disminución unilateral de los ruidos respiratorios y los roncus pueden ser resultado de oclusión de los bronquios por tapones de moco. Durante la auscultación, el personal de enfermería debe detectar secreciones retenidas al solicitar al paciente que tosa. Es importante registrar todos los signos de roncus o sibilancias. La anamnesis y la valoración del individuo deben incluir las siguientes preguntas:

- ¿Qué signos y síntomas (tos, esputo expectorado [cantidad y color], hemoptisis, dolor torácico, disnea) están presentes?
- Si hay antecedentes de hábito tabáquico, ¿cuánto tiempo tiene de fumar el paciente? ¿El paciente fuma o utiliza cigarrillos electrónicos en la actualidad? ¿Cuántos paquetes o cigarrillos al día?
- ¿Cuál es la tolerancia cardiopulmonar del paciente en reposo, cuando come, al bañarse y al caminar?
- ¿Cuál es el patrón respiratorio del paciente? ¿Cuánto ejercicio se requiere para causar disnea?
- ¿El paciente tiene necesidad de dormir en posición erecta o con más de dos almohadas?
- ¿Cuál es el estado general funcional del paciente (p. ej., aspecto general, alerta mental, comportamiento, estado nutricional)?
- ¿Qué otras alteraciones médicas existen (p. ej., alergias, cardiopatías, diabetes)?

Se efectúan varias pruebas para determinar el estado preoperatorio del paciente y se valoran sus ventajas y limitaciones físicas. Muchas personas acuden a revisión en el consultorio de su cirujano y se llevan a cabo numerosas pruebas y estudios como paciente ambulatorio. La decisión de efectuar una resección pulmonar se basa en el estado cardiovascular y la reserva pulmonar del paciente. Se realizan pruebas de función pulmonar (en especial volumen pulmonar y capacidad vital) para determinar si la resección planeada dejará suficiente tejido pulmonar funcional. Se miden las concentraciones de gases en sangre arterial para tener un panorama más completo de la capacidad funcional del pulmón. Las pruebas de tolerancia al ejercicio son útiles para determinar si el individuo es candidato para neumonectomía y puede tolerar la extirpación de uno de los pulmones.

Los estudios preoperatorios se realizan para obtener valores de referencia para compararlos con los del período postoperatorio y detectar cualquier anomalía no sospechada. Estos estudios pueden incluir broncoscopia (se introduce en las vías respiratorias un broncoscopio con iluminación para explorar los bronquios), radiografía de tórax, resonancia magnética (RM), electrocardiograma (ECG) (para cardiopatía arterioesclerótica, anomalías de la conducción), evaluación nutricional, medición de nitrógeno ureico en sangre y concentraciones de creatinina sérica (para valorar la función renal), prueba de tolerancia a la glucosa o concentración de glucosa

en sangre (para diagnosticar diabetes), electrolitos séricos y concentraciones de proteína, valoraciones de volumen sanguíneo y hemograma completo.

## Atención de enfermería preoperatoria

### Mejorar la limpieza de las vías respiratorias

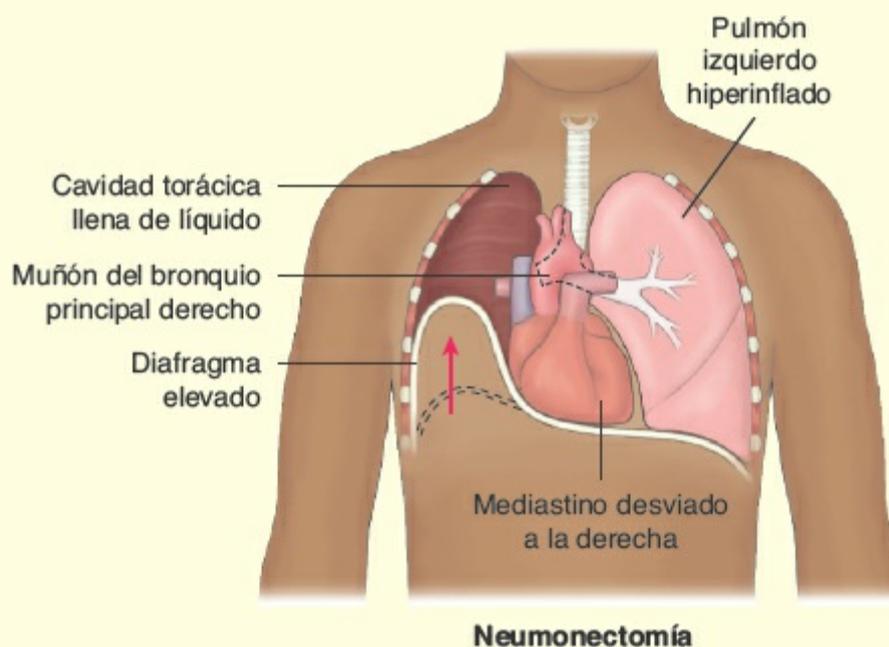
A menudo, el estado subyacente del pulmón se acompaña de incremento de secreciones respiratorias. Antes de la cirugía, se despeja de secreciones las vías respiratorias para reducir la posibilidad de atelectasia o infección posquirúrgica. En el [cuadro 21-18](#) se enumeran los factores de riesgo para atelectasia y neumonía postoperatorias. Las estrategias para reducir el riesgo de atelectasia e infección incluyen humidificación, drenaje postural y percusión del tórax después de administrar broncodilatadores, si están prescritos. Cuando el paciente expectora gran cantidad de secreciones, el personal estima el volumen de esputo. Estas mediciones se realizan para determinar si la cantidad disminuye y en qué momento ocurre esta disminución. Para las infecciones que pueden causar secreciones en exceso, se administran antibióticos según la prescripción.

## Cuadro 21-17 Cirugías y procedimientos torácicos

### Neumonectomía

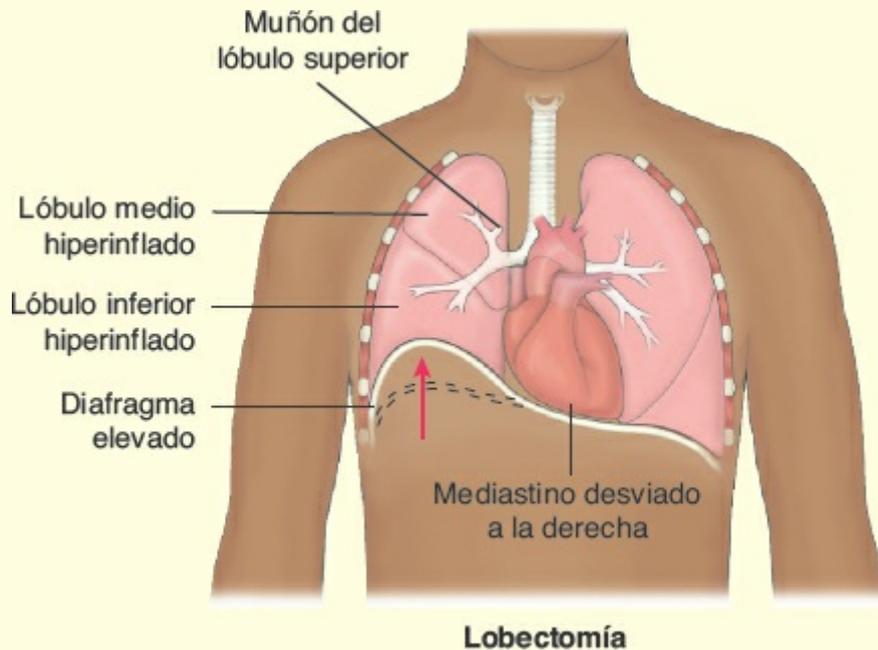
La extirpación de un pulmón entero (neumonectomía) se realiza principalmente para cáncer cuando es imposible extirpar la lesión mediante un procedimiento menos extenso. También puede efectuarse para absceso pulmonar, bronquiectasia o tuberculosis unilateral extensa. La eliminación del pulmón derecho es más peligrosa que la del izquierdo porque el lecho vascular del pulmón derecho es muy grande y su extirpación impone mayor carga fisiológica.

Se lleva a cabo una incisión de toracotomía posterolateral o anterolateral, algunas veces con resección de una costilla. Se ligan y seccionan la arteria pulmonar y las venas pulmonares. Se divide el bronquio principal y se retira el pulmón. Se engrapa el muñón bronquial y casi nunca se utiliza drenaje, ya que la acumulación de líquido en el hemitórax vacío evita la desviación mediastínica.



### Lobectomía

Cuando la enfermedad se limita a un área de un pulmón, se realiza la lobectomía (extirpación de un lóbulo de un pulmón). La lobectomía es más frecuente que la neumonectomía y puede realizarse en caso de carcinoma broncogénico, burbujas o ampollas enfisematosas gigantes, tumores benignos, tumores metastásicos malignos, bronquiectasia y micosis.



El cirujano lleva a cabo una incisión de toracotomía. Su localización exacta depende del lóbulo que se reseca. Al entrar en el espacio pleural, se colapsa el pulmón afectado y se ligan y seccionan los vasos lobulares y los bronquios. Después de retirar el lóbulo, los lóbulos pulmonares restantes se reexpanden. Por lo general, se insertan dos sondas torácicas para el drenaje. La sonda de arriba es para retirar aire; la de abajo, para drenar líquido. A veces sólo se necesita una sonda. La sonda torácica se conecta durante varios días a un aparato de drenaje torácico.

### Segmentectomía (resección segmentaria)

Algunas lesiones se localizan en un solo segmento del pulmón. Los segmentos broncopulmonares son subdivisiones del pulmón que funcionan como unidades individuales, los cuales se mantienen reunidos por un delicado tejido conjuntivo. El proceso patológico puede limitarse a un solo segmento. Se presta atención a preservar la mayor cantidad de tejido pulmonar saludable y funcional posible, en especial en personas con reserva cardiopulmonar ya limitada. Se puede extirpar un solo segmento de algún lóbulo; el lóbulo medio derecho, el cual sólo tiene dos segmentos pequeños, de manera invariable se retira entero. En el lado izquierdo se encuentra un segmento "lingular" del lóbulo superior que corresponde a un lóbulo medio. Éste puede retirarse como un solo segmento o por lingulectomía. Con frecuencia, este segmento participa en las bronquiectasias.

### Resección en cuña

Se puede efectuar la resección en cuña de una lesión pequeña bien circunscrita, sin importar la localización de los planos intersegmentarios. Suele drenarse la cavidad pleural debido a la posibilidad de una salida de aire o sangre. Este procedimiento se lleva a cabo para diagnóstico mediante biopsia del pulmón y para extirpar nódulos periféricos.

### Resección broncoplástica o de acoplamiento

La resección broncoplástica es un procedimiento en el cual sólo se extirpa un bronquio lobular, junto con parte de los bronquios derecho o izquierdo. El bronquio distal se reanastomosa al bronquio proximal o a la tráquea.

### Reducción del volumen pulmonar

Este procedimiento quirúrgico abarca la extirpación del 20-30% del pulmón de un paciente a través de una incisión medioesternal o videotoracoscopia. El tejido pulmonar afectado se identifica en un estudio de perfusión pulmonar. La cirugía produce mejoría notable de la disnea, la capacidad para hacer ejercicio, la

calidad de vida y la supervivencia de un subgrupo de personas en etapa terminal con enfisema.

## Videotoroscopia

La videotoroscopia es un procedimiento endoscópico que permite al cirujano inspeccionar el interior del tórax sin hacer una incisión grande. La cirugía se efectúa para obtener muestras de tejido para biopsia, tratar el neumotórax espontáneo recurrente y diagnosticar derrames pleurales o masas pleurales. También se ha encontrado que la toroscopia es una alternativa diagnóstica y terapéutica eficaz en el tratamiento de los padecimientos mediastínicos. Algunas ventajas de la videotoroscopia son el diagnóstico y tratamiento rápidos de algunas entidades patológicas, menor cantidad de complicaciones postoperatorias y estancia más breve en el hospital.

Adaptado de: Urden, L. D., Stacy, K. M., & Lough, M. E. (2014). *Critical care nursing: Diagnosis and management* (7th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

**Cuadro**  
**21-18**



## FACTORES DE RIESGO

### Atelectasias y neumonía relacionadas con la cirugía

#### Factores de riesgo preoperatorios

- Edad avanzada
- Obesidad
- Estado nutricional deficiente
- Antecedentes de hábito tabáquico
- Pruebas de función pulmonar anómalas
- Enfermedad pulmonar preexistente
- Cirugía de urgencia
- Antecedente de broncoaspiración
- Estados patológicos concomitantes
- Discapacidad preexistente

#### Factores de riesgo transoperatorios

- Incisión torácica
- Anestesia prolongada

#### Factores de riesgo postoperatorios

- Inmovilidad
- Posición supina
- Disminución del nivel de consciencia
- Tratamiento inadecuado del dolor
- Intubación prolongada/ventilación mecánica
- Presencia de sonda nasogástrica
- Capacitación preoperatoria inadecuada



## Capacitación del paciente

Cada vez son más los pacientes admitidos el mismo día de la intervención quirúrgica; por lo tanto, no se dispone de mucho tiempo para la valoración o la capacitación preoperatorias. En todos los ámbitos, el personal de enfermería debe adoptar un papel

activo en la instrucción para el paciente y aliviar su ansiedad. La enfermera o enfermero informa al paciente lo que se espera de la anestesia para toracotomía y la probabilidad de uso de sondas torácicas y un sistema de drenaje en el período postoperatorio. También se informa al paciente acerca del suministro habitual de oxígeno posquirúrgico para facilitar la respiración y el posible uso de un ventilador. Es indispensable explicar la importancia de los cambios frecuentes de posición para favorecer el drenaje de las secreciones pulmonares. La capacitación en el uso del espirómetro de incentivo empieza antes de la operación para familiarizar al paciente con su utilización correcta. El personal de enfermería enseña la respiración diafragmática y la respiración con los labios fruncidos y el individuo debe empezar a practicar estas técnicas (véanse los cuadros 21-3 y 21-4).

Puesto que en el período postoperatorio la persona necesita un programa para aprender a toser y favorecer la eliminación de secreciones, el personal de enfermería debe instruir al paciente en la técnica de toser y advertirle que la rutina de toser puede ser desagradable. La enfermera o enfermero capacita al individuo para dar soporte a la incisión con las manos, una almohada o una toalla doblada (véase el cuadro 21-5).

Alentar el uso de la técnica de espiración forzada (TEF) puede ser útil para el paciente con velocidades de flujo espiratorio disminuidas o para quien se niega a toser debido a dolor intenso. La TEF es la expulsión de aire a través de la glotis abierta. Esta técnica estimula la expansión del pulmón y ayuda a inflar los alvéolos (Kacmarek, et al., 2017). El personal de enfermería instruye al paciente de la manera siguiente:

- Efectuar una respiración diafragmática profunda y espirar de manera forzada contra la mano en un jadeo rápido y definido o resoplido.
- Practicar efectuando pequeños resoplidos y avanzar a un resoplido fuerte durante la espiración.

Antes de la intervención quirúrgica se informa al paciente que tal vez se administre sangre y otros líquidos, se suministra oxígeno y se verifican los signos vitales con frecuencia durante varias horas después de la cirugía. Si se requiere sonda torácica, se informa al individuo que la secreción de líquido y la expulsión de aire acumulado es normal después de una cirugía torácica. Debe informarse al paciente y su familia que puede ser trasladado a la UCI durante 1-2 días después de la cirugía, que sufrirá dolor en el sitio de la incisión y que se dispone de fármacos para aliviar el dolor y el malestar.

## Aliviar la ansiedad

El personal de enfermería escucha al paciente para valorar sus sentimientos acerca de la enfermedad y el tratamiento propuesto. Asimismo, determina la motivación del individuo para retornar a la función normal o inicial. La persona enferma puede revelar preocupaciones importantes: temor a la hemorragia debido a sangre en el esputo, miedo al malestar por la tos crónica y el dolor torácico, temor a depender del ventilador o a la muerte debido a disnea y la enfermedad de base (p. ej., tumor).

El personal de enfermería ayuda al paciente a superar estos temores y a enfrentar el estrés de la intervención quirúrgica corrigiendo cualquier concepto equivocado, apoyando la decisión del paciente de someterse a la cirugía, inspirando confianza en

que la incisión tiene la resistencia suficiente y respondiendo de forma sincera a preguntas sobre dolor y malestar y el tratamiento del paciente. El tratamiento y el control del dolor empiezan antes de la cirugía, cuando el personal de enfermería informa al paciente que pueden superarse numerosos problemas postoperatorios al seguir ciertas rutinas relacionadas con la respiración profunda, la tos, los cambios de posición en la cama y la movilidad. También se pueden prescribir analgésicos preventivos no opiáceos (p. ej., paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos [AINE]) para ayudar a disminuir la dosis de opiáceos postoperatorios. Lo anterior también ayuda a facilitar las técnicas de respiración profunda y regresar a la función respiratoria normal. Cuando se emplea analgesia controlada por el paciente (ACP) o analgesia epidural controlada por el paciente (AECPP) después de la cirugía, el personal de enfermería indica al individuo la manera de emplearla.

## Atención postoperatoria

Después de la cirugía, se verifican con frecuencia los signos vitales. Se administra oxígeno con un ventilador mecánico, cánula nasal o mascarilla durante todo el tiempo necesario. La reducción de la capacidad pulmonar requiere un período de ajuste fisiológico y pueden administrarse líquidos a una velocidad baja, siguiendo un horario para prevenir sobrecarga líquida y edema pulmonar. Una vez que el paciente recupera la consciencia y los signos vitales son estables, puede elevarse la cabecera de la cama 30-45°. Es importante colocar de forma cuidadosa al paciente. Después de una neumonectomía, suele girarse cada hora a la persona desde la espalda hacia el lado operado y no debe girarse por completo hasta el lado no operado. Lo anterior permite dejar líquido para consolidarse en el espacio y evitar así que el pulmón restante y el corazón se desvíen (desviación mediastínica) hacia el lado operado. El paciente con lobectomía puede girar hacia cualquier lado y aquel con resección segmentaria casi nunca se gira sobre el lado operado, salvo que el cirujano indique esa posición.

**TABLA 21-3** Comparación de los sistemas de drenaje torácico<sup>a</sup>

<b>Tipos de sistemas de drenaje torácico</b>	<b>Descripción</b>	<b>Comentarios</b>
<b>Sello de agua tradicional</b>		
También conocido como <i>aspiración húmeda</i>	Tiene tres cámaras: de recolección, de sello de agua (cámara media) y de control de aspiración húmeda	Requiere introducción de líquido estéril en las cámaras del sello de agua y aspiración Tiene válvulas de liberación de presión positiva y negativa El burbujeo intermitente indica que el sistema funciona de modo apropiado Se puede añadir succión adicional al conectar el sistema a un aspirador
<b>Sello de agua con aspiración seca</b>		

También conocido como <i>aspiración seca</i>	Tiene tres cámaras: la de recolección, la de sello de agua (cámara media) y la del regulador de succión	<p>Requiere la introducción de líquido estéril en la cámara del sello de agua a una altura de 2 cm</p> <p>No se necesita llenar con líquido la cámara de aspiración</p> <p>La presión de aspiración se establece con un regulador</p> <p>Tiene válvulas de liberación de presión positiva y negativa</p> <p>Tiene un indicador para señalar que la presión de aspiración es adecuada</p> <p>Inactivo comparado con los sistemas tradicionales con sello de agua</p>
<b>Aspiración seca</b>		
También conocida como <i>sistema con válvula de una vía</i>	Tiene una válvula mecánica de una vía que permite al aire salir del tórax y evitar que retorne a su interior	<p>No hay necesidad de llenar la cámara de aspiración con líquido; por lo tanto, se puede fijar con rapidez en una urgencia</p> <p>Trabaja incluso si su posición no es al derecho, lo cual lo hace ideal para escenarios ambulatorios</p>

<sup>a</sup>Si no se espera drenaje líquido, no se necesita un dispositivo de recolección del drenaje.

Después de la intervención quirúrgica, es necesario emplear analgésicos durante varios días; casi siempre es una combinación de analgesia epidural, ACP y analgésicos orales programados o por razón necesaria. Puesto que toser puede causar dolor, se capacita al individuo para fijar el tórax, como se explicó en el período postoperatorio. Los ejercicios se inician de nuevo de manera temprana en el período postoperatorio para facilitar la ventilación pulmonar. El personal de enfermería debe buscar signos de complicaciones, incluyendo cianosis, disnea y dolor torácico agudo. Ello puede indicar atelectasia y deben notificarse de inmediato. El aumento de la temperatura o del recuento de leucocitos puede indicar infección; la palidez y el aumento en la frecuencia del pulso quizá signifiquen hemorragia interna. Es necesario inspeccionar los vendajes en busca de sangre fresca.

## Ventilación mecánica

Después de la cirugía, el paciente tal vez necesite ventilación mecánica según la naturaleza de la intervención quirúrgica, el estado subyacente del paciente, la evolución transquirúrgica y la profundidad de la anestesia. El médico es responsable de fijar los parámetros y los modos de ventilación, y también debe decidir el método general y el momento del retiro gradual del ventilador. Es importante valorar la tolerancia del paciente y avanzar hacia el retiro gradual del ventilador. La extubación de la ventilación mecánica puede conducir al retiro temprano de las vías arteriales.

## Drenaje torácico

Una intervención crucial para mejorar el intercambio de aire y la respiración en el período postoperatorio es el manejo apropiado del drenaje torácico y el sistema completo. Después de la cirugía torácica, se usan sondas torácicas y un sistema de

drenaje cerrado para reexpandir el pulmón afectado y eliminar el exceso de aire, líquido y sangre. También se utilizan sistemas de drenaje torácico en el tratamiento del neumotórax espontáneo y el traumatismo resultante. En la [tabla 21-3](#) se describen y comparan las principales características de estos sistemas.



Para consultar las pautas para manipular y administrar los sistemas de drenaje de tórax, ingrese a [thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e](http://thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e)

En el [cuadro 21-19](#) se presentan las acciones que pueden prevenir las complicaciones cardiopulmonares tras una cirugía torácica.

El mecanismo normal de respiración opera sobre el principio de presión negativa; o sea, por lo general, la presión en la cavidad del tórax es más baja que la presión atmosférica, lo cual determina que el aire se desplace al interior de los pulmones durante la inspiración. Siempre que se abre el tórax, hay una pérdida de presión negativa que produce atelectasia del pulmón. La acumulación de aire, líquido u otras sustancias en el tórax puede afectar la función cardiopulmonar y también puede causar colapso del pulmón. Las sustancias patológicas acumuladas en el espacio pleural incluyen fibrina o sangre coagulada, líquidos (exudados serosos, sangre, pus, quilo) y gases (aire del pulmón, el árbol traqueobronquial o el esófago).

Se pueden introducir sondas torácicas para drenar líquido o aire de cualquiera de los tres compartimentos del tórax (los espacios pleurales derecho e izquierdo y el mediastino). El espacio pleural, localizado entre la pleura visceral y la parietal, suele contener 20 mL o menos de líquido, el cual actúa como lubricante entre la pleura visceral y la parietal (Grossman y Porth, 2014). La incisión quirúrgica de la pared torácica casi siempre causa cierto grado de **neumotórax** (acumulación de aire en el espacio pleural) o hemotórax (acumulación de líquido seroso o sangre en el espacio pleural). El aire y el líquido se juntan en el espacio pleural, lo cual restringe la expansión del pulmón y reduce el intercambio de gases. La colocación de una sonda torácica en el espacio pleural restablece la presión negativa intratorácica necesaria para la reexpansión del pulmón después de una cirugía o un traumatismo.

### **Cuadro 21-19** Prevención de complicaciones cardiopulmonares después de una cirugía torácica

#### **Atención de los pacientes**

- Auscultar los ruidos pulmonares y valorar frecuencia, ritmo y profundidad.
- Vigilar la oxigenación con oximetría de pulso.
- Revisar frecuencia y cambios en el ritmo en electrocardiograma.
- Valorar el llenado capilar, el color de la piel y el estado del vendaje quirúrgico.
- Recomendar y ayudar al paciente a girar para cambiar de posición, toser y efectuar respiraciones profundas.

#### **Atención del drenaje torácico**

- Verificar que todos los tubos de conexión estén permeables y conectados con la mayor seguridad.
- Cuando se utiliza un sistema de aspiración húmeda, evaluar que el sello de agua

esté intacto y el disco regulador en los sistemas de aspiración seca.

- Vigilar las características del material drenado, incluyendo color, cantidad y consistencia. Buscar y evaluar incremento o disminución importantes en la salida del drenaje.
- Registrar las fluctuaciones en la cámara de los sistemas de aspiración húmeda del sello de agua y el indicador de fuga de aire de los sistemas de aspiración seca.
- Procurar mantener el sistema por debajo del nivel del tórax del paciente.
- En los sistemas de aspiración húmeda, valorar el burbujeo en la cámara de control de aspiración.
- Mantener la aspiración en el nivel prescrito.
- Para los sistemas de aspiración húmeda, conservar la cantidad adecuada de líquido en el sello de agua.
- Conservar abierta la salida de aire cuando la aspiración no esté activada.

El *espacio mediastínico* es un área extrapleural situada entre la cavidad torácica derecha e izquierda y contiene los grandes vasos sanguíneos, el corazón, los bronquios principales y la glándula llamada *timo*. Si se acumula líquido en este lugar, puede comprimirse el corazón y detener sus latidos, produciendo la muerte. Para drenar sangre después de la cirugía, es posible introducir sondas torácicas mediastínicas por delante y detrás del corazón.

Hay dos tipos de sondas torácicas: las de orificio pequeño y las de orificio grande. Las sondas de orificio pequeño (7-12 Fr) tienen un aparato con válvula de una vía para prevenir el movimiento del aire que retorna al tórax; se pueden introducir a través de una pequeña incisión en la piel. Las sondas de orificio grande, cuyo tamaño varía hasta 40 Fr, suelen conectarse a un sistema de drenaje torácico para recolectar cualquier líquido pleural y vigilar las posibles fugas de aire. Después se coloca la sonda torácica y se sutura a la piel, y se conecta a un aparato de drenaje para eliminar aire y líquido residual del espacio pleural o mediastínico. Lo anterior genera la reexpansión del tejido pulmonar restante.

## Sistemas de drenaje torácico

Los sistemas de drenaje torácico cuentan con un dispositivo de aspiración, una cámara de recolección para drenaje pleural y un mecanismo para evitar el reingreso de aire al tórax con la inspiración (fig. 21-10). Se dispone de varios tipos de **sistemas de drenaje torácico** para usar en la eliminación de aire y líquido del espacio pleural y la reexpansión de los pulmones. Los sistemas de drenaje torácico tienen control de aspiración húmeda (sello de agua) o seca. En los sistemas de aspiración húmeda, la magnitud de la aspiración se determina por la cantidad de agua introducida en la cámara de aspiración. La cantidad de burbujas en esta última indica la fuerza de la aspiración. Los sistemas húmedos usan un sello de agua para evitar el retorno de aire al interior del tórax en la inspiración. Los sistemas secos usan válvula de una vía y pueden tener un disco de control de la aspiración en lugar del agua. Ambos sistemas pueden operar con drenaje a base de gravedad, sin un sistema de aspiración.



**Figura 21-10 •** Sistemas de drenaje torácico. **A.** El modelo *Atrium Ocean*<sup>®</sup> es un ejemplo de sistema de drenaje torácico con sello de agua compuesto de cámara de drenaje y cámara de sello de agua. La aspiración es controlada por la altura de la columna de agua en esta cámara (casi siempre 20 cm). **A**, cámara de control de aspiración; **B**, cámara con sello de agua; **C**, zona de fugas de aire; **D**, cámara de recolección. **B.** El modelo *Atrium Oasis*<sup>®</sup> es un ejemplo de un sistema de aspiración seca con sello de agua que usa un regulador mecánico para controlar el vacío, una cámara con sello de agua y una cámara de drenaje. **A**, regulador de aspiración seca; **B**, cámara con sello de agua; **C**, monitor de fugas de aire; **D**, cámara de recolección; **E**, monitor del fuelle de aspiración. Fotos con la autorización de Atrium Medical Corporation, Hudson, NH.

## **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*Cuando se apaga el aspirador de vacío, debe abrirse el sistema de drenaje a la atmósfera, de modo que el aire intrapleural pueda escapar del sistema. Lo anterior se puede hacer desconectando los tubos del puerto de aspiración para proporcionar un escape.*

### **Sistemas de sello de agua**

El sistema tradicional de sello de agua (o aspiración húmeda) para drenaje torácico tiene tres cámaras: cámara de recolección, de sello de agua y de control de aspiración húmeda. La cámara de recolección actúa como un reservorio para drenar el líquido de la sonda torácica; está graduada para medir con facilidad el material drenado. Se puede añadir aspiración para crear presión negativa y promover drenaje de líquido y eliminación de aire. La cámara de control de aspiración regula la magnitud de la presión negativa aplicada al tórax. La magnitud de la aspiración se determina por el nivel del agua. Por lo general, se establece en 20 cm H<sub>2</sub>O; cuando se añade más líquido, se obtiene mayor aspiración. Después de poner en marcha la aspiración, aparecen burbujas en la cámara de aspiración. En la parte superior de esta cámara, se encuentra una válvula de presión positiva que se abre de forma automática con los incrementos de la presión positiva dentro del sistema. El aire se libera de manera automática a través de la liberación de presión positiva en la válvula si se pinza la sonda de aspiración o se enrolla de modo accidental.

La cámara del sello de agua tiene válvula de una vía o sello de agua que evita el retorno del aire al interior del tórax cuando inspira el individuo. Durante la inspiración, el nivel de agua aumenta y, en el curso de la espiración, retorna al nivel de inicio; lo anterior se conoce como *fluctuaciones*. El burbujeo intermitente en la cámara del sello de agua es normal, pero el burbujeo continuo puede indicar fuga de aire. El burbujeo y las fluctuaciones no aparecen si la sonda se encuentra en el espacio mediastínico; sin embargo, el líquido puede pulsar con los latidos del corazón del paciente. Si la sonda del tórax sólo está conectada al drenaje por gravedad, no se usa aspiración. La presión sólo es igual a la del sello de agua. Se dispone de sistemas de drenaje torácico con dos cámaras (cámara de sello de agua y cámara de recolección) para usarse en pacientes que sólo necesitan drenaje por gravedad.

El nivel de agua en la cámara del sello de agua refleja la presión negativa presente en la cavidad intratorácica. Una elevación en la altura del agua indica presión negativa en el espacio pleural o mediastínico. El exceso de presión negativa puede causar traumatismo al tejido. La mayoría de los sistemas de drenaje torácico tienen un medio automático para prevenir el exceso de presión negativa. Al aplicar presión sostenida sobre un escape manual de negatividad alta (por lo general, localizado en la parte superior del sistema de drenaje torácico) hasta que el nivel de agua en la cámara del sello de agua retorne a la marca de 2 cm, se evita el exceso de presión negativa, lo cual impide el daño al tejido.

## **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*Si la sonda torácica y el sistema de drenaje se desconectan, el aire puede entrar en el espacio pleural y producir un neumotórax. Para prevenir este último, cuando se desconecta de manera inadvertida la sonda*

*torácica del sistema de drenaje, puede establecerse un sello de agua transitorio sumergiendo el extremo abierto de la sonda torácica en un frasco de agua estéril.*

## Sistemas de aspiración seca con sello de agua

Estos sistemas, también conocidos como *de aspiración seca*, tienen una cámara de recolección de material drenado, otra de sello de agua y una más de control de aspiración seca. La cámara de sello de agua está llena con agua hasta una altura de 2 cm. Las burbujas en esta área pueden indicar fuga de aire. La cámara de control de aspiración seca contiene un disco regulador para regular de forma práctica el vacío en el drenaje torácico. En estos sistemas, no se necesita una cámara de control para la aspiración llena de agua. En ausencia de una cámara de aspiración llena de agua, la máquina está inactiva. Sin embargo, si el contenedor está en una posición inapropiada, puede perderse el sello de agua.

Una vez conectada la sonda al sistema de aspiración, el disco regulador permite establecer el nivel de aspiración deseado; la aspiración aumenta hasta que aparece un indicador. Este indicador tiene la misma función que las burbujas en el sistema tradicional de sello de agua (indicar que el vacío es adecuado para mantener el nivel de aspiración deseado). Algunos sistemas de drenaje usan un fuelle (cámara que puede expandirse o contraerse) o un dispositivo flotador de color naranja que indica que el regulador ha establecido el control de la aspiración.

Cuando la altura del agua en el sello de agua se eleva por arriba de 2 cm, aumenta la presión intratorácica. Los sistemas de aspiración seca con sello de agua tienen un escape manual de alta negatividad localizado arriba del drenaje. Se oprime el escape manual de alta negatividad hasta que aparece el indicador (un dispositivo flotador o un fuelle) y la altura del agua en el sello de agua retorna a la deseada, lo cual significa que la presión intratorácica ha disminuido.

### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*No se debe usar el escape manual para descender la altura del agua en el sello de agua cuando el paciente depende del drenaje por gravedad (sin aspiración), pues la presión intratorácica es igual a la presión en el sello de agua.*

## Sistemas de aspiración seca con válvula de una vía

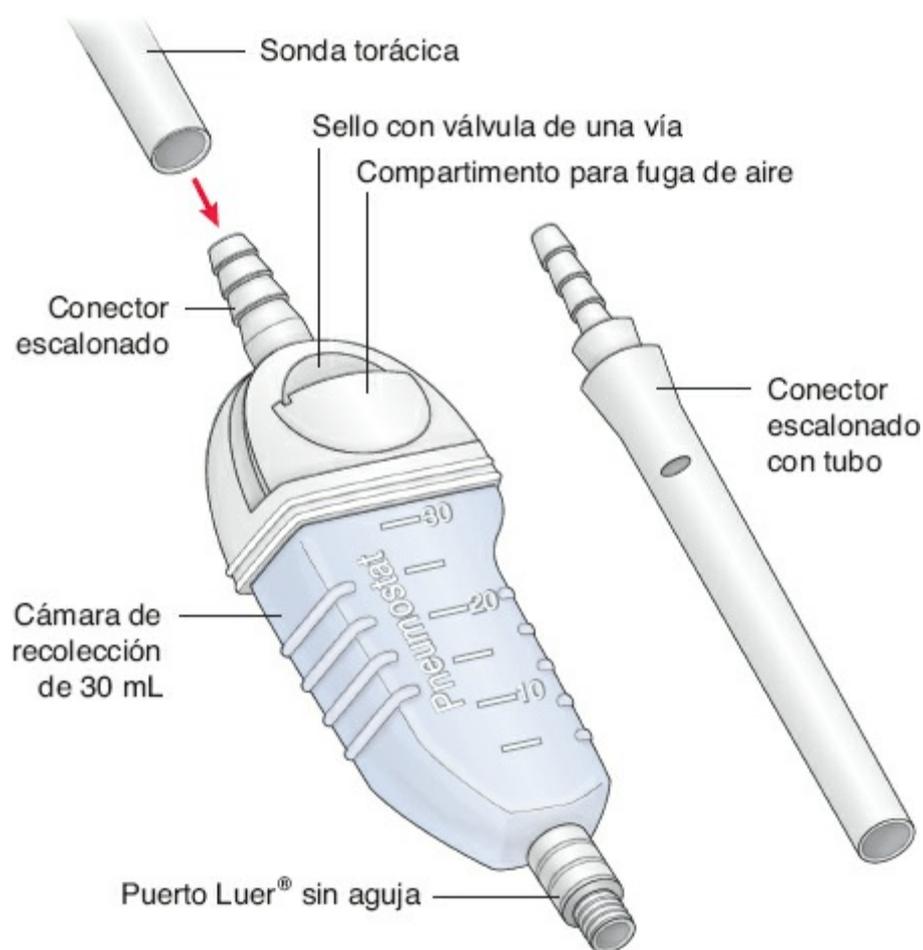
Un tercer tipo de sistema de drenaje torácico es el de aspiración seca con válvula mecánica de una vía. Este sistema tiene cámara de recolección, válvula mecánica de una vía y cámara de control de aspiración seca. La válvula permite que el aire y el líquido abandonen el tórax, pero evita que regresen al espacio pleural. Este modelo carece de una cámara de sello de agua y, por lo tanto, puede armarse con rapidez en situaciones de urgencia y el drenaje del control seco sigue trabajando incluso en diversas posiciones. Lo anterior hace útiles los sistemas de aspiración seca para el individuo que se encuentra fuera del hospital o en un traslado. Sin embargo, en ausencia de cámara de sello de agua, no hay manera de saber mediante inspección si la presión en el tórax ha cambiado, aun en presencia de un indicador de fuga de aire, de modo que el sistema pueda verificarse. Cuando se sospeche fuga de aire, para

detectarla se inyectan 30 mL de agua en el indicador de fugas o se inclina el contenedor mientras entra el líquido a la cámara. Si hay una fuga, aparecerán burbujas.

Si se ha introducido una sonda torácica para reexpandir el pulmón después de un neumotórax o si es de esperar muy poco líquido del drenaje, puede conectarse la válvula de una vía (válvula de Heimlich) a la sonda torácica. A veces se une esta válvula a una bolsa de recolección (fig. 21-11) o se cubre con vendaje estéril si no se espera drenaje.

### Atención de enfermería postoperatoria

Este tipo de atención en el paciente que ha sido objeto de una cirugía torácica se dirige a la vigilancia constante de los estados respiratorio y cardiovascular, las intervenciones para prevenir las complicaciones y las reacciones psicológicas que se observan con frecuencia en respuesta a este procedimiento en una operación mayor, así como los temores que a menudo se despiertan en los pacientes y sus familias. Para obtener un plan detallado de atención de enfermería para el paciente que ha tenido una toracotomía, véase el cuadro 21-20.



**Figura 21-11** • Válvula de una vía, sistema de drenaje torácico desechable de un solo uso, con volumen de recolección de 30 mL. Se emplea cuando se espera un volumen mínimo de drenaje torácico.

### Vigilar los estados respiratorio y cardiovascular

Mediante auscultación y ECG, el personal de enfermería vigila la frecuencia y el ritmo cardíacos, ya que después de una cirugía cardiotorácica son habituales los episodios de arritmia importante. En el período posquirúrgico inmediato, puede mantenerse una vía arterial para permitir la vigilancia frecuente de los gases en sangre arterial, los electrolitos en suero, así como los valores de hemoglobina y hematocrito y presión arterial. Se puede vigilar la presión venosa central para detectar signos tempranos de anomalías del volumen hídrico; sin embargo, los dispositivos de vigilancia de la presión venosa central se usan cada vez menos en comparación con el pasado. La extubación temprana de la ventilación mecánica también puede conducir al retiro temprano de las vías arteriales (Urden, et al., 2014). Otro componente importante de la evaluación postoperatoria es notar los resultados de la valoración prequirúrgica para la reserva respiratoria del individuo mediante pruebas de función pulmonar. Un FEV<sub>1</sub> preoperatorio (volumen de aire que el enfermo puede espirar de manera forzada en 1 s) mayor de 2 L o de más del 70% del valor pronosticado indica reserva pulmonar satisfactoria. Los pacientes con FEV<sub>1</sub> postoperatorio menor del 40% del valor pronosticado tienen volumen de aire corriente disminuido, lo cual los coloca en riesgo de insuficiencia respiratoria, otras entidades patológicas y muerte.

### **Mejorar el intercambio de aire y la respiración**

El intercambio de aire se determina valorando la oxigenación y la ventilación. Lo anterior se logra en el período postoperatorio inmediato al medir los signos vitales (presión arterial, pulso y respiraciones) al menos cada 15 min en las primeras 1-2 h y después con menor frecuencia a medida que se estabiliza la situación del paciente. Para la vigilancia continua de la oxigenación adecuada, se utiliza oximetría de pulso. En el período posquirúrgico temprano, se realizan mediciones de gasometría arterial con el fin de establecer un valor de referencia para evaluar si la oxigenación y la ventilación son adecuadas y la posible retención de dióxido de carbono. La frecuencia de las mediciones postoperatorias de gasometría arterial depende de la presencia de ventilación mecánica en el individuo y si hay signos de insuficiencia respiratoria; estas mediciones ayudan a determinar el tratamiento apropiado. Una práctica habitual para sujetos con vía arterial instalada es obtener sangre para mediciones de gases en sangre y vigilar de manera estricta la presión arterial. Puede usarse vigilancia hemodinámica para evaluar la estabilidad de este parámetro (Urden, et al., 2014).

El paciente debe efectuar cada 2 h las técnicas de respiración diafragmática y respiración con labios fruncidos aprendidas antes de la intervención quirúrgica para expandir los alvéolos y prevenir atelectasias. Las terapias de inspiración máxima sostenida o la espirometría de incentivo se emplean para inflar los pulmones, mejorar el mecanismo de la tos y permitir la valoración temprana de los cambios pulmonares agudos (véanse los cuadros 21-3 y 21-4 para obtener más información).

Durante el período postoperatorio inmediato, si el paciente está orientado y la presión arterial es estable, se eleva la cabecera de la cama 30-40°. Esta posición facilita la ventilación, favorece el drenaje torácico de la sonda torácica inferior y ayuda a elevar el aire residual en la parte alta del espacio pleural, de donde puede eliminarse a través de la sonda torácica superior.

El personal de enfermería consulta con el cirujano la posición del individuo para determinar cuál es la más conveniente sobre el lado que debe permanecer acostado. En general, el individuo debe cambiarse con frecuencia de una posición de decúbito supino a una de decúbito lateral y moverse desde una posición supina a una semierecta tan pronto como lo tolere. Es más frecuente instruir al paciente para que se acueste sobre el lado operado. Sin embargo, aquellos con neuropatía unilateral tal vez no puedan girar bien sobre ese lado debido al dolor. Además, al colocar al individuo con el “pulmón sano” (pulmón no operado) abajo, hay mejor compatibilidad entre la ventilación y la perfusión y, por lo tanto, en realidad se mejora la oxigenación. Tan pronto como sea posible, se cambia de posición al sujeto de acostado a semierecto, pues permanecer en una sola posición tiende a favorecer la retención de secreciones en las partes en declive de los pulmones y la posición semierecta incrementa el movimiento diafragmático, lo cual aumenta la expansión del pulmón. Después de una neumonectomía, el lado operado debe conservarse en declive para que el líquido en el espacio pleural permanezca por debajo del nivel del muñón bronquial y el otro pulmón pueda expandirse por completo.

### **Mejorar la limpieza de las vías respiratorias**

Después de una toracotomía, la retención de secreciones es una amenaza para el paciente. El traumatismo del árbol traqueobronquial durante la operación disminuye la ventilación del pulmón y el reflejo de la tos; todo ello conduce a la acumulación de secreciones excesivas. Cuando se retienen secreciones, hay obstrucción de las vías respiratorias. Esto causa que se absorba el aire en los alvéolos distales al punto obstruido y se colapse la parte afectada del pulmón. El resultado puede ser atelectasia, neumonía e insuficiencia respiratoria.

Para mantener una vía aérea sin obstrucción, antes de retirar la sonda endotraqueal, se aspiran las secreciones del árbol traqueobronquial. Se continúan eliminando secreciones por aspiración hasta que el paciente pueda expulsarlas mediante una tos eficaz. En ocasiones, es necesario realizar una aspiración nasotraqueal para estimular una tos profunda y aspirar las secreciones que el individuo no pueda despejar con la tos. Sin embargo, este método sólo se debe usar después de que otros hayan fracasado.

**Cuadro 21-20 PLAN DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA**  
Atención del paciente después de una toracotomía

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** déficit en el intercambio de aire causado por daño pulmonar y cirugía torácica.  
**OBJETIVO:** mejorar el intercambio de aire y la respiración.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Vigilar el estado de los pulmones según las indicaciones y la necesidad: a. Auscultar ruidos respiratorios. b. Verificar frecuencia, profundidad y patrón de las respiraciones. c. Verificar gases en sangre para detectar signos de hipoxemia o retención de CO <sub>2</sub> . d. Valorar el color del individuo en busca de cianosis. 2. Vigilar y registrar presión arterial, pulso apical y temperatura cada 2-4 h, y presión venosa central (si está indicada) cada 2 h. 3. Vigilar de forma continua el electrocardiograma, observando patrón y arritmias. 4. Elevar la cabecera de la cama 30-40° cuando el paciente esté orientado y con estado hemodinámico estable. 5. Aconsejar acerca de los ejercicios de respiración profunda (véase la sección sobre mejoramiento respiratorio) y uso eficaz de la espirómetro de incentivo (inspiración máxima sostenida). 6. Aconsejar y favorecer una rutina para practicar una tos eficaz cada 1-2 h durante las primeras 24 h. 7. Valorar y vigilar el sistema de drenaje del tórax* a. Evaluar fugas y permeabilidad según la necesidad (consulte las pautas de procedimiento para configurar y administrar los sistemas de drenaje de tórax en <i>Chaparral</i> con correspondencia <i>Wiley-Blackwell</i> ). b. Vigilar cada 2 h la cantidad y características del material drenado y documentarlo. Notificar al médico si el drenaje es $\geq 150$ mL/h.	1. Los cambios en el estado de los pulmones indican mayoría o inicio de complicaciones. 2. Ayuda a valorar el efecto de la operación en el estado cardíaco. 3. Las arritmias (en especial fibrilación auricular) y otros trastornos se observan con mayor frecuencia después de una cirugía torácica. Un paciente con neumonectomía total es un paciente susceptible a irregularidades cardíacas. 4. El máximo movimiento pulmonar se alcanza cuando el paciente está lo más cerca posible de la posición erecta. 5. Ayuda a infiar el máximo los pulmones y abrir las vías respiratorias. 6. Es necesario toser para eliminar las secreciones retenidas. 7. El sistema se usa para eliminar cualquier cantidad de aire o líquido residual después de la toracotomía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulmones despejados y la auscultación.</li> <li>• Frecuencia respiratoria dentro del intervalo aceptable sin episodios de disnea.</li> <li>• Signos vitales estables.</li> <li>• Ausencia de arritmias o en control.</li> <li>• Demostrar respiración profunda, controlada, eficaz, para permitir máxima expansión pulmonar.</li> <li>• Uso de espirómetro de incentivo cada 2 h mientras esté despierto el paciente.</li> <li>• Demostrar realización de técnica de los profundos eficaz.</li> <li>• Pulmones expandidos a todo su capacidad (lo cual se manifiesta en la radiografía de tórax).</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** Impresión de inflexión de la vía aérea causada por daño pulmonar, anestesia y dolor.  
**OBJETIVO:** mejorar la flexibilidad de la vía aérea y lograr que ésta sea permeable.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Mantener una vía aérea abierta. 2. Efectuar aspiración endotraqueal hasta que el individuo pueda espumar secretiones de modo eficaz. 3. Valorar y administrar analgésicos. Enseñar ejercicios de respiración profunda y tos. Ayudar a innovar la tos si el toser. 4. Vigilar cantidad, viscosidad, color y olor del esputo. Notificar al médico si el esputo es excesivo o contiene sangre roja brillante. 5. Administrar humidificación y tratamiento con minihumidificador según la prescripción. 6. Hacer drenaje postural, percusión y vibración como se describe. No percudir o hacer vibrar directamente el sitio de la cirugía. 7. Auscultar ambos lados del tórax para determinar cambios en los ruidos respiratorios.	1. Proporciona ventilación e intercambio de gases adecuados. 2. Presencia de secreciones análogas a las en cantidad excesivas en los pacientes después de toracotomías causadas por traumatismo del árbol traqueobronquial durante la cirugía, ventilación pulmonar y reflejo de los disminuidos. 3. Ayuda a lograr máxima expansión del pulmón y a abrir vías respiratorias ocluidas. La tos causa dolor, la tos necesita apoyo. 4. Los cambios en el esputo sugieren la presencia de infección o ataraxia en el estado pulmonar. El esputo incoloro no es infrecuente; la opacidad o el color del esputo pueden indicar deshidratación o infección. 5. Es necesario adelgazar y humidificar las secreciones si deben espumarse del tórax con el ritmo adecuado. 6. La fisioterapia torácica usa la gravedad para ayudar a eliminar las secreciones del pulmón. 7. Las indicaciones para la aspiración traqueal se determinan mediante auscultación del tórax.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vía aérea permeable.</li> <li>• Tos eficaz.</li> <li>• Innovar la tos mientras tose el paciente.</li> <li>• Esputo transparente o incoloro.</li> <li>• Pulmones despejados a la auscultación.</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** dolor agudo causado por incisión, sondas de drenaje y procedimiento quirúrgico.  
**OBJETIVO:** aliviar el dolor y el malestar.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Valorar localización, carácter, calidad y magnitud del dolor. Administrar analgésicos como están prescritos y según la necesidad. Observar el efecto de los opiáceos sobre la respiración. ¿Paciente sensibilizado administrado para toser? ¿Respiraciones disminuidas? 2. Mantener la atención en la colocación del paciente en el postoperatorio. a. Colocar al individuo en posición de semi-Fowler. b. Los pacientes con reserva respiratoria limitada quizá no puedan girar sobre el lado no operado. c. Cada 2 h, ayudar al paciente a girar para cambiar de posición. 3. Evaluar el nivel de la incisión cada 2 h en busca de ardor, calor, induración, inflamación, borbombos y secreción. 4. Solicitar una orden para analgesia controlada por el paciente mediante bomba, si es apropiada para el caso.	1. El dolor limita los movimientos del tórax y, por lo tanto, disminuye la ventilación. 2. Un paciente cómodo y sin dolor es menos probable que fije el tórax mientras respira. La posición de semi-Fowler permite que el aire residual en el espacio pleural se eleve a la parte alta de este espacio y pueda eliminarse a través de la sonda en la parte alta del tórax. 3. Estos signos indican posible infección. 4. Permite al paciente controlar la frecuencia y la dosis que mejor le beneficien y cumplir con el régimen terapéutico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicita analgésico, pero expresa que quizá sería cierto mantener con la respiración profunda y la tos.</li> <li>• Expresa estar cómodo y no tiene sudor excesivo.</li> <li>• Sin signos evidentes de infección de la herida quirúrgica.</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** ansiedad relacionada con los resultados de la cirugía, el dolor, los recursos tecnológicos.  
**OBJETIVO:** reducir la ansiedad a un nivel tolerable.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Explicar todos los procedimientos en un lenguaje comprensible. 2. Valorar el fear, dolor y administrar el fármaco, en especial antes de procedimientos postoperatorios dolorosos. 3. Silenciar todas las alarmas tecnológicas innecesarias (monitores, ventiladores). 4. Alentar y apoyar al paciente mientras aumenta su nivel de actividad (deambular, movilizar recursos familia, religión, trabajo social) para ayudar al individuo a afrontar los resultados de la cirugía (diagnóstico, cambio de la capacidad funcional).	1. Explicar lo que se puede esperar en términos comprensibles disminuye la ansiedad e incrementa la cooperación. 2. La premedicación antes de procedimientos o actividades disminuye malestar y bienestar y minimiza la ansiedad innecesaria. 3. Las alarmas innecesarias aumentan el riesgo de sobrecarga sensorial y pueden incrementar la ansiedad. Las alarmas necesarias deben estar encendidas todo el tiempo. 4. El reforzamiento positivo mejora la motivación y la independencia del paciente. 5. Un abordaje multidisciplinario fomenta los esfuerzos del paciente y sus mecanismos para afrontar problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refiere que la ansiedad está en un nivel tolerable.</li> <li>• Participa con el grupo de atención de la salud en el esquema de tratamiento.</li> <li>• Usa estrategias apropiadas (verbalización, métodos para aliviar el dolor, uso de sistemas de apoyo, como la familia, la religión).</li> <li>• Demuestra una comprensión básica de los recursos tecnológicos empleados en la atención.</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** deterioro de la movilidad física de los miembros superiores relacionada con la cirugía.  
**OBJETIVO:** incrementar la movilidad del brazo y el hombro afectados.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Ayudar al paciente a obtener amplitud de movimiento y función normal del hombro y el brazo. a. Enseñar ejercicios de respiración para movilizar el tórax. b. Aconsejar en los ejercicios óseos para favorecer la abducción y la movilización del hombro (cuadro 21-21). c. Ayudar a ponerse de la cama a una silla tan pronto como los sistemas pulmonar y circulatorio sean estables (por lo general, el día de la cirugía por la noche). 2. Recomendar actividad progresiva de acuerdo con el grado de fatiga.	1. Necesario para recuperar movilidad normal de brazo y hombro y acelerar la recuperación y reducir el malestar al moverlo. 2. Incrementar el uso del brazo y el hombro afectados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra cómo hacer los ejercicios de brazo y hombro, y expresa el intento de efectuálos después del egreso hospitalario.</li> <li>• Recupera la amplitud de movimiento previo en hombro y brazo.</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** riesgo de desequilibrio del volumen hídrico causado por el procedimiento quirúrgico.  
**OBJETIVO:** mantener el volumen hídrico adecuado.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Vigilar y registrar cada hora los ingresos y egresos de líquidos. Después de la cirugía, la excreción urinaria debe ser de al menos 0.5 mL/kg/h. 2. Administrar el tratamiento con hemoderivados y líquidos parenterales y/o diltéticos según la prescripción para restablecer y mantener el volumen de líquidos.	1. El control de líquidos puede alterarse antes, durante y después de la cirugía y debe valorarse la necesidad y la respuesta del paciente al tratamiento con líquidos. 2. El edema pulmonar debido a transfusión o la sobrecarga de líquidos es una amenaza siempre presente, después de una neumonectomía, el sistema de vasos pulmonares se reduce de modo notorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paciente hidratado de manera adecuada, según se manifiesta por:</li> <li>• Excreción de orina <math>&gt; 0.5</math> mL/kg/h.</li> <li>• Signos vitales, frecuencia cardíaca y presión venosa central estables próximos a lo normal.</li> <li>• Sin edema periférico excesivo.</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** conocimiento deficiente de los procedimientos de atención domiciliar.  
**OBJETIVO:** aumentar la capacidad de realizar procedimientos de atención domiciliar.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Alentar al paciente a practicar ejercicios de brazo y hombro cinco veces al día en el hogar. 2. Indicar al paciente cómo practicar en una posición funcional erecta frente a un espejo de cuerpo completo. 3. Instruir al paciente acerca de la atención domiciliar (cuadro 21-20).	1. El ejercicio acelera la recuperación de la función muscular y reduce el dolor y el malestar prolongado. 2. La práctica ayuda a restablecer la postura normal. 3. Conocer qué se debe esperar favorece la recuperación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza ejercicios de brazo y hombro.</li> <li>• Expresa la necesidad de intentar asumir una postura erecta.</li> <li>• Refiere la importancia de aliviar el malestar al aliviar el dolor y reposo, efectuar ejercicios respiratorios, no levantar objetos pesados, evitar la fatiga indebida y los irritantes bronquiales, prevenir resaca o infecciones respiratorias, vacunarse contra la gripe, acudir a las visitas de seguimiento y dejar de fumar.</li> </ul>

\*En general, un paciente con neumonectomía no tiene drenaje torácico con sello de agua porque es deseable que el espacio pleural se llene con un dermato, el cual obstruye con el tiempo este espacio. Algunos cirujanos usan un sistema modificado de sello de agua.



Se recomienda al paciente que tosa de forma eficaz para mantener una vía aérea abierta; la tos ineficaz genera agotamiento y retención de secreciones (véase el cuadro 21-5). Para que la tos sea eficaz, ésta debe ser de tono bajo, profunda y controlada. Dada la dificultad para toser en posición supina, se ayuda al paciente a sentarse al borde de la cama con los pies descansando sobre una silla. El sujeto debe toser al menos cada hora durante las primeras 24 h y, a partir de entonces, cuando sea necesario. En caso de estertores audibles, tal vez sea necesario usar percusión torácica con una rutina de toser hasta despejar los pulmones. El tratamiento con aerosoles es útil para humidificar y movilizar secreciones y que puedan despejarse fácilmente con la tos. Para reducir al mínimo el dolor en la incisión durante la tos, la enfermera o enfermero sostiene la incisión o aconseja al sujeto para hacerlo (fig. 21-12). Cuando se identifica un paciente de alto riesgo en relación con complicaciones pulmonares postoperatorias, se inicia la FTT de inmediato (incluso quizás antes de la cirugía). Las técnicas de drenaje postural, vibración y percusión ayudan a aflojar y movilizar las secreciones para expulsarlas con la tos o la aspiración.



**A.** Las manos del personal de enfermería deben apoyar la incisión del tórax por delante y por detrás. Se indica al paciente efectuar varias respiraciones profundas, inhalar y después toser con fuerza.



**B.** La enfermera o enfermero debe ejercer presión hacia abajo con una mano sobre el hombro del lado afectado, mientras apoya con firmeza el área debajo de la herida. Se indica al paciente llevar a cabo varias respiraciones profundas, inhalar y después toser con fuerza.



**C.** Con una toalla o una sábana enrollada alrededor del tórax del paciente y sosteniendo los extremos juntos, la enfermera o enfermero puede tirar ligeramente cuando el paciente tose y liberarla durante las respiraciones profundas.

**D.** Se puede enseñar al paciente a sostener con firmeza una almohada contra la incisión mientras tose. Esto se puede hacer acostado de espaldas o sentado en posición erecta.



**Figura 21-12** • Técnicas para apoyar la incisión durante la tos de un paciente en recuperación de cirugía torácica.

Después de utilizar estas medidas, el personal de enfermería escucha ambos pulmones por su parte anterior y posterior, para determinar si hubo algún cambio en los ruidos respiratorios. Los ruidos respiratorios disminuidos pueden indicar alvéolos atelectásicos o hipoventilados.

### **Aliviar el dolor y el malestar**

Después de la toracotomía, el dolor puede ser intenso según el tipo de incisión, así como la reacción y la capacidad de la persona para afrontar el dolor, el cual puede perjudicar su capacidad para respirar a profundidad y toser. Antes o después de la cirugía, un anestesiólogo puede realizar bloqueos paravertebrales con un anestésico local de acción prolongada, como bupivacaína o ropivacaína (Bottiger, Esper y Stafford, 2014). Se puede colocar un catéter epidural torácico para la analgesia continua o AECP mediante una combinación de un anestésico local de acción prolongada y un opiáceo. Como alternativa, se puede combinar una infusión epidural continua con ACP i.v. con un opiáceo. Se ajusta la dosis de bupivacaína o ropivacaína en el catéter epidural para aliviar el dolor postoperatorio, mejorar la movilidad del paciente y la capacidad para respirar de manera profunda y toser. Se usan analgésicos opiáceos como la morfina en la ACP, lo cual permite al paciente el control de la frecuencia y la dosis total. Los límites preestablecidos en la bomba evitan la sobredosis. Con una instrucción apropiada, la ACP y la AECP se toleran bien y permiten la movilización más temprana y la cooperación con el régimen terapéutico (véase el [cap. 12](#) para una descripción más amplia de la ACP y el tratamiento del dolor).

Es importante evitar deprimir el sistema respiratorio con una analgesia opiácea excesiva. El paciente no debe estar tan sedado como para no poder toser. La incorporación de una estrategia multimodal para el tratamiento del dolor con AECP y AINE puede ayudar a aliviar este problema. Sin embargo, el tratamiento inadecuado del dolor también puede conducir a hipoventilación y disminución de la tos.

La lidocaína y la prilocaína son anestésicos locales que pueden usarse para tratar el dolor en el sitio de inserción de la sonda torácica. Estos fármacos se administran como analgésicos tópicos transdérmicos que atraviesan la piel; también se ha encontrado que son eficaces cuando se utilizan juntos. La crema EMLA<sup>®</sup>, una mezcla de los dos medicamentos, puede ser útil en el tratamiento del dolor causado por el retiro de la sonda torácica. Sin embargo, una gran cantidad de médicos prefieren no usar analgesia cuando retiran la sonda torácica, pues el dolor, aunque intenso, es de corta duración (casi siempre menos de unos pocos minutos) y la analgesia puede interferir con el esfuerzo respiratorio.

### **Promover la movilidad y los ejercicios de hombro**

Los grandes músculos de la cintura escapular se seccionan por completo en sentido transversal durante la toracotomía, por lo que el miembro superior y el hombro deben moverse en toda su amplitud de movimiento. Tan pronto como sea fisiológicamente posible, por lo general en 8-12 h, se debe ayudar al paciente a levantarse de la cama. Puede ser doloroso al inicio, pero cuanto más pronto se mueva

el individuo, más rápido se elimina el dolor. Además de levantarse de la cama, el paciente comienza los ejercicios de brazo y hombro para restablecer el movimiento y evitar la rigidez dolorosa de las extremidades afectadas, según lo aprobado y prescrito por el cirujano (cuadro 21-21). Un régimen de 3-4 g de paracetamol diarios puede ayudar a aliviar el dolor en el hombro.

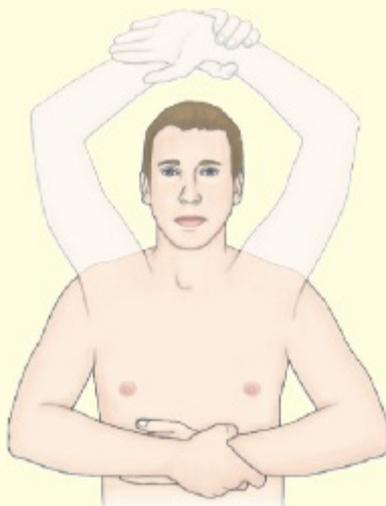
Cuadro  
21-21



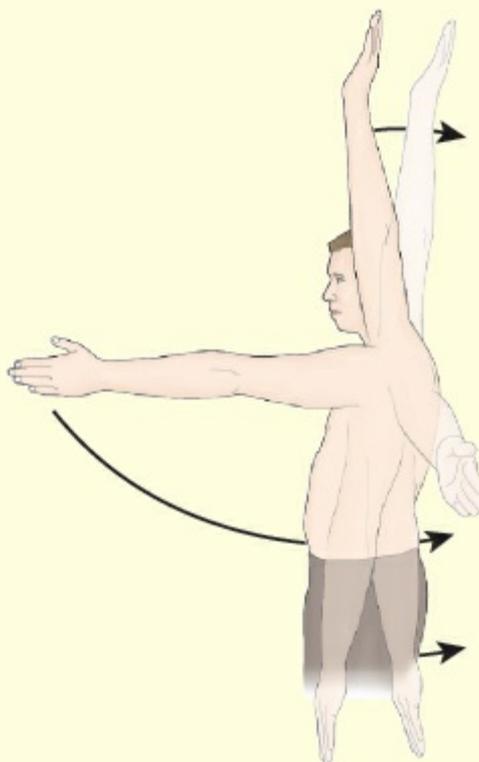
## CAPACITACIÓN DEL PACIENTE

### Realización de ejercicios de hombro y brazo

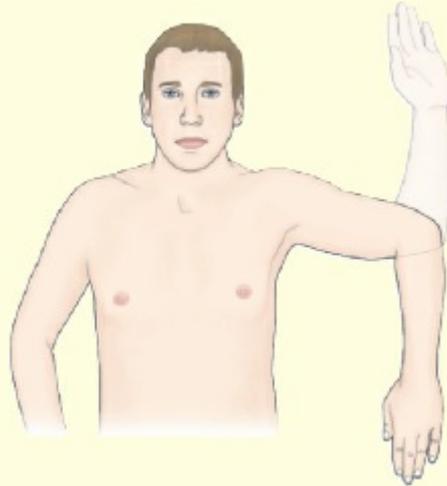
Después de la cirugía torácica, se realizan ejercicios de brazo y hombro con el objetivo de restablecer el movimiento, prevenir la rigidez dolorosa del hombro y mejorar la fuerza muscular.



Sostener la mano del lado afectado con la otra mano, con las palmas enfrentadas hacia dentro. Elevar los brazos hacia adelante y arriba, y después sobre la cabeza, en tanto se realiza una respiración profunda. Espirar mientras se bajan los brazos. Repetir cinco veces.



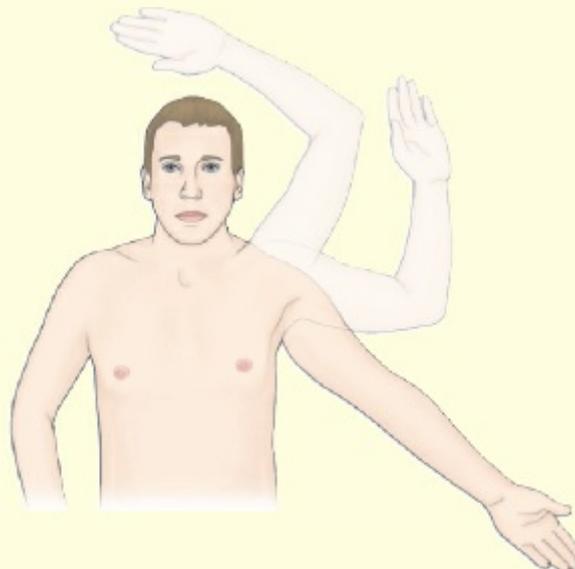
Extender el brazo arriba y atrás, lateralmente y atrás, abajo y atrás.



Elevar el brazo a un lado, hacia arriba y hacia abajo en un movimiento ondulante.



Colocar las manos en la parte baja de la espalda. Empujar los codos lo más posible hacia atrás.



Colocar el brazo a un lado; elevarlo de modo lateral, hacia arriba y después sobre la cabeza. Repetir cinco veces. Estos ejercicios también pueden realizarse acostado en la cama.



Sentarse en posición erecta en una silla con brazos; colocar las manos sobre los brazos de la silla. Presionar la manos hacia abajo, de manera consciente tirar del abdomen hacia adentro y estirarlo hacia arriba desde la cintura. Inhalar mientras se eleva el cuerpo hasta extender los codos por completo. Sostener esta posición un momento y comenzar una espiración mientras se desciende el cuerpo con lentitud hasta la posición original.

## Conservar el volumen líquido y la nutrición

Durante la cirugía o inmediatamente después, el paciente puede recibir una transfusión de hemoderivados si la requiere (véase el [cap. 32](#)), seguida por una infusión i.v. continua. Después de una intervención quirúrgica torácica, se necesita un período de ajuste fisiológico, ya que con frecuencia se reduce la capacidad del pulmón. Cada hora deben aplicarse líquidos a baja velocidad y graduarse (según lo prescrito) para prevenir la sobrecarga del sistema vascular y la aparición de un edema pulmonar. El personal de enfermería efectúa de forma cuidadosa evaluaciones respiratorias y cardiovasculares y vigila los ingresos y egresos, los signos vitales y la distensión venosa yugular. También revisa el sitio de infusión en busca de signos de infiltración, incluyendo tumefacción, dolor y eritema.

Los pacientes que tuvieron una toracotomía pueden hallarse en estado de deficiencia nutricional antes de la cirugía debido a disnea, producción de esputo y poco apetito. Por lo tanto, es de especial importancia proporcionar una nutrición adecuada. Tan pronto retornan los ruidos intestinales, se suministra dieta líquida y, en cuanto sea posible, se cambia a una dieta completa. Las raciones pequeñas y frecuentes son mejor toleradas y cruciales para la recuperación y la preservación de la función pulmonar.

## Vigilancia y tratamiento de las posibles complicaciones

Después de una cirugía torácica, siempre existe la posibilidad de complicaciones, las cuales se deben identificar y tratar de inmediato. Además, el personal de enfermería vigila al paciente a intervalos regulares en busca de signos de dificultad respiratoria o aparición de insuficiencia respiratoria, arritmias, fístula broncopleurales, hemorragia y estado de choque, atelectasia e infección incisional o pulmonar.

Para tratar la dificultad respiratoria, debe identificarse y eliminar su causa mientras se proporciona oxígeno complementario. Si el paciente progresa a insuficiencia respiratoria, será necesaria la intubación y la ventilación mecánica.

Con frecuencia, las arritmias se relacionan con los efectos de la hipoxia o el procedimiento quirúrgico. Su tratamiento comprende antiarrítmicos y medidas de apoyo (véase el [cap. 26](#)). Pocos días después de la cirugía, pueden surgir infecciones o derrames pulmonares, a menudo precedidos por atelectasia.

Si después de la intervención quirúrgica torácica hay una filtración de aire, puede generarse neumotórax desde el sitio quirúrgico hacia la cavidad pleural o de la cavidad pleural al entorno. La deficiencia del sistema de drenaje torácico evita el retorno de la presión negativa al interior de la cavidad pleural y con ello surge el neumotórax. En el paciente en el período postoperatorio, con frecuencia el neumotórax se acompaña de hemotórax. El personal de enfermería mantiene el sistema de drenaje torácico y vigila al individuo en busca de signos y síntomas de neumotórax, como incremento de la disnea, taquicardia, aumento de la frecuencia respiratoria y mayor dificultad respiratoria.

Cuadro  
21-22 

### LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA ATENCIÓN DOMICILIARIA

#### El paciente con toracotomía

**Al completar la capacitación, el paciente y el cuidador podrán:**

- Nombrar el procedimiento que se realizó e identificar cualquier cambio permanente en la estructura o función anatómica, así como los cambios en las AVC, AIVC, roles, relaciones y espiritualidad.
- Indicar el nombre, dosis, efectos adversos, frecuencia y horarios de todos los medicamentos.
- Identificar las intervenciones y las estrategias (p. ej., equipo médico durable, oxígeno y equipo adaptativo) para adaptarse a los cambios permanentes en la estructura o la función.
- Describir el esquema terapéutico postoperatorio actual, incluida la dieta y las actividades para realizar (p. ej., ejercicios para caminar y respirar) y para limitar o evitar (p. ej., levantar pesas, conducir un automóvil y practicar deportes de contacto):
  - Alternar caminata y otras actividades con períodos frecuentes de reposo; cabe esperar debilidad y fatiga durante las primeras 3 semanas.
  - Caminar a paso moderado, de manera gradual y persistente, ampliando el tiempo y la distancia de la caminata.
  - Realizar ejercicios de brazo y hombro según lo prescrito.
  - Efectuar ejercicios respiratorios varias veces al día las primeras pocas semanas en el hogar.
  - No levantar un peso > 10 kg mientras cicatriza por completo la herida; los músculos del tórax y la incisión pueden ser más débiles de lo normal durante 3-6 meses después de la cirugía.
  - Usar calor local o analgesia oral para aliviar el dolor intercostal.
  - Interrumpir de inmediato cualquier actividad que cause fatiga indebida, incremento de la disnea o dolor torácico.
  - Minimizar irritantes bronquiales (humo, vapores, contaminación del aire, aerosoles).
  - Evitar a otras personas con resfriado conocido o infecciones pulmonares.
- Describa los signos y los síntomas de complicaciones (p. ej., falta de aliento, fiebre, inquietud, cambios

en el estado mental, alteraciones de la frecuencia o el patrón de respiración, aumento del dolor o sangrado por la incisión).

- Relatar cómo contactar al médico en caso de tener preguntas o complicaciones.
- Indicar la hora y la fecha de las citas de seguimiento.
- Aplicarse una vacuna contra la gripe (influenza) cada año y conversar con el médico sobre la vacunación contra el neumococo.
- Conocer los recursos de la comunidad y a dónde acudir (si los hay).
- Identificar la necesidad de promoción de la salud (p. ej., reducción de peso, abandonar el tabaquismo y control del estrés), prevención de enfermedades y actividades de detección precoz.

## Recursos

Véase en este capítulo el [cuadro 21-2](#) para obtener información adicional sobre la oxigenoterapia en el hogar, y el [cuadro 21-21](#) para información adicional sobre la realización de los ejercicios de brazo y hombro.

AIVC, actividades instrumentales de la vida cotidiana; AVC, actividades de la vida cotidiana.

Una complicación inusual pero grave es la fístula broncopleural, que impide el retorno de la presión intratorácica negativa y la reexpansión del pulmón. Según su intensidad, el tratamiento se realiza con drenaje torácico cerrado, ventilación mecánica y tal vez pleurodesis (véase el [cap. 23](#)).

La hemorragia y el estado de choque se controlan al tratar la causa subyacente, ya sea mediante una nueva cirugía o la administración de hemoderivados o líquidos. El edema pulmonar por infusión excesiva de líquidos i.v. es un peligro importante. Los síntomas tempranos son disnea, estertores, taquicardia y esputo espumoso de color rosa. Esta anomalía es una urgencia, y debe notificarse y tratarse de inmediato (véase el [cap. 29](#) para una descripción adicional).

## Promoción de la atención domiciliaria, basada en la comunidad y de transición



### Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

El personal de enfermería instruye al paciente y a su familia sobre la atención postoperatoria que debe continuarse en el hogar. Asimismo, explica los signos y los síntomas que deben notificarse al médico, los cuales incluyen los siguientes:

- Cambio en el estado respiratorio: incremento de la disnea, fiebre, mayor inquietud u otros cambios en el estado mental o cognitivo, aumento de la frecuencia respiratoria, cambio en el patrón respiratorio, alteración en la cantidad o el color del esputo.
- Hemorragia u otro material drenado por la incisión quirúrgica o de los sitios de salida de la sonda torácica.
- Incremento del dolor torácico.

Además, la atención respiratoria y otras modalidades de tratamiento (oxígeno, espirometría de incentivo, FTT y fármacos orales, inhalados o i.v.) pueden continuarse en el hogar. Por lo tanto, el personal de enfermería debe instruir al paciente y la familia sobre su uso correcto y seguro.

El personal de enfermería debe enfatizar la importancia del aumento progresivo de la actividad. También debe recomendar al individuo la deambulación dentro de

ciertos límites y explicar que el retorno de la fuerza puede ser muy gradual. Otro aspecto importante de la enseñanza al paciente se dirige a los ejercicios de hombro. Se le indica realizar estos ejercicios cinco veces al día. La enseñanza adicional se describe en el [cuadro 21-22](#).

### Atención continua y de transición

Según el estado físico del paciente y la disponibilidad de ayuda por parte de la familia, quizás esté indicado el envío para atención domiciliaria. El personal de enfermería encargado de este tipo de atención evalúa la recuperación de la cirugía, con especial atención en el estado respiratorio, la incisión quirúrgica, el drenaje torácico, el control del dolor, la deambulación y el estado nutricional. Se revisa el uso de las modalidades respiratorias del paciente para asegurar que se utilizan de manera correcta y segura. Además, el personal de enfermería valora el cumplimiento del plan de tratamiento postoperatorio por parte del paciente e identifica las complicaciones posquirúrgicas agudas o tardías.

El proceso de recuperación puede ser más largo de lo esperado por el paciente, y ofrecerle apoyo es una tarea importante del personal de enfermería. Debido a las estancias más breves en el hospital, las citas de vigilancia con el médico son indispensables. La enfermera o enfermero comenta la importancia de acudir a estas citas y de completar las pruebas de laboratorio como se prescriban para ayudar al médico a valorar la recuperación. También proporciona estímulo continuo y capacitación al paciente y su familia durante el proceso. Conforme progresa la recuperación, el personal de enfermería también debe recordar al paciente y la familia la importancia de participar en actividades de promoción de la salud y las detecciones de salud recomendadas.

### EJERCICIOS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1  Un hombre de 56 años de edad ingresa en una unidad cardiopulmonar después de una biopsia transbronquial de pulmón por cáncer pulmonar. Poco después de su llegada a la unidad, el paciente se queja de dolor insoportable en la parte superior derecha de la espalda, dificultad para respirar y ansiedad. La exploración física revela taquicardia de 112 lpm, taquipnea de 28 respiraciones/min e hipotensión de 90/46 mm Hg. La auscultación muestra ausencia de ruidos respiratorios en los lóbulos medio e inferior derechos. El paciente tiene diaforesis con SpO<sub>2</sub> en aire ambiente del 88%. El médico prescribe la inserción de una sonda torácica de urgencia con un sistema de drenaje en el tórax, con sello de agua de aspiración seca. ¿Cuál es la causa probable de las manifestaciones clínicas del paciente? ¿Cuáles son sus intervenciones prioritarias?

¿Cuál es la principal diferencia entre un sistema de drenaje torácico con sello de agua tradicional y uno con sello de agua con aspiración en seco? Describa las responsabilidades del personal de enfermería después de la inserción de la sonda torácica.

**2**  Un hombre de 82 años de edad ingresa en una unidad ortopédica después de un reemplazo total de cadera debido a una fractura de cadera derecha, que se produjo hace 2 días. Cuatro horas después de llegar a la unidad, la persona se queja de dificultad para respirar y taquipnea con una frecuencia respiratoria de 38 respiraciones/min. La exploración física revela taquicardia de 122 lpm, hipotensión de 96/56 mm Hg y SpO<sub>2</sub> del 84% a 4 L/min a través de la cánula nasal. El personal de enfermería coloca al paciente una mascarilla respiratoria sin reciclamiento y notifica al médico. La gasometría arterial revela pH de 7.22, PO<sub>2</sub> de 48 mm Hg, PCO<sub>2</sub> de 52 mm Hg, y HCO<sub>3</sub> de 24 mEq/L. El estado respiratorio del paciente continúa deteriorándose y el médico coloca de urgencia una sonda endotraqueal. El sujeto está sedado y con ventilación mecánica. ¿Cuál es la causa probable de la disnea? ¿Cómo interpreta los valores de la gasometría arterial de esta persona? Describa la atención de enfermería para el paciente con un ventilador mecánico. Describa los componentes esenciales del paquete de medidas asistenciales para la NCV de la práctica basada en evidencia.

**3**  Una mujer de 32 años de edad ingresa a una unidad de cirugía general, después de una tiroidectomía. Tras la evaluación de la paciente, el personal de enfermería observa sangrado en el sitio de la incisión, tumefacción del cuello y ruidos respiratorios ásperos y de tono alto. La enfermera emite una alerta de respuesta rápida y se realiza una traqueostomía de urgencia junto a la cama. Se traslada a la paciente a la UCI. ¿Cuáles son los diagnósticos de enfermería prioritarios para los pacientes que requieren una traqueostomía? Analice las intervenciones de enfermería para prevenir complicaciones después del procedimiento de traqueostomía. Describa la técnica de aspiración de una vía aérea artificial.

## REFERENCIAS

\*El asterisco indica investigación de enfermería.

\*\*El doble asterisco indica referencia clásica.

### Libros

- American Heart Association. (2015). *Basic life support for healthcare providers: Student manual*. Dallas, TX: Author.
- Cairo, J. M. (2014). *Mosby's respiratory care equipment* (9th ed.). St. Louis, MO: Elsevier Mosby.
- Grossman, S., & Porth, C. M. (2014). *Pathophysiology: Concepts of altered health states* (9th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Williams.
- Kacmarek, R. M., Stroller, J. K., & Huer, A. (2017). *Egan's fundamentals of respiratory care* (11th ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Karch, A. M. (2013). *Focus on nursing pharmacology* (6th ed.). Philadelphia, PA: LWW.
- Meiner, S. E. (2015). *Gerontologic nursing* (5th ed.). St. Louis, MO: Elsevier Mosby.
- Sole, M. L., Klein, D. G., & Moseley, M. J. (2013). *Introduction to critical care nursing* (6th ed.). St. Louis, MO: Elsevier Saunders.
- Urden, L. D., Stacy, K. M., & Lough, M. E. (2014). *Critical care nursing: Diagnosis and management* (7th ed.). St. Louis, MO: Elsevier Mosby.
- Wiegand, D. J. L. (2011). *AACN procedure manual for critical care* (6th ed.). St. Louis, MO: Elsevier

Saunders.

## Revistas y documentos electrónicos

- American Association for Respiratory Care. (2007). Clinical practice guideline: Oxygen therapy in the home or alternate site health care facility. *Respiratory Care*, 52(1), 1063-1068.
- Amitai, A., & Sinert, R. H. (2015). Introduction to ventilator management. *Medscape*. Acceso el: 5/7/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/810126-overview#a3](http://emedicine.medscape.com/article/810126-overview#a3)
- Balas, M. C., Vasilevskis, E. E., Burke, W. J., et al. (2012). Critical care nurse's role in implementing the "ABCDE Bundle" into practice. *Critical Care Nurse*, 32(2), 35-48.
- Bottiger, B., Esper S., & Stafford-Smith, M. (2014). Pain management strategies for thoracotomy and thoracic pain syndromes. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 18(1), 45-56.
- Campbell, M. R., Fisher, J., Anderson, L., et al. (2015). Implementation of early exercise and progressive mobility: Steps to success. *Critical Care Nurse*, 35(1), 82-88. doi:10.4037/ccn2015701
- \*\*Centers for Medicare and Medicaid Services. (1993). National coverage determination (NCD) for home use of oxygen (240.2). Acceso el: 5/3/2016 en: [www.cms.gov/medicare-coverage-database/details/ncddetails.aspx?NCDId=169&ncdver=1&DocID=240.2&SearchType=Advanced&bc=IAAABAAAA&](http://www.cms.gov/medicare-coverage-database/details/ncddetails.aspx?NCDId=169&ncdver=1&DocID=240.2&SearchType=Advanced&bc=IAAABAAAA&)
- El-Rabbany, M., Zaghlol, N., Bhandari, M., et al. (2015). Prophylactic oral health procedures to prevent hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 52(1), 452-464. doi:10.1016/j.ijnurstu.2014.07.010
- \*Fink, R. M., Makic, M. B. F., Poteet, A. W. (2015). The ventilated patient's experience. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 34(5), 301-308.
- Gupta, S., Singh, D., Sood, D., et al. (2015). Role of dexmedetomidine in early extubation of the intensive care unit patients. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 31(1), 92-98. doi:10.4103/0970-9185.150554
- Hanlon, P. (2015). Secretion and airway clearance: Techniques and devices offer a range of treatment options. *RT: The Journal for Respiratory Care Practitioners*, 28(8), 11-14.
- Institute for Healthcare Improvement. (2012). *How-to guide: Prevent ventilator-associated pneumonia*. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvements. Acceso el: 5/7/2016 en: [www.ihl.org/resources/Pages/Tools/HowtoGuidePreventVAP.aspx](http://www.ihl.org/resources/Pages/Tools/HowtoGuidePreventVAP.aspx)
- \*\*Langenhof, S., & Fichter, J. (2005). Comparison of two demand oxygen delivery devices for administration of oxygen in COPD. *Chest*, 128(4), 2082-2087.
- Makic, M. B. F., Martin, S. A., Burns S., et al. (2013). Putting evidence into practice: Four traditional practices not supported by the evidence. *Critical Care Nurse*, 33(2), 28-43.
- McClave, S. A., Taylor, B. E., Martindale, R. G., et al., (2016). Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 40(2), 159-211.
- Pedersen, A. (2013). New HFCWO vest offers patients more freedom. *Medical Device Daily*, 17(94), 1-10.
- \*\* The Joint Commission (TJC). (1998). Hospital Accreditation Standards. Provision of Care, Treatment and Services. Standards PC.03.05.01 through PC.03.05.19. 2010.
- The sentinel event alert: Preventing restraint deaths, Issue 8*. Acceso el: 6/26/2016 en: [www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA\\_8.pdf](http://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_8.pdf).
- The Joint Commission (TJC). (2016). *Hospital National Patient Safety Goals*. Acceso el: 6/22/2016 en: [www.jointcommission.org/assets/1/6/2016\\_NPSG\\_HAP\\_ER.pdf](http://www.jointcommission.org/assets/1/6/2016_NPSG_HAP_ER.pdf)

## Recursos

- American Association for Respiratory Care (AARC), [www.aarc.org](http://www.aarc.org)
- American Lung Association, [www.lung.org](http://www.lung.org)
- American Thoracic Society (ATS), [www.thoracic.org](http://www.thoracic.org)
- Institute for Healthcare Improvement (IHI), [www.ihl.org/Pages/default.aspx](http://www.ihl.org/Pages/default.aspx)
- National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute, [www.nhlbi.nih.gov/](http://www.nhlbi.nih.gov/)
- National Lung Health Education Program (NLHEP), [www.nlhep.org/Pages/default.aspx](http://www.nlhep.org/Pages/default.aspx)

# 22

## Tratamiento de pacientes con alteraciones de las vías respiratorias superiores

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

*Al terminar este capítulo, el lector podrá:*

- 1 Describir la atención de enfermería para pacientes con enfermedades de vías respiratorias superiores.
- 2 Comparar y contrastar las infecciones de vías respiratorias superiores en relación con su causa, incidencia, manifestaciones clínicas y tratamiento, y la importancia de la atención preventiva a la salud.
- 3 Utilizar el proceso de enfermería como marco de trabajo para la atención de personas con infección de las vías respiratorias superiores.
- 4 Describir la atención de enfermería de los individuos con epistaxis.
- 5 Usar el proceso de enfermería como marco de trabajo para la atención de los pacientes sometidos a laringectomía.

### GLOSARIO

**Afonía:** alteración en la capacidad de usar la propia voz debido a enfermedad o lesión en la laringe.

**Amigdalitis:** inflamación de las amígdalas; por lo general, se debe a infección aguda.

**Apnea:** cese de la respiración.

**Comunicación alaríngea:** métodos alternativos para hablar que no incluyen la laringe normal; utilizados por pacientes con ablación quirúrgica de la laringe.

**Disfagia:** dificultad para la deglución.

**Epistaxis:** hemorragia de la nariz debido a rotura de vasos delgados y dilatados en la mucosa de algún área de la nariz.

**Faringitis:** inflamación de la garganta, por lo general, de origen vírico o bacteriano.

**Herpes simple (herpes labial):** infección vírica cutánea con vesículas dolorosas y erosiones en la lengua, el paladar, las encías, las mucosas bucales o los labios.

**Laringectomía:** extirpación quirúrgica de toda la laringe o parte de ella, y las estructuras circundantes.

**Laringitis:** inflamación de la laringe; causada por abuso de la voz, exposición a irritantes o microorganismos infecciosos.

**Rigidez de nuca:** cuello inmóvil o incapacidad para flexionarlo.

**Rinitis:** inflamación de la mucosa de la nariz; puede ser de origen infeccioso, alérgico o inflamatorio.

**Rinitis medicamentosa:** congestión nasal de rebote casi siempre relacionada con el uso excesivo de descongestionantes nasales no prescritos.

**Rinorrea:** secreción de gran cantidad de líquido por la nariz.

**Rinosinusitis:** inflamación de los orificios nasales y los senos paranasales, incluidos los senos frontal, etmoidal, maxilar y esfenoidal; reemplaza al término *sinusitis*.

**Xerostomía:** sequedad de la boca por diversas causas.

Las enfermedades de las vías respiratorias superiores afectan la nariz, los senos paranasales, la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios. Muchas de estas alteraciones son relativamente menores, y sus efectos se limitan a malestar y molestias leves y transitorias para los pacientes. Sin embargo, otras son agudas y graves, y ponen en riesgo la vida y a veces causan alteraciones permanentes en la respiración y el habla. Por lo tanto, el personal de enfermería debe ser experto en la valoración, tener conocimientos de una amplia variedad de entidades patológicas de las vías respiratorias superiores y entender su efecto en las personas. Debido a que el tratamiento de estas anomalías se realiza fuera del hospital o en el propio hogar de los pacientes, un aspecto importante de la atención de enfermería es la capacitación que se brinda a estas personas. El personal de enfermería que atiende a individuos que padecen afecciones agudas que amenazan la vida necesita una percepción muy desarrollada y habilidades de tratamiento clínico, además de una estrategia dirigida a las necesidades de rehabilitación.

---

## INFECCIONES DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES

---

Las infecciones de las vías respiratorias superiores (también conocidas como *infecciones respiratorias altas* o IRA) son la causa más frecuente de enfermedad y afectan a la mayoría de las personas en alguna ocasión. Algunas infecciones son agudas, con síntomas que duran varios días; otras son crónicas, con síntomas que duran semanas o meses o son recurrentes. La American Academy of Family Physicians define una IRA como una infección de las mucosas desde la nariz hasta el árbol respiratorio o los bronquios (Fashner, Erickson y Werner, 2012).

El resfriado común es el ejemplo más frecuente de IRA. Las IRA se generan cuando se inhalan microorganismos, como virus y bacterias. Existen numerosos patógenos a los cuales las personas son susceptibles durante toda la vida. Los virus, la causa más frecuente de IRA, afectan las vías respiratorias superiores y conducen a la inflamación subsiguiente de la membrana mucosa (Fashner, et al., 2012). Las IRA son la razón más habitual para solicitar atención médica y de las ausencias en la escuela y el trabajo.

Las IRA afectan la cavidad nasal, las celdillas aéreas etmoidales y los senos paranasales frontal, maxilar y esfenoidal; asimismo, la faringe, la laringe y la tráquea. En promedio, los adultos suelen contraer de dos a cuatro IRA por año debido a la gran variedad de virus respiratorios que circulan en el ambiente. Aunque los pacientes no suelen ser hospitalizados para el tratamiento de las IRA, el personal de enfermería que trabaja en la comunidad o en los centros de atención a largo plazo pueden encontrarse con individuos que padecen estas infecciones. Para el personal de enfermería es importante reconocer los signos y síntomas de las IRA y proporcionar una atención adecuada. En estos entornos, el personal también puede influir en los resultados del paciente a través de la capacitación de éste. En el [cuadro 22-1](#) se resumen las consideraciones especiales con respecto a las IRA en el adulto mayor.



- Las infecciones respiratorias superiores en ancianos pueden tener consecuencias más graves si los pacientes tienen problemas médicos concomitantes que afectan el estado respiratorio o inmunitario.
- La influenza causa exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la función pulmonar reducida.
- Se deben usar con cautela los antihistamínicos para tratar las enfermedades respiratorias debido a sus efectos adversos e interacciones potenciales con otros medicamentos.
- De los estadounidenses de 65 años de edad y mayores, alrededor del 14.1% tienen rinosinusitis crónica (RSC). Con un crecimiento futuro anticipado de la población de adultos de edad avanzada, aumentarán las necesidades de cirugía endoscópica sinusal. Los pacientes ancianos con RSC presentan síntomas similares a los de los adultos más jóvenes y experimentan un grado similar de mejoría en la calidad de vida después de la cirugía sinusal endoscópica.
- La estructura de la nariz cambia con el envejecimiento; se alarga y la punta desciende por la pérdida de cartílago. Lo anterior puede causar una restricción en el flujo de aire y predisponer a los ancianos a la rinitis geriátrica, la cual se caracteriza por un aumento en el exudado fino y acuoso del seno. Estos cambios estructurales también pueden afectar el sentido del olfato.
- La laringitis en los ancianos es frecuente y puede ser secundaria a enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE). En los adultos mayores aumenta la probabilidad de peristaltismo esofágico alterado y esfínter esofágico débil. Las medidas de tratamiento incluyen dormir con la cabecera de la cama elevada y usar medicamentos como los bloqueadores de los receptores de histamina 2 (p. ej., famotidina, ranitidina) o los inhibidores de la bomba de protones (omeprazol).
- La pérdida de masa muscular relacionada con la edad y el adelgazamiento de las mucosas pueden causar cambios estructurales en la laringe que pueden cambiar las características de la voz. En general, el tono de voz llega a ser mayor en los varones ancianos y menor en las mujeres de edad avanzada. La voz también se “adelgaza” (disminución de la proyección) y puede sonar trémula. Estos cambios deben diferenciarse de los signos que podrían indicar alteraciones patológicas.

Adaptado de: American Academy of Otolaryngology. (2015). *Fact sheet: Sinusitis: Special considerations for aging patients*. Acceso el: 10/8/2015 en: [www.entnet.org/content/sinusitis-special-considerations-aging-patients](http://www.entnet.org/content/sinusitis-special-considerations-aging-patients)

## Rinitis

La **rinitis** constituye un grupo de enfermedades caracterizadas por la inflamación e irritación de las mucosas de la nariz. Estas afecciones pueden tener un efecto importante sobre la calidad de vida de las personas y contribuir a problemas en los senos paranasales, el oído, el sueño y el aprendizaje. La rinitis coexiste a menudo con otros padecimientos respiratorios, como asma; afecta entre el 10 y 30% de la población en todo el mundo cada año. La rinitis vírica, en especial el resfriado común, afecta a aproximadamente 1 000 millones de individuos al año (Krouse y Krouse, 2014).

La rinitis puede ser aguda o crónica, alérgica o no alérgica. La rinitis alérgica se clasifica además como estacional o perenne, y se asocia frecuentemente con la exposición a polvo, caspa, polen u otras partículas suspendidas en el aire en las personas alérgicas a estas sustancias. La rinitis estacional aparece durante las estaciones del año en las que hay polen, y la rinitis perenne se presenta todo el año. En el [capítulo 37](#) se describen a detalle los padecimientos alérgicos, incluida la rinitis alérgica.

## Fisiopatología

Varios factores pueden causar rinitis, como los cambios de temperatura o humedad, olores, infección, edad, enfermedad sistémica, uso de medicamentos de venta libre (DVL) y descongestionantes nasales prescritos, así como la presencia de un cuerpo extraño. La rinitis alérgica puede presentarse por exposición a alérgenos, como alimentos (p. ej., maní, nueces, nuez de la India, trigo, mariscos de concha, soya [soja], leche de vaca y huevos), medicamentos (p. ej., penicilina, sulfas, ácido acetilsalicílico y otros con potencial de causar una reacción alérgica) y partículas del ambiente interno y externo ([cuadro 22-2](#)). La causa más frecuente de rinitis no alérgica es el resfriado común (Seidman, Gurgel, Lin, et al., 2015).

### **Cuadro 22-2** Ejemplos de alérgenos frecuentes en interiores y exteriores

#### **Alérgenos frecuentes en interiores**

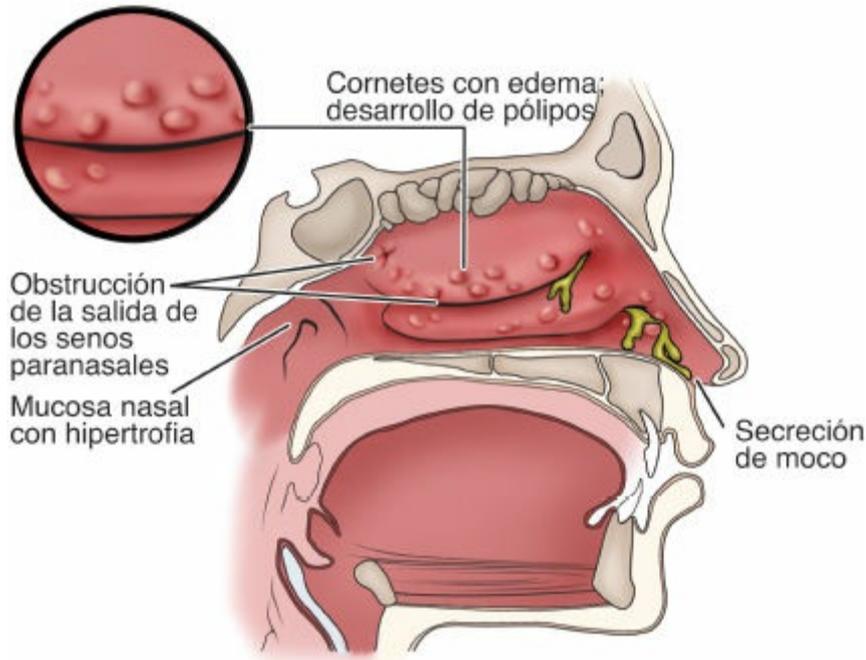
- Heces del ácaro del polvo
- Caspa de perro
- Caspa de gato
- Excremento de cucarachas
- Mohos

#### **Alérgenos frecuentes en exteriores**

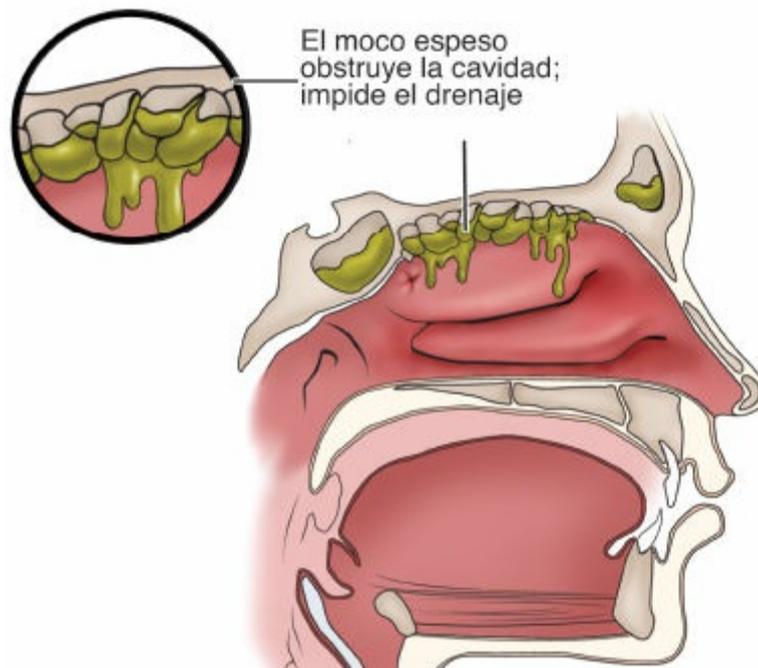
- Árboles (p. ej., roble, olmo, cedro rojo del oeste, fresno, abedul, sicómoro, arce, nogal, ciprés)
- Semillas (p. ej., ambrosía, bola rodante [cachanilla, en el norte de México], artemisa, amaranto, cardos, cardo ruso)
- Hierbas (p. ej., hierba forrajera, huerto, hierba vainilla, bermuda, trigo sarraceno, agreste gigante, hierba utilizada como pastura)
- Mohos (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Aspergillus*)

Adaptado de: Aljubran, S. & Lockey, R. F. (2014) *Aeroallergens*. Acceso el: 3/9/2016 en: [www.emedicine.medscape.com/article/137911-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/137911-overview)

### A. Rinitis



### B. Rinosinusitis



**Figura 22-1** • Procesos fisiopatológicos en la rinitis y la rinosinusitis. Aunque los procesos fisiopatológicos son similares en la rinitis y la rinosinusitis, afectan estructuras diferentes. **A.** En la rinitis, las mucosas que revisten los conductos nasales se inflaman, congestionan y edematizan. Los cornetes nasales inflamados bloquean las aberturas de los senos y se secreta moco de los orificios nasales. **B.** En la rinosinusitis también hay inflamación y congestión con secreciones mucosas espesas que llenan las cavidades de los senos y ocluyen las aberturas.

Es posible la aparición de rinitis medicamentosa por fármacos antihipertensivos, como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y los  $\beta$ -bloqueadores; las estatinas, como atorvastatina y simvastatina; antidepresivos y

antipsicóticos, como risperidona; ácido acetilsalicílico, y algunos ansiolíticos. En la [figura 22-1](#) se muestran los procesos patológicos de la rinitis y la rinosinusitis. En la [tabla 22-1](#) se enumeran otras causas de rinitis.

## Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de la rinitis incluyen **rinorrea** (secreción nasal excesiva, moco), congestión nasal, secreción nasal (purulenta en la rinitis bacteriana), estornudos y prurito en nariz, techo de la boca, garganta, ojos y oídos. Puede haber cefalea, sobre todo si también hay rinosinusitis. La rinitis no alérgica puede generarse a lo largo de todo el año.

**TABLA 22-1** Causas de la rinosinusitis

Categoría	Causas
Vasomotora	Idiopática Abuso de descongestionantes nasales (rinitis medicamentosa) Estimulación psicológica (ira, excitación sexual) Irritantes (humo, aire contaminado, gases del escape de los automóviles, cocaína)
Mecánica	Tumor Tabique desviado Costras Hipertrofia de cornetes Cuerpo extraño Exudado de líquido cefalorraquídeo
Inflamatoria crónica	Pólipos (en la fibrosis quística) Sarcoidosis Granulomatosis de Wegener Granuloma de la línea media
Infeciosa	Infección vírica aguda Rinosinusitis aguda o crónica Infecciones nasales raras (sífilis, tuberculosis)
Hormonal	Embarazo Uso de anticonceptivos orales Hipotiroidismo

Adaptado de: Peters, A. (2015). *Rhinosinusitis: Synopsis*. Acceso el: 10/8/2015 en: [www.worldallergy.org/professional/allergic\\_diseases\\_center/rhinosinusitis/sinusitissynopsis.php](http://www.worldallergy.org/professional/allergic_diseases_center/rhinosinusitis/sinusitissynopsis.php)

## Tratamiento médico

El cuidado de la rinitis depende de la causa, que puede identificarse por medio de la anamnesis y exploración física. El personal de enfermería pregunta a los pacientes acerca de síntomas recientes y posible exposición a alérgenos en el hogar, el ambiente o el lugar de trabajo. Si la causa es vírica, se prescriben medicamentos para aliviar los síntomas. En la rinitis alérgica, deben efectuarse pruebas de alergia para identificar posibles alérgenos. Según la gravedad de la alergia, a veces se requieren vacunas desensibilizadoras y corticoesteroides (véase el [cap. 37](#) para obtener más detalles). Si los síntomas sugieren una infección bacteriana, se utiliza un antimicrobiano (véase más adelante la descripción de la rinosinusitis). Los pacientes con malformaciones

del tabique nasal o pólipos nasales pueden derivarse a un especialista en oídos, nariz y garganta.

## Tratamiento farmacológico

Este tipo de tratamiento para la rinitis alérgica y no alérgica se centra en el alivio de los síntomas. Pueden ser útiles los antihistamínicos y los corticoesteroides nasales en aerosol. Los antihistamínicos todavía son el tratamiento más frecuente y se administran en caso de estornudos, prurito y rinorrea (en el [cap. 37](#) se describen con detalle algunos ejemplos de los antihistamínicos más prescritos). Un ejemplo de compuesto de medicamentos antihistamínicos y descongestionantes es la combinación de bromfeniramina con pseudoefedrina. En el tratamiento de la rinitis también se usa la cromolina, un estabilizador de mastocitos que inhibe la liberación de histamina y otras sustancias químicas. La obstrucción nasal se puede tratar con agentes descongestionantes orales. Un aerosol nasal salino puede actuar como descongestionante leve y licuar secreciones a fin de prevenir encostramientos. Dos inhalaciones de ipratropio intranasal en cada orificio nasal de dos a tres veces al día alivian los síntomas de la rinorrea. Además, es posible utilizar corticoesteroides intranasales en casos de congestión grave, así como fármacos oftálmicos (cromolina en solución oftálmica al 4%) para aliviar la irritación, el prurito y el enrojecimiento de los ojos. Los tratamientos recientes contra la alergia incluyen modificadores del leucotrieno (p. ej., montelukast, zafirlukast, zileutón) y modificadores de la inmunoglobulina E (omalizumab) (que son parte de las directrices revisadas para el tratamiento del asma y se explican en el [cap. 24](#)). La elección de fármacos depende de los síntomas, las reacciones adversas, los factores de cumplimiento terapéutico, el riesgo de interacciones farmacológicas y los costes para el paciente.

## Atención de enfermería



### Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

El personal de enfermería instruye al paciente con rinitis alérgica para que evite o reduzca el contacto con alérgenos e irritantes como polvo, moho, animales, vapores, olores, polvos, aerosoles y humo de tabaco. La capacitación del paciente es de gran importancia cuando se asiste en el uso de todos sus medicamentos. A fin de prevenir posibles interacciones farmacológicas, se advierte a las personas que deben leer la etiqueta de los fármacos antes de tomar cualquier medicación no prescrita.

El personal de enfermería debe informar a los pacientes acerca de la importancia de controlar el entorno en el hogar y en el trabajo. Los aerosoles y los aerosoles nasales salinos pueden ser útiles al brindar alivio en las mucosas, así como al reblandecer secreciones encostradas y lavar irritantes. El personal capacita a los pacientes en la administración correcta de los medicamentos nasales. Para lograr el máximo alivio, se recomienda a las personas sonarse la nariz antes de aplicar cualquier fármaco en la cavidad nasal. Además, se enseña a mantener la cabeza erecta, aplicar el aerosol rápido y con firmeza en cada orificio nasal, lejos del tabique, y esperar al menos 1 min antes de hacer la segunda aplicación. Se debe lavar el

envase después de cada uso y nunca compartirlo con otra persona para evitar la contaminación cruzada.

En caso de rinitis infecciosa, el personal de enfermería debe revisar la técnica de higiene de las manos con los pacientes como una medida para prevenir la transmisión de microorganismos. Lo anterior es muy importante en los individuos en contacto con poblaciones vulnerables, como gente muy joven, adultos mayores o personas inmunodeprimidas (p. ej., portadores del virus de la inmunodeficiencia humana [VIH], quienes toman fármacos inmunodepresores). El personal de enfermería debe insistir entre los ancianos y otros grupos de alto riesgo sobre la importancia de recibir una vacuna anual contra la influenza, para lograr inmunidad antes de que inicie la estación de esta enfermedad.

## Rinitis vírica (resfriado común)

La rinitis vírica es la infección vírica más frecuente en la población general (Krouse y Krouse, 2014). El término *resfriado común* se usa a menudo cuando se hace referencia a una IRA que es autolimitada y cuya causa es un virus. El término *resfrío* se refiere a una inflamación infecciosa y aguda de las mucosas de la cavidad nasal caracterizada por congestión nasal, rinorrea, estornudos, dolor de garganta y malestar general. En un sentido más general, el término se refiere a una IRA aguda, mientras que conceptos como *rinitis*, *faringitis* y *laringitis* indican el sitio donde se localizan los síntomas. El término *gripe* se emplea cuando la causa es el virus de la influenza. El resfriado es muy contagioso porque el paciente porta el virus 2 días antes de que aparezcan los síntomas y al principio de la fase sintomática.

En los Estados Unidos, los resfriados por rinovirus son más frecuentes desde finales del otoño y el invierno. Otros virus también suelen originar resfriados de invierno (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2015). Los cambios estacionales en humedad relativa pueden influir en la prevalencia de los resfriados. Los virus que causan resfriado con mayor frecuencia sobreviven mejor cuando la humedad es baja, en los meses más fríos del año.

Se considera que la causa de los resfriados son unos 200 virus diferentes (National Institute of Allergy and Infectious Diseases, 2015). Los microorganismos causales más probables son los rinovirus. Otros virus que pueden producir estados similares son coronavirus, adenovirus, virus sincitial respiratorio, virus de la influenza y virus de la parainfluenza. Cada virus puede tener múltiples cepas; como resultado, las personas son susceptibles a los resfriados durante toda la vida. Aún es casi imposible crear una vacuna contra las múltiples cepas de virus. La inmunidad después de la recuperación es variable y depende de numerosos factores, entre otros la resistencia natural de la persona como hospedero y el virus específico causante del resfriado. A pesar de la creencia popular, las bajas temperaturas y la exposición a clima frío lluvioso no aumentan la incidencia o gravedad del resfriado común.

### Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de la rinitis vírica son fiebre baja, congestión nasal, rinorrea y secreción nasal, halitosis, estornudos, ojos llorosos, sensación de garganta irritada o

dolorosa, malestar general, escalofríos y con frecuencia cefalea y dolor muscular. Conforme avanza la enfermedad, suele aparecer la tos. En algunas personas, el virus exacerba el **herpes simple**, habitualmente llamado *herpes labial* (cuadro 22-3).

Los síntomas de rinitis vírica pueden durar 1-2 semanas. La presencia de síntomas respiratorios sistémicos indica que ya no se trata de una rinitis vírica, sino alguna de las otras IRA agudas. Algunas anomalías alérgicas pueden afectar la nariz, lo cual semeja los síntomas del resfriado.

## Tratamiento médico

El tratamiento consiste en medidas terapéuticas frente a los síntomas, que incluye ingesta adecuada de líquidos, reposo, prevención de escalofríos y uso de expectorantes según la necesidad. Las gárgaras con solución salina tibia disminuyen el dolor de garganta, y los antiinflamatorios no esteroideos (AINE), como el ácido acetilsalicílico o el ibuprofeno, alivian las molestias y los dolores. Los antihistamínicos sirven para contrarrestar los estornudos, la rinorrea y la congestión nasal. La vaselina puede aliviar la piel irritada, agrietada y desprendida alrededor de los orificios nasales (National Institute of Allergy and Infectious Diseases, 2015).

La guaifenesina, un expectorante que puede obtenerse sin prescripción médica, favorece la eliminación de secreciones. No se deben usar antimicrobianos (antibióticos), ya que no afectan al virus ni reducen la incidencia de complicaciones bacterianas. Además, su uso inadecuado se ha implicado en la aparición de microorganismos resistentes al tratamiento.

Los descongestionantes nasales tópicos (p. ej., fenilefrina nasal y oximetazolina nasal) deben usarse con cautela. En el tratamiento tópico, el fármaco se suministra directo en la mucosa nasal, y el uso excesivo puede causar **rinitis farmacológica** o rinitis de rebote. La mayoría de los pacientes tratan el resfriado común con fármacos DVL con beneficios clínicos moderados, como el alivio de los síntomas.

### Cuadro 22-3 Resfriados y herpes labial (virus del herpes simple)

El herpes labial es una infección causada por el virus herpes simple de tipo 1 (VHS-1). Se caracteriza por un exantema de pequeñas ampollas dolorosas sobre la piel de labios, boca, encías, lengua o piel que rodea a la boca. Las ampollas se conocen con el nombre de *herpes labial* o *fiebre ampollosa*. Una vez que la persona se infecta con el virus, éste puede permanecer latente en las células durante cierto período. El período de incubación es de alrededor de 2-12 días. Entre el 50 y 80% de los estadounidenses están infectados a la edad de 30 años, pues el VHS-1 por lo general se transmite durante la infancia a través del contacto no sexual. El herpes labial es en extremo contagioso y se puede propagar a través de afeitadoras, toallas y platos contaminados. Se activa por sobreexposición a la luz del sol o el aire, resfriados, influenza e infecciones similares, consumo de alcohol en exceso y estrés físico o emocional.

Aunque el virus del herpes simple de tipo 2 (VHS-2) casi siempre causa lesiones vesiculares y ulcerativas dolorosas en las áreas genital y anal, el VHS-1 también puede producir herpes genital. El contacto bucogenital puede propagar el herpes bucal a los genitales (y viceversa). Las personas con lesiones herpéticas activas deben evitar el sexo oral. Es sumamente importante que los pacientes entiendan que el virus puede ser transmitido por personas asintomáticas. Las estimaciones indican que el 80% de los individuos infectados son asintomáticos.

Los primeros síntomas de herpes labial incluyen ardor, comezón (prurito), hipersensibilidad o sensación de hormigueo. Estos síntomas pueden anteceder por varios días la aparición de las lesiones. Las lesiones tienen aspecto de máculas o pápulas que progresan a pequeñas ampollas (vesículas) llenas de un líquido transparente amarillento. Son prominentes, de color rojo y dolorosas, y pueden romperse y sangrar. Las

lesiones suelen extenderse a través de la epidermis y penetrar en la dermis subyacente, lo que causa una herida de espesor parcial. Con el tiempo se desprenden costras amarillas que revelan una piel cicatrizante de color rosa. Lo típico es que el virus ya no se detecte en la lesión o la herida 5 días después de la aparición de la vesícula.

Los medicamentos empleados para el tratamiento del herpes labial son aciclovir y valaciclovir, que reducen los síntomas y la duración y el tamaño del brote. Para la analgesia, se administra paracetamol. Los anestésicos tópicos, como lidocaína, pueden ayudar a controlar el malestar. Se ha demostrado que los vendajes oclusivos aceleran el proceso de cicatrización; estos vendajes no sólo evitan la desecación y formación de costra, sino que además mantienen un ambiente húmedo en la herida rico en factores de crecimiento y materiales de la matriz. Sin embargo, los vendajes oclusivos no son prácticos para las lesiones en los labios y las mucosas. En este caso, las alternativas incluyen ungüentos oclusivos como Herpecin-L<sup>®</sup> o docosanol.



Adaptado de: Salvaggio, M. R. (2014). *Herpes simplex*.

Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/218580-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/218580-overview)

Además, a menudo se emplean hierbas medicinales (p. ej., equinácea, tabletas de cinc para chupar o aerosol nasal de cinc) para tratar el resfriado común; sin embargo, hay indicios de que su eficacia para acortar la fase sintomática es dudosa (Karsch-Volk, Barrett, Keifer, et al., 2014). Las principales tendencias de remedios caseros contra el resfriado común son la inhalación de vapor y el aire humidificado, pero no se ha demostrado su valor terapéutico.

## Atención de enfermería



### Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

La mayoría de los virus puede transmitirse de varias maneras: contacto directo con secreciones infectadas, inhalación de partículas grandes de la tos o el estornudo de otros, o inhalación de partículas pequeñas (aerosol) que permanecen suspendidas en el aire hasta durante 1 h. La implementación de medidas adecuadas de higiene de manos (véase el [cuadro 71-1](#) para obtener más información sobre los métodos de higiene de manos) sigue siendo la medida más eficaz para prevenir la transmisión de microorganismos. El personal de enfermería debe capacitar a los pacientes para interrumpir la cadena de infección con el lavado de las manos o la higiene apropiada de ellas y el uso de pañuelos desechables para evitar la propagación del virus con la tos y los estornudos, así como a toser o estornudar en la parte superior del brazo si los

pañuelos desechables no están disponibles. También le corresponde enseñar métodos para tratar los síntomas del resfriado común y ofrecer información verbal y por escrito para ayudar a los pacientes en la prevención y tratamiento de las IRA.

## Rinosinusitis

La **rinosinusitis**, también llamada sólo *sinusitis*, es la inflamación de los senos paranasales y la cavidad nasal. La American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation (Rosenfeld, Andes, Bhattacharyya, et al., 2015) recomienda usar el término *rinosinusitis*, ya que la sinusitis casi siempre se acompaña de inflamación de la mucosa nasal. La rinosinusitis afecta a 1 de cada 8 estadounidenses; alrededor de 30 millones de personas en los Estados Unidos reciben el diagnóstico de esta afección cada año, lo cual genera costes anuales directos de atención médica de 11 000 millones de dólares, con 5.8 mil millones sólo en servicios ambulatorios y de urgencia (Rosenfeld, et al., 2015).

La rinosinusitis no complicada es una sinusitis nasal sin extensión de la inflamación fuera de los senos paranasales y la cavidad nasal. La rinosinusitis se clasifica por la duración de los síntomas como aguda (menos de 4 semanas), subaguda (4-12 semanas) y crónica (más de 12 semanas). La rinosinusitis puede ser bacteriana o vírica.

### Rinosinusitis aguda

La rinosinusitis aguda se clasifica como rinosinusitis bacteriana aguda (RSBA) o rinosinusitis vírica aguda (RSVA). La rinosinusitis recurrente aguda se caracteriza por cuatro o más episodios agudos de RSBA por año (Rosenfeld, et al., 2015) y aquí se analiza junto con la rinosinusitis crónica (RSC).

### Fisiopatología

La rinosinusitis aguda es subsecuente a una IRA vírica o resfriado, como infección bacteriana o vírica no resuelta, o exacerbación de rinitis alérgica. En su estado normal, las aberturas de los senos en los conductos nasales son permeables y las infecciones se resuelven con prontitud. Sin embargo, si el drenaje es obstruido por un tabique desviado o cornetes hipertrofiados, espolones, pólipos nasales o tumores, la infección en los senos paranasales puede persistir como infección secundaria latente (persistente) o convertirse en un proceso supurativo agudo que causa secreción purulenta.

La congestión nasal, causada por inflamación, edema y trasudación de líquido debido a IRA, obstruye las cavidades sinusales (véase la [fig. 22-1](#)). Lo anterior tiene como consecuencia que se propicie un medio excelente para el crecimiento de bacterias. Otras afecciones que pueden bloquear el flujo normal de las secreciones sinusales incluyen malformaciones de la nariz, adenoides crecidas, buceo y natación, infección dental, traumatismos en la nariz, tumores y presión de objetos extraños. Algunas personas son más propensas a la rinosinusitis debido a que el contacto con ciertos riesgos ambientales, como pinturas, aserrín y sustancias químicas, puede

producir inflamación crónica de los conductos nasales.

Las bacterias causan más del 60% de los casos de rinosinusitis aguda. Entre los agentes patógenos habituales figuran *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*; los menos frecuentes son *Staphylococcus aureus* y *Moraxella catarrhalis* (Brook, 2015). En contraste con otras bacterias, las biopelículas formadas por colonias de bacterias heterogéneas organizadas son de 10 a 1 000 veces más resistentes al tratamiento antibiótico y quizá contribuyen a la resistencia del hospedero. Funcionan como reservorios de bacterias que causan enfermedad sistémica cuando se liberan a la circulación. Aunque los antibióticos matan bacterias en el borde de la biopelícula, no afectan las células que se encuentran en lo profundo, permitiendo un nuevo crecimiento cuando se suspende el tratamiento. Los agentes patógenos que forman biopelículas en las vías respiratorias superiores se mencionaron antes; sin embargo, es importante agregar a *Pseudomonas aeruginosa*.

Otros microorganismos que se aíslan con cierta frecuencia en los cultivos son *Chlamydia pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, virus y hongos (*Aspergillus fumigatus*). Las micosis se presentan con mayor frecuencia en los pacientes inmunodeprimidos (Brook, 2015).

## Manifestaciones clínicas

Los síntomas de RSBA incluyen secreción nasal purulenta (anterior, posterior o ambas) acompañada de obstrucción nasal, o una combinación de dolor facial, opresión o una sensación de plenitud (conjunto referido como “dolor-presión-plenitud facial”), o ambas (Rosenfeld, et al., 2015). El dolor-presión-plenitud facial puede afectar la parte anterior de la cara o la región periorbitaria. Los pacientes también informan secreción nasal turbia o con color, congestión, bloqueo u obstrucción, así como cefalea circunscrita o generalizada. Los pacientes con RBSA pueden presentar fiebre alta (39 °C o más). Además, la aparición de síntomas durante 10 días o más después de que han comenzado los síntomas en las vías respiratorias superiores indica RSBA (Brook, 2015).

Los síntomas de la RSVA son similares a los de la RSBA, excepto que no hay fiebre alta ni la misma intensidad de síntomas (p. ej., casi nunca existe dolor-presión-plenitud facial) o síntomas que persistan por tanto tiempo. Los síntomas de RSVA prevalecen durante menos de 10 días después del inicio de los síntomas respiratorios superiores y no empeoran (Tierney, McPhee y Papadakis, 2015).

## Valoración y hallazgos diagnósticos

Se hace una anamnesis y exploración física cuidadosas. Se explora cabeza y cuello, en particular nariz, oídos, dientes, senos paranasales, faringe y tórax. Puede haber hiperestesia a la palpación sobre el área del seno infectado. Se percute sobre los senos con el dedo índice, golpeando con suavidad para determinar cuánto dolor experimenta el paciente. Aunque se usa poco, la transiluminación del área afectada por rinosinusitis puede revelar disminución en la transmisión de luz (véase el [cap. 20](#)). No se recomienda un diagnóstico por imagen (radiografía, tomografía computarizada [TC] o resonancia magnética [RM]) y, en general, no es necesario si la

persona satisface los criterios clínicos diagnósticos (Rosenfeld, et al., 2015). Se puede utilizar la TC cuando se sospecha una complicación o un diagnóstico alternativo, ya que así se identifican cambios inflamatorios y destrucción del hueso o variaciones anatómicas que indicarían la necesidad de cirugía de senos paranasales.

Los aspirados paranasales son útiles para confirmar el diagnóstico de rinosinusitis maxilar y frontal e identificar el agente patógeno; para ello, se usan técnicas de cultivo con endoscopio flexible y limpieza de los senos paranasales (Krouse y Krouse, 2015).

## **Complicaciones**

La rinosinusitis aguda no tratada puede causar complicaciones graves. Las complicaciones locales incluyen osteomielitis y mucocele (quiste de los senos paranasales). La osteomielitis requiere tratamiento con antibióticos prolongado y, en ocasiones, la eliminación del tejido óseo con necrosis. Las complicaciones intracraneales, aunque infrecuentes, incluyen trombosis del seno cavernoso, meningitis, absceso cerebral, infarto cerebral isquémico y celulitis orbitaria grave (Tierney, et al., 2015). A veces, los casos de mucocele requieren tratamiento quirúrgico, que consiste en drenaje intranasal o escisión completa con ablación de la cavidad del seno. Los abscesos cerebrales son ocasionados por propagación directa y pueden poner en riesgo la vida. Los abscesos epidurales frontales suelen ser asintomáticos, pero se detectan mediante TC.

## **Tratamiento médico**

El tratamiento de la rinosinusitis aguda depende de la causa; se prescribe un ciclo de antibióticos de 5-7 días para casos bacterianos (Tewfik, 2015). Los objetivos del tratamiento de la rinosinusitis aguda son reducir la mucosa nasal, aliviar el dolor y tratar la infección. Debido al uso inadecuado de antibióticos para enfermedades no bacterianas, incluida la RSVA, y la resistencia resultante que se ha producido, los antibióticos orales sólo se prescriben cuando hay suficiente evidencia empírica de que el paciente tiene RSBA (p. ej., fiebre alta o síntomas que persisten por lo menos 10 días, o empeoramiento de los síntomas después de una enfermedad respiratoria vírica).

Se suministran antibióticos tan pronto como se establece el diagnóstico de RSBA. El antibiótico de elección es la amoxicilina con ácido clavulánico. Para los pacientes que son alérgicos a la penicilina, se puede usar doxiciclina o quinolonas respiratorias, como levofloxacino o moxifloxacino. Otros antibióticos prescritos con anterioridad para tratar la RSBA incluyen cefalosporinas, como cefalexina, cefuroxima, cefaclor, cefixima, trimetoprima-sulfametoxazol y macrólidos, como claritromicina y azitromicina, los cuales ya no se recomiendan porque no son eficaces en el tratamiento de microorganismos resistentes a los antibióticos que hoy se implican con mayor frecuencia en las RSBA (Tewfik, 2015). El lavado con solución salina intranasal es una medida terapéutica eficaz adjunta a los antibióticos, ya que puede aliviar los síntomas, reducir la inflamación y ayudar a despejar los conductos de moco estancado. Ni los descongestionantes ni los antihistamínicos son medicamentos

complementarios recomendados para tratar la RSBA (Tewfik, 2015).

El tratamiento de la RSBA casi siempre incluye lavado nasal con solución salina y descongestionantes (guaifenesina y pseudoefedrina). Los descongestionantes o los aerosoles nasales salinos pueden mejorar la permeabilidad de la unidad oseomeatal e incrementar el drenaje de los senos paranasales. No deben usarse descongestionantes tópicos durante más de 3 o 4 días. En los pacientes con hipertensión, los descongestionantes orales deben usarse con cautela. Cuando se sospecha un componente alérgico, se emplean antihistamínicos DVL, como difenhidramina y cetirizina, y antihistamínicos prescritos, como fexofenadina.

Se ha demostrado que los corticoesteroides intranasales producen mejoría completa o notable de los síntomas agudos de rinosinusitis; sin embargo, sólo se recomienda su uso en personas con antecedentes de rinitis alérgica (Krouse y Krouse, 2014; Rosenfeld, et al., 2015). En la [tabla 22-2](#) se presentan ejemplos de efectos adversos de los corticoesteroides intranasales y sus contraindicaciones.

## Atención de enfermería



### Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

La capacitación de los pacientes es un aspecto importante de la atención de enfermería en los casos de rinosinusitis aguda. El personal de enfermería instruye a los pacientes acerca de los síntomas de las complicaciones que requieren seguimiento inmediato. Está indicado derivar al paciente a un médico si hay edema periorbitario y dolor intenso a la palpación. La enfermera o enfermero debe enseñar a las personas los métodos para favorecer el drenaje de los senos paranasales, como humidificación del aire en el hogar y el uso de compresas tibias para aliviar la presión. Durante la infección aguda se aconseja a los pacientes evitar la natación, el buceo y los viajes en avión. A los consumidores de tabaco se les pide interrumpir de inmediato el hábito. La mayoría de los pacientes usan de manera equivocada los aerosoles nasales, lo cual puede tener varios efectos adversos, entre ellos irritación y ardor nasales, mal sabor, excreción faríngea o incluso epistaxis. Por lo tanto, si se prescribe un corticoesteroide intranasal, es importante instruir a los pacientes sobre cómo se usan de forma correcta los aerosoles nasales prescritos; para ello, se realiza una demostración y una explicación, y se pide a la persona que la repita, de modo que sea posible evaluar si se comprendió el método correcto de administración. El personal de enfermería también enseña a los pacientes los efectos colaterales de los aerosoles nasales prescritos y de venta libre, y acerca de la congestión farmacológica de rebote (rinitis medicamentosa). Una vez que se suspende el descongestionante, los conductos nasales se cierran y el resultado es una congestión. Los medicamentos apropiados para aliviar el dolor incluyen paracetamol, un AINE (como ibuprofeno o naproxeno sódico) y ácido acetilsalicílico (para adultos mayores de 20 años de edad).

**TABLA 22-2** Corticoesteroides nasales y efectos adversos frecuentes

<b>Corticoesteroides nasales</b>	<b>Efectos adversos</b>	<b>Contraindicaciones (para todos los corticoesteroides)</b>
----------------------------------	-------------------------	--

		nasales)
Beclometasona	Irritación nasal, cefalea, náuseas, aturdimiento, epistaxis, rinorrea, ojos llorosos, estornudos, sequedad nasal y faríngea	Deben evitarse en pacientes con epistaxis recurrente, glaucoma y cataratas. Los sujetos que han estado en contacto con sarampión/varicela o que tienen insuficiencia suprarrenal deben evitar estos fármacos
Budesonida	Epistaxis, faringitis, tos, irritación nasal, broncoespasmo	
Mometasona	Cefalea, infección vírica, faringitis, epistaxis, tos, dismenorrea, dolor musculoesquelético, artralgia	
Triamcinolona	Faringitis, epistaxis, tos, cefalea	

Adaptado de: Peters, A. (2015). *Rhinosinusitis: Synopsis*. Acceso el: 10/8/2015 en: [www.worldallergy.org/professional/allergic\\_diseases\\_center/rhinosinusitis/sinusitissynopsis.php](http://www.worldallergy.org/professional/allergic_diseases_center/rhinosinusitis/sinusitissynopsis.php)

Se debe instruir a los pacientes con sinusitis recurrente para que inicien el uso de descongestionantes, como pseudoefedrina, al primer signo de rinosinusitis. Lo anterior favorece la descongestión y disminuye el riesgo de infección bacteriana. Los sujetos también deben consultar a su médico o al farmacéutico antes de utilizar medicamentos DVL, pues numerosos fármacos para el resfriado empeoran los síntomas u otros problemas de salud (en especial la hipertensión).

El personal de enfermería debe subrayar la importancia de seguir el esquema antibiótico recomendado, pues la concentración sanguínea constante del fármaco es decisiva para el tratamiento de la infección. Asimismo, enseña a las personas los signos iniciales de infección en los senos paranasales y recomienda medidas preventivas, como seguir prácticas saludables y evitar el contacto con individuos que padecen una IRA.

El personal de enfermería explica a los pacientes que la fiebre, la cefalea intensa y la **rigidez de nuca** (incapacidad de movimiento o flexión cervical) son signos de posibles complicaciones. Los pacientes con síntomas crónicos de rinosinusitis sin mejoría notable en 4 semanas de tratamiento médico continuo pueden ser candidatos para la cirugía sinusal endoscópica funcional (CSEF; véase la descripción más adelante) (Krings, Kallogjeri, Wineland, et al., 2014).



### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*Los pacientes con sonda nasotraqueal y nasogástrica permanente están en riesgo de adquirir infecciones en los senos paranasales. Por lo tanto, es crucial valorarlos con precisión. Tan pronto como el estado del paciente lo permita, debe retirarse la sonda nasotraqueal o nasogástrica, lo cual favorece el drenaje de los senos paranasales y evita posibles complicaciones sépticas.*

## **Rinosinusitis crónica y rinosinusitis recurrente aguda**

La rinosinusitis crónica afecta a casi el 13% de la población de los Estados Unidos y se presenta con mayor frecuencia en adultos jóvenes y de mediana edad (Brook, 2015). El diagnóstico se establece cuando los pacientes experimentan dos o más de

los siguientes síntomas durante 12 semanas o más: exudado mucopurulento, obstrucción nasal, dolor-presión-sensación facial de plenitud en la nariz, o hiposmia (disminución del sentido del olfato). Se estima que en alrededor del 40% de los pacientes la RSC se acompaña de pólipos nasales (Rosenfeld, et al., 2015). La rinosinusitis recurrente aguda se diagnostica cuando hay cuatro o más episodios de RSBA por año sin signos ni síntomas de rinosinusitis entre ellos. El uso de antibióticos en personas con rinosinusitis aguda recurrente es mayor que en aquellos con RSC. La RSC y la rinosinusitis aguda recurrente afectan la calidad de vida, así como las funciones física y social (Rosenfeld, et al., 2015).

## **Fisiopatología**

La causa habitual de RSC y rinosinusitis recurrente aguda es la obstrucción mecánica de cada meato de los senos frontal, maxilar y etmoidal anterior (conocidos en conjunto como *complejo osteomeatal*). La obstrucción evita el drenaje adecuado de los conductos nasales, lo cual produce acumulación de secreciones, que son un medio ideal para el crecimiento de bacterias. En los adultos, el bloqueo persistente puede deberse a infección, alergia o malformaciones. Otras afecciones y factores relacionados pueden ser fibrosis quística, discinesia ciliar, neoplasias, enfermedad por reflujo gastroesofágico, tabaquismo y contaminación ambiental (Rosenfeld, et al., 2015).

Al parecer, las bacterias aerobias y anaerobias se relacionan con la RSC y la rinosinusitis recurrente. Las bacterias aerobias más frecuentes son *S. aureus*, estreptococo  $\beta$ -hemolítico y los estreptococos microaerófilos. Por su parte, las bacterias anaerobias más frecuentes son bacilos gramnegativos, *Peptostreptococcus* y *Fusobacterium*.

Se debe sospechar inmunodeficiencia en los pacientes con RSC o rinosinusitis recurrente aguda. La sinusitis fulminante aguda/invasiva es una enfermedad mortal; en personas inmunodeprimidas, suele atribuirse a *Aspergillus*. La sinusitis micótica crónica también es potencialmente mortal. La sinusitis micótica crónica invasora afecta a personas inmunodeprimidas, junto con el aspergiloma/micetoma y la sinusitis micótica alérgica, que se consideran las formas más frecuentes de sinusitis micótica crónica no invasora en los individuos inmunodeprimidos. El aspergiloma se caracteriza por la presencia de una acumulación no invasora de un conglomerado denso de hifas de los hongos en una cavidad del seno, por lo general, en el maxilar. El hongo casi siempre queda contenido en el conglomerado micótico, que se compone de materiales mucopurulentos con consistencia de crema de maní o requesón dentro del seno, pero puede diseminarse cuando se produce inmunodepresión, lo cual lleva a encefalopatía (Lal, 2015). Los síntomas incluyen obstrucción y secreción nasales y dolor facial. Se identificaron pérdida de visión, cefalea y parálisis de pares craneales en los pacientes con un conglomerado micótico esfenooidal (Lal, 2015).

## **Manifestaciones clínicas**

Las manifestaciones clínicas de RSC incluyen depuración mucociliar y ventilación anómalas, tos (porque la secreción espesa gotea de forma continua hacia atrás en la

nasofaringe), ronquera crónica, cefalea crónica en la región periorbitaria y dolor facial. Como resultado de la congestión nasal crónica, los pacientes casi siempre respiran por la boca. También pueden presentar ronquidos, dolor de garganta y, en algunos casos, hipertrofia adenoidea. Por lo general, los síntomas son más pronunciados al despertar por la mañana. También son frecuentes la fatiga y la congestión nasal. Una gran cantidad de pacientes experimentan disminución del olfato y el gusto, y una sensación de plenitud en los oídos.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

La valoración de la salud se centra en el inicio y la duración de los síntomas. Se orienta hacia la cantidad y las características de la secreción nasal y la tos, presencia de dolor, factores que lo alivian o agravan y alergias. Es indispensable obtener los antecedentes de cualquier enfermedad concomitante, incluidos asma y antecedentes de tabaquismo. También deben obtenerse antecedentes de fiebre, fatiga, episodios y tratamientos previos, y respuesta a medidas terapéuticas anteriores.

En la exploración física, se evalúa el exterior de la nariz en busca de cualquier indicio de malformación anatómica. Una nariz curva puede ser signo de desviación interna del tabique nasal. En la valoración de la mucosa nasal, se busca eritema, palidez, atrofia, edema, encostramiento, secreción, pólipos, erosiones y perforaciones o desviaciones del tabique. Una iluminación apropiada mejora la visión de la cavidad nasal, por lo que debe usarse en todas las exploraciones. El dolor en los dientes durante la exploración y al golpearlos con un depresor lingual sugiere infección dental (Bickley y Szilagy, 2013).

La exploración de la parte posterior de la bucofaringe puede revelar secreción purulenta o mucoide, lo cual es un signo de infección causada por RSC. En los ojos del paciente, se debe buscar eritema conjuntival, lagrimeo, fotofobia y edema palpebral. Las técnicas adicionales de valoración incluyen transiluminación y palpación de los senos paranasales. Se palpan los senos frontal y maxilar, y se pregunta a los pacientes si perciben dolor. En la exploración de la faringe, se trata de identificar eritema y secreción, y se palpa para encontrar adenopatía de ganglios cervicales (Rosenfeld, et al., 2015).

En el diagnóstico de la RSC, pueden usarse estudios por imagen, como radiografía, senoscopia, ecografía, TC y RM. La radiografía es económica y se obtiene con rapidez para valorar enfermedades de los senos paranasales. La TC de los senos paranasales puede identificar anomalías mucosas, obstrucción de cada *ostium*, variantes anatómicas, poliposis senonasal y neoplasias. Además, la endoscopia nasal deja ver la cavidad nasal posterior, la nasofaringe y las vías de excreción sinusales; también puede identificar la desviación posterior del tabique y pólipos. La destrucción del hueso, la extensión de la enfermedad fuera de los senos y la invasión local sugieren cáncer (Rosenfeld, et al., 2015) (véase el [cap. 21](#) para obtener información adicional sobre TC, RM y radiografías).

## Complicaciones

Las complicaciones de la rinosinusitis crónica, aunque poco frecuentes, incluyen

celulitis orbitaria grave, absceso subperióstico, trombosis del seno cavernoso, meningitis, encefalitis e infarto isquémico. La RSC puede causar infección intracraneal por propagación directa a través del hueso o los conductos venosos, lo cual genera absceso epidural, empiema subdural, meningitis y absceso cerebral. Las secuelas clínicas del absceso en el lóbulo frontal incluyen cambios de personalidad, cefalea, síntomas de aumento de la presión intracraneal (como alteraciones del nivel de consciencia, anomalías visuales, deficiencias de foco neurológico, crisis convulsivas) y, finalmente, coma y muerte.

La rinosinusitis frontal puede producir osteomielitis de los huesos frontales. Los pacientes presentan con frecuencia cefalea, fiebre y edema característico sobre el hueso afectado. La rinosinusitis del etmoides puede causar celulitis orbitaria, la cual suele iniciarse con edema palpebral y progresar con rapidez a ptosis (párpado caído), proptosis (abultamiento del ojo), quemosis (edema de la conjuntiva bulbar) y movimientos extraoculares disminuidos. En general, los pacientes se muestran febriles, muy enfermos, y requieren atención inmediata pues la presión sobre el nervio óptico puede causar ceguera y la propagación de la infección puede dar origen a una infección intracraneal. La infección diseminada a lo largo de los conductos venosos de la órbita, el etmoides, el seno frontal o la nariz puede causar tromboflebitis en el seno cavernoso. Entre los síntomas figuran alteración del nivel de consciencia, edema palpebral y proptosis, así como parálisis de los nervios craneales II, IV y VI.

### **Tratamiento médico**

El tratamiento de la RSC y la rinosinusitis recurrente aguda es similar al de la rinosinusitis aguda. Las medidas generales incluyen la hidratación adecuada y recomendar el uso de gotas de solución salina nasales DVL, analgésicos como paracetamol o AINE, y descongestionantes como oximetazolina y pseudoefedrina (Tewfik, 2015; Brook, 2015). Se indica a las personas que deben dormir con la cabecera de la cama elevada y evitar la exposición al humo de cigarrillos y vapores tóxicos. También deben suspender el consumo de cafeína y alcohol porque pueden causar deshidratación.

Los antibióticos prescritos pueden incluir amoxicilina-ácido clavulánico, eritromicina-sulfisoxazol, cefalosporinas de segunda o tercera generación, como cefuroxima o cefixima, o fluoroquinolonas más nuevas, como moxifloxacino (Brook, 2015). El ciclo de tratamiento con antibióticos para RSC y RSBA recurrente suele durar 2-4 semanas para erradicar de manera eficaz al microorganismo invasor, y quizás esté indicado hasta por 12 meses en algunos casos (Brook, 2015). Los aerosoles nasales con corticoesteroides, como la fluticasona o la beclometasona, pueden estar indicados en los pacientes con rinitis alérgica concomitante o pólipos nasales. Los pacientes con rinitis alérgica también pueden beneficiarse de la adición de un estabilizador de mastocitos, como la cromolina. En los pacientes con asma concomitante, es posible usar inhibidores de leucotrieno, como montelukast y zafirlukast (Brook, 2015).

### **Tratamiento quirúrgico**

Si falla el tratamiento médico estándar y persisten los síntomas, la CSEF puede estar indicada para corregir las deformidades estructurales que obstruyen los orificios de los senos paranasales. La CSEF es un procedimiento quirúrgico de penetración corporal mínima que causa menor malestar postoperatorio y mejora la calidad de vida del individuo. En particular, la CSEF consigue el alivio ya sea completo o moderado de los síntomas en más del 85-91% de los casos (Patel, 2014). Algunos de los procedimientos específicos incluyen escisión y cauterización de pólipos nasales, corrección de un tabique desviado, incisión y drenaje de senos paranasales, aireación de los senos paranasales y extirpación de tumores. Antes y después de la cirugía se administran fármacos antimicrobianos. El procedimiento quirúrgico es asistido o guiado mediante equipo de cómputo para incrementar su precisión y reducir las complicaciones (Patel, 2014).

La intervención quirúrgica puede ser necesaria en la rinosinusitis micótica aguda invasora para extirpar el conglomerado micótico y el tejido con necrosis, y drenar los senos paranasales. Los pacientes requieren desbridamiento quirúrgico y drenaje intensivo, así como medicamentos antimicóticos sistémicos.

## Atención de enfermería

Debido a que las personas en general adoptan medidas para atender la sinusitis en su hogar, la atención de enfermería consiste principalmente en la capacitación de los pacientes.



### Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

Muchas personas con infección en los senos paranasales tienden a sonarse la nariz con mucha frecuencia y fuerza para despejar los conductos nasales. Sin embargo, lo anterior empeora los síntomas. Por lo tanto, el personal de enfermería debe instruir a los pacientes para que se suenen con cuidado y con pañuelos desechables. Se favorece el drenaje de los senos paranasales si se incrementa la ingesta de líquido, se aplica calor local (toallas húmedas calientes) y se eleva la cabecera de la cama. Además, se debe insistir en la importancia de obedecer el régimen farmacológico prescrito. Se proporcionan instrucciones sobre los primeros signos de una infección sinusal y se repasan las medidas preventivas. El personal de enfermería debe proporcionar información e instrucciones verbales y por escrito acerca de los signos y los síntomas que requieren seguimiento. En algunos casos, quizá se necesiten las instrucciones en formatos alternos (p. ej., letra grande o en el idioma del paciente) para aumentar la comprensión de los pacientes y su cumplimiento del plan de tratamiento. Si los síntomas persisten, el personal de enfermería debe aconsejar al médico dar seguimiento a estos individuos.



### Alerta de enfermería: calidad y seguridad

*Las IRA, de manera específica la RSC y la rinosinusitis aguda recurrente, pueden asociarse con inmunodeficiencia primaria o secundaria o con el tratamiento inmunodepresor (p. ej., para el trasplante de órganos o el cáncer). Los síntomas típicos pueden estar ocultos o ausentes debido a la inmunosupresión. Los pacientes inmunodeprimidos tienen mayor riesgo de contraer micosis agudas o*

*crónicas; estas infecciones pueden progresar con rapidez hasta ser letales. Por lo tanto, es indispensable notificar con rapidez los síntomas al médico e iniciar de inmediato el tratamiento.*

## Faringitis

### Faringitis aguda

La **faringitis aguda** es la inflamación súbita y dolorosa de la faringe; la parte posterior de la faringe incluye el tercio posterior de la lengua, el paladar blando y las amígdalas. Con frecuencia, se le refiere como *dolor de garganta*. En los Estados Unidos, se estima que cada año alrededor de 15 millones de visitas a los servicios de atención de la salud se deben a faringitis (Randel, 2013). Debido al contacto con agentes víricos del entorno y las habitaciones mal ventiladas, la incidencia de faringitis vírica alcanza su máximo durante el invierno y el comienzo de la primavera en las regiones con veranos cálidos e inviernos fríos. La faringitis vírica se propaga con facilidad en las gotículas de saliva de la tos, los estornudos y las manos sin lavar expuestas a líquidos contaminados.

### Fisiopatología

La infección vírica causa la mayoría de los casos de faringitis aguda. Los agentes causales incluyen el adenovirus, el virus de la influenza, el virus de Epstein-Barr y el virus del herpes simple. Las infecciones bacterianas abarcan el resto de los casos. Alrededor del 10% de los adultos con faringitis albergan el estreptococo hemolítico  $\beta$  del grupo A (EHBA), que suele referirse como *estreptococo del grupo A* (EGA) o faringitis estreptocócica. La faringitis estreptocócica justifica el uso de antibioticoterapia. La enfermedad que resulta de una faringitis aguda causada por EGA se conoce como *faringitis estreptocócica*. El cuerpo responde con una respuesta inflamatoria en la faringe, lo cual genera dolor, fiebre, vasodilatación, edema y daño tisular, que se manifiestan por enrojecimiento e inflamación de los pilares amigdalinos, la úvula y el paladar blando. Puede aparecer un exudado cremoso en los pilares amigdalinos (fig. 22-2). Otras bacterias que causan faringitis aguda incluyen los estreptococos de los grupos B y G, *Neisseria gonorrhoeae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamyphila pneumoniae*, *Arcanobacterium haemolyticum* y VIH (Randel, 2013).

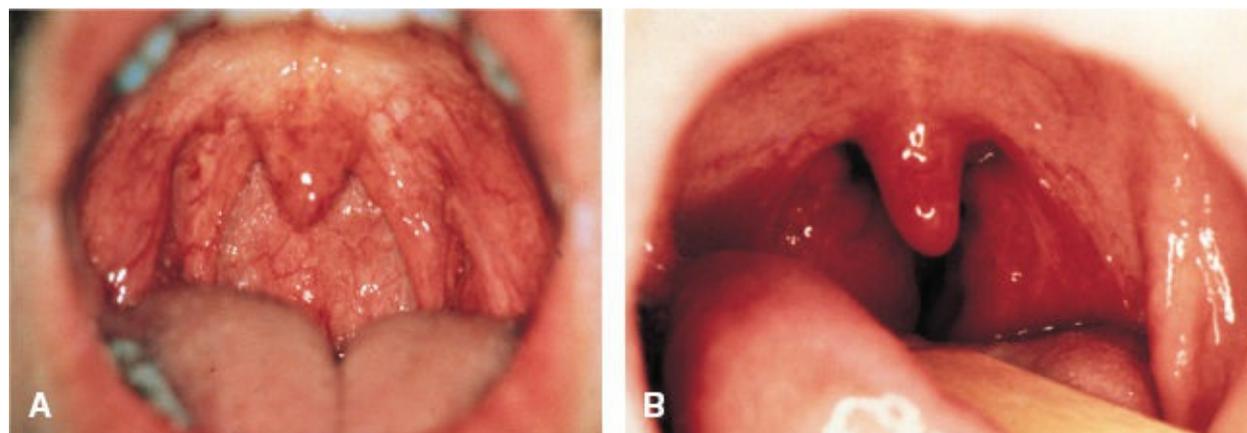
Las infecciones víricas no complicadas suelen ceder pronto, en los 3-10 días después del inicio. Sin embargo, la faringitis originada por bacterias más virulentas, como EGA, es una enfermedad grave; sin tratamiento, sus complicaciones pueden ser mortales. Entre las complicaciones figuran rinosinusitis, otitis media, absceso periamigdalino, mastoiditis y adenitis cervical. En casos raros, la infección puede llevar a bacteriemia, neumonía, meningitis, fiebre reumática y nefritis.

### Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de la faringitis aguda incluyen una mucosa faríngea y amígdalas de color rojo encendido, folículos linfoides tumefactos y manchados con exudado blanco-purpúreo, y ganglios linfáticos cervicales crecidos y adoloridos, sin

tos. También puede haber fiebre (mayor de 38.3 °C), malestar y dolor de garganta. En ocasiones, los pacientes con faringitis por EGA tienen vómitos, anorexia y urticaria con exantema escarlatiniforme conocido como *escarlatina*.

De 1 a 5 días después de la exposición a los estreptococos, las personas con faringitis estreptocócica manifiestan dolor faríngeo súbito. Suelen notificar malestar, fiebre (con o sin escalofríos), cefalea, mialgia, adenopatía cervical dolorosa y náuseas. Las amígdalas aparecen inflamadas y eritematosas, y pueden o no tener exudado. El techo de la boca a menudo tiene eritemas y petequias. Es frecuente el mal aliento.



**Figura 22-2 •** Faringitis: inflamación sin exudado. **A.** El enrojecimiento y la vascularización de los pilares y la úvula son leves a moderados. **B.** El enrojecimiento es difuso e intenso. Los pacientes quizá manifiesten dolor faríngeo. Tomado de: Wellcome Trust, National Medical Slide Bank, London, UK.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

El diagnóstico preciso es fundamental para determinar la causa (vírica o bacteriana) de la faringitis y así iniciar con rapidez el tratamiento. En las pruebas rápidas de detección de antígenos (PRDA), se utilizan hisopos para obtener muestras de la pared posterior de la faringe y de la amígdala. Se ha informado que la PRDA tiene sensibilidad del 90-95%, lo cual facilita implementar un tratamiento veloz, con mejoría rápida de los síntomas y reducción de la transmisión del microorganismo patógeno. Los resultados negativos deben confirmarse mediante un cultivo faríngeo (Randel, 2013). En la mayoría de los laboratorios, los informes preliminares de los cultivos están disponibles en 24 h. Una vez que se realiza un diagnóstico definitivo de EGA, la administración de los antibióticos apropiados acelera la resolución de los síntomas y reduce la transmisión de la enfermedad.

## Tratamiento médico

La faringitis vírica se trata con medidas de apoyo porque los antibióticos no tienen efecto sobre el microorganismo causal. La faringitis bacteriana se trata con diversos antimicrobianos.

## Tratamiento farmacológico

Si la causa de la faringitis es bacteriana, por lo general la penicilina es la medida

terapéutica que debe seleccionarse. El tratamiento de elección es la penicilina V potásica oral durante 5 días. Se recomiendan las inyecciones de penicilina sólo si existe preocupación de que el paciente no cumpla el tratamiento (Tierney, et al., 2015).

Se recomienda administrar cefalosporinas y macrólidos (claritromicina y azitromicina) en las personas alérgicas a la penicilina o infectadas por microorganismos resistentes a la eritromicina (una quinta parte de los EGA y la mayoría de *S. aureus* son resistentes a la penicilina y la eritromicina). Se usa azitromicina una vez al día durante sólo 3 días debido a su vida media prolongada (Tierney, et al., 2015). Es posible prescribir un ciclo de 5-10 días de cefalosporina. La administración de cefpodoxima y cefuroxima durante 5 días también ha sido eficaz en la producción de curaciones bacteriológicas.

Asimismo, la disfagia intensa se alivia con analgésicos según prescripción. Por ejemplo, el ácido acetilsalicílico o el paracetamol tomados en intervalos de 4-6 h; en caso necesario, se puede combinar paracetamol y codeína tres o cuatro veces al día. Las gárgaras con benzocaína pueden aliviar los síntomas en casos graves.

### **Tratamiento nutricional**

Se recomienda dieta líquida o blanda durante la etapa aguda de la enfermedad, según el apetito de los pacientes y el grado de malestar a la deglución. A menudo, las bebidas frías, los líquidos calientes y los postres congelados, como las paletas heladas, calman el malestar. En ocasiones, la garganta duele tanto que no es posible tomar líquidos en cantidades adecuadas; por lo tanto, en casos graves pueden ser necesarios los líquidos intravenosos (i.v.). De lo contrario, se debe alentar a los pacientes a beber la mayor cantidad posible de líquido (al menos 2-3 L por día).

### **Atención de enfermería**

La atención de enfermería para los pacientes con faringitis vírica se enfoca en el tratamiento sintomático. En las personas con signos de faringitis estreptocócica y antecedentes de fiebre reumática, con escarlatina clínica, o en quienes presentan síntomas que sugieren absceso periamigdalino, la atención de enfermería se dirige a iniciar y administrar con rapidez y de forma correcta la antibioticoterapia prescrita. El personal de enfermería instruye a los pacientes acerca de los signos y síntomas que deben comunicar con prontitud al médico, como disnea, sialorrea e incapacidad para deglutir y abrir la boca por completo.

El personal de enfermería informa a los pacientes que deberán permanecer en cama durante la etapa febril de la enfermedad, reposar abundantemente y sólo levantarse durante ratos. También es importante desechar de manera adecuada los pañuelos usados para no propagar la infección. El personal de enfermería, los pacientes o un miembro de la familia (cuando el individuo no está hospitalizado) deben explorar la piel una o dos veces al día en busca de exantema, ya que en ocasiones la faringitis aguda precede a otras enfermedades transmisibles (p. ej., rubéola).

Según la gravedad de la faringitis y el grado de dolor, se hacen gárgaras con

solución salina tibia o irrigaciones faríngeas. Los beneficios de este tratamiento dependen del grado de calor aplicado. El personal de enfermería debe enseñar a las personas estos procedimientos y la temperatura recomendada para la solución: lo suficientemente alta para ser eficaz y lo más caliente que los pacientes puedan tolerar, es decir, de 40.6 a 43.3 °C. La irrigación de la faringe puede reducir el espasmo en los músculos faríngeos y aliviar el dolor de garganta.

Un collar helado también puede aliviar el dolor de garganta intenso. Cuando hay infección bacteriana, el cuidado de la boca puede hacer más cómoda la situación para los pacientes al prevenir la aparición de fisuras (agrietamientos) en los labios y la inflamación de la boca. El personal de enfermería capacita al paciente para retomar la actividad de modo gradual y aplazar el retorno al trabajo o la escuela hasta después de 24 h del tratamiento con antibiótico. En las personas con infección estreptocócica, se recomienda un ciclo completo con antibiótico debido a las posibles complicaciones, como nefritis y fiebre reumática, que en ocasiones inician 2-3 semanas después de que ha cedido la faringitis. El personal de enfermería instruye a los pacientes y la familia acerca de la importancia de cumplir el ciclo terapéutico completo y comenta qué síntomas pueden indicar complicaciones y de qué manera buscarlos.

Además, el personal de enfermería instruye al paciente acerca de las medidas preventivas, incluyendo no compartir utensilios para comer, vasos, servilletas, alimentos o toallas; limpiar los teléfonos después del empleo; utilizar un pañuelo para toser o estornudar; deshacerse de manera correcta de los pañuelos usados; toser o estornudar en la parte superior del brazo si los pañuelos no están disponibles; y evitar la exposición al tabaco y al humo de los fumadores. Otro consejo importante para los individuos con faringitis, en especial aquellos que padecen faringitis de origen estreptocócico, es reemplazar el cepillo de dientes con uno nuevo.

## Faringitis crónica

La *faringitis crónica* es una inflamación persistente de la faringe. Es frecuente en adultos que trabajan rodeados de polvo, usan mucho la voz, sufren tos crónica, acostumbran tomar alcohol o tienen hábito tabáquico.

Hay tres tipos de faringitis crónica:

- *Hipertrófica*. Caracterizada por engrosamiento general y congestión de la mucosa faríngea.
- *Atrófica*. Es quizá la última etapa del primer tipo (la mucosa es delgada, con aspecto blanquecino, brillante y en ocasiones arrugado).
- *Granular crónica*. Caracterizada por inflamación de numerosos folículos linfáticos en la pared faríngea.

## Manifestaciones clínicas

Los pacientes con faringitis crónica manifiestan sensación constante de irritación o plenitud en la garganta, moco acumulado en la faringe, que a veces se expulsa al toser, y dificultad para deglutir. A menudo, se acompaña de goteo posnasal intermitente que causa irritación menor e inflamación de la faringe. El dolor de

garganta que empeora con la deglución en ausencia de faringitis sugiere tiroiditis; estos individuos deben derivarse para una valoración de la tiroides.

## Tratamiento médico

El tratamiento de la faringitis crónica parte de aliviar los síntomas, evitar la exposición a irritantes y corregir cualquier enfermedad de las vías respiratorias superiores, pulmonar, digestiva o cardíaca que pueda causar tos crónica.

La congestión nasal puede aliviarse con el empleo a corto plazo de aerosoles nasales o fármacos con sulfato de efedrina o clorhidrato de fenilefrina. En los individuos con antecedentes de alergia, se prescribe algún antihistamínico descongestionante oral, como pseudoefedrina o bromfeniramina/seudoe-fedrina, cada 4-6 h. Se recomienda el ácido acetilsalicílico (en personas mayores de 20 años de edad) o paracetamol, por sus propiedades antiinflamatorias y analgésicas.

En los adultos con faringitis crónica, la amigdalectomía puede ser una opción eficaz. Para obtener mayor información, véase la sección *Amigdalitis y adenoiditis*).

## Atención de enfermería



### Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

El personal de enfermería recomienda evitar el alcohol y el tabaco (incluso de manera pasiva), así como la exposición al frío o contaminantes ambientales u ocupacionales. Las personas pueden reducir la exposición a contaminantes mediante una mascarilla desechable. El personal alienta al paciente a beber líquidos en abundancia. Las gárgaras con solución salina tibia pueden aliviar el malestar faríngeo. La faringe puede humedecerse utilizando dulces o productos especiales para ello.

## Amigdalitis y adenoiditis

Las amígdalas se componen de tejido linfático y están situadas a cada lado de la bucofaringe. Las amígdalas palatinas o de las fauces y las amígdalas linguales se localizan detrás de los pilares de las fauces y la lengua, respectivamente. Estas estructuras son un sitio frecuente de infección aguda (**amigdalitis**). La amigdalitis aguda puede confundirse con faringitis. La amigdalitis crónica es menos frecuente y puede considerarse de manera errónea como otras enfermedades, incluyendo alergia, asma y sinusitis.

Las adenoides o amígdalas faríngeas se componen de tejido linfático y se encuentran próximas al centro de la pared posterior de la nasofaringe. Con frecuencia, la amigdalitis aguda se acompaña de infección de las amígdalas. Las bacterias patógenas son frecuentes y, de ellas, el microorganismo patógeno más habitual es el EHBA. El virus patógeno más frecuente es el de Epstein-Barr, aunque el citomegalovirus puede causar amigdalitis y adenoiditis. Aunque la amigdalitis se considera un padecimiento de la infancia, puede aparecer en los adultos.

## Manifestaciones clínicas

Los síntomas de la amigdalitis incluyen dolor faríngeo, fiebre, ronquidos y disfagia. El crecimiento de las amígdalas puede obligar a respirar por la boca y causar dolor y secreción en los oídos, resfriados comunes frecuentes, bronquitis, aliento fétido, alteraciones de la voz y respiración ruidosa. El crecimiento anómalo de las adenoides hace que éstas llenen el espacio detrás de los orificios nasales, lo cual dificulta el paso del aire desde la nariz hacia la faringe y causa obstrucción nasal. La infección puede extenderse al oído medio por las trompas auditivas (de Eustaquio) y generar otitis media aguda; a su vez, lo anterior puede causar rotura espontánea de la membrana timpánica (tímpano) y extensión de la infección hacia las celdillas mastoideas, lo que causa mastoiditis aguda. La infección puede residir en el oído medio como un proceso latente crónico, de bajo grado, que en ocasiones causa sordera permanente.

### **Valoración y hallazgos diagnósticos**

El diagnóstico de amigdalitis aguda es sobre todo clínico, pero con atención a identificar si la naturaleza de la enfermedad es vírica o bacteriana. Como en la faringitis aguda, las PRDA son rápidas y prácticas; sin embargo, son menos sensibles que el cultivo de frotis faríngeo.

Se debe efectuar una exploración física completa y anamnesis clínica cuidadosa para descartar otras afecciones relacionadas o sistémicas. Se hace cultivo del sitio amigdalino para determinar la presencia de infección bacteriana. Cuando hay infección por citomegalovirus, el diagnóstico diferencial debe incluir VIH, hepatitis A y rubéola. En casos de adenoiditis, cuando los episodios de otitis media supurativa recurrente generan hipoacusia, se justifica una evaluación audiométrica integral (véase el [cap. 64](#)).

### **Tratamiento médico**

La amigdalitis se trata con medidas de soporte que incluyen mayor ingesta de líquidos, así como analgésicos, gárgaras de agua salada y descanso. Las infecciones bacterianas se tratan con penicilina (tratamiento de primera elección) o cefalosporinas. El tratamiento de la amigdalitis vírica con antibioticoterapia no es eficaz.

La amigdalectomía (con o sin adenoidectomía) aún es un procedimiento quirúrgico frecuente, así como el tratamiento de elección para las personas con amigdalitis crónica (Shah, 2015). La amigdalectomía realizada en adultos para tratar infecciones estreptocócicas recurrentes los libera de los episodios de infección faríngea estreptocócica o de otro tipo y de los días con dolor faríngeo.

La amigdalectomía está indicada si el paciente sufre episodios repetidos de amigdalitis a pesar de la antibioticoterapia, si la hipertrofia de las adenoides y las amígdalas pueden causar obstrucción y apnea obstructiva del sueño (AOS), en los episodios repetidos de otitis media purulenta, y cuando se sospecha de hipoacusia por otitis media serosa que acompaña al agrandamiento de las amígdalas y las adenoides. Las indicaciones de adenoidectomía incluyen obstrucción nasal crónica, rinorrea crónica, obstrucción de la trompa auditiva e infecciones del oído acompañadas de anomalías de la voz. La cirugía también está indicada si la persona desarrolla un

absceso periamigdalino oclusivo de la faringe que pone en peligro la permeabilidad de la vía aérea (en especial, durante el sueño) y dificulta la deglución. Ante la asimetría amigdalina persistente, se debe realizar una biopsia excisional para descartar un linfoma (Tierney, et al., 2015). Los pacientes sometidos a amigdalectomía o adenoidectomía pueden iniciar la antibioticoterapia. Este tratamiento puede incluir penicilina oral o una cefalosporina (p. ej., cefdinir) o moxifloxacino.

## **Atención de enfermería**

### **Atención postoperatoria**

Los períodos postoperatorios inmediato y de recuperación requieren observación continua de enfermería debido al riesgo de hemorragia, que también puede afectar la vía respiratoria del paciente (Seshamani, Vogtmann, Gattwood, et al., 2014). La posición más cómoda en el período postoperatorio inmediato es el decúbito prono, con la cabeza girada hacia un lado para permitir el drenaje de la boca y la faringe. El personal de enfermería no debe retirar la vía aérea bucal en tanto no retornen los reflejos nauseoso y tusígeno del paciente. Se debe aplicar un collar helado en el cuello y proporcionar un recipiente y pañuelos desechables para la expectoración de sangre y moco.

Los síntomas de complicaciones postoperatorias incluyen fiebre, dolor faríngeo y de oído y hemorragia. Se puede controlar el dolor con analgésicos. El sangrado postoperatorio se puede ver como sangre roja brillante si el paciente la expectora antes de tragarla. Si la persona ingiere la sangre, ésta se torna marrón debido a la acción del jugo gástrico ácido. El personal de enfermería debe notificar de inmediato al cirujano si el paciente vomita cantidades copiosas de sangre oscura o rojo brillante a intervalos frecuentes, o si la frecuencia del pulso y la temperatura aumentan y el paciente se encuentra intranquilo. El personal de enfermería debe tener listo el siguiente equipo para explorar el sitio quirúrgico por sangrado: linterna, espejo, gasa, pinzas hemostáticas curvas y recipiente para desperdicios.

En ocasiones, se necesita suturar o ligar un vaso sangrante. Cuando esto sucede, se traslada al individuo al quirófano y se aplica anestesia general. Después de la ligadura, la observación de enfermería continúa y se requiere atención postoperatoria, como en el período postoperatorio inicial. Si no hay sangrado, se puede ofrecer al paciente agua y trozos de hielo tan pronto lo desee. Se debe recomendar al individuo no hablar ni toser demasiado porque eso puede producir dolor faríngeo (véase el [cap. 19](#) para obtener información adicional de la atención de enfermería postoperatoria).



### **Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado**

La amigdalectomía y la adenoidectomía suelen ser ambulatorias; se da de alta a los individuos desde la sala de recuperación una vez que se encuentren despiertos, orientados y capaces de beber líquidos y orinar. El paciente y la familia deben conocer los signos y síntomas de una hemorragia, ya que esta última puede presentarse hasta 8 días después de la cirugía. El personal de enfermería debe

conversar con el paciente acerca del empleo de paracetamol líquido con o sin codeína para controlar el dolor y explicar que éste desaparece durante los primeros 3-5 días. Además, debe informar sobre la necesidad de terminar el ciclo completo de cualquier antibiótico prescrito para la primera semana después de la cirugía (Drake y Carr, 2015).

Los enjuagues bucales alcalinos y las soluciones salinas tibias resuelven el problema de moco espeso y halitosis que a veces se presenta después de la operación. El personal de enfermería debe explicar a los pacientes que en las primeras 24 h pueden percibir dolor faríngeo, rigidez de cuello, ligero dolor de oído y vómitos. El paciente debe consumir una dieta adecuada con alimentos blandos, que son más fáciles de deglutir que los alimentos sólidos. El sujeto debe evitar los alimentos condimentados con especias, calientes, ácidos o ásperos. Se deben restringir la leche y los productos lácteos (helado de crema y yogurt), pues en algunos individuos dificultan la eliminación de moco. El personal de enfermería tiene que recordar a las personas la importancia de mantener una buena hidratación. Asimismo, el paciente debe evitar el cepillado dental o las gárgaras vigorosas porque pueden causar sangrado. Se recomienda el uso de un vaporizador de brisa fría o humidificador en el hogar durante el período postoperatorio. Durante 10 días, el paciente no debe fumar ni levantar objetos pesados.

## Absceso periamigdalino

El *absceso periamigdalino* (también llamado **angina**) es la más frecuente de las complicaciones supurativas mayores del dolor faríngeo y constituye alrededor del 30% de los abscesos de tejidos blandos de cabeza y cuello. Con mayor frecuencia afecta a adultos entre las edades de 20 y 40 años, con incidencia similar entre hombres y mujeres (Flores, 2015). Esta acumulación de exudado purulento entre la cápsula amigdalina y los tejidos circundantes, incluido el paladar blando, puede ser consecuencia de infección amigdalina aguda que evoluciona a celulitis local y absceso. Por lo general, varias bacterias participan en la patogenia de estos abscesos, incluidas *S. pyogenes*, *S. aureus* y especies de *Neisseria* y de *Corynebacterium* (Flores, 2015; Shah, 2015). En casos más graves, la infección puede diseminarse por el paladar, el cuello y el tórax. El edema puede obstruir las vías respiratorias y poner en riesgo la vida, por lo que se considera una urgencia médica. El absceso periamigdalino puede ser mortal por la posible aparición de mediastinitis, absceso intracraneal y empiemas, como consecuencia de la propagación de la infección. La detección temprana y el tratamiento intensivo son esenciales (Flores, 2015).

### Manifestaciones clínicas

El paciente con un absceso periamigdalino está gravemente enfermo con dolor faríngeo intenso, fiebre, trismo (incapacidad para abrir la boca) y sialorrea. La inflamación del músculo pterigoideo medial, que se encuentra lateral a la amígdala, produce espasmo, dolor y dificultad para abrir la boca por completo. El dolor puede ser tan intenso que el individuo tiene dificultad hasta para deglutir saliva. El aliento casi siempre despidе un olor rancio. Otros síntomas incluyen voz áspera, odinofagia

(sensación intensa de ardor o dolor opresivo a la deglución), **disfagia** (dificultad para tragar) y otalgia (dolor en el oído). La odinofagia es causada por la inflamación del músculo constrictor superior de la faringe, que forma la pared lateral de la amígdala. Lo anterior causa dolor en el movimiento lateral de la cabeza. Tal vez los ganglios linfáticos cervicales también se encuentren adoloridos y crecidos. La exploración de la bucofaringe revela eritema del pilar anterior y secreción purulenta en el paladar blando y la amígdala al lado del absceso periamigdalino. La amígdala se desplaza en sentido inferomedial, y la úvula, en dirección contralateral (Flores, 2015).

## Valoración y hallazgos diagnósticos

A menudo, los médicos del servicio de urgencias tienen que establecer el diagnóstico de absceso periamigdalino con base en el cuadro clínico del paciente para decidir si efectúan o no la aspiración, que es un procedimiento con invasión corporal. En el diagnóstico de celulitis y abscesos periamigdalinos se usa ecografía intrabucal y cervical transcutánea.

## Tratamiento médico

En el tratamiento del absceso periamigdalino se utilizan antimicrobianos y corticoesteroides. Los antibióticos (por lo general, la penicilina) son muy eficaces en el control de la infección; cuando se prescriben a tiempo en el curso de la enfermedad, curan el absceso sin necesidad de incisión. Sin embargo, si el absceso no desaparece, las opciones terapéuticas incluyen aspiración con aguja, incisión y drenaje con anestesia local o general y drenaje del absceso con amigdalectomía simultánea. Después de la aspiración con aguja (que se describe más adelante), en los pacientes ambulatorios se puede administrar clindamicina intramuscular, lo cual reduce los costes del antibiótico y el hospital. Junto con la administración de los analgésicos prescritos, pueden usarse anestésicos tópicos e irrigaciones faríngeas para aumentar la comodidad.

Los individuos con signos tóxicos o complicaciones deben hospitalizarse para aplicarles antibióticos i.v. y realizarles estudios por imagen, observarlos y tratar de manera apropiada las vías respiratorias. Raras veces las personas con absceso periamigdalino presentan obstrucción aguda de vías respiratorias y requieren tratamiento inmediato. Los procedimientos pueden incluir intubación, cricotiroidotomía o traqueotomía (Flores, 2015).

## Tratamiento quirúrgico

A veces es preferible la aspiración con aguja en lugar de un procedimiento más extenso debido a su gran eficacia, bajo coste y tolerancia. Primero se aplica un anestésico tópico en la región de la mucosa sobre el área afectada y después se inyecta un anestésico local. Se efectúan una o varias aspiraciones con aguja para descomprimir el absceso. Se puede incidir y drenar el absceso de manera alternada. Estos procedimientos son más fáciles de realizar con el paciente sentado para favorecer la expectoración de pus y sangre acumulados en la faringe. La persona experimenta alivio casi inmediato. La incisión con drenaje también es una opción

eficaz, pero más dolorosa que la aspiración con aguja.

La amigdalectomía es una opción para quienes no son candidatos para aspiración con aguja o incisión y drenaje. El riesgo de hemorragia postamigdalectomía para tratar un absceso periamigdalino es mayor que en la amigdalectomía programada, quizá debido al uso previo de ácido acetilsalicílico para aliviar el dolor.

## Atención de enfermería

Si el paciente requiere intubación, cricotiroidotomía o traqueotomía para tratar la obstrucción de las vías respiratorias, el personal de enfermería debe asistir en el procedimiento y apoyar a los pacientes antes, durante y después de éste. Además, se requiere su ayuda en la aspiración con aguja, cuando esté indicada.

El personal de enfermería debe recomendar a las personas el uso de anestésicos tópicos prescritos y ayudarlas con las irrigaciones faríngeas o el uso frecuente de enjuagues bucales o gárgaras con soluciones salinas o alcalinas a temperaturas de 40-43 °C. Las gárgaras cuidadosas con solución salina normal fría pueden aliviar el malestar posterior al procedimiento quirúrgico; el paciente debe permanecer en una posición erecta y expectorar hacia adelante. Se recomienda a los sujetos realizar gárgaras *con cuidado*, a intervalos de cada 1-2 h durante 24-36 h. Por lo general, el paciente tolera bien los líquidos fríos o a temperatura ambiente. Deben proporcionarse líquidos adecuados para tratar la deshidratación y prevenir su recurrencia.

El personal de enfermería debe mantenerse alerta a las complicaciones e instruir al individuo acerca de los signos y síntomas que el médico debe atender con prontitud. Al dar de alta al paciente, el personal de enfermería proporciona instrucciones verbales y por escrito con respecto a los alimentos que debe evitar, el retorno al trabajo y la importancia de disminuir o abandonar el tabaquismo; también se debe reforzar la necesidad de continuar con una buena higiene bucal.

## Laringitis

La **laringitis**, una inflamación de la laringe, suele ser resultado del uso excesivo de la voz o la exposición a polvo, sustancias químicas, humo y otros contaminantes; también puede ser parte de una IRA. Asimismo, quizá se genere por una infección aislada que afecta sólo las cuerdas vocales, o relacionarse con reflujo gastroesofágico (laringitis por reflujo).

Con frecuencia, la laringitis se debe a los agentes patógenos que originan el resfriado común y la faringitis; la causa más frecuente es un virus. La laringitis se acompaña a menudo de rinitis alérgica o faringitis. Puede haber invasión bacteriana como entidad patológica secundaria. En ocasiones, el inicio de la infección se relaciona con la exposición a cambios bruscos de temperatura, deficiencias en la dieta, desnutrición o inmunodepresión. La laringitis vírica es frecuente en el invierno y se transmite con facilidad a otras personas.

## Manifestaciones clínicas

Los signos de laringitis aguda incluyen ronquera o **afonía** (pérdida completa de la voz) y tos intensa. La laringitis crónica se manifiesta con ronquera persistente. Otros signos de laringitis aguda incluyen el inicio súbito que empeora por el viento frío y seco. La faringe causa mayores síntomas por la mañana y mejora cuando los pacientes se encuentran bajo techo en un clima cálido. En ocasiones, el sujeto tiene tos seca y dolor faríngeo que aumentan en las horas de la noche. En presencia de alergia, la úvula está visiblemente edematosa. Muchas personas también informan un “cosquilleo” en la garganta que se agrava por el aire o los líquidos fríos.

### **Tratamiento médico**

El tratamiento de la laringitis aguda incluye reposo de la voz, evitar irritantes (entre otros, el tabaco), descanso e inhalación de vapor frío o un aerosol. Se debe instituir un régimen antibacteriano apropiado si la laringitis es grave o forma parte de una infección respiratoria más extensa causada por bacterias. La mayoría de los pacientes se recuperan con tratamiento conservador; sin embargo, la laringitis tiende a ser más grave en los ancianos y puede complicarse con neumonía.

El tratamiento para la laringitis crónica incluye reposo de la voz, eliminación de toda infección primaria del aparato respiratorio y cese del tabaquismo (incluido el pasivo). Pueden administrarse corticoesteroides tópicos inhalados, como el dipropionato de beclometasona. Estas preparaciones tienen pocos efectos sistémicos o a largo plazo, pero disminuyen las reacciones inflamatorias locales. El tratamiento típico de la laringitis por reflujo incluye suministrar una vez al día inhibidores de la bomba de sodio y potasio (como omeprazol).

### **Atención de enfermería**

El personal de enfermería indica al paciente que descanse la voz y que mantenga un ambiente bien humidificado. Si hay secreción laríngea durante los episodios agudos, se sugiere usar expectorantes e ingerir 2-3 L de líquido todos los días para adelgazar las secreciones. La enfermera o enfermero debe insistir sobre la importancia de tomar los medicamentos prescritos, incluidos los inhibidores de la bomba de sodio y potasio, y usar la presión positiva continua en las vías respiratorias a la hora de dormir si se prescribió para apnea obstructiva del sueño. En los casos con infección, el personal de enfermería informa al paciente que los síntomas de la laringitis suelen prolongarse 7-10 días después de terminar el tratamiento antibiótico. También debe indicar los signos y síntomas que requieren la atención del médico, como dolor faríngeo al hablar, dificultad para deglutir saliva, hemoptisis y respiración ruidosa. El paciente debe saber que la ronquera continua después de reposar la voz y la laringitis que persiste durante más de 5 días pueden ser signos de cáncer, por lo que deberá notificarlas.

## **PROCESO DE ENFERMERÍA**

### **El paciente con infección de las vías respiratorias superiores**

## Valoración

El expediente clínico puede revelar signos y síntomas de cefalea, irritación faríngea, dolor alrededor de los ojos y a un lado de la nariz, dificultad para deglutir, tos, ronquera, fiebre, congestión nasal, malestar general y fatiga. Como parte de la valoración, se debe determinar cuándo iniciaron los síntomas, qué los desencadena, qué los alivia y, si es el caso, qué los agrava. El personal de enfermería también debe determinar cualquier antecedente de alergia o la existencia de alguna enfermedad concomitante. La inspección puede revelar hinchazón, lesiones o asimetría de la nariz, así como sangrado o secreciones. El personal de enfermería inspecciona la mucosa nasal en busca de posibles datos anómalos de la rinitis crónica, como mayor enrojecimiento, hinchazón, exudado y pólipos nasales. También se puede inflamar la mucosa de los cornetes nasales (abultada) y parecer pálida, gris y azulada. Se palpan los senos frontal y maxilar para identificar si hay dolor, lo cual sugeriría inflamación; después se inspecciona la faringe, para lo cual se pide al individuo mantener la boca abierta y respirar de manera profunda. Los signos de anomalía son eritema, asimetría o indicios de secreción, ulceración o crecimiento de las amígdalas y la faringe. Es necesario palpar los ganglios linfáticos del cuello en busca de crecimiento y dolor.

## Diagnóstico

### DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA

Con base en los datos de la valoración, los diagnósticos de enfermería más importantes incluyen los siguientes:

- Limpieza ineficaz de las vías respiratorias debida a producción excesiva de moco secundaria a secreciones retenidas e inflamación.
- Dolor agudo relacionado con irritación de las vías respiratorias superiores, como consecuencia de alguna infección.
- Comunicación verbal alterada por cambios fisiológicos e irritación de las vías respiratorias superiores a causa de infección o tumefacción.
- Volumen de líquido deficiente debido a disminución de la ingesta de líquidos e incremento de la pérdida de éstos a causa de diaforesis por fiebre.
- Conocimiento deficiente de la prevención de las IRA, el plan terapéutico, el procedimiento quirúrgico o la atención postoperatoria.

### PROBLEMAS INTERDEPENDIENTES/POSIBLES COMPLICACIONES

Con base en los datos de la valoración, las posibles complicaciones incluyen:

- Septicemia
- Meningitis o absceso cerebral
- Absceso periamigdalino, otitis media y rinosinusitis

## Planificación y objetivos

Los principales objetivos para los pacientes pueden incluir conservación de la vía respiratoria permeable, alivio del dolor, mantener medios eficaces de comunicación, hidratación normal, conocimiento de la prevención de infecciones

en las vías respiratorias superiores y ausencia de complicaciones.

## **Intervenciones de enfermería**

### **CONSERVAR LA VÍA RESPIRATORIA PERMEABLE**

La acumulación de secreciones puede obstruir las vías respiratorias en personas con una infección de las vías respiratorias superiores. Como resultado, hay cambios en el patrón respiratorio y el trabajo de la respiración se incrementa para compensar el bloqueo. El personal de enfermería puede aplicar varias medidas para adelgazar las secreciones espesas o mantenerlas húmedas, de manera que puedan expectorarse con facilidad. El incremento de la ingesta de líquido ayuda a adelgazar el moco. Los vaporizadores o la inhalación de vapor también adelgaza las secreciones y reduce la inflamación de las mucosas. El personal de enfermería instruye a los individuos acerca de la mejor posición para aumentar el drenaje de los senos paranasales, lo cual depende a su vez del sitio de la infección o inflamación. Por ejemplo, la posición erecta mejora el drenaje en casos de sinusitis o rinitis. En algunas afecciones, los medicamentos tópicos o sistémicos ayudan a aliviar la congestión nasal o faríngea.

### **PROMOVER LA COMODIDAD**

Las IRA casi siempre generan molestias circunscritas. En la rinosinusitis, puede sentirse dolor en el área de los senos paranasales o quizá surja una cefalea generalizada. En la faringitis, la laringitis y la amigdalitis, se produce dolor faríngeo. El personal de enfermería alienta al paciente a tomar analgésicos, como el paracetamol con codeína, según lo prescrito, para aliviar esta molestia. Se puede usar una escala de clasificación de la intensidad del dolor (véase el [cap. 12](#)) para valorar la eficacia de las mediciones del alivio del dolor. Otras medidas útiles incluyen el uso de anestésicos tópicos para el alivio sintomático de las vesículas del herpes simple (véase el [cuadro 22-3](#)) y la irritación faríngea, bolsas calientes para disminuir la congestión en la sinusitis y promover el drenaje, así como gárgaras con agua tibia o irrigaciones para disminuir el dolor faríngeo. El personal de enfermería debe insistir en que el reposo mitiga el malestar generalizado y la fiebre que acompañan a muchas enfermedades de las vías respiratorias superiores (en especial rinitis, faringitis y laringitis). Para el cuidado postoperatorio después de la amigdalectomía y adenoidectomía, un collar helado puede reducir la tumefacción y la hemorragia.

### **PROMOVER LA COMUNICACIÓN**

Las infecciones en las vías respiratorias superiores pueden causar ronquera o pérdida del habla. El personal de enfermería debe recomendar a los pacientes abstenerse lo más posible de hablar o, en todo caso, comunicarse por escrito. Los esfuerzos mayores sobre las cuerdas vocales retrasan el retorno completo de la voz. Por ello, el personal de enfermería recomienda al paciente y sus familiares el uso de formas alternativas de comunicación, como un cuaderno de apuntes o una campana para pedir ayuda.

## ESTIMULAR LA INGESTA DE LÍQUIDOS

Las infecciones de las vías respiratorias superiores generan pérdida de líquido. Además, el dolor faríngeo, el malestar general y la fiebre pueden disminuir el deseo del paciente de comer y beber. Por ello, el personal de enfermería proporciona una lista de alimentos fáciles de ingerir que incrementan el aporte calórico durante la fase aguda de la enfermedad, entre los que figuran sopas, budín, yogurt, requesón, bebidas ricas en proteína, agua, hielo y paletas heladas. Se recomienda a los pacientes beber 2-3 L de líquido al día durante la etapa aguda de la infección de las vías respiratorias, salvo si está contraindicado, para adelgazar las secreciones y favorecer el drenaje. El líquido (caliente o frío) puede tener un efecto calmante según el padecimiento.

## PROMOCIÓN DE LA ATENCIÓN DOMICILIARIA, BASADA EN LA COMUNIDAD Y DE TRANSICIÓN



**Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado.** La **prevención** de la mayoría de las infecciones de las vías respiratorias superiores es un reto debido al gran número de causas posibles. Debido a que casi todas las IRA se transmiten por el contacto de las manos, el personal de enfermería debe instruir al paciente y sus familiares en algunas técnicas para reducir la propagación de la infección, como la técnica del lavado frecuente de manos. Se aconseja al paciente no entrar en contacto con personas en riesgo de adquirir una infección respiratoria grave (ancianos, personas inmunodeprimidas y aquellos con problemas de salud crónicos).

El personal de enfermería enseña a los pacientes y sus familias ciertas estrategias para aliviar los síntomas de IRA. Es importante reforzar la necesidad de concluir el esquema terapéutico, en particular cuando se prescriben antibióticos.

**Atención continua y de transición.** La derivación para atención domiciliaria, comunitaria o transitoria es infrecuente. Sin embargo, puede ser útil para las personas con problemas de salud, antes de iniciarse la infección respiratoria y para individuos incapaces de efectuar el autocuidado sin ayuda. En tales circunstancias, el personal de enfermería de atención domiciliaria evalúa el estado respiratorio del paciente y sus progresos durante la recuperación. El personal de enfermería puede sugerir a los adultos mayores y aquellos en mayor riesgo de infección respiratoria la vacunación anual antineumocócica y contra la influenza. A los pacientes con estado de salud alterado, se sugiere realizar una visita de seguimiento con el médico de atención primaria, a fin de verificar que se ha resuelto la infección respiratoria.

## VIGILANCIA Y TRATAMIENTO DE LAS POSIBLES COMPLICACIONES

Las complicaciones importantes de las IRA son infrecuentes, pero el personal de enfermería debe conocerlas y valorar al paciente para detectarlas. Puesto que la mayoría de las personas con IRA se tratan en el hogar, se deben instruir (y también a sus familiares) para vigilar los signos y síntomas y solicitar atención médica inmediata si la enfermedad no mejora o el estado físico parece empeorar.

La septicemia o la meningitis pueden desarrollarse en personas con estado

inmunitario alterado o en quienes tienen una infección bacteriana aguda. El paciente y el cuidador reciben instrucciones para buscar atención médica si el estado no mejora en los días posteriores al inicio de los síntomas, si aparecen síntomas inusuales o si la condición se deteriora. Asimismo, se ofrece información acerca de los signos y síntomas que requieren mayor atención: fiebre persistente o alta, dificultad para respirar, confusión y aumento de la debilidad y el malestar general. El paciente con septicemia requiere atención especializada para tratar la infección, estabilizar los signos vitales y prevenir o tratar el choque séptico (véase el [cap. 14](#)). El deterioro del estado del paciente exige medidas de cuidado intensivo (p. ej., vigilancia hemodinámica y administración de medicamentos vasoactivos, líquidos i.v., apoyo nutricional, corticoesteroides) para vigilar su estado y apoyar los signos vitales. Es posible suministrar dosis altas de antibióticos para combatir los microorganismos causales. El papel del personal de enfermería es vigilar los signos vitales, el estado hemodinámico y los valores de laboratorio, proporcionar el tratamiento necesario, aliviar el malestar físico y dar explicaciones, capacitación y apoyo emocional a pacientes y familiares.

El absceso periamigdalino puede surgir después de una infección aguda de las amígdalas. Se requiere tratamiento para el drenaje del absceso, antibióticos para la infección y anestésicos tópicos e irrigaciones faríngeas para aliviar el dolor y la irritación faríngea. El seguimiento riguroso asegura que el absceso se haya resuelto; a veces se requiere la amigdalectomía. El personal de enfermería ayuda a los pacientes en la aplicación de irrigaciones faríngeas y los instruye (junto con sus familiares) acerca de la importancia de apegarse al plan terapéutico prescrito y las citas de seguimiento recomendadas.

En algunas situaciones graves, el absceso periamigdalino puede progresar a meningitis o absceso cerebral. El personal de enfermería valora los cambios en el estado mental, que van desde alteraciones leves de personalidad y somnolencia, hasta coma, rigidez de nuca y signos de foco neurológico que señalan incremento del edema cerebral alrededor del absceso (véase el [cap. 69](#)). En estas condiciones, suele haber convulsiones tónico-clónicas que hacen necesarias las medidas de cuidado intensivo. Pueden usarse dosis altas de antibióticos para atacar al microorganismo causal. El trabajo del personal de enfermería es similar al del cuidado de personas con septicemia en un ámbito de cuidados intensivos. El personal vigila el estado neurológico del paciente e informa de inmediato al médico los cambios identificados.

Los casos de IRA pueden generar otitis media y rinosinusitis. Se debe instruir a los pacientes y familiares acerca de los signos y síntomas de otitis media y rinosinusitis, y sobre la importancia de cumplir con las visitas de seguimiento con el médico de atención primaria para asegurar la evaluación y el tratamiento adecuados de estas enfermedades.

## Evaluación

Se espera que los pacientes puedan:

1. Mantener una vía respiratoria permeable mediante el control de las secreciones:

- a. Informa disminución de la congestión.
- b. Asume la mejor posición para facilitar el drenaje de secreciones.
- c. Aplica medidas de autocuidado de modo apropiado y constante para el tratamiento de las secreciones durante la fase aguda de la enfermedad.
2. Informa alivio del dolor y el malestar con base en una escala de intensidad de dolor:
  - a. Aplica medidas de bienestar: analgésicos, bolsas calientes, gárgaras, reposo.
  - b. Demuestra realizar una higiene bucal adecuada.
3. Muestra capacidad para comunicar necesidades, deseos, nivel de bienestar.
4. Mantiene una ingesta adecuada de líquidos y alimentos.
5. Utiliza estrategias para prevenir infecciones de vías respiratorias superiores y reacciones alérgicas:
  - a. Demuestra conocer la técnica de higiene de las manos.
  - b. Identifica el valor de la vacuna contra la influenza.
6. Demuestra un nivel óptimo de conocimientos y autocuidado.
7. Está libre de signos y síntomas de infección:
  - a. Muestra signos vitales normales (temperatura, pulso, frecuencia respiratoria, y presión arterial).
  - b. Se mantiene libre de secreciones purulentas.
  - c. No presenta dolor en oídos, senos paranasales o faringe.
  - d. Carece de signos de inflamación.
8. Se encuentra libre de complicaciones:
  - a. Sin signos de septicemia: fiebre, hipotensión, deterioro del estado cognitivo.
  - b. Signos vitales y estado hemodinámico normales.
  - c. Sin evidencia de alteración neurológica.
  - d. Sin signos de desarrollo de absceso periamigdalino.
  - e. Resolución de IRA sin aparición de otitis media o rinosinusitis.
  - f. Sin signos ni síntomas de absceso cerebral.

---

## OBSTRUCCIÓN Y TRAUMATISMO DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS SUPERIORES

---

### Apnea obstructiva del sueño

La *apnea obstructiva del sueño* (AOS) es una alteración caracterizada por episodios recurrentes de obstrucción de las vías respiratorias superiores y reducción de la ventilación; se define como el cese de la respiración (**apnea**) durante el sueño, por lo general, causado por obstrucción repetitiva en las vías respiratorias superiores. La prevalencia estimada de la AOS es de alrededor del 26% en los adultos entre las edades de 30 y 70 años (Peppard, Young, Barnet, et al., 2013). Se considera que entre el 4 y 9% de las mujeres y entre el 9 y 24% de los hombres en los Estados Unidos tienen AOS, y que hasta el 90% no se diagnostica; el aumento de estas tasas se ha

asociado con el incremento de las tasas de obesidad (Downey, 2015) (véase el [cap. 48](#)). La AOS interfiere con la capacidad de las personas para obtener un descanso adecuado, lo cual afecta la memoria, el aprendizaje y la toma de decisiones.

Los factores de riesgo para la AOS incluyen obesidad, sexo masculino, estado posmenopáusico y edad avanzada. El principal factor de riesgo es la obesidad; una circunferencia del cuello de gran tamaño y una mayor cantidad de grasa perifaríngea estrechan y comprimen la vía respiratoria superior. Otro factor relacionado son las alteraciones en las vías respiratorias superiores, como los cambios estructurales (p. ej., hipertrofia amigdalina, posición posterior anómala de una o ambas mandíbulas y variaciones en las estructuras craneofaciales), que contribuyen a la atelectasia de las vías respiratorias superiores (Downey, 2015).

## **Fisiopatología**

La faringe es un conducto colapsable que puede ser comprimido por tejidos blandos y las estructuras que lo rodean. El tono de los músculos de las vías respiratorias superiores se reduce durante el sueño. Los factores mecánicos (como diámetro reducido de las vías respiratorias superiores o cambios dinámicos en estas vías durante el sueño) pueden generar obstrucción. Estos cambios relacionados con el sueño predisponen a la atelectasia de las vías respiratorias superiores cuando se genera presión negativa de escasa magnitud durante la inspiración.

Los episodios repetitivos de apnea dan como resultado hipoxia (menor saturación de oxígeno) e hipercapnia (mayor concentración de dióxido de carbono), que desencadenan una respuesta simpática. En consecuencia, los pacientes con AOS tienen prevalencia alta de hipertensión y mayor riesgo de infarto de miocardio e ictus (accidente cerebrovascular), que puede mitigarse con el tratamiento apropiado (Downey, 2015).

## **Manifestaciones clínicas**

La AOS se caracteriza por ronquidos frecuentes y fuertes, con al menos cinco episodios por hora de cese de la respiración durante 10 s o más, seguidos por un brusco despertar con un fuerte resoplido que se acompaña de disminución de la concentración de oxígeno en la sangre. Los pacientes con apnea del sueño pueden tener cerca de cinco episodios de apnea por hora (varios cientos por noche).

Los signos y síntomas clásicos de la AOS incluyen ronquidos, somnolencia y el informe importante de los episodios de apnea del sueño nocturnos. Los signos y síntomas frecuentes se presentan en el [cuadro 22-4](#). Los síntomas suelen progresar con el incremento del peso corporal y el envejecimiento (Downey, 2015). Lo habitual es que los pacientes no perciban la obstrucción nocturna de las vías respiratorias superiores durante el sueño. Con frecuencia, informan insomnio, dificultad para conciliar el sueño o interrupciones e imposibilidad para volver a dormir una vez que despiertan muy temprano en la mañana, además de fatiga crónica e hipersomnolencia (somnolencia en horas del día). Cuando efectúa la anamnesis, el personal de enfermería debe preguntar a la persona si hay somnolencia durante actividades normales, como comer o hablar. Se considera que el individuo con este síntoma

padece hipersomnolencia patológica (Downey, 2015).

## Valoración y hallazgos diagnósticos

El diagnóstico se basa en características clínicas y datos polisomnográficos (estudio de sueño), que son una prueba definitiva para la AOS. La prueba es un estudio nocturno realizado en un centro especializado en enfermedades del sueño, que mide de forma continua múltiples señales fisiológicas mientras el paciente duerme. Estas señales se analizan, ya que se relacionan con las etapas del sueño; las mediciones incluyen las que se obtienen mediante electroencefalograma (EEG), electrooculograma y electromiograma (EMG) de mentón. Además, se monitorizan los ritmos cardíacos y las arritmias con un electrocardiograma de un solo electrodo, y los movimientos de las piernas se registran mediante un EMG tibial anterior. El flujo de aire en la nariz y la boca se registra utilizando un sensor térmico y un transductor de presión nasal; el esfuerzo respiratorio se registra con pletismografía de inductancia, y la saturación de oxígeno de hemoglobina se vigila mediante oximetría. El patrón de respiración se analiza para detectar apneas e hipopneas. Los datos característicos congruentes con AOS incluyen episodios de apnea que aparecen cuando hay esfuerzo muscular respiratorio, episodios de apnea con importancia clínica que duran 10 s o más y episodios de apnea más prevalentes durante la etapa del sueño de movimientos oculares rápidos (REM, *rapid eye movement*). Casi siempre se observa la interrupción del sueño por la estimulación automatizada del individuo al finalizar un episodio de apnea (Downey, 2015).

Cuadro  
22-4



### VALORACIÓN

#### Valoración de la apnea obstructiva del sueño

Es necesario mantenerse alerta en busca de los siguientes signos y síntomas:

- Somnolencia excesiva en horas diurnas
- Despertar con frecuencia de forma anómala por la noche
- Insomnio
- Ronquidos fuertes
- Cefalea por la mañana
- Deterioro intelectual
- Cambios de personalidad, irritabilidad
- Impotencia sexual
- Hipertensión sistémica
- Arritmias
- Hipertensión pulmonar, corazón pulmonar
- Policitemia
- Enuresis nocturna

Adaptado de: Downey, R. (2015). *Obstructive sleep apnea*. Acceso el: 10/12/2015 en:  
[www.emedicine.medscape.com/article/295807-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/295807-overview)

## Tratamiento médico

Los pacientes suelen solicitar tratamiento médico debido a una preocupación por sus patrones de sueño o por experimentar somnolencia excesiva en horas o ámbitos inapropiados (p. ej., mientras conducen un automóvil). Se usa una variedad de

tratamientos. Los primeros pasos incluyen reducción de peso, evitar el alcohol, recibir terapia postural (uso de dispositivos que evitan que la persona duerma de espaldas) y los aparatos bucales, como los dispositivos de avance mandibular (DAM) (American Sleep Apnea Association, 2015; Downey, 2015). Cuando se aplica de forma correcta, un DAM desplaza la mandíbula de tal manera que se ubique ligeramente anterior a los dientes frontales superiores, lo cual evita la obstrucción de la vía respiratoria por la lengua y los tejidos blandos durante el sueño. Un estudio aleatorizado con controles que comparó la eficacia de estos dispositivos entre personas con AOS que recibían el tratamiento convencional, presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP, *continuous positive airway pressure*), no encontró diferencias en los resultados a corto plazo entre DAM y CPAP, incluidas la somnolencia diurna y la calidad de vida. Ello indica que el DAM es un tratamiento tan eficaz como la CPAP en pacientes con AOS leve o moderada (White y Shafazan, 2013). En los casos más graves que padecen hipoxemia e hipercapnia graves, el tratamiento incluye CPAP o bipresión positiva en las vías respiratorias (BiPAP, *bilevel positive airway pressure*) con oxígeno a través de la sonda nasal. La CPAP se usa para prevenir la atelectasia de las vías respiratorias, mientras que la BiPAP facilita la respiración y reduce la presión promedio de la vía respiratoria (el uso de la CPAP y la BiPAP se describe a detalle en el [capítulo 21](#)).

### Tratamiento quirúrgico

También se pueden efectuar procedimientos quirúrgicos para corregir la AOS. La amigdalectomía simple puede ser eficaz en pacientes con amígdalas agrandadas cuando se considera necesario desde el punto de vista clínico o cuando otras alternativas han fallado o los pacientes las rechazan (Morgan, 2015). La uvulopalatofaringoplastia es la extirpación de los tejidos blandos faríngeos y el retiro de aproximadamente 15 mm del borde libre del paladar blando y la úvula. Es eficaz en alrededor del 50% de los pacientes, pero lo es más para la eliminación del ronquido que de la apnea. La septoplastia nasal puede usarse para tratar malformaciones anatómicas leves del tabique nasal. Se puede realizar cirugía maxilomandibular para avanzar el maxilar y la mandíbula hacia adelante, con el fin de aumentar la región posterior de la faringe (Morgan, 2015). La traqueostomía alivia la obstrucción de las vías respiratorias superiores, pero tiene numerosos efectos adversos, como dificultades en el habla e incremento del riesgo de infecciones. Estos procedimientos, así como otras cirugías maxilofaciales, se usan sólo en las personas con enfermedad cardiovascular concomitante y arritmias mortales o discapacidad grave que no han respondido al tratamiento convencional (Tierney, et al., 2015).

### Tratamiento farmacológico

Algunos medicamentos son útiles en el control de los síntomas relacionados con la AOS. El modafinilo se ha utilizado para reducir la somnolencia diurna (Downey, 2015). La protriptilina administrada a la hora de acostarse a dormir puede incrementar el estímulo respiratorio y mejorar el tono muscular en las vías respiratorias superiores. Se han empleado el acetato de medroxi-progesterona y la acetazolamida para tratar la apnea del sueño relacionada con hipoventilación alveolar

crónica, pero sus beneficios aún no están bien establecidos. Los pacientes deben entender que estos fármacos no sustituyen a la CPAP, la BiPAP o el DAM. En algunos pacientes, la administración de un flujo bajo de oxígeno nasal durante la noche puede aliviar la hipoxemia, pero tiene poco efecto sobre la frecuencia o gravedad de la apnea.

### Atención de enfermería

Los pacientes con AOS quizá no reconozcan las posibles consecuencias del trastorno. Por lo tanto, el personal de enfermería debe explicar el padecimiento en términos comprensibles y relacionar los síntomas (somnolencia en horas diurnas) con la afección subyacente. Además, debe instruir a los pacientes y sus familias acerca de los tratamientos, como el uso correcto y seguro de CPAP, BiPAP, DAM y oxigenoterapia, si se prescriben. El personal de enfermería comenta con los pacientes el riesgo que implica la AOS no tratada y los beneficios de las estrategias terapéuticas.

### Epistaxis (sangrado por la nariz)

La **epistaxis**, una hemorragia nasal, es causada por la rotura de pequeños vasos distendidos en la mucosa de cualquier área de la nariz; rara vez se origina en el tejido densamente vascularizado sobre los cornetes. Por el contrario, el sitio más frecuente para la epistaxis es el tabique anterior, donde entran a la cavidad nasal tres vasos sanguíneos mayores: 1) la arteria etmoidal anterior, sobre la parte superoanterior (plexo de Kiesselbach); 2) la arteria esfenopalatina en la región posterosuperior, y 3) las ramas de la arteria maxilar interna (plexo venoso localizado detrás de la pared lateral, bajo el cornete inferior).

Existen varios factores de riesgo que se relacionan con la epistaxis ([cuadro 22-5](#)).

### Tratamiento médico

El tratamiento de la epistaxis depende de la causa y el sitio de sangrado. Para identificar el sitio de sangrado en la cavidad nasal, puede utilizarse un espéculo nasal, un bolígrafo con linterna o una linterna común. La mayoría de los sangrados nasales se originan en la porción anterior de la nariz. El tratamiento inicial puede incluir aplicación directa de presión: sentado, en posición erecta con la cabeza inclinada hacia adelante para prevenir la deglución y la aspiración de sangre, el paciente se oprime la parte blanda más externa de la nariz contra el tabique en la línea media durante 5-10 min. Puede ser necesario utilizar descongestionantes nasales (fenilefrina en aerosol, una o dos aplicaciones), que actúan como vasoconstrictores. Si estas medidas no detienen la hemorragia, se debe explorar la nariz con buena iluminación y aspiración para determinar el sitio del sangrado. Los sitios visibles de sangrado se pueden cauterizar con nitrato de plata o electrocauterio (corriente eléctrica de alta frecuencia). A veces se recomienda usar un parche complementario de Surgicel<sup>®</sup> o Gelfoam<sup>®</sup> (Tierney, et al., 2015).

- Infecciones locales (vestibulitis, rinitis, rinosinusitis)
- Infecciones sistémicas (escarlatina, paludismo)
- Sequedad de la mucosa nasal
- Inhalación nasal de corticoesteroides (p. ej., beclometasona) o drogas ilegales (p. ej., cocaína)
- Traumatismo (digital, contuso, no penetrante, fractura, por sonarse la nariz con fuerza)
- Arterioesclerosis
- Hipertensión
- Tumor (senos paranasales o nasofaringe)
- Trombocitopenia
- Uso de ácido acetilsalicílico
- Hepatopatía
- Síndrome de Rendu-Osler-Weber (telangiectasia hemorrágica hereditaria)

Adaptado de: Nguyen, Q. A. (2015). *Epistaxis*. Acceso el: 10/12/2015 en:  
[www.emedicine.medscape.com/article/863220-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/863220-overview)

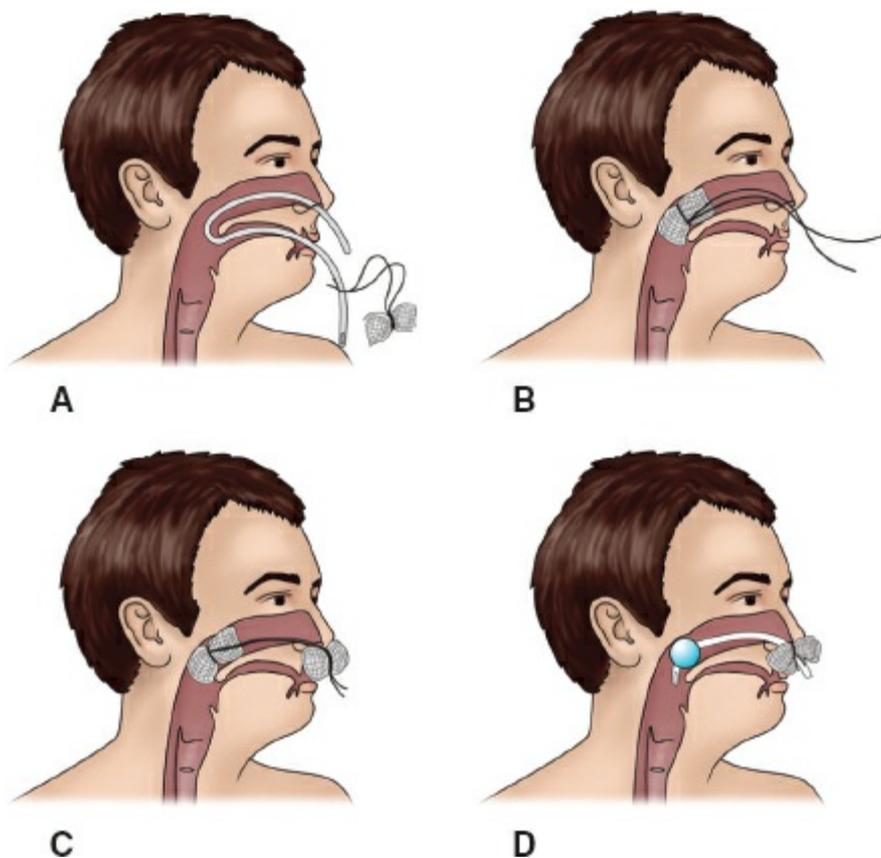
Además, se puede intentar detener la hemorragia con un tapón de algodón. La aspiración se utiliza para retirar el exceso de sangre y los coágulos del campo bajo inspección. La búsqueda del sitio de sangrado se debe cambiar del cuadrante anteroinferior al anterosuperior, después al posterosuperior y por último al área posteroinferior. El campo se debe conservar limpio (mediante aspiración y cambio de la torunda de algodón).

Si no es posible identificar el origen del sangrado, se debe efectuar taponamiento nasal con gasa impregnada de gel de petrolato o ungüento antibiótico; se recomienda usar un anestésico tópico en aerosol y un descongestionante antes de introducir el tapón de gasa, o utilizar un catéter con globo inflable (fig. 22-3). También se puede emplear una esponja nasal comprimida. Una vez que la esponja se satura con sangre o es humedecida con una pequeña cantidad de solución salina, se expande, se tapona la zona y se detiene el sangrado. El taponamiento puede permanecer en su sitio durante 3-4 días si es necesario para controlar la hemorragia (Nguyen, 2015). Deben prescribirse antibióticos debido al riesgo de sinusitis iatrógena y septicemia.

### Atención de enfermería

El personal de enfermería vigila los signos vitales del paciente, ayuda a controlar el sangrado y proporciona pañuelos desechables de papel y un recipiente de emesis para permitir al individuo expectorar todo el exceso de sangre. Es frecuente que los pacientes con sangrado nasal manifiesten ansiedad. La imagen de la sangre sobre la ropa y los pañuelos puede ser atemorizante, y la exploración nasal y el tratamiento son molestos. Por ello, debe reducirse la ansiedad de los pacientes garantizando, con calma y tranquilidad, que el sangrado puede controlarse. El personal de enfermería

debe evaluar de forma continua la vía respiratoria, la respiración y los signos vitales del paciente. Son infrecuentes las ocasiones en las que un individuo con hemorragia importante requiere infusión i.v. de soluciones cristaloides (salina normal), así como vigilancia cardíaca y oximetría de pulso.



**Figura 22-3** • Taponamiento para controlar un sangrado posterior en la nariz. **A.** Se introduce un catéter y se fija el tapón de gasa. **B.** Se tira del tapón hacia su posición conforme se retira el catéter. **C.** Se amarra un hilo a un soporte para sostener el tapón en su sitio, con un taponamiento anterior con pliegues alternantes. **D.** Método alternativo: mediante un catéter con balón en lugar de tapón de gasa.



## Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

Después de controlar el sangrado, el personal de enfermería recomienda al paciente no hacer ejercicio vigoroso durante varios días, evitar alimentos calientes y condimentados con especias y no consumir tabaco, ya que pueden causar vasodilatación e incrementar el riesgo de un nuevo sangrado. En el egreso, el paciente debe contar con información sobre las formas de prevenir la epistaxis: evitar sonarse la nariz con fuerza, hacer esfuerzos, grandes altitudes y lastimarse la nariz (incluido hurgarse la nariz). La humidificación adecuada puede prevenir la sequedad de los conductos nasales. El personal de enfermería debe explicar que, en caso de sangrado nasal recurrente, la persona tendrá que aplicar presión directa sobre la nariz con los dedos pulgar e índice durante 15 min. Si no es posible detener el sangrado recurrente, se instruye al paciente para que busque atención médica adicional.

## Obstrucción nasal

Con frecuencia, el paso de aire por los orificios nasales se encuentra obstruido por desviación del tabique, hipertrofia de los cornetes óseos o presión de pólipos nasales. La congestión nasal crónica obliga a los pacientes a respirar por la boca, lo que reseca la mucosa bucal y causa problemas como sequedad persistente y labios agrietados. Las personas con congestión nasal crónica sufren a menudo privación del sueño por la dificultad para mantener las vías respiratorias permeables en tanto permanecen acostados y mientras duermen.

La obstrucción nasal persistente también puede causar infección crónica de la nariz y, como consecuencia, episodios frecuentes de nasofaringitis. A menudo, la infección se extiende a los senos paranasales. La presencia de rinosinusitis y la obstrucción del drenaje de estas cavidades dentro de la nariz, por deformidad o inflamación, causan dolor en la zona del seno afectado.

### **Tratamiento médico**

El tratamiento de la obstrucción nasal requiere el retiro de la obstrucción y tomar medidas para tratar cualquier infección crónica presente. En una gran cantidad de individuos, también requiere tratamiento una alergia subyacente. Las medidas para reducir o aliviar la obstrucción nasal incluyen técnicas no quirúrgicas y quirúrgicas. Los medicamentos más utilizados abarcan corticoesteroides nasales (véase la [tabla 22-2](#)) e inhibidores orales de leucotrieno, como el montelukast. El tratamiento con corticoesteroides nasales durante 1-3 meses suele ser exitoso para el tratamiento de pólipos pequeños y puede incluso evitar la necesidad de una intervención quirúrgica. Un breve ciclo de corticoesteroides orales (un ciclo de 6 días de prednisona) puede ser eficaz en el tratamiento de la obstrucción nasal por pólipos (Tierney, et al., 2015). Otros esquemas terapéuticos pueden incluir antibióticos para tratar la infección subyacente o antihistamínicos para controlar las alergias. Los cornetes hipertrofiados se tratan con un astringente para reducir su tamaño.

El tratamiento más radical de la obstrucción nasal por hipertrofia de cornetes consiste en la reducción quirúrgica del cornete hipertrofiado. El conjunto de los procedimientos quirúrgicos que se emplean para tratar padecimientos por obstrucción nasal se conoce como *rinoplastia funcional*. Los avances tecnológicos más recientes brindan varias técnicas para reconstruir y remodelar la nariz.

### **Atención de enfermería**

Cuando está indicado un procedimiento quirúrgico, casi siempre se realiza de forma ambulatoria. El personal de enfermería explica el procedimiento al paciente. En el período postoperatorio, eleva la cabecera de la cama para favorecer el drenaje y aliviar el malestar causado por el edema. Se recomienda higiene frecuente de la boca para superar la sequedad causada por respirar a través de ella. Antes del egreso de la unidad quirúrgica o área de pacientes ambulatorios, se recomienda a la persona evitar sonarse la nariz con fuerza durante el período de recuperación postoperatorio. También se enseñan a los pacientes los signos y síntomas de sangrado e infección, y cuándo deben buscar al médico. Se debe proporcionar a los pacientes instrucciones por escrito para el período postoperatorio, así como los números telefónicos del

servicio de urgencias.

## Fracturas nasales

La ubicación de la nariz la hace susceptible a las lesiones. La fractura nasal es la más frecuente de las fracturas faciales y del cuerpo (Becker, 2014). Suele resultar de un ataque directo; afecta la apófisis ascendente del maxilar superior y el tabique nasal. Las rasgaduras de la mucosa nasal provocan sangrado por la nariz. Las complicaciones incluyen hematoma, infección, absceso y necrosis avascular o séptica. Sin embargo, como regla general, no hay consecuencias graves.

### Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de la fractura nasal son dolor, hemorragia nasal externa e interna en la faringe, inflamación de tejidos blandos adyacentes a la nariz, equimosis periorbitaria, obstrucción nasal y deformidad. La nariz del individuo puede tener un aspecto asimétrico que en ocasiones pasa inadvertido mientras desaparece el edema.

### Valoración y hallazgos diagnósticos

Se explora el interior de la nariz para descartar una lesión complicada por fractura del tabique nasal y hematoma submucoso en el tabique. En todos los casos, se realiza exploración intranasal para descartar un hematoma septal (Tierney, et al., 2015). Debido a la tumefacción y la hemorragia que provoca la fractura nasal, sólo se puede establecer un diagnóstico preciso una vez que cede la inflamación.

El drenaje de líquido transparente por cualquiera de los orificios nasales sugiere fractura de la lámina cribosa del etmoides con exudado de líquido cefalorraquídeo. La inspección o palpación cuidadosa suele revelar alguna desviación del hueso o fractura de los cartílagos nasales. La radiografía puede revelar desplazamiento de huesos fracturados y ayuda a descartar una extensión de la fractura al interior del cráneo.

### Tratamiento médico

Con gran frecuencia, la fractura de la nariz produce sangrado de la cavidad nasal. El sangrado se controla siempre mediante taponamiento. Se emplean compresas frías para prevenir o reducir el edema. El personal médico de urgencia debe considerar la posibilidad de fractura de columna cervical si la persona presenta un traumatismo tan fuerte que le rompió la nariz o algún hueso facial. Por lo tanto, es indispensable asegurar una vía respiratoria permeable y descartar la fractura de la columna vertebral cervical (véase el [cap. 68](#)). Las fracturas nasales no complicadas pueden tratarse al inicio con antibióticos, analgésicos y aerosol nasal descongestionante.

El tratamiento de las fracturas nasales se orienta a recuperar la función de la nariz y restaurar su aspecto previo. Los pacientes se derivan al especialista para evaluar la necesidad de realinear los huesos. Se han obtenido excelentes resultados cuando la fractura se reduce durante las primeras 3 h posteriores a la lesión, pero a menudo es imposible realizar este procedimiento debido al edema. Si la reducción inmediata de la fractura es imposible, se puede efectuar dentro de los 3-7 días siguientes. La

programación es un factor importante en el tratamiento de las fracturas nasales, porque una demora adicional puede retrasar de manera notable la consolidación del hueso, y en último término requerir intervención quirúrgica (rinoplastia o remodelación del aspecto exterior de la nariz). Cuando se debe reparar el tabique nasal, se lleva a cabo una septorinoplastia. En los pacientes que generan un hematoma del tabique, el médico drena el hematoma a través de una pequeña incisión. Un hematoma del tabique sin drenar puede deformar para siempre la nariz.

### **Atención de enfermería**

Inmediatamente después de la fractura, el personal de enfermería aplica hielo y pide al paciente que mantenga la cabeza levantada; también recomienda aplicar una bolsa de hielo en la nariz durante 20 min, cuatro veces al día, para reducir la inflamación. Los pacientes que experimentan hemorragia nasal (epistaxis) suelen estar atemorizados y angustiados, y necesitan que se les infunda confianza. El taponamiento introducido para detener la hemorragia puede causar molestias y ser desagradable. La obstrucción de los conductos nasales por el taponamiento obliga al individuo a respirar por la boca, lo cual reseca a su vez la mucosa de la boca. Lavar la boca ayuda a humedecer la mucosa y reducir el olor y sabor de sangre seca en la bucofaringe y la nasofaringe. Se aconseja el uso de analgésicos, como paracetamol o un AINE (ibuprofeno o naproxeno). Cuando se retiran los apósitos de algodón, el personal de enfermería debe inspeccionar con cuidado la mucosa en busca de desgarros o hematomas del tabique. También debe recomendarse a los pacientes evitar las actividades deportivas durante 6 semanas.

## **Obstrucción laríngea**

La obstrucción de la laringe por edema es una alteración grave, con frecuencia letal sin una intervención rápida y decidida. La laringe es una caja rígida no distensible que tiene en su interior un espacio estrecho entre las cuerdas vocales (glotis) a través del cual pasa el aire. La inflamación de la mucosa laríngea llega a ocluir la abertura con fuerza y causar hipoxia o asfixia letal. En raras ocasiones se presenta edema en la glotis en personas con laringitis aguda, pero sí puede aparecer en casos con urticaria y, con mayor frecuencia, en pacientes con inflamación intensa de la faringe, como en la escarlatina. Es causa ocasional y prevenible de muerte en la anafilaxia grave (angioedema).

El angioedema hereditario también se caracteriza por episodios de edema laríngeo potencialmente mortales. El edema laríngeo puede afectar a personas con angioedema hereditario a cualquier edad, pero los adultos jóvenes están en mayor peligro. Los factores de riesgo para obstrucción laríngea se presentan en la [tabla 22-3](#).

Con frecuencia, se aspiran cuerpos extraños al interior de la faringe, laringe o tráquea que provocan un doble problema: primero, obstruyen el paso del aire y dificultan la respiración, lo que puede llevar a asfixia; después, los objetos extraños pueden ser arrastrados más hacia abajo, entrar en los bronquios o en una rama bronquial y ocasionar síntomas de irritación, como tos coqueluchoide, expectoración de sangre, moco o respiración laboriosa.

**TABLA 22-3** Causas de obstrucción laríngea

Suceso desencadenante	Mecanismo de obstrucción
Antecedentes de alergias; exposición a medicamentos, látex, alimentos (maní, almendras [p. ej., nueces, pacanas]), picadura de abejas	Anafilaxia
Cuerpo extraño	Inhalación/ingesta de carne u otro alimento, monedas, goma de mascar, fragmentos de globo, paquetes de drogas (ingeridos para evitar arrestos)
Consumo excesivo de alcohol; uso excesivo de tabaco	Obstrucción por tumor
Antecedentes familiares de problemas de las vías respiratorias	Sugiere angioedema (reacción de hipersensibilidad de tipo I)
Uso de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina	Aumento del riesgo de angioedema de las mucosas
Dolor faríngeo o fiebre recientes	Proceso infeccioso
Cirugía o traqueostomía previas	Posible estenosis subglótica

Adaptado de: Reardon, R. F., Mason, P. E., & Clinton, J. E. (2014). Basic airway management and decision-making. In J. D. Roberts (Ed.). *Roberts & Hedges' clinical procedures in emergency medicine* (6th ed). Philadelphia, PA: Elsevier Saunders.

## Manifestaciones clínicas

El cuadro clínico y los datos radiográficos del paciente confirman el diagnóstico de obstrucción laríngea. Los sujetos pueden mostrar menor saturación de oxígeno; sin embargo, la saturación normal no debe interpretarse como signo de obstrucción carente de importancia. Puede observarse el uso de los músculos accesorios para aumentar al máximo el flujo de aire, evidente en las retracciones en el cuello o abdomen durante la inspiración. Los pacientes con estos síntomas corren peligro de atelectasia inmediata, por lo que debe administrarse apoyo respiratorio (ventilación mecánica o con presión positiva).

## Valoración y hallazgos diagnósticos

Una anamnesis cuidadosa puede ser muy útil en el diagnóstico y el tratamiento del individuo con obstrucción laríngea. Sin embargo, no deben retrasarse las medidas de urgencia para asegurar una vía respiratoria permeable sólo por realizar la anamnesis o efectuar pruebas. Si es posible, el personal de enfermería obtiene del paciente o de su familia los antecedentes sobre consumo intenso de alcohol o tabaco, ingesta de medicamentos, antecedentes de problemas en vías respiratorias, infecciones recientes, dolor o fiebre, dolor dental o mala dentición y cualquier cirugía previa, radioterapia o traumatismo.

## Tratamiento médico

El tratamiento médico se basa en la evaluación inicial del paciente y la necesidad de asegurar una vía respiratoria permeable. Si esta vía está obstruida por un cuerpo extraño y hay signos de asfixia, es necesario un tratamiento inmediato. Las maniobras

de urgencia para despejar una obstrucción de las vías respiratorias se presentan en el [capítulo 21](#), [cuadro 21-6](#). Si todos los esfuerzos fracasan, se requiere una traqueotomía inmediata (véase el [cap. 21](#) para obtener información adicional). Si la obstrucción es causada por edema como resultado de una reacción alérgica, el tratamiento consiste en la administración inmediata de epinefrina subcutánea y un corticoesteroide (véase el [cap. 37](#)). Puede aplicarse hielo en el cuello para intentar reducir el edema. En las personas con obstrucción aguda de las vías respiratorias superiores, es indispensable la oximetría de pulso continua.

## Cáncer de laringe

El cáncer de laringe constituye cerca de la mitad de todos los cánceres de cabeza y cuello. La American Cancer Society (ACS, 2015) calcula que cada año ocurren alrededor de 13 560 casos nuevos y 3 640 muertes, con una tasa de supervivencia relativa a 5 años que varía entre el 32 y 90%, según la ubicación del tumor y su etapa en el momento del diagnóstico (ACS, 2015). El cáncer de laringe es más frecuente en las personas mayores de 65 años de edad y es cuatro veces más frecuente en los hombres (ACS, 2015) (véase el [cuadro 22-6](#)).

Casi todos los tumores malignos de la laringe provienen del epitelio superficial y se clasifican como carcinoma de células escamosas (epidermoide). En alrededor del 55% de los pacientes con cáncer laríngeo, están afectados los ganglios linfáticos al momento del diagnóstico; el 16% de los sujetos presentan lesiones bilaterales (De Vita, Hellman y Rosenberg, 2014). La recurrencia suele presentarse dentro de los primeros 2-3 años después del diagnóstico. La presencia de la enfermedad después de 5 años casi siempre responde a un nuevo cáncer primario. La incidencia de metástasis distante con carcinoma de células planas (epidermoide) de cabeza y cuello (incluido el cáncer de laringe) es relativamente baja.

Cuadro  
22-6



### FACTORES DE RIESGO

#### Cáncer de laringe

##### Carcinógenos

- Tabaco (fumado o no, cigarrillos electrónicos, pipas de agua)
- Efectos combinados de alcohol y tabaco
- Asbesto
- Tabaquismo pasivo
- Vapores de pinturas
- Aserrín
- Polvo de cemento
- Sustancias químicas
- Productos de alquitrán
- Gas mostaza
- Cuero y metales

##### Otros factores

- Deficiencias nutricionales (vitaminas)
- Antecedentes de abuso de alcohol
- Predisposición genética
- Edad (mayor incidencia después de los 65 años de edad)
- Sexo (más común en hombres)
- Raza (mayor prevalencia en afroamericanos y caucásicos)
- Sistema inmunitario debilitado

Adaptado de: la American Cancer Society. (2015). *What are the risk factors for laryngeal and hypopharyngeal cancers?* Acceso el: 3/9/2016 en: [www.cancer.org/Cancer/LaryngealandHypopharyngealCancer/DetailedGuide/laryngeal-and-hypopharyngeal-cancer-risk-factors](http://www.cancer.org/Cancer/LaryngealandHypopharyngealCancer/DetailedGuide/laryngeal-and-hypopharyngeal-cancer-risk-factors)

## Manifestaciones clínicas

En los individuos con cáncer en el área epiglótica, se observa ronquera durante más de 2 semanas porque el tumor impide la acción de las cuerdas vocales durante el habla. La voz puede sonar áspera, rasposa y de tono más bajo. Sin embargo, la afección del sonido de la voz no es signo temprano de cáncer subglótico o supraglótico. A veces, el paciente manifiesta tos persistente o faringitis, dolor y ardor en la faringe, en especial cuando consume líquidos calientes o jugos cítricos. Se puede palpar una masa en el cuello. Los síntomas tardíos incluyen disfagia, disnea (dificultad respiratoria), obstrucción o secreción nasal unilateral, ronquera persistente, ulceración constante y aliento fétido. Cuando hay metástasis, se puede observar adenopatía cervical linfática, reducción de peso no intencional, estado general debilitado y dolor irradiado al oído.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

La valoración inicial consiste en una anamnesis completa y exploración física de cabeza y cuello. También se identifican factores de riesgo, antecedentes familiares y toda enfermedad médica subyacente. En el consultorio del otorrinolaringólogo, se realiza laringoscopia indirecta con endoscopio flexible para observar la faringe, la laringe y el posible tumor. Se explora la movilidad de las cuerdas vocales; si los movimientos normales están limitados, el crecimiento del tumor puede estar afectando músculos, otros tejidos e incluso la vía respiratoria. Se palpan el cuello y la glándula tiroides en busca de ganglios linfáticos y crecimiento de la glándula.

Los procedimientos de diagnóstico que pueden utilizarse incluyen biopsia por aspiración con aguja fina (AAF), trago de bario (esofagograma), endoscopia, TC o RM y un estudio de tomografía por emisión de positrones (PET, *positron emission tomography*) (ACS, 2015). La biopsia por AAF se puede realizar como procedimiento de detección inicial para obtener muestras de cualquier ganglio linfático agrandado en el cuello. Se puede realizar un trago de bario si la queja inicial más importante del paciente es la dificultad para deglutir, con objeto de definir cualquier anomalía estructural del cuello que pueda indicar un tumor. Sin embargo, si se sospecha un tumor laríngeo en la exploración inicial, se indica una valoración laringoscópica directa. La laringoscopia se lleva a cabo con anestesia local o general

para evaluar todas las áreas de la laringe. En algunos casos, la exploración transoperatoria mediante observación microscópica directa y la palpación de las cuerdas vocales pueden proporcionar un diagnóstico más preciso. Se obtienen muestras del tejido sospechoso para su análisis. Es infrecuente que el virus del papiloma humano (VPH) esté implicado en los cánceres laríngeos, aunque a menudo se relaciona con los cánceres bucales. Que el tumor sea positivo para el VPH no tiene trascendencia en el ciclo del tratamiento (ACS, 2015).

La clasificación, incluida la etapa del tumor (el tamaño y las características histológicas del tumor, la presencia y el grado de afectación de los ganglios linfáticos cervicales), y la ubicación de la neoplasia sirven como base para el tratamiento. La TC y la RM se utilizan para evaluar la adenopatía regional y los tejidos blandos, y para establecer y determinar la extensión del tumor. La RM es eficaz en el seguimiento posterior al tratamiento para detectar recurrencias. La exploración con PET también puede ser útil para detectar la recurrencia del tumor laríngeo después del esquema terapéutico.

## **Tratamiento médico**

Los objetivos del tratamiento del cáncer laríngeo incluyen curación, preservación de la deglución segura y eficaz, conservación de la voz útil y evitar la traqueostomía permanente (Tierney, et al., 2015). Las alternativas terapéuticas incluyen cirugía, radioterapia y quimioterapia. El pronóstico depende de la localización del tumor (supraglótica, glótica y subglótica), así como del grado y el estadio tumorales (clasificación mediante el sistema TNM; véase el [cap. 15](#)). El plan terapéutico también depende de si el cáncer es un diagnóstico inicial o una recidiva. Además, se lleva a cabo una exploración dental completa antes de iniciar el tratamiento para descartar una enfermedad bucal. Puede ser necesaria la consulta con un oncólogo dental. Si es posible, se debe resolver cualquier problema dental antes de la cirugía y la radioterapia (ACS, 2015).

En los pacientes con tumores en estadio temprano (estadios I y II) y lesiones sin afectación de ganglios linfáticos, pueden ser eficaces la radioterapia de haz externo o la cirugía de conservación (la técnica con menor penetración corporal, como la extracción de cuerdas vocales, o cordectomía). Otros procedimientos quirúrgicos indicados pueden incluir extirpación endoscópica transbucal con láser o laringectomía parcial (NCI, 2015). Es posible recomendar a los pacientes con tumores en etapas III y IV resecables que tengan laringectomías totales con o sin radioterapia postoperatoria o radioterapia con quimioterapia adyuvante concurrente (con cisplatino como agente único) y resección quirúrgica destinada a preservar parte de la laringe (cirugía con preservación de órganos). A los pacientes con tumores en etapa tardía que se extienden a través del cartílago y a los tejidos blandos, por lo general, se recomienda laringectomías totales con radioterapia postoperatoria (NCI, 2015).

Los pacientes deben recibir información para que consideren con cuidado los diversos efectos adversos y las complicaciones relacionadas con las diferentes modalidades terapéuticas. La presencia de compromiso ganglionar en el cuello puede afectar el resultado. Los tumores supraglóticos generan metástasis muy pronto y de

manera bilateral, incluso cuando no parece haber afección ganglionar al momento del diagnóstico. Cuando los ganglios linfáticos del cuello están afectados, el tratamiento incluye cirugía, quimiorradiación o ambos (Tierney, et al., 2015).

## Tratamiento quirúrgico

Los objetivos para los pacientes que reciben tratamiento quirúrgico incluyen disminuir los efectos de la cirugía sobre el habla, la deglución y la respiración en tanto se acelera el proceso de curación del cáncer. Se dispone de varios procedimientos curativos que pueden proporcionar resultados sin afectar la voz, mientras se logra una tasa de curación positiva para los individuos con carcinoma laríngeo temprano. Las opciones quirúrgicas incluyen: 1) denudación de cuerdas vocales, 2) cordectomía, 3) cirugía láser, 4) laringectomía parcial, o 5) laringectomía total (NCI, 2015).

### Denudación de cuerdas vocales

La denudación de cuerdas vocales se utiliza para tratar la displasia, la hiperqueratosis y la leucoplasia; con frecuencia, es un tratamiento que cura estas lesiones. El procedimiento consiste en retirar la mucosa del borde de la cuerda vocal, para lo cual el médico se vale de un microscopio de disección. Las lesiones tempranas de la cuerda vocal se tratan al inicio con radioterapia.

### Corpectomía

La corpectomía es la resección de la cuerda vocal que suele realizarse por medio de láser transbucal. Este procedimiento se utiliza para lesiones limitadas al tercio medio de la cuerda vocal. Tiene como resultado una mejoría de la calidad de la voz, lo que se relaciona con la extensión del tejido extirpado.

### Cirugía con láser

Es bien sabido que la microcirugía láser presenta varias ventajas para el tratamiento del cáncer glótico incipiente. El tratamiento y la recuperación son más cortos, con menos efectos colaterales, y el tratamiento puede ser menos costoso que otras modalidades terapéuticas. Para la resección quirúrgica de carcinomas laríngeos más pequeños, son más útiles los microelectrodos. El láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) puede emplearse para el tratamiento de numerosos tumores laríngeos, excepto las grandes neoplasias vasculares. Comparada con los resultados de otros tratamientos para cáncer laríngeo temprano, la microcirugía láser es el método preferido con base en los resultados del paciente (NCI, 2015).

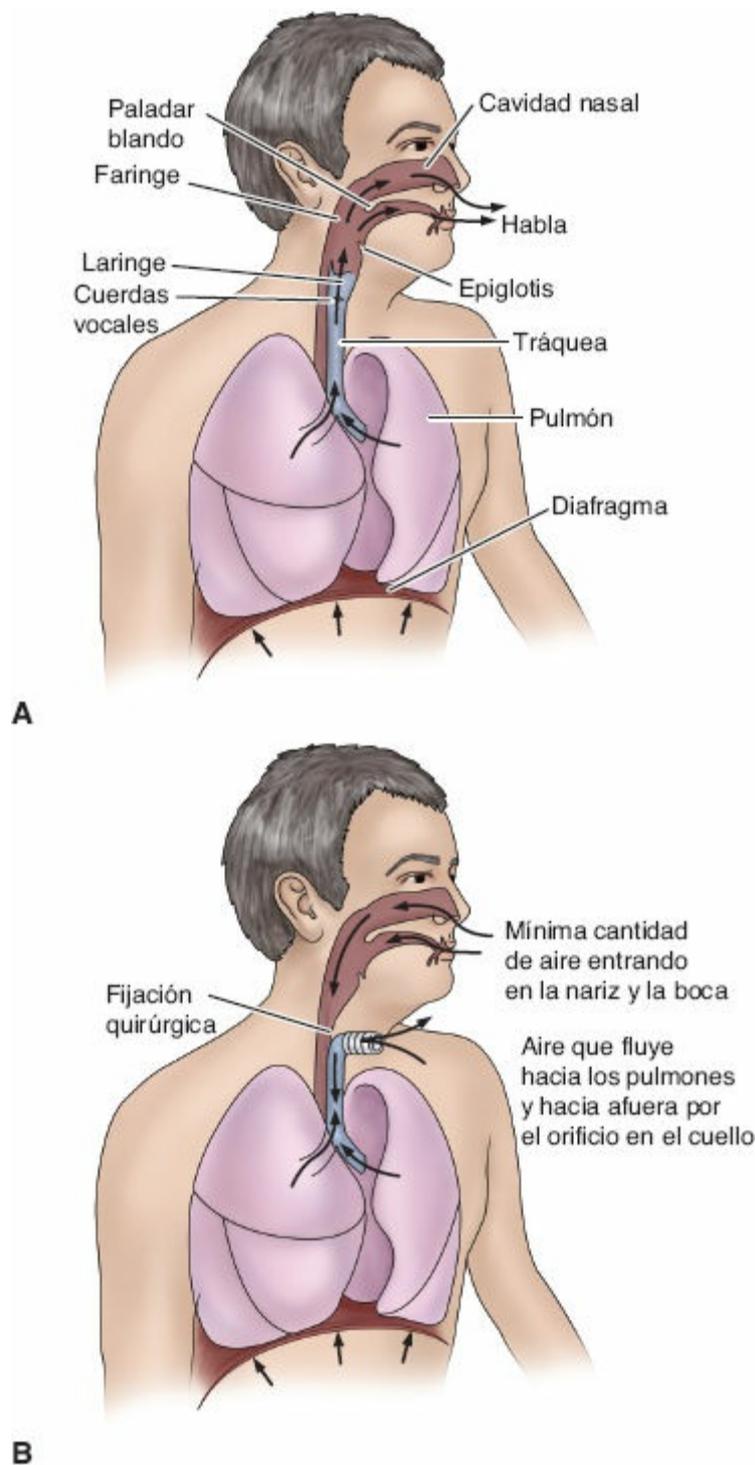
### Laringectomía parcial

Con frecuencia, se emplea la laringectomía parcial (laringofisu-ratirotomía) en las primeras etapas del cáncer en el área glótica, cuando está afectada sólo una cuerda vocal. La cirugía tiene una tasa de curación muy alta. También puede efectuarse para la recurrencia cuando fracasan las dosis altas de radiación. Se retira una parte de la

laringe, junto con una cuerda vocal y el tumor; se respetan todas las otras estructuras. La vía respiratoria permanece intacta y es de esperar que los pacientes no presenten dificultad para deglutir. La calidad de la voz puede cambiar o volverse ronca.

### Laringectomía total

La extirpación completa de la laringe (**laringectomía total**) puede lograr la deseada curación en la mayoría de los cánceres laríngeos avanzados, cuando el tumor se extiende más allá de las cuerdas vocales, o para el cáncer que recurre o persiste después de la radioterapia. En la laringectomía total se retiran las estructuras laríngeas, incluyendo el hueso hioides, la epiglotis, el cartílago cricoides y dos o tres anillos de la tráquea. Se preservan la lengua, las paredes de la faringe y la tráquea. Los resultados de la laringectomía total son la pérdida permanente de la voz y cambios en las vías aéreas, por lo que se requiere una traqueostomía permanente (fig. 22-4). En ocasiones, los pacientes continúan con la sonda de laringectomía en el estoma. Las sondas de laringectomía son de apariencia similar a las sondas de traqueostomía; sin embargo, la sonda de laringectomía puede distinguirse de la de traqueostomía debido a que los pacientes son incapaces de hablar o respirar cuando se ocluye la primera. Los sujetos con laringectomía total requieren alternativas para conseguir un habla normal, por ejemplo, un dispositivo protésico (como la válvula de Blom-Singer), con el que logran hablar sin aspirar (véase la descripción más adelante).



**Figura 22-4** • La laringectomía total produce un cambio en el flujo del aire para la respiración y el habla. **A.** Flujo de aire normal. **B.** Flujo de aire después de la laringectomía total.

La cirugía es más difícil cuando la lesión afecta estructuras de la línea media o de ambas cuerdas vocales. Con o sin disección del cuello, la laringectomía total requiere un estoma traqueal permanente, pues la laringe que proporciona el esfínter protector ya no está presente. El estoma traqueal previene la aspiración de alimento y líquido al interior de las vías respiratorias inferiores. La persona pierde la voz, pero conserva la deglución normal. Una laringectomía total cambia la manera de utilizar el flujo de aire para respirar y hablar, como se muestra en la [figura 22-4](#). El individuo sufre pérdida importante de la voz natural y necesita respirar a través de una abertura

(estoma) creada en la parte baja del cuello. Las posibles complicaciones incluyen escurrimiento de saliva, infección en la herida por la fístula faringocutánea que se genera, estenosis del estoma y disfagia secundaria a estenosis esofágica. En algunos casos, es posible seleccionar al paciente para laringectomía casi total. En esta situación, la persona enferma sería elegible para los regímenes de quimiorradiación después de la cirugía. En la mayoría de los casos se logra preservar la voz, lo cual produce mejor calidad de vida (Aalia, 2014). Los avances en las técnicas quirúrgicas para el tratamiento del cáncer laríngeo pueden disminuir los déficits estéticos y funcionales observados anteriormente con una laringectomía total. Algunas microcirugías laríngeas se pueden llevar a cabo por vía endoscópica.

## Radioterapia

El objetivo de la radioterapia es erradicar el cáncer y preservar la función de la laringe. La decisión de utilizar radioterapia se basa en varios factores: estadificación del tumor y estado general de salud de los pacientes, estilo de vida (incluida la ocupación) y preferencias personales. Se han logrado excelentes resultados con la radioterapia en los pacientes con tumores glóticos incipientes, cuando una sola cuerda vocal está afectada y su movilidad es normal (con fonación), así como en lesiones supraglóticas pequeñas. Uno de los beneficios de la radioterapia es que los pacientes conservan una voz casi normal. Algunos pueden generar condritis (inflamación de cartílago) o estenosis; un número aún más pequeño quizá requiera después una laringectomía.

También se puede usar radioterapia antes de la cirugía para reducir el tamaño del tumor. En el tratamiento del cáncer laríngeo avanzado, se combina la radioterapia con cirugía como tratamiento adyuvante a la operación o quimioterapia, y como medida paliativa.

Las complicaciones de la radioterapia son el resultado de la radiación externa en el área de la cabeza y el cuello, que también puede incluir las glándulas parótidas, que son la causa de la producción de moco. Los síntomas pueden incluir mucositis aguda, ulceración de las mucosas, dolor, **xerostomía** (boca seca), pérdida del gusto, disfagia, fatiga y reacciones cutáneas. Entre las complicaciones tardías figuran necrosis laríngea, edema y fibrosis (véase el [cap. 15](#)).

## Terapia del lenguaje

El paciente que se somete a una laringectomía y sus familiares pueden enfrentarse a grandes desafíos, como los cambios en la capacidad de comunicación. Para reducir al mínimo la ansiedad y la frustración del paciente y su familia, es necesario discutir con ellos la pérdida o la alteración del habla. Para planificar estrategias de comunicación postoperatoria y terapia del lenguaje, el logopeda o terapeuta del lenguaje realiza una valoración antes de la cirugía (ACS, 2015). En ese momento, el personal de enfermería conversa con el paciente y la familia los métodos de comunicación disponibles en el período postoperatorio, entre los cuales se incluyen escritura, lenguaje y lectura de los labios o tableros de palabras. Se establece un sistema de comunicación con el paciente, la familia, el personal de enfermería y el

médico, y se implementa después de la cirugía.

Además, se desarrolla un plan a largo plazo después de la intervención quirúrgica para establecer la **comunicación alaríngea**. Las tres técnicas más frecuentes de comunicación alaríngea son el habla por el esófago, la laringe artificial (laringe eléctrica) y la punción traqueoesofágica. La capacitación en estas técnicas empieza tan pronto se obtiene la autorización médica.

### Habla por el esófago

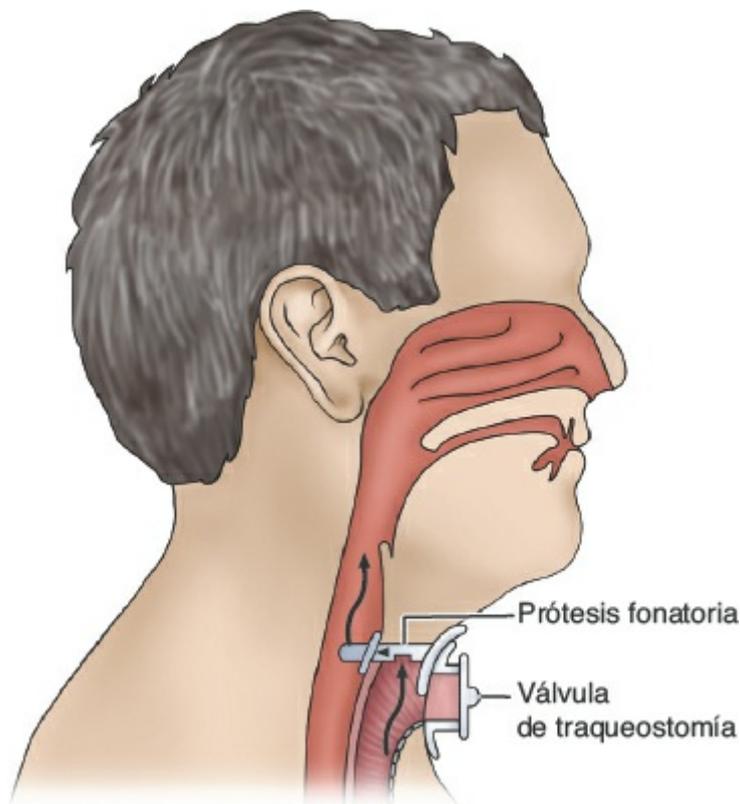
El paciente necesita adquirir la habilidad de comprimir aire en el esófago y expulsarlo, con lo que se genera una vibración del segmento faringoesofágico para generar la voz esofágica. La técnica se puede enseñar una vez que la persona empieza a tomar alimentos por la boca, alrededor de la primera semana después de la cirugía. Primero, el individuo aprende a eructar y se le recuerda hacerlo 1 h después de comer. Entonces, la técnica se practica de manera continua. Más tarde, la acción de eructar de forma consciente se transforma en simples explosiones de aire del esófago con la intención de hablar. El terapeuta del lenguaje trabaja con el paciente hasta lograr un habla inteligible y lo más parecida posible a la normal. La tasa de éxito es baja porque toma mucho tiempo adquirir pericia (ACS, 2015).

### Laringe artificial

Si el habla esofágica fracasa, o en tanto el paciente domina la técnica, se puede usar una laringe artificial, un aparato accionado por baterías que proyecta sonidos en la cavidad bucal. Cuando la boca forma palabras (articulación), los sonidos de la laringe artificial se convierten en palabras audibles. La voz producida suena mecánica, por lo que algunas palabras pueden ser difíciles de comprender. La ventaja es que la persona puede comunicarse con relativa facilidad mientras se esfuerza por lograr eficiencia en el habla esofágica o por punción traqueoesofágica.

### Punción traqueoesofágica

La tercera técnica de habla alaríngea es la punción traqueoesofágica (fig. 22-5). Esta técnica para restablecer la voz es simple y tiene pocas complicaciones. Se le atribuye una fonación muy exitosa, buena calidad de fonación y resultados estables a largo plazo. Se utiliza mucho porque el habla resultante es muy parecida a la normal (el sonido producido es una combinación de habla por el esófago y la voz) y se logra con facilidad durante la cirugía inicial para tratar el tumor o en una fecha posterior (ACS, 2015). Se coloca una válvula en el estoma traqueal para mandar aire al interior del esófago y fuera de la boca. Una vez que la perforación se crea de manera quirúrgica y cicatriza, se adapta una prótesis de voz (Blom-Singer) sobre el sitio de perforación. Un terapeuta del lenguaje enseña al paciente a producir sonidos: se forman palabras al mover la lengua y los labios, tal como se hacía antes de la cirugía. Para evitar la obstrucción de la vía respiratoria, se retira y limpia la prótesis cuando se acumulan secreciones.



**Figura 22-5** • Representación esquemática del lenguaje a través de una perforación traqueoesofágica. El aire viaja desde el pulmón, a través de una perforación en la pared posterior de la tráquea, hacia el interior del esófago y afuera de la boca. Sobre el sitio de la perforación se adapta una prótesis de voz.

## PROCESO DE ENFERMERÍA

### El paciente sometido a laringectomía

#### Valoración

El personal de enfermería obtiene el expediente clínico y valora los aspectos físico, psicosocial y espiritual del paciente. La anamnesis se dirige a los siguientes síntomas: ronquera, dolor faríngeo, disnea, disfagia y dolor o ardor en la faringe. La exploración física incluye valoración completa de cabeza y cuello, con énfasis en las vías respiratorias. Además, se palpan el cuello y la tiroides en busca de inflamación, nódulos o adenopatías.

El personal de enfermería también evalúa el estado general de nutrición del paciente, incluyendo su talla y peso, así como el índice de masa corporal, y revisa los valores de laboratorio que ayudan a determinar el estado nutricional (concentraciones de albúmina, proteína, glucosa y electrolitos). Si el tratamiento incluye una cirugía, el personal de enfermería debe conocer la naturaleza de ésta para planificar la atención apropiada. Si se espera la pérdida de la voz como resultado del procedimiento quirúrgico, es indispensable una valoración preoperatoria por parte del terapeuta del lenguaje que determine la capacidad del individuo para oír, ver, leer y escribir. Las anomalías visuales y el analfabetismo funcional pueden crear más problemas de comunicación, por lo que demandan aplicar métodos creativos que aseguren a los pacientes la comunicación de sus

necesidades. Puesto que el abuso de alcohol es un factor de riesgo para el cáncer de laringe, es indispensable valorar el patrón de ingesta de alcohol del paciente. Los individuos acostumbrados a consumir alcohol todos los días están en riesgo de padecer el síndrome de abstinencia de alcohol (*delirium tremens*) cuando se interrumpe la ingesta de un momento a otro. Tampoco es infrecuente que los pacientes sean fumadores activos en el momento del diagnóstico; se debe realizar una evaluación de la disposición para dejar de fumar y prescribir sustitutos de nicotina para evitar la abstinencia de ésta, según la indicación (NCI, 2015) (véase en el [cap. 27](#) la sección sobre promover el cese del tabaquismo).

Además, el personal de enfermería valora la disposición psicológica de los pacientes y la familia. La idea de padecer cáncer atemoriza a la mayoría de las personas porque para ellas significa la posibilidad de perder la voz y, en algunos casos, cierto grado de desfiguramiento. El personal de enfermería explora el conocimiento del paciente y su familia acerca del procedimiento quirúrgico planteado y la evolución postoperatoria esperada, y evalúa los métodos para afrontarlos. El personal de enfermería valora las necesidades espirituales del individuo con base en sus preferencias individuales, creencias y cultura.

## Diagnóstico

### DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA

Con base en los datos de la valoración, los diagnósticos de enfermería más importantes incluyen los siguientes:

- Conocimiento deficiente acerca del procedimiento quirúrgico y el curso postoperatorio.
- Ansiedad y depresión asociadas con el diagnóstico de cáncer y la inminente cirugía.
- Depuración ineficaz de las vías respiratorias debido a producción excesiva de moco secundaria a alteraciones quirúrgicas en estas vías.
- Comunicación verbal alterada a causa del déficit anatómico consecutivo a la extirpación de laringe y edema.
- Desequilibrio nutricional: menor a las necesidades corporales, relacionada con la incapacidad para ingerir alimento como consecuencia de las dificultades para deglutir.
- Imagen corporal distorsionada y autoestima baja a causa de la cirugía mayor en el cuello, cambio en el aspecto, así como estructura y función alteradas.
- Déficit de autocuidado relacionado con dolor, debilidad, fatiga, deterioro musculoesquelético como consecuencia del procedimiento quirúrgico y evolución postoperatoria.

### PROBLEMAS INTERDEPENDIENTES/POSIBLES COMPLICACIONES

Con base en los datos de la evaluación, las posibles complicaciones son:

- Sufrimiento respiratorio (hipoxia, obstrucción de vías respiratorias, edema traqueal)
- Hemorragia, infección y dehiscencia de la herida
- Broncoaspiración

- Estenosis traqueostómica

## Planificación y objetivos

Los principales objetivos para alcanzar con los pacientes pueden ser: niveles adecuados de conocimiento, reducción de la ansiedad, mantenimiento de una vía respiratoria permeable (paciente capaz de expulsar sus propias secreciones), uso eficaz de medios alternativos de comunicación, nutrición e hidratación óptimas, aumento de la autoestima y la buena imagen corporal, eficiencia en el autocuidado y ausencia de complicaciones.

## Intervenciones de enfermería



### CAPACITACIÓN PREOPERATORIA DEL PACIENTE

El diagnóstico de cáncer laríngeo produce temores y conceptos erróneos. Muchas personas asumen que la pérdida del habla y el desfiguramiento son inevitables. Una vez que el médico explica el diagnóstico y comenta las opciones de tratamiento con el paciente y la familia, el personal de enfermería debe aclarar cualquier concepto mal entendido; para lograrlo, puede explicar la localización de la laringe, su función, la naturaleza del procedimiento quirúrgico planteado y su efecto sobre el habla. El paciente también perderá la capacidad para cantar, reír y silbar. Se debe entregar al individuo y su familia material informativo (escrito y audiovisual) acerca de la cirugía, para que lo revisen y refuercen lo aprendido. Si se plantea una laringectomía completa, el paciente debe entender que perderá la voz natural, pero que una capacitación especial puede otorgarle un medio de comunicación alterno. El paciente debe saber que en tanto se inicia la capacitación, podrá comunicarse mediante una señal luminosa de ayuda, por escritura o con un tablero especial. El equipo interdisciplinario conduce la evaluación inicial del sujeto y su familia. Además del personal de enfermería y el médico a cargo, este equipo puede estar formado por personal de enfermería de práctica avanzada o especializado, un terapeuta del habla, un terapeuta de la respiración, trabajador social, nutriólogo y personal de enfermería de atención domiciliaria. Se pueden poner a disposición del paciente y su familia los servicios de un consejero espiritual, según corresponda.

El personal de enfermería también revisa con el paciente y los familiares el equipo y los tratamientos para la atención postoperatoria, enseña ejercicios importantes para toser y respirar profundamente, y ayuda al individuo a demostrar lo aprendido. Este personal aclara el papel del paciente en los períodos postoperatorio y de rehabilitación. También deben tratarse las necesidades de la familia, puesto que a menudo son sus miembros los que se encargan de la compleja atención del paciente en el hogar.

### REDUCIR LA ANSIEDAD

Como la cirugía laríngea se realiza con gran frecuencia por un tumor maligno, los pacientes pueden tener muchas preguntas: ¿podrá el cirujano extirpar todo el tumor?, ¿es un tumor canceroso?, ¿puedo morir?, ¿me sofocaré?, ¿nunca volveré a

hablar?, ¿cómo me veré? Debido a estas y otras preguntas, la preparación psicológica de los pacientes es tan importante como la preparación física.

Cualquier persona sometida a cirugía puede tener numerosos temores. En la operación laríngea, los temores se relacionan con el diagnóstico de cáncer y la posibilidad de perder la voz o quedar desfigurado de manera permanente. El personal de enfermería proporciona al paciente y sus familiares las oportunidades para hacer preguntas, expresar sus sentimientos y discutir sus percepciones. También debe responder cualquier pregunta y aclarar los conceptos erróneos que tengan el paciente o su familia. Durante el período preoperatorio o postoperatorio, la visita de alguien con antecedentes de laringectomía puede infundir confianza al individuo de que existen personas que podrán ayudarlo y de que la rehabilitación es posible.

En el postoperatorio inmediato, el personal de enfermería intenta dar confianza y reducir la ansiedad del paciente. Escuchar de forma activa genera un ambiente que favorece la comunicación abierta y permite al sujeto expresar sus sentimientos. También se deben proporcionar instrucciones y explicaciones claras con calma, de manera que se infunda confianza y tranquilidad. El personal de enfermería escucha con atención, alienta al paciente e identifica y reduce los factores ambientales de estrés. Asimismo, procura conocer las actividades que favorecen el bienestar en los pacientes y los ayudan en ellas (p. ej., escuchar música, leer). Casi siempre, las técnicas de relajación, como la imaginación guiada y la meditación, resultan muy útiles. Durante los episodios de ansiedad grave, el personal de enfermería permanece con la persona, incluidos quienes tengan que tomar decisiones importantes.

### **CONSERVAR LA VÍA AÉREA PERMEABLE**

El personal de enfermería ayuda a mantener una vía respiratoria permeable al colocar al paciente en la posición de Fowler o semi-Fowler después de la recuperación de la anestesia. Esta posición disminuye el edema quirúrgico y favorece la expansión de los pulmones. También se debe mantener al paciente bajo observación para identificar problemas respiratorios o circulatorios, manifiestos por signos de intranquilidad, respiración laboriosa, aprensión e incremento de la frecuencia del pulso. El personal de enfermería evalúa los ruidos pulmonares y notifica los cambios que puedan indicar complicaciones inminentes. Los medicamentos que deprimen la respiración, en particular los opiáceos, deben usarse con cautela, pero es muy importante que los analgésicos para aliviar el dolor se apliquen de manera correcta, ya que el dolor postoperatorio a veces causa respiración superficial y tos ineficaz (véase el [cap. 12](#) para obtener información del control del dolor). En esos momentos, el personal de enfermería alienta al individuo a girarse, toser y respirar de manera profunda. Si es necesario, se puede aspirar para retirar secreciones, pero sin ocasionar dehiscencia en la línea de sutura. El personal de enfermería también alienta y ayuda al paciente a la deambulación temprana para prevenir atelectasias, neumonía y la tromboembolia venosa (p. ej., embolia pulmonar y trombosis venosa profunda). Para vigilar la saturación de oxígeno, se usa la oximetría de pulso.

Si se realizó una laringectomía total, es muy probable que la sonda de laringotomía aún permanezca en su sitio. En algunos casos, no se usa sonda de laringotomía; en otros, se utiliza de manera transitoria; en algunos más, se emplea de modo permanente. La sonda de laringotomía, más corta que una sonda de traqueostomía pero con diámetro mayor, es la única vía aérea del paciente. El cuidado de esta sonda es similar al de una cánula de traqueostomía (véase el [cap. 21](#)). El personal de enfermería debe cambiar la cánula interior (si está presente) cada 8 h si es desechable. Las sondas no desechables son de uso infrecuente; cuando se usan, el personal de enfermería debe limpiar la cánula interior cada 8 h o con mayor frecuencia si es necesario. Si se usa una sonda de traqueostomía sin cánula interior, hay que humidificarla y aspirarla para prevenir la formación de tapones de moco. Cuando se emplea una sonda en “T” de laringotomía, se deben aspirar ambos lados para prevenir la obstrucción por secreciones copiosas. El personal de enfermería también debe usar puntos de seguridad para evitar el desprendimiento de la cánula de traqueostomía. Se debe lavar todos los días el estoma con agua y jabón (o alguna otra solución prescrita) y un paño o gasa suave, cuidando que nada entre en el estoma. Si se prescribe unguento antibiótico en base no oleosa, se aplica alrededor del estoma y la línea de sutura. Las costras que aparezcan alrededor del estoma se retiran con pinzas estériles de depilación de cejas y se aplica unguento adicional.

Durante la cirugía, se introducen drenajes en la herida que pueden permanecer en su sitio para ayudar a retirar líquido y aire. También se puede usar aspiración, pero con cuidado, para evitar traumatismos en el sitio quirúrgico y la incisión. El personal de enfermería observa, mide y registra el material drenado. Si el drenaje es menor de 30 mL/día durante 2 días consecutivos, el médico suele retirar los drenajes.

El paciente suele expulsar con la tos grandes cantidades de moco a través de la abertura. Lo anterior se explica porque, al pasar el aire hacia el interior de la tráquea sin haber sido calentado ni humidificado por la mucosa respiratoria superior, la mucosa del árbol traqueobronquial tiene una acción compensadora que consiste en secretar cantidades excesivas de moco. Por lo tanto, los pacientes tienen episodios frecuentes de tos productiva que puede generar un ruido metálico. El personal de enfermería debe tranquilizar e informar al paciente que estos problemas disminuirán con el tiempo, conforme la mucosa traqueobronquial se adapte a los cambios fisiológicos.

Después de la tos, se debe lavar y limpiar el moco de la abertura de la traqueostomía. Una simple venda de gasa, un paño para lavarse o incluso una toalla de papel (debido a su tamaño y absorbencia) debajo de la traqueostomía pueden servir como protección de la ropa contra la copiosa cantidad de moco que el paciente expulsa al principio.

Una de las técnicas más importantes para reducir la tos, la producción de moco y la formación de costras alrededor del estoma es la humidificación adecuada del entorno. Los humidificadores mecánicos y generadores de aerosol (nebulizadores) incrementan la humedad y son muy importantes para la comodidad del paciente. Cuando el estoma está bien cicatrizado, es decir, 3-6 semanas después de la cirugía,

se puede retirar la sonda de laringectomía. El personal de enfermería debe enseñar al paciente la forma de lavar y cambiar la sonda (véase el [cap. 21](#)) y eliminar las secreciones.

### **PROMOVER MÉTODOS ALTERNOS DE COMUNICACIÓN**

En general, el objetivo último en la rehabilitación de los pacientes con laringectomía es establecer un medio eficaz de comunicación. A fin de entender y anticipar las necesidades postoperatorias del individuo, el personal de enfermería trabaja con él, el terapeuta del lenguaje y la familia para estimular el uso de métodos alternativos de comunicación; estos métodos, que deben establecerse antes de la cirugía, tiene que utilizarlos de forma sistemática todo el personal que entre en contacto con el paciente en el postoperatorio. Cuando el sujeto es incapaz de usar un sistema de intercomunicación, se debe proporcionar un timbre o una campana de mano. En el período postoperatorio inmediato, un dispositivo de comunicación portátil, como un pizarra de escritura, puede ser útil para la comunicación; como alternativa, es posible usar tabletas electrónicas, equipo de cómputo portátil y teléfonos inteligentes si el individuo tiene alguno de estos dispositivos. Si el paciente no puede escribir, se usa un pizarrón para dibujar palabras y frases o señas con las manos. El personal de enfermería registra qué mano del paciente es la dominante (p. ej., la que usa para escribir) para que el brazo contralateral pueda utilizarse para las infusiones i.v. (con objeto de asegurar la privacidad del individuo, el personal de enfermería elimina las notas utilizadas para la comunicación).

Comunicar todo a través de la escritura o de los gestos puede consumir mucho tiempo y ser frustrante. Se debe dar suficiente tiempo al paciente para comunicar sus necesidades. El individuo puede impacientarse y molestarse cuando no se le comprende.

### **PROMOVER LA NUTRICIÓN Y LA HIDRATACIÓN ADECUADAS**

Después de la operación, a veces no se permite a los pacientes comer o beber durante al menos 7 días (Kishikova y Fleming, 2014). Las fuentes alternativas de nutrición e hidratación incluyen líquidos i.v. y alimentación enteral (a través de sonda nasogástrica o de gastrostomía) y parenteral (véase el [cap. 44](#)).

Cuando el paciente está listo para iniciar la alimentación oral, un terapeuta del lenguaje o un radiólogo puede realizar un estudio de deglución (un procedimiento radiológico videofluoroscópico) para evaluar el riesgo de broncoaspiración. Una vez que se autoriza al paciente para alimentación oral, el personal de enfermería le explica que primero se usarán líquidos espesos, que son fáciles de deglutir. Se intentan diferentes maniobras de deglución con varias consistencias de alimentos. Cuando se permite ingerir alimentos, el personal de enfermería permanece con el paciente durante la primera alimentación oral y mantiene un equipo de aspiración a pie de cama por si hay necesidad de aspiración. Asimismo, se recomienda al paciente evitar alimentos dulces porque incrementan la salivación y suprimen el apetito. Los alimentos sólidos se introducen según se toleren. Se instruye al paciente para lavarse la boca con agua tibia o enjuague bucal después de la

alimentación oral y cepillarse los dientes con frecuencia.

Puesto que el gusto y el olfato guardan una estrecha relación, la sensación olfatoria se altera durante un tiempo después de la cirugía debido a que el aire inhalado llega directamente a la tráquea sin pasar por la nariz ni los órganos olfatorios terminales. Sin embargo, con el tiempo la persona se adapta a este cambio y la sensación olfatoria se modifica, lo cual contribuye a que se recupere el interés por la comida. El personal de enfermería debe observar al paciente en busca de alguna dificultad en la deglución, en particular cuando come, y la informa al médico.

Se vigila el peso del individuo y los datos de laboratorio para asegurar que la ingesta nutricional y de líquido sean adecuadas. Además, debe estar alerta ante la turgencia de la piel y los cambios en los signos vitales, que pueden indicar volumen de líquido disminuido.

### **PROMOVER EL AUTOESTIMA Y LA IMAGEN CORPORAL POSITIVA**

El desfiguramiento por la cirugía y un patrón de comunicación alterado son amenazas a la imagen corporal y la autoestima del paciente. La reacción de los miembros de la familia y de los amigos es una gran preocupación para el individuo. El personal de enfermería lo alienta a expresar sus sentimientos acerca de los cambios provocados por la cirugía, como temor, ira, depresión y aislamiento. Para enfrentar este problema, puede resultar útil el uso de estrategias probadas con anterioridad. El contacto con un grupo de apoyo, como la International Association of Laryngectomees (IAL), WebWhispers o I Can Cope (a través de la American Cancer Society), puede ayudar al individuo y su familia a afrontar los cambios en sus vidas. La información para contactar a estos grupos de apoyo se encuentra al final del capítulo.

### **PROMOVER EL AUTOCUIDADO**

Para la atención del paciente es muy importante un abordaje positivo y la promoción de actividades de autocuidado. El sujeto debe ser partícipe tan pronto como sea posible en los cuidados que demanda su enfermedad. El personal de enfermería revisa la capacidad del individuo para tomar decisiones, lo alienta a participar de manera activa en la realización de los cuidados y lo refuerza de manera positiva cuando lleva a cabo un esfuerzo de autocuidado. El personal debe saber escuchar y apoyar a la familia, en especial cuando explica lo relacionado con las sondas, los apósitos y las cánulas de drenaje que se usan durante el postoperatorio.

### **VIGILANCIA Y TRATAMIENTO DE LAS POSIBLES COMPLICACIONES**

Las posibles complicaciones después de la laringectomía incluyen dificultad respiratoria e hipoxia, hemorragia, infección, dehiscencia de la herida, broncoaspiración y estenosis traqueostómica.

**Dificultad respiratoria e hipoxia.** El personal de enfermería vigila la aparición de signos y síntomas de sufrimiento respiratorio e hipoxia, en particular intranquilidad, irritación, agitación, confusión, taquipnea, uso de músculos

accesorios y disminución de la saturación de oxígeno en la oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>). Cualquier cambio en el estado respiratorio requiere intervención inmediata. La hipoxia puede causar inquietud y un aumento inicial de la presión arterial, seguidos por hipotensión y somnolencia; su signo más tardío es la cianosis. Es necesario descartar de inmediato la obstrucción por broncoaspiración, para lo cual se pide al paciente toser y respirar profundamente. La hipoxia y obstrucción de la vía respiratoria no tratadas ponen en riesgo la vida.

Otras medidas de enfermería incluyen reposicionamiento del paciente para asegurar una vía respiratoria permeable y administración de oxígeno según lo prescrito. El oxígeno se utiliza con precaución en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. El personal de enfermería siempre debe estar preparado para una posible intubación y ventilación mecánica. Se debe conocer el código de los protocolos de urgencia del hospital y ser experto en el uso de equipo de urgencia. Asimismo, el personal debe permanecer con el paciente todo el tiempo durante el episodio de disnea, e iniciar una llamada al grupo de respuesta rápida cuando sea necesario.

**Hemorragia.** El sangrado en las sondas de drenaje o con aspiración traqueal puede indicar la presencia de hemorragia. El personal de enfermería notifica de inmediato al cirujano de cualquier sangrado activo, que puede ocurrir en diversos lugares, incluidos el sitio quirúrgico, los drenajes y la tráquea. El desgarro de la carótida es muy peligroso. Cuando se presenta esta complicación, el personal de enfermería debe aplicar presión directa sobre la arteria, solicitar ayuda y brindar apoyo emocional al paciente en tanto se liga el vaso. Asimismo, vigila los cambios en los signos vitales, sobre todo el incremento de la frecuencia del pulso, la disminución de la presión arterial y la respiración rápida y profunda. La piel fría, húmeda o pálida puede indicar sangrado activo. En tal caso, deben administrarse líquidos i.v. y hemoderivados, e instituir otras medidas para prevenir o tratar el choque hemorrágico (el tratamiento de los pacientes en choque se analiza a detalle en el [cap. 14](#)).

**Infección.** El personal de enfermería vigila al individuo en busca de signos de infección postoperatoria, como incremento de temperatura y pulso, cambio en el tipo de drenaje de la herida, aumento de las áreas de eritema o dolor en el sitio quirúrgico. Otros signos incluyen drenaje purulento, olor e incremento del drenaje de la herida. El personal de enfermería vigila el recuento de leucocitos en la sangre del paciente; un incremento puede indicar los esfuerzos del cuerpo para combatir una infección. En los ancianos, la infección puede surgir sin el aumento de este recuento; por lo tanto, el personal de enfermería debe vigilar al paciente en busca de signos más leves, como letargia, debilidad y disminución del apetito. Los leucocitos están suprimidos en las personas con función inmunitaria reducida (p. ej., quienes reciben quimioterapia o radioterapia), lo cual predispone a infección grave y septicemia. Los antimicrobianos (antibióticos) deben administrarse según lo programado. Se recomienda cultivar todos los drenajes que causen sospecha y aislar a los pacientes según esté indicado. Se aplican estrategias para reducir el contacto del paciente con los microorganismos y la propagación de la infección. El personal de enfermería informa al cirujano cualquier cambio importante en el

estado del paciente.

**Dehiscencia de la herida.** La dehiscencia de la herida causada por infección, cicatrización defectuosa, aparición de fístulas, radioterapia o crecimiento del tumor puede crear una urgencia que pone en riesgo la vida del paciente. El mayor riesgo es la rotura de la carótida, próxima al estoma, que puede desgarrarse por erosión si la herida no cicatriza bien. El personal de enfermería debe mantener bajo observación el área del estoma por posible dehiscencia de la herida, hematoma o sangrado, y notificar al cirujano cualquier cambio que aparezca. En caso de dehiscencia de la herida, se debe vigilar al paciente y considerarlo en alto riesgo de hemorragia carotídea.

**Broncoaspiración.** El paciente sometido a laringectomía está en riesgo de broncoaspiración y neumonía por aspiración debido a la depresión del reflejo tusivo, los efectos sedantes del anestésico y los analgésicos, la alteración de la vía respiratoria, la deglución anómala y la administración de alimentos por sonda. El personal de enfermería evalúa la presencia de náuseas y administra antieméticos según lo prescrito; también mantiene a disposición en el hospital un equipo de aspiración e instruye a la familia para que haga lo mismo en el hogar. Los pacientes alimentados por sonda deben tener la cabecera de la cama a 30 ° o más alta durante la alimentación y permanecer así durante 30-45 min adicionales. Los pacientes que reciben alimentación oral deben tener la cabecera de la cama en posición vertical durante 30-45 min después de alimentarse. En personas con sonda nasogástrica o de gastrostomía, antes de cada comida se debe verificar la colocación de la sonda y el volumen gástrico residual. Un gran volumen residual (más de 50% de la ingesta previa) indica retraso del vaciamiento gástrico, que puede causar reflujo y aspiración (Tierney, et al., 2015). Cualquier signo o síntoma de aspiración debe notificarse de inmediato al médico.

**Estenosis traqueostómica.** Estrechamiento anómalo de la tráquea o el estoma de la traqueostomía. Algunos factores que favorecen esta complicación son la infección en el sitio del estoma, la tracción excesiva sobre la sonda de traqueostomía por el tubo de conexión y presión alta persistente en el manguito de traqueostomía. La incidencia de esta anomalía varía de manera notable y con frecuencia puede prevenirse. El personal de enfermería examina el estoma del paciente en busca de signos y síntomas de infección e informa de inmediato al médico cualquier evidencia de ello. La atención de la traqueostomía se efectúa de manera rutinaria. El personal de enfermería evalúa el tubo de conexión (p. ej., tubo de ventilación) y lo fija para evitar tracción excesiva en la traqueostomía del individuo. Además, confirma que el manguito de la traqueostomía esté desinflado (en los pacientes con sonda de manguito), excepto durante períodos cortos, como cuando comen o toman medicamentos.

## **PROMOCIÓN DE LA ATENCIÓN DOMICILIARIA, BASADA EN LA COMUNIDAD Y DE TRANSICIÓN**



**Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado.** El personal de enfermería tiene un papel importante en la recuperación y rehabilitación de la

persona que ha sufrido laringectomía. En un esfuerzo por aumentar la capacidad del paciente para autocuidarse, las instrucciones del egreso empiezan tan pronto como sea capaz de participar. La atención de enfermería y la capacitación del paciente (ya sea en el hospital, en ámbitos ambulatorios o centros de rehabilitación o de atención a largo plazo) deben considerar la gran cantidad de emociones, cambios físicos y alteraciones en el estilo de vida experimentados por el paciente. En la preparación del sujeto para volver a su hogar, el personal de enfermería explora su capacidad de aprendizaje y sus conocimientos acerca del autocuidado. También transmite al individuo y sus familiares que casi todas las estrategias del autocuidado pueden aprenderse, lo que les infunde tranquilidad. El paciente necesita aprender varias técnicas, entre ellas, cuidados de la traqueostomía y el estoma, cuidado de las heridas e higiene bucal. El personal de enfermería también instruye acerca de la necesidad de ingerir una dieta adecuada, llevar una higiene confiable y realizar actividades recreativas.

**Traqueostomía y cuidado del estoma.** El personal de enfermería brinda instrucciones específicas al paciente y la familia acerca de lo que deben esperar con una traqueostomía y su cuidado. La enfermera o enfermero instruye al paciente y al cuidador sobre cómo aplicar medidas de emergencia y succión y cuidado de traqueostomía y del estoma; subraya la importancia de humidificar el hogar e instruye a la familia para obtener y armar un sistema de humidificación antes del retorno del paciente a casa (véase el [cap. 21](#) para mayores detalles sobre el cuidado de la traqueostomía).

**Higiene y medidas de seguridad.** El personal de enfermería instruye al paciente y la familia acerca de las precauciones necesarias debido a los cambios en la estructura y la función resultantes de la cirugía. En la ducha se requieren precauciones especiales para evitar la entrada de agua al estoma. Para ello, es suficiente usar un mandil plástico holgado sobre la traqueostomía o poner una mano sobre la abertura. No se recomienda la natación porque una persona con laringectomía puede presentar somnolencia si no sumerge la cara. Debe advertirse a peluqueros y trabajadores del salón de belleza que no deben acercarse al estoma aerosoles para el cabello, cabellos sueltos ni polvos porque pueden obstruir o irritar la tráquea, e incluso causar infección. Estos puntos de autocuidado se resumen en el [cuadro 22-7](#).

El personal de enfermería enseña al paciente y al encargado de cuidarlo los signos y síntomas de infección y a identificar las indicaciones que requieren ponerse en contacto con el médico después del egreso. Es indispensable una conversación acerca de las conductas de limpieza y el control de la infección. El personal de enfermería enseña al paciente y sus familiares a lavarse las manos antes y después de realizar los cuidados de la traqueostomía, usar pañuelos desechables para retirar el moco y desechar de manera apropiada los apósitos y el equipo sucios. Si en la cirugía hubo disección de ganglios linfáticos cervicales, el personal de enfermería debe enseñar al paciente los ejercicios de fortalecimiento de los músculos del hombro y el cuello.

La recreación y el ejercicio son importantes para el bienestar del individuo y su calidad de vida, y puede disfrutarlos con cierta seguridad, salvo los muy

extenuantes. Es importante evitar el ejercicio y la fatiga extremos debido a que el paciente tiene mayor dificultad para hablar cuando está fatigado, lo cual puede ser desalentador. Otras medidas de seguridad incluyen que la persona debe portar o llevar consigo una identificación médica, como un brazalete o un carnet, para alertar al personal médico sobre los requerimientos especiales de reanimación, si fueran necesarios. Cuando se necesite reanimación, debe efectuarse ventilación directa boca-estoma. Para las situaciones de urgencia en el hogar, se debe mantener cerca del teléfono mensajes de urgencia pregrabados para la policía, el departamento de bomberos u otros servicios de rescate.

El personal de enfermería instruye y alienta al paciente a realizar higiene bucal con regularidad para prevenir infecciones y halitosis. Los pacientes que reciben radioterapia requieren saliva sintética debido a que la producción de saliva disminuye. Las personas que reciben radioterapia informan con frecuencia boca seca, cambio en los sabores, falta de apetito y lesiones bucales (Haisfield-Wolfe, Brown, Richardson, et al., 2015) (cuadro 22-8). El personal de enfermería capacita a los pacientes para beber agua o líquidos sin azúcar durante todo el día y usar un humidificador en el hogar. Cepillar los dientes o las prótesis dentales y lavar la boca varias veces al día ayuda a mantener una higiene bucal apropiada.

**Atención continua y de transición.** La derivación para atención domiciliaria, comunitaria o de transición es un aspecto importante de la atención postoperatoria para quien se ha sometido a una laringectomía y ayudará al paciente y la familia en el egreso hospitalario. El personal de enfermería valora el estado general de salud del paciente y su habilidad (y la de la familia) para cuidar el estoma y la traqueostomía, revisa las incisiones quirúrgicas, el estado nutricional y respiratorio, y el control adecuado del dolor. Se determina la presencia de signos y síntomas de complicaciones y el conocimiento que tienen el paciente y los familiares de los signos y síntomas que deben notificar al médico. Durante la visita domiciliaria, el personal de enfermería identifica y atiende otras necesidades y preocupaciones de aprendizaje del paciente y la familia, como adaptación a cambios físicos, estilo de vida y cambios funcionales, así como las relacionadas con el aprendizaje y el uso de nuevas estrategias de comunicación; también evalúa el estado psicológico del paciente, refuerza las instrucciones anteriores y proporciona seguridad y apoyo al paciente y los cuidadores familiares cuando sea necesario.

Cuadro  
22-7 

## LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA ATENCIÓN DOMICILIARIA

### El paciente con laringectomía

#### Al terminar la capacitación, el paciente y el cuidador podrán:

- Nombrar el procedimiento que se realizó e identificar cualquier cambio permanente en la estructura o función anatómica, así como los cambios en las AVC, AIVC, comunicación, roles, relaciones y espiritualidad.
- Indicar el nombre, dosis, efectos secundarios, frecuencia y horario de todos los medicamentos.
- Identificar las intervenciones y estrategias (p. ej., equipo médico duradero, oxígeno, nebulizador, humidificador) para adaptarse a todo cambio permanente en la estructura o la función.
- Describir el esquema terapéutico postoperatorio en curso, incluidos los cuidados del estoma, dieta y actividades para realizar (p. ej., ejercicios de hombro y cuello si se efectuó una disección de ganglios)

y para limitar o evitar (p. ej., natación y deportes de contacto):

- Mostrar el cuidado de la traqueostomía y la aspiración traqueal para despejar las vías respiratorias y controlar las secreciones.
- Explicar las razones para mantener la humidificación adecuada con un humidificador o nebulizador.
- Demostrar el modo correcto de limpiar la piel alrededor del estoma y cómo utilizar ungüentos y pinzas para eliminar las costras.
- Indicar las razones para usar un paño de protección holgado que cubra el estoma al ducharse o bañarse.
- Explicar la necesidad de evitar aerosoles, polvos, partículas y aire frío del ambiente y del aire acondicionado para evitar la irritación de las vías respiratorias.
- Demostrar una técnica segura en el cambio de la sonda de laringectomía/traqueostomía.
- Identificar las necesidades de líquidos y calorías.
- Describir los cuidados de la boca y conversar sobre su importancia.
- Identificar los signos y los síntomas de infección de la herida, y establecer qué debe hacerse al respecto.
- Describir las medidas de seguridad o urgencia para aplicar en caso de dificultad para respirar o sangrado.
- Indicar las razones para usar o portar una identificación médica especial y la forma de obtener ayuda en una urgencia.
- Mostrar los métodos de comunicación alternos.
- Explicar cómo contactar al médico para hacer preguntas o informar complicaciones.
- Indicar la hora y la fecha de las citas de seguimiento.
- Obtener una vacuna anual contra la influenza y conversar acerca de la vacunación contra la neumonía con el médico de atención primaria.
- Conocer el estado de los recursos de la comunidad, los grupos de apoyo y las derivaciones (cuando los haya).
- Identificar la necesidad de promoción de la salud (p. ej., reducción de peso, dejar de fumar y control del estrés), prevención de enfermedades y actividades de detección precoz.

## Recursos

En el apartado de *Recursos* del [capítulo 21](#) en [thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e](http://thepoint.lww.com/espanol-Hinkle14e), véase *Procedural Guidelines: Care of the Patient With a Tracheostomy Tube and Procedural Guidelines: Performing Tracheal Suction*.

Véase el [capítulo 10](#), [cuadro 10-8](#), para obtener información adicional relacionada con el equipo médico duradero, el equipo de adaptación, las habilidades de movilidad y los cuidados de la piel, el intestino y la vejiga.

AIVC, actividades instrumentales de la vida cotidiana; AVC, actividades de la vida cotidiana.

Es importante que la persona con laringectomía solicite con regularidad una exploración y consejo para todos los problemas asociados con la recuperación y la rehabilitación. El personal de enfermería también recuerda al paciente que debe participar en actividades de promoción de la salud y detección de enfermedades, y que debe mantener citas programadas con el médico, el terapeuta del lenguaje y otros proveedores de atención a la salud.

## Evaluación

Se espera que los pacientes puedan:

1. Demuestra un nivel adecuado de conocimiento: debe ser capaz de explicar el procedimiento quirúrgico y aplicar acciones adecuadas de autocuidado.
2. Muestra menos ansiedad y depresión:
  - a. Expresa un sentido de esperanza.
  - b. Conoce las organizaciones y agencias disponibles en la comunidad que

- proporcionan capacitación y grupos de apoyo para los pacientes.
- c. Participa en un grupo de apoyo para personas con laringectomía.
  3. Mantiene una vía respiratoria permeable y manipula sus propias secreciones; demuestra práctica, seguridad y técnica correcta para limpiar y cambiar la sonda de traqueostomía o laringectomía.
  4. Aprende técnicas de comunicación eficaces:
    - a. Usa dispositivos de ayuda y estrategias de comunicación (*Magic Slate*<sup>®</sup>, timbre, tablero de dibujo, lenguaje de señas, lectura de labios, dispositivos electrónicos portátiles).
    - b. Sigue las recomendaciones del terapeuta del lenguaje.
    - c. Demuestra capacidad para comunicarse con las nuevas estrategias de comunicación.
    - d. Cuenta con mensajes pregrabados para solicitar ayuda de urgencia por teléfono.
  5. Mantiene una alimentación e ingesta de líquidos adecuadas.
  6. Mejora su imagen corporal, su autoestima y el concepto de sí:
    - a. Expresa sentimientos y preocupaciones.
    - b. Participa en el autocuidado y en la toma de decisiones.
    - c. Acepta información del grupo de apoyo.
  7. Se apega al programa de rehabilitación y atención en el hogar:
    - a. Practica la terapia de lenguaje recomendada.
    - b. Demuestra conocer métodos apropiados para cuidar el estoma y la sonda de laringectomía o traqueostomía (si está presente).
    - c. Demuestra tener conocimiento de los síntomas que requieren atención médica.
    - d. Establece las medidas de seguridad que deben adoptarse en casos de urgencia.
    - e. Realiza la higiene bucal según la prescripción.
  8. No se presentan complicaciones:
    - a. Muestra una vía respiratoria permeable.
    - b. Mantiene sin sangrado el sitio quirúrgico y con sangrado mínimo los drenajes; tiene signos vitales normales (presión arterial, temperatura, pulso, frecuencia respiratoria).
    - c. Carece de eritema, hipersensibilidad o drenaje purulento en el sitio quirúrgico.
    - d. Mantiene la herida sin dehiscencias.
    - e. Presenta ruidos respiratorios claros; nivel de saturación de oxígeno dentro del intervalo aceptable; imagen radiográfica de tórax clara.
    - f. No presenta signos de infección, estenosis u obstrucción del estoma traqueal.



Haisfield-Wolfe, M. E., Brown, C., Richardson, M. et al. (2015). Variations in symptom severity patterns among oropharyngeal and laryngeal cancer outpatients during radiation treatment: A pilot study. *Cancer Nursing*, 38(4), 279–287.

## Objetivos

Las personas con diagnóstico de cáncer laríngeo y bucofaríngeo (cáncer de cabeza y cuello [CCC]) casi siempre reciben radioterapia como pacientes ambulatorios. Los individuos con CCC que reciben radioterapia por lo regular experimentan síntomas perturbadores que incluyen dolor, dificultad para deglutir, boca seca, cambios en el sentido del gusto, falta de apetito y lesiones en la boca. Si bien se sabe que estos pacientes tienden a experimentar tales síntomas, se desconocen los patrones y la gravedad de éstos. Este estudio piloto tuvo como objetivo identificar los patrones de síntomas individuales que las personas con CCC tienen en el transcurso de 6 semanas de tratamiento con radioterapia.

## Diseño

Se trató de un estudio secundario derivado de una investigación original que examinó pacientes sintomáticos con experiencia en CCC cuando se inició la radioterapia. Los sitios de estudio incluyeron dos centros ambulatorios de cáncer afiliados a la universidad, ubicados en el este de los Estados Unidos. Hubo 21 personas con CCC que dieron su consentimiento para participar en este estudio. Los participantes elegibles tenían al menos 18 años de edad, con un diagnóstico nuevo de CCC, que recibían radioterapia y podían hablar y escribir en inglés. El muestreo registró 21 participantes, 5 con cáncer laríngeo y 16 con cáncer bucofaríngeo. Se usó la *Memorial Symptom Assessment Scale*, una encuesta de la escala Likert validada y confiable que evalúa 32 síntomas relacionados con el plan terapéutico del cáncer, para medir los síntomas de los participantes durante el tratamiento con radioterapia, a la mitad del tratamiento (semana 5), al final (semana 9) y 6 semanas después del tratamiento (semana 12). Se realizó un análisis gráfico visual para encontrar patrones de síntomas.

## Resultados

Los participantes informaron variabilidad de los síntomas que experimentaron en diversos momentos. El síntoma más frecuente fue el dolor; los participantes registraron la intensidad máxima del dolor, sin un patrón detectable con base en diversos momentos del estudio. Se informó dificultad para deglutir casi siempre acompañada de dolor. A la mitad del tratamiento y al finalizarlo, experimentaron con frecuencia los otros cuatro síntomas: boca seca, lesiones en la boca, cambios en el sentido del gusto y falta de apetito, junto con dificultad para deglutir. Se identificaron tres patrones. El primer patrón observado mostró un aumento de la gravedad de los síntomas después del inicio de la radioterapia y una disminución hacia la mitad del tratamiento. El segundo patrón reveló un aumento en la intensidad de los síntomas después del tratamiento. El último patrón mostró la gravedad del síntoma que persistió desde el inicio de la radioterapia hasta el período posterior al tratamiento. El pequeño tamaño de la muestra impidió realizar análisis estadísticos inferenciales.

## Implicaciones de enfermería

Los hallazgos de este estudio confirman que los pacientes con diagnóstico de CCC y que reciben tratamiento de radioterapia por lo regular experimentan los síntomas de dolor, dificultad para deglutir, boca seca, cambios en el sentido del gusto, falta de apetito y llagas en la boca. Sin embargo, los síntomas de los individuos variaron en este estudio piloto tanto en términos de intensidad como de patrones durante el ciclo del tratamiento con radioterapia. Por lo tanto, el personal de enfermería debe evaluar los síntomas de los pacientes y proporcionar planes de atención individualizados. En particular, los participantes de este estudio informaron intensidad máxima del dolor en diferentes momentos durante el tratamiento con radioterapia, lo cual significa que los pacientes con CCC requieren una evaluación frecuente del dolor, una nueva valoración y la aplicación de estrategias preventivas de control del dolor.

## EJERCICIOS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1  Una mujer de 20 años de edad acude a la clínica de salud de la universidad debido a un terrible dolor faríngeo y dificultad para deglutir y abrir la boca. Además, parece tener sialorrea. Refiere haber tenido fiebre durante varios días.

¿Qué otras preguntas podrían formularse acerca de sus síntomas? ¿Cuál es la estrategia prioritaria para la exploración física? ¿Qué pruebas diagnósticas y tratamiento anticiparía usted para esta paciente?

**2**  Un hombre de 65 años de edad se presenta a la clínica de salud familiar para una visita de seguimiento para control de la presión arterial (PA), la cual casi siempre ha sido alta y difícil de controlar con medicamentos antihipertensivos. El paciente es obeso, con un índice de masa corporal de 38. Además de PA alta, informa que duerme durante el día y no sentirse como si hubiera dormido cuando despierta. Se sospecha que este enfermo padece AOS. ¿En qué factores de riesgo se enfocará su anamnesis? ¿Cuáles son los signos y síntomas frecuentes de la AOS? Describa cómo se diagnostica un paciente con AOS y los tratamientos que se pueden prescribir. ¿Cuál es la solidez de la evidencia de que los tratamientos que por lo regular se prescriben (como la CPAP) pueden ser eficaces para aliviar los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes con AOS?

**3**  Usted asiste a una reunión familiar donde se lleva a cabo un animado juego de fútbol. Dos jugadores chocan y uno cae al suelo sujetándose la nariz. Se sospecha que el jugador lesionado en el suelo tiene la nariz fracturada. Describa de forma breve lo que haría en esta situación. ¿Cuáles son sus evaluaciones de mayor importancia? ¿Cuáles son los signos y síntomas de una nariz fracturada? ¿Cuáles serían sus intervenciones prioritarias?

**4** En la clínica de medicina familiar donde usted trabaja, está evaluando a una persona que informa haber tenido un resfriado hace unos 10 días. La mayoría de sus síntomas han disminuido, pero ahora se queja de una fuerte cefalea en la parte frontal de la cara y fiebre de 38.9 °C. Afirma que el dolor aumenta cuando se inclina para recoger algo del suelo. ¿Qué otras preguntas tendría usted acerca de estos síntomas? ¿En qué se concentrará durante su exploración física? De manera breve, describa el tratamiento que anticipa que podría prescribirse para este paciente.

## REFERENCIAS

\*El asterisco indica investigación de enfermería.

### Libros

- Bickley, L. S., & Szilagy, P. G. (2013). *Bates' guide to physical examination and history taking* (11th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- De Vita, V., Hellman, S., & Rosenberg, S. (Eds.). (2014). *Cancer: Principles and practice of oncology* (10th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Reardon, R. F., Mason, P. E., & Clinton, J. E. (2014). Basic airway management and decision-making. In J. D. Roberts (Ed.): *Roberts & Hedges' clinical procedures in emergency medicine* (6th ed.). Philadelphia, PA: Elsevier Saunders.
- Tierney, L., McPhee, S. J., & Papadakis, M. (Eds.). (2015). *Current medical diagnosis and treatment* (54th ed.). New York: McGraw-Hill.

## Revistas y documentos electrónicos

- Aalia, E. (2014). *Total laryngectomy*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/2051731-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/2051731-overview)
- Aljubran, S. & Lockey, R. F. (2014). *Aeroallergens*. Acceso el: 3/9/2016 en [www.emedicine.medscape.com/article/137911-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/137911-overview)
- American Academy of Otolaryngology. (2015). *Fact sheet: Sinusitis: Special considerations for aging patients*. Acceso el: 10/8/2015 en: [www.entnet.org/content/sinusitis-special-considerations-aging-patients](http://www.entnet.org/content/sinusitis-special-considerations-aging-patients)
- American Cancer Society. (2015). *What are the risk factors for laryngeal and hypopharyngeal cancers?* Acceso el: 3/9/2016 en: [www.cancer.org/Cancer/LaryngealandHypopharyngealCancer](http://www.cancer.org/Cancer/LaryngealandHypopharyngealCancer)
- American Sleep Apnea Association. (2015). *Obstructive sleep apnea*. Disponible en: [www.sleepapnea.org/learn/sleep-apnea/obstructive-sleep-apnea.html](http://www.sleepapnea.org/learn/sleep-apnea/obstructive-sleep-apnea.html)
- Becker, D. (2014). *Nasal and septal fractures*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/878595-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/878595-overview)
- Brook, I. (2015). *Chronic sinusitis*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/232791-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/232791-overview)
- Centers for Disease Control and Prevention. (2015). *Common colds: Protect yourself and others*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.cdc.gov/Features/Rhi-noviruses/index.html](http://www.cdc.gov/Features/Rhi-noviruses/index.html)
- Downey, R. (2015). *Obstructive sleep apnea*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/295807-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/295807-overview)
- Drake, A. F., & Carr, M. M. (2015). *Amigdalectomía*. Acceso el: 3/4/2016 en: [reference.medscape.com/article/872119-overview#showall](http://reference.medscape.com/article/872119-overview#showall)
- Fashner, J. Erickson, K., & Werner, S. (2012). Treatment of the common cold in children and adults. *American Family Physician*, 86(2), 153–159.
- Flores, J. (2015). *Peritonsillar abscess in emergency medicine*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/764188-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/764188-overview)
- \*Haisfield-Wolfe, M. E., Brown, C., Richardson, M., et al. (2015). Variations in symptom severity patterns among oropharyngeal and laryngeal cancer outpatients during radiation treatment: A pilot study. *Cancer Nursing*, 38(4), 279–287.
- Karsch-Völk, M., Barrett, B., Kiefer, D., et al. (2014). Echinacea for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 2*, CD000530. DOI: 10.1002/14651858.CD000530.pub3
- Kishikova, L., & Fleming, J. (2014). Oral feeding following laryngectomy: Early or delayed. *International Journal of Surgery*, 42(11), 1137–1140.
- Krings, J., Kallogjeri, D., Wineland, A., et al. (2014). Complications of primary and revision functional endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *The Laryngoscope*, 124(4), 838–845.
- Krouse, H., & Krouse, J. (2014). Allergic rhinitis: Diagnosis through management. *The Nurse Practitioner*, 39(4), 20–28.
- Lal, D. (2015). Fungal sinusitis. *The American Rhinologic Society*. Acceso el: 2/28/2016 en: [www.care.american-rhinologic.org/fungal\\_sinusitis](http://www.care.american-rhinologic.org/fungal_sinusitis)
- Morgan, C. (2015). *Surgical approach to snoring and sleep apnea*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/868770-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/868770-overview)
- National Cancer Institute. (2015). *Tratamiento del cáncer laríngeo (PDQR)*. Acceso el: 3/9/2016 en: [www.cancer.gov/types/head-and-neck/patient/laryngeal-treatment-pdq](http://www.cancer.gov/types/head-and-neck/patient/laryngeal-treatment-pdq)
- National Institute of Allergy and Infectious Diseases. (2015). *Common cold*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.niaid.nih.gov/topics/commoncold/Pages/default.aspx](http://www.niaid.nih.gov/topics/commoncold/Pages/default.aspx)
- Nguyen, Q. A. (2015). *Epistaxis*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/863220-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/863220-overview)
- Patel, A. (2014). *Functional endoscopic sinus surgery*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/863420-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/863420-overview)
- Peppard, P. E., Young, T., Barnet, J. H., et al. (2013). Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *American Journal of Epidemiology*, 177(9), 1006–1014.
- Peters, A. (2015). *Rhinosinusitis: Synopsis*. Acceso el: 10/8/2015 en: [www.worldallergy.org/professional/allergic\\_diseases\\_center/rhinosinusitis/sinusitissynopsis.php](http://www.worldallergy.org/professional/allergic_diseases_center/rhinosinusitis/sinusitissynopsis.php)
- Randel, A. (2013) IDSA updates: Guideline for managing Group A Streptococcal Pharyngitis. *American Family Physician*, 88(5), 338–340.
- Rosenfeld, R. M., Andes, D., Bhattacharyya, M., et al. (2015). Clinical practice guideline update: Adult sinusitis executive summary. *Otolaryngology Head & Neck Surgery*, 152(4), 598–609.

- Salvaggio, M. R. (2014). *Herpes simplex*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/218580-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/218580-overview)
- Seidman, M., Gurgel, R. K., Lin, S. Y., et al. (2015). Clinical practice guideline: Allergic Rhinitis: Executive summary. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 152(2), 197–206.
- Seshamani, M., Vogtmann, E., Gatwood, J., et al. (2014). Prevalence of complications from adult tonsillectomy and impact on health care expenditures. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 150(4), 574–581.
- Shah, U. K. (2015). *Tonsillitis and peritonsillar abscess: Treatment and management*. Acceso el: 3/4/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/871977-overview#showall](http://emedicine.medscape.com/article/871977-overview#showall)
- Tewfik, T. (2015). *Medical treatment for acute sinusitis*. Acceso el: 10/12/2015 en: [www.emedicine.medscape.com/article/861646-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/861646-overview)
- White, D. P., & Shafazand, S. (2013). Mandibular advancement device vs. CPAP in the treatment of obstructive sleep apnea: Are they equally effective in short term health outcomes? *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 9(9), 971–972.

## Recursos

- American Academy of Allergy, Asthma & Immunology (AAAAI), [www.aaaai.org](http://www.aaaai.org)
- American Academy of Family Physicians, [www.aafp.org/home.html](http://www.aafp.org/home.html)
- American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery, [www.entnet.org](http://www.entnet.org)
- American Cancer Society, [www.cancer.org](http://www.cancer.org)
- American Lung Association, [www.lung.org](http://www.lung.org)
- American Sleep Apnea Association (ASAA), [www.sleepapnea.org/info/index.html](http://www.sleepapnea.org/info/index.html)
- International Association of Laryngectomees (IAL), [www.theial.com/ial/](http://www.theial.com/ial/)
- National Cancer Institute (NCI), [www.cancernet.nci.nih.gov](http://www.cancernet.nci.nih.gov)
- National Comprehensive Cancer Network (NCCN), [www.nccn.org/about/contact.asp](http://www.nccn.org/about/contact.asp)
- National Heart, Lung, and Blood Institute (NHBLI), [www.nhlbi.nih.gov](http://www.nhlbi.nih.gov)
- National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID), [www.niaid.nih.gov/Pages/default.aspx](http://www.niaid.nih.gov/Pages/default.aspx)
- National Sleep Foundation, [www.sleepfoundation.org](http://www.sleepfoundation.org)
- WebWhispers, [www.webwhispers.org](http://www.webwhispers.org)

# 23

## Tratamiento de pacientes con alteraciones torácicas y de las vías respiratorias inferiores

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

*Al terminar este capítulo, el lector podrá:*

- 1 Identificar a pacientes en riesgo de atelectasia y las intervenciones de enfermería para su prevención y tratamiento.
- 2 Comparar las diferentes infecciones pulmonares respecto a sus causas, manifestaciones clínicas, atención de enfermería, complicaciones y prevención.
- 3 Usar el proceso de enfermería como marco de trabajo para la atención del paciente con neumonía.
- 4 Describir las medidas de enfermería para evitar la broncoaspiración.
- 5 Relacionar pleuritis, derrame pleural y empiema con infección pulmonar.
- 6 Relacionar las técnicas del plan terapéutico del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda con la fisiopatología del síndrome subyacente.
- 7 Describir los factores de riesgo y las medidas apropiadas para la prevención y el tratamiento de la embolia pulmonar.
- 8 Describir las medidas preventivas adecuadas para controlar y eliminar la enfermedad pulmonar ocupacional.
- 9 Discutir las modalidades terapéuticas y el tratamiento de enfermería relacionado para pacientes con cáncer pulmonar.
- 10 Describir las complicaciones del traumatismo torácico y sus manifestaciones clínicas y atención de enfermería.

### GLOSARIO

**Asbestosis:** fibrosis pulmonar difusa resultante de la exposición a fibras de asbesto.

**Aspiración con aguja fina:** introducción de una aguja a través de la pared torácica para obtener células de una masa o tumor; por lo general, se efectúa bajo guía fluoroscópica o de tomografía computarizada de tórax.

**Atelectasia:** colapso o estado de falta de aire en los alvéolos causado por hipoventilación, obstrucción de las vías respiratorias o compresión.

**Biopsia a pulmón abierto:** biopsia de tejido pulmonar que se realiza a través de una incisión pequeña para toracotomía.

**Broncoaspiración:** inhalación del contenido bucofaríngeo o gástrico a las vías respiratorias inferiores.

**Cianosis central:** alteración del color de la piel o las mucosas, que adquieren un color azulado debido a que la hemoglobina transporta menores cantidades de oxígeno.

**Consolidación:** tejido pulmonar cuya naturaleza se torna más sólida por colapso alveolar o un proceso infeccioso (neumonía).

**Corazón pulmonar:** crecimiento del ventrículo derecho por hipertrofia o dilatación o como respuesta secundaria a alteraciones que afectan a los pulmones.

**Derrame pleural:** acumulación anómala de líquido en el espacio pleural.

**Edema pulmonar:** incremento de la cantidad de líquido extravascular en el pulmón.

**Embolia pulmonar:** obstrucción de la vasculatura pulmonar con un émbolo; el émbolo puede ser un

coágulo sanguíneo, burbujas de aire o gotas de grasa.

**Empiema:** acumulación de material purulento en el espacio pleural.

**Enfermedad pulmonar restrictiva:** enfermedad del pulmón que causa disminución del volumen pulmonar.

**Espacio pleural:** área entre las pleuras parietal y visceral; un espacio virtual.

**Hemoptisis:** tos con sangre procedente de las vías respiratorias inferiores.

**Hemotórax:** colapso pulmonar parcial o completo a causa de sangre acumulada en el espacio pleural; puede presentarse después de una intervención quirúrgica o un traumatismo.

**Induración:** lesión o reacción anómala firme, como el caso de una prueba cutánea de tuberculina positiva.

**Lesión pulmonar aguda:** término genérico para insuficiencia respiratoria hipoxémica; el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda es una forma grave de lesión pulmonar aguda.

**Neumotórax:** atelectasia pulmonar parcial o completa secundaria a presión positiva en el espacio pleural.

**Neumotórax a tensión:** neumotórax caracterizado un por incremento de la presión positiva en el espacio pleural con cada respiración; se trata de una urgencia y es necesario descomprimir la presión positiva o liberarla de inmediato.

**Ortopnea:** dificultad para respirar al inclinarse o en posición supina.

**Purulento:** que consiste, contiene o exuda pus.

**Relación ventilación-perfusión (V/Q):** relación entre ventilación y perfusión en el pulmón; ajustar la ventilación a la perfusión optimiza el intercambio de gases.

**Roce por fricción pleural:** ruido áspero o crujido causado por el roce de las pleuras parietal y visceral inflamadas cuando se juntan.

**Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA):** respuesta pulmonar inespecífica a diversas alteraciones pulmonares y no pulmonares; se distingue por infiltrados intersticiales, hemorragia alveolar, atelectasias, distensibilidad reducida e hipoxemia resistente.

**Toracocentesis:** introducción de una aguja en el espacio pleural para extraer líquido acumulado y disminuir la presión sobre el tejido pulmonar; también puede usarse como medio diagnóstico para identificar posibles causas de un derrame pleural.

**Transbronquial:** a través de la pared bronquial, como en una biopsia de pulmón transbronquial.

Las alteraciones que afectan las vías respiratorias inferiores varían desde problemas agudos hasta anomalías crónicas. Una gran cantidad de estos padecimientos son graves y a menudo mortales. Los pacientes con anomalías de las vías respiratorias inferiores requieren la atención de personal de enfermería perspicaz con habilidades en la valoración y el manejo clínico, así como en la práctica con base en la evidencia. La enfermera o enfermero también debe comprender el efecto de una afección particular en la calidad de vida del paciente y su capacidad para llevar a cabo las actividades habituales de la vida cotidiana. La capacitación del paciente y su familia es una intervención importante de enfermería al tratar todas las enfermedades de las vías respiratorias inferiores.

---

## ATELECTASIAS

---

Las **atelectasias** se refieren al cierre o colapso de los alvéolos y con frecuencia se describen en relación con datos radiográficos y signos y síntomas clínicos. Son una de las anomalías que se encuentran con mayor frecuencia en una radiografía de tórax (Stark, 2015). Las atelectasias pueden ser agudas o crónicas y cubrir un amplio espectro de cambios fisiopatológicos, desde microatelectasias (indetectables en la radiografía de tórax) hasta macroatelectasias con pérdida segmentaria, lobular o total del volumen pulmonar. Las atelectasias que se describen con mayor frecuencia son las agudas, que se presentan más en condiciones postoperatorias o en personas

inmovilizadas y que tienen un patrón respiratorio superficial y monótono (Conde y Adams, 2015; Smetana, 2015). El exceso de secreciones o los tapones de moco también pueden obstruir el flujo de aire y producir atelectasias en un área del pulmón. Asimismo, las atelectasias se observan en personas con obstrucción crónica de vías respiratorias que impide o bloquea el flujo de aire a un área pulmonar (p. ej., atelectasias obstructivas que invaden o comprimen las vías respiratorias en personas con cáncer de pulmón). Este tipo de atelectasia es de inicio más lento y gradual (Conde y Adams, 2015; Stark, 2015).

## Fisiopatología

Las atelectasias pueden presentarse en adultos como resultado de una ventilación reducida (atelectasias no obstructivas) o cualquier obstrucción que impida el paso del aire hacia y desde los alvéolos (atelectasias obstructivas), reduciendo así la ventilación alveolar (Stark, 2015). Las atelectasias obstructivas son el tipo más frecuente y resultan de la reabsorción de aire (aire alveolar atrapado que se absorbe al torrente sanguíneo); no puede entrar aire adicional en los alvéolos debido al bloqueo. Como resultado, la porción afectada del pulmón se queda sin aire y los alvéolos colapsan. Las causas de atelectasia incluyen cuerpo extraño, tumor o masas en una vía respiratoria, patrones de respiración alterados, secreciones retenidas, dolor, anomalías en la función de las vías respiratorias pequeñas, posición supina prolongada, aumento de la presión abdominal, volúmenes pulmonares reducidos debido a padecimientos musculoesqueléticos o neurológicos, afecciones restrictivas y procedimientos quirúrgicos específicos (p. ej., cirugía abdominal, torácica o a corazón abierto) (Conde y Adams, 2015).

Después de una cirugía, los pacientes están en alto riesgo de presentar atelectasias a causa de varios factores. Un patrón respiratorio monótono con volumen corriente escaso puede causar el cierre de las vías respiratorias delgadas y colapso alveolar. Esto puede ser resultado de los efectos de la anestesia o de los analgésicos, posición supina, inmovilización de la pared torácica por dolor o distensión abdominal. También puede presentarse retención de secreciones, obstrucción de vías respiratorias y reflejo tusígeno alterado o cuando la persona se abstiene de toser a causa del dolor (Conde y Adams, 2015). En la [figura 23-1](#) se muestran los mecanismos y las consecuencias agudas de las atelectasias en los pacientes después de una cirugía.

Las atelectasias como resultado de obstrucción bronquial por secreciones también se observan en las personas con deterioro de los mecanismos de la tos (p. ej., anomalías musculoesqueléticas o neurológicas) y en los debilitados y confinados en cama. Además, pueden surgir atelectasias debido a la presión excesiva sobre el tejido pulmonar (atelectasias compresivas), que restringe la expansión normal del pulmón en la inspiración (Stark, 2015). Esta presión puede ser generada por el líquido (**derrame pleural**), el aire (**neumotórax**) o la sangre (**hemotórax**) en el espacio pleural. El **espacio pleural** es el área entre las pleuras parietal y visceral. Asimismo, la presión se produce por distensión por líquido en el pericardio (derrame pericárdico), crecimiento de un tumor dentro del tórax o elevación del diafragma.

## Manifestaciones clínicas

El desarrollo de atelectasias suele ser gradual. Los signos y síntomas incluyen disnea en aumento, tos y producción de esputo.

En las atelectasias agudas que afectan una gran cantidad de tejido pulmonar (atelectasias lobulares) puede observarse dificultad respiratoria grave. Además de los signos y síntomas mencionados, se anticipa taquicardia, taquipnea, dolor pleural y **cianosis central** (color de la piel azul como signo tardío de hipoxemia). Los pacientes casi siempre tienen dificultad para respirar en posición supina y están ansiosos.

Los signos y síntomas de las atelectasias crónicas son similares a los de las atelectasias agudas. La naturaleza crónica del colapso alveolar predispone a los pacientes a infecciones distales a la obstrucción. Por lo tanto, también puede haber signos y síntomas de infección pulmonar.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

Cuando se desarrollan atelectasias con importancia clínica, suelen caracterizarse por incrementos del esfuerzo respiratorio e hipoxemia. Se escuchan ruidos respiratorios disminuidos y estertores sobre el área afectada. La radiografía de tórax puede sugerir el diagnóstico de atelectasias antes de que aparezcan los síntomas clínicos; la radiografía puede revelar infiltrado en placas o áreas de consolidación. Según el grado de hipoxemia, la oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>) muestra hemoglobina con saturación de oxígeno baja (menos del 90%) o presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PaO<sub>2</sub>) más baja de la normal.



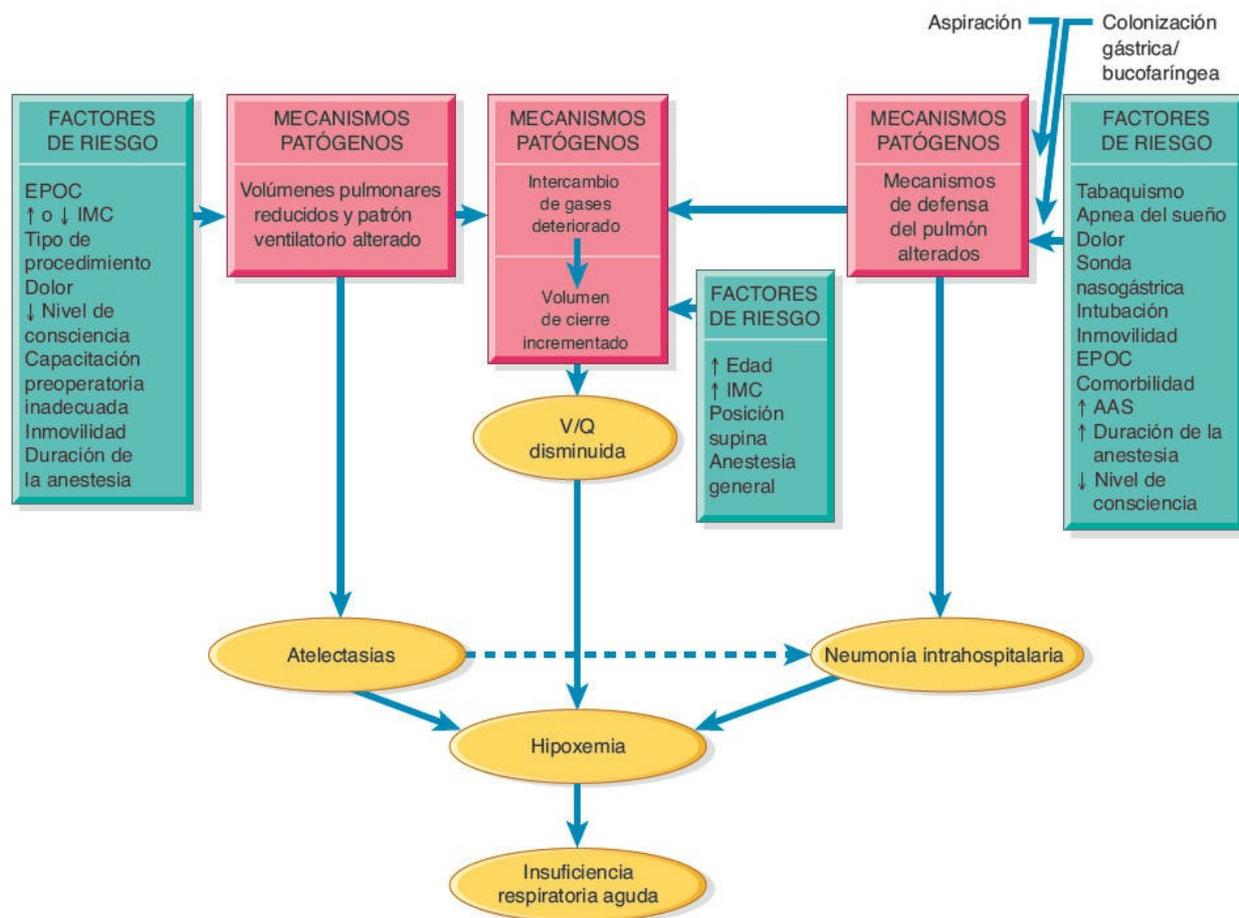
### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*La hipoxemia de leve a moderada, la disnea y la taquipnea son características distintivas de la gravedad de la atelectasia.*

## Prevención

Las medidas de enfermería para prevenir las atelectasias incluyen cambios frecuentes de posición girando al individuo, movilización temprana y estrategias para expandir los pulmones y eliminar las secreciones. Las maniobras voluntarias de respiración profunda (al menos cada 2 h) ayudan en la prevención y el tratamiento de las atelectasias. El éxito de estas maniobras requiere de un paciente alerta y cooperador. La capacitación del sujeto y su reforzamiento son clave para los resultados satisfactorios de las intervenciones. La espirometría de incentivo o la respiración profunda voluntaria incrementan la expansión pulmonar, disminuyen la posibilidad del cierre de las vías respiratorias y pueden generar tos. Las técnicas para el manejo de secreciones comprenden tos dirigida, aspiración, tratamiento con aerosol nebulizador seguido por fisioterapia torácica (drenaje postural y percusión torácica) y broncoscopia. En algunas situaciones, se usa un inhalador con dosis medidas de un broncodilatador en vez de un aerosol nebulizador. En el [cuadro 23-1](#) se resumen las medidas que se utilizan para prevenir las atelectasias.

## Fisiología/fisiopatología



**Figura 23-1** • Relación de factores de riesgo, mecanismos patógenos y consecuencias de las atelectasias agudas en el paciente postoperatorio. AAS, ácido acetilsalicílico; EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IMC, índice de masa corporal; V/Q, relación ventilación-perfusión. Tomada de: Jo Ann Brooks, PhD, RN, FAAN, FCCP, Indiana University Health, Indianapolis.

## Tratamiento

El objetivo del tratamiento es mejorar la ventilación y eliminar las secreciones. Las estrategias para prevenir las atelectasias, que incluyen girar con frecuencia al paciente en su cama, deambulación temprana, maniobras para expandir el volumen pulmonar (p. ej., ejercicios de respiración profunda, espirometría de incentivo) y tos, también sirven como medidas de primera línea para disminuir o tratar las atelectasias y mejorar la ventilación. Los programas de intervención estandarizados y multidisciplinarios con base en la evidencia, como ICOUGH<sup>®</sup> (cuadro 23-2), son prometedores para prevenir las atelectasias (Cassidy, Rosenkranz, McCade, et al., 2013; Smetana, 2015).

En los pacientes que no responden a las medidas de primera línea o no pueden efectuar ejercicios de respiración profunda, pueden usarse otros tratamientos, como presión positiva al final de la espiración (PEEP, *positive end-expiratory pressure*; una simple mascarilla y un sistema de válvula de una vía que da resistencia respiratoria de magnitud variable, por lo general 10-15 cm H<sub>2</sub>O), respiración con presión positiva continua (CPAP, *continuous positive airway pressure*) o broncoscopia. Antes de

iniciar tratamientos más complejos, costosos y que requieren mucho esfuerzo, el personal de enfermería debe hacer varias preguntas:

### **Cuadro 23-1** Prevención de las atelectasias

- Cambiar con frecuencia de posición al paciente, en especial de la posición supina a la erecta para favorecer la ventilación y prevenir la acumulación de secreciones.
- Recomendar la movilización temprana de la cama a una silla, seguida por deambulación temprana.
- Favorecer la respiración profunda apropiada y la tos para movilizar las secreciones y evitar su acumulación.
- Enseñar y reforzar la técnica apropiada de espirometría de incentivo.
- Administrar de manera cuidadosa los opiáceos y sedantes prescritos para prevenir la depresión respiratoria.
- Efectuar drenaje postural y percusión torácica, si está indicado.
- Realizar aspiración para extraer secreciones traqueobronquiales, si está indicado.

### **Cuadro 23-2** Programa ICOUGH®

- Espirometría de incentivo.
- Tos y respiración profunda.
- Cuidado bucal (cepillado de los dientes y usar enjuague bucal dos veces al día).
- Comprensión (capacitación de pacientes y personal).
- Levantarse de la cama por lo menos tres veces al día.
- Elevación de la cabecera de la cama.

Adaptado de: la Boston University School of Medicine. ICOUGH<sup>SM</sup>. Acceso el: 12/1/16 en: <https://www.bumc.bu.edu/surgery/quality-safety/i-cough/>

- ¿Se proporcionó al paciente una prueba adecuada de ejercicios de respiración profunda?
- ¿El paciente recibió capacitación, supervisión y asesoramiento apropiadas para realizar los ejercicios de respiración profunda?
- ¿Se evaluaron otros factores que pueden deteriorar la ventilación o impedir el mejor esfuerzo del individuo (p. ej., no voltearse en la cama, falta de movilización, dolor excesivo, demasiada sedación)?

Si la causa de las atelectasias es obstrucción bronquial por secreciones, éstas deben eliminarse mediante tos o aspiración para permitir la entrada del aire a esa parte del pulmón. También se recurre a la fisioterapia torácica (percusión del tórax y drenaje postural) para movilizar las secreciones, así como tratamientos de nebulización con un broncodilatador o bicarbonato de sodio para ayudar a los pacientes a que las expectoren. Si las medidas de atención respiratoria fracasan para eliminar la obstrucción, se efectúa una broncoscopia. Aunque la broncoscopia es una medida intensiva para movilizar secreciones con rapidez e incrementar la ventilación, el personal de enfermería debe ayudar al paciente a que se conserven despejadas las vías respiratorias después de la broncoscopia mediante las técnicas tradicionales de respiración profunda, tos y aspiración. Las atelectasias graves o masivas pueden conducir a insuficiencia respiratoria aguda, sobre todo en personas con enfermedad pulmonar subyacente. A veces son necesarias la intubación endotraqueal y la

ventilación mecánica.

Si la causa de las atelectasias es compresión del tejido pulmonar, el objetivo es disminuir esta compresión. Con un derrame pleural extenso que comprime el tejido pulmonar y causa colapso alveolar, el tratamiento puede incluir **toracocentesis** (eliminación de líquido mediante aspiración con aguja) o introducción de una sonda torácica. También se emplean las medidas para incrementar la expansión del pulmón antes descritas.

El tratamiento de las atelectasias crónicas se dirige a resolver la causa de la obstrucción de las vías respiratorias o de la compresión del tejido pulmonar. Por ejemplo, puede utilizarse broncoscopia para abrir una vía respiratoria obstruida por cáncer pulmonar o una lesión no maligna, y el procedimiento incluye crioterapia o tratamiento con láser. Cuando las atelectasias son resultado de una obstrucción causada por cáncer de pulmón, puede usarse una endoprótesis como vía aérea o radioterapia para reducir el tumor y abrir las vías respiratorias y proporcionar ventilación al área colapsada. Sin embargo, en los pacientes que sufrieron colapso crónico de largo plazo tal vez no sea posible reabrir las vías respiratorias y hacer que llegue el aire a esa área del pulmón. En algunos casos, está indicado el tratamiento quirúrgico.

---

## INFECCIONES RESPIRATORIAS

---

### Traqueobronquitis aguda

La *traqueobronquitis aguda*, inflamación aguda de la mucosa de la tráquea y el árbol bronquial, sigue con frecuencia a una infección de las vías respiratorias superiores (véase el [cap. 22](#)). Las personas con infecciones víricas tienen menor resistencia y pueden desarrollar con facilidad una infección bacteriana secundaria. El tratamiento adecuado de la infección de vías respiratorias superiores es uno de los principales factores en la prevención de la bronquitis aguda.

#### Fisiopatología

En la traqueobronquitis aguda, la mucosa bronquial inflamada produce esputo mucopurulento, a menudo en respuesta a infecciones por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* o *Mycoplasma pneumoniae*. Las micosis (p. ej., por *Aspergillus*) también pueden causar traqueobronquitis. Es indispensable un cultivo de esputo para identificar el microorganismo causal específico. Además de infección, la inhalación de irritantes físicos y químicos, gases u otros contaminantes del aire puede ocasionar irritación bronquial aguda. Una subcategoría de la traqueobronquitis es aquella debida al ventilador, la cual es una enfermedad frecuente en individuos con ventilación a largo plazo. Si se trata de forma adecuada, es posible prevenir la neumonía asociada con ventilador (NAV) (Kollef, 2015).



**Alerta sobre el dominio de conceptos**

Recuerde que *Streptococcus pneumoniae* no es un microorganismo micótico. La infección por un

## Manifestaciones clínicas

Al principio, el paciente presenta tos seca e irritación y expectora escasa cantidad de esputo mucoide. El sujeto puede describir dolor esternal al toser y presentar fiebre o escalofríos, sudores nocturnos, cefalea y malestar general. Conforme avanza la infección, es posible que muestre disnea e inspiración y espiración ruidosas (estridor inspiratorio y sibilancias espiratorias) y que produzca esputo **purulento** (con pus). En la traqueobronquitis grave, pueden expectorarse secreciones teñidas de sangre como resultado de la irritación de la mucosa de las vías respiratorias.

## Tratamiento médico

Puede estar indicada la antibioticoterapia de acuerdo con los síntomas, la purulencia del esputo y los resultados del cultivo de esputo y la sensibilidad. No suelen prescribirse antihistamínicos porque pueden causar sequedad excesiva y dificultar la expectoración de las secreciones. Se aumenta la ingesta de líquidos para diluir las secreciones viscosas y persistentes. Las secreciones purulentas copiosas que no pueden despejarse al toser ponen al paciente en riesgo de incremento de la obstrucción de las vías respiratorias y aparición de infecciones más graves en las vías respiratorias inferiores, como neumonía. A veces se requiere aspiración y broncoscopia para eliminar las secreciones. En raras ocasiones, se necesita intubación endotraqueal si la traqueobronquitis aguda conduce a insuficiencia respiratoria aguda, como en personas muy debilitadas o en quienes sufren enfermedades concomitantes que también dañan el aparato respiratorio.

En la mayoría de los casos, el tratamiento de la traqueobronquitis es principalmente sintomático. Incrementar la presión de vapor (contenido de humedad) en el aire reduce la irritación de las vías respiratorias. El tratamiento con vapor frío o las inhalaciones de vapor ayudan a aliviar la irritación laríngea y traqueal. El calor húmedo sobre el tórax alivia la hipersensibilidad y el dolor, y pueden estar indicados un analgésico leve o antipiréticos.

## Atención de enfermería

La traqueobronquitis aguda suele tratarse en el hogar. Una función primaria de la enfermería es recomendar la higiene bronquial, como incrementar la ingesta de líquidos y dirigir la tos a la eliminación de las secreciones. El personal de enfermería aconseja y ayuda al paciente a sentarse a toser de modo eficaz y frecuente y a prevenir la retención de esputo mucopurulento. Si el sujeto está tomando antibióticos para una infección subyacente, es importante subrayar la necesidad de completar todo el ciclo prescrito. La fatiga es consecuencia de la traqueobronquitis; por lo tanto, el personal de enfermería indica al individuo no realizar ejercicio excesivo que pueda inducir recidivas o exacerbaciones de la infección. Se aconseja reposo.

## Neumonía

La *neumonía* es una inflamación del parénquima pulmonar causada por diversos microorganismos, incluidos bacterias, micobacterias, hongos y virus. La *neumonitis* es una palabra más general que describe un proceso inflamatorio en el tejido pulmonar que puede predisponer o colocar al paciente en riesgo de invasión microbiana. La neumonía y la influenza son las causas más frecuentes de muerte por enfermedades infecciosas en los Estados Unidos. En aquel país, ambas provocaron casi 50 636 muertes en 2012 y 1.1 millones de egresos hospitalarios (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2015a; CDC, 2015b). En 2012, estas enfermedades en conjunto fueron la octava causa de muerte en los Estados Unidos (CDC, 2015a).

## Clasificación

La neumonía se puede clasificar en cuatro tipos: neumonía extra-hospitalaria (NEH), neumonía asociada con la atención de la salud (NAAS), neumonía intrahospitalaria (NIH) y NAV (American Thoracic Society y Infectious Diseases Society of America, 2005; File, 2016). La NAAS se agregó como una categoría en el año 2005 para identificar a los pacientes con mayor riesgo de adquirir microorganismos patógenos resistentes a múltiples fármacos frente a los microorganismos patógenos adquiridos fuera del hospital (File, 2016). En el [cuadro 23-3](#) se describen las diversas clasificaciones y definiciones de las neumonías. Otras subcategorías de NAAS corresponden a la neumonía por broncoaspiración en hospederos inmunodeprimidos. Existe una superposición en la manera de clasificar las neumonías específicas porque pueden presentarse en ámbitos distintos. Los factores de riesgo relacionados con microorganismos patógenos específicos se muestran en el [cuadro 23-4](#).

## Neumonía extrahospitalaria

La NEH, una enfermedad infecciosa frecuente, surge en la comunidad o dentro de las primeras 48 h después de la hospitalización o ingreso a un centro de atención. La necesidad de hospitalización para la NEH depende de la gravedad de la infección. Los microorganismos patógenos causales de la NEH por lugar de atención se muestran en la [tabla 23-1](#). El agente patógeno causal específico se identifica en alrededor del 50% de los casos. La tasa general de NEH en los adultos es de alrededor de 5.16-6.11 casos por cada 1 000 personas por año; la tasa de NEH aumenta con la edad (Marrie, 2015). Se informan más de 5 millones de casos de NEH por año, con el mayor número entre los mayores de 65 años de edad (CDC, 2014a; Marrie, 2015).

### Cuadro 23-3 Clasificación y definición de las neumonías

- *Neumonía extrahospitalaria (NEH)*. Neumonía que aparece fuera del hospital o  $\leq 48$  h después del ingreso hospitalario o ingreso a un centro de atención de los pacientes que no cumplen con los criterios para la neumonía asociada con la atención de la salud.
- *Neumonía asociada con la atención de la salud (NAAS)*. Neumonía que se presenta en un paciente no hospitalizado que ha tenido contacto prolongado con los servicios de atención médica con uno o más de los siguientes datos:
  - Hospitalización durante  $\geq 2$  días en un centro de cuidados intensivos dentro de los 90 días posteriores a la infección.

- Residencia en un hogar para ancianos o centro de atención a largo plazo.
- Antibioticoterapia, quimioterapia o cuidado de heridas dentro de los 30 días de la infección actual.
- Tratamiento de hemodiálisis en un hospital o clínica.
- Tratamiento de infusión domiciliaria o cuidado de heridas en el hogar.
- Miembro de la familia con infección por bacterias resistentes a múltiples fármacos.
- *Neumonía intrahospitalaria (NIH)*. Neumonía que ocurre  $\geq 48$  h después del ingreso hospitalario que no parece estar incubándose en el momento de la admisión.
- *Neumonía asociada con el ventilador (NAV)*. Tipo de NIH que se desarrolla  $\geq 48$  h después de la intubación con sonda endotraqueal.

Adaptado de: File, T. (2016). Risk factors and prevention of hospital-acquired, ventilator-associated and healthcare-associated pneumonia in adults. UpToDate. Última actualización: 1/29/2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/treatment-of-hospital-acquired-ventilator-associated-and-healthcare-associated-pneumonia-in-adults?source=search\\_result&search=Treatment+of+hospital-acquired%2C+-ventilator-associated+and+healthcare-associated+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~150](http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-hospital-acquired-ventilator-associated-and-healthcare-associated-pneumonia-in-adults?source=search_result&search=Treatment+of+hospital-acquired%2C+-ventilator-associated+and+healthcare-associated+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~150)

**Cuadro  
23-4**

## FACTORES DE RIESGO

### Para infecciones patógenas en pulmón

#### Factores de riesgo de infección por neumococo resistente a penicilina y a otros medicamentos

- Edad > 65 años
- Alcoholismo
- Tratamiento con  $\beta$ -lactámicos (p. ej., cefalosporinas) en los 3 meses previos
- Anomalías inmunodepresoras
- Múltiples comorbilidades
- Exposición a un niño en una guardería

#### Factores de riesgo de infección por bacterias entéricas gramnegativas

- Residencia en un centro de atención a largo plazo
- Enfermedad cardiopulmonar subyacente
- Múltiples comorbilidades médicas
- Tratamiento reciente con antibióticos

#### Factores de riesgo de infección por *Pseudomonas aeruginosa*

- Enfermedad pulmonar estructural (p. ej., bronquiectasias)
- Tratamiento con corticoesteroides
- Tratamiento con antibióticos de amplio espectro (> 7 días en el último mes)
- Desnutrición

**TABLA 23-1** Causas microbianas de neumonía extrahospitalaria por sitio de atención<sup>a</sup>

Pacientes ambulatorios	Pacientes hospitalizados	
	No en UCI	En UCI
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>S. pneumoniae</i>	<i>S. pneumoniae</i>
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	<i>M. pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Chlamydomphila pneumoniae</i>	<i>Legionella</i>

<i>C. pneumoniae</i>	<i>H. influenzae</i>	Bacilos gramnegativos
Virus respiratorios	<i>Legionella</i>	<i>H. influenzae</i>

UCI, unidad de cuidados intensivos.

<sup>a</sup>Listados en orden decreciente de frecuencia en cada sitio.

Adaptado de: File, T. M. (2016). Treatment of hospital-acquired, ventilator associated and healthcare-associated pneumonia in adults. *UpToDate*. Última actualización 1/29/2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/treatment-of-hospital-acquired-ventilator-associated-and-healthcare-associated-pneumonia-in-adults?source=search\\_result&search=Treatment+of+hospital-acquired%2C+ventilator-associated+and+healthcare-associated+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~150](http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-hospital-acquired-ventilator-associated-and-healthcare-associated-pneumonia-in-adults?source=search_result&search=Treatment+of+hospital-acquired%2C+ventilator-associated+and+healthcare-associated+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~150)

Marrie, T. J. (2015). Epidemiology, pathogenesis, and microbiology of community-acquired pneumonia in adults. *UpToDate*. Última actualización: 8/13/2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/epidemiology-pathogenesis-and-microbiology-of-community-acquired-pneumonia-in-adults?source=search\\_result&search=Epidemiology%2C+pathogenesis%2C+and+microbiology+of+community-acquired+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~145](http://www.uptodate.com/contents/epidemiology-pathogenesis-and-microbiology-of-community-acquired-pneumonia-in-adults?source=search_result&search=Epidemiology%2C+pathogenesis%2C+and+microbiology+of+community-acquired+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~145)

*S. pneumoniae* (neumococo) es la causa más frecuente de NEH en las personas menores de 60 años de edad sin comorbilidades y en las de 60 años de edad y mayores con enfermedad concomitante (Cunha, 2015; Marrie, 2015). *S. pneumoniae*, un microorganismo grampositivo residente natural de la vía respiratoria superior, se propaga en este conducto y puede ocasionar infecciones invasoras diseminadas, neumonía y otras infecciones de las vías respiratorias inferiores, así como infecciones de vías respiratorias superiores, como otitis media y rinosinusitis. En pacientes de toda edad puede presentarse como forma lobular o modalidad bronconeumónica y en ocasiones sigue a una enfermedad respiratoria reciente.

*H. influenzae* causa un tipo de NEH que a menudo afecta a personas ancianas y aquellas con enfermedades concomitantes (p. ej., enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC], alcoholismo, diabetes mellitus). El cuadro clínico inicial es indistinguible del de otras formas de NEH bacteriana y en ocasiones es subaguda, con tos o febrícula durante semanas antes del diagnóstico.

La neumonía por micoplasma se debe a *M. pneumoniae*; se disemina mediante gotas de la vía respiratoria infectada a través del contacto entre personas. Pueden realizarse pruebas para anticuerpos contra micoplasma. El infiltrado inflamatorio es sobre todo intersticial en lugar de alveolar. La enfermedad se propaga por toda la vía respiratoria, incluidos los bronquiolos, y muestra las características de una bronconeumonía. El dolor de oído y la miringitis ampollosa son frecuentes. Es posible observar ventilación y difusión anómalas.

Los virus son la causa más frecuente de neumonía en los lactantes y niños, pero son causas hasta cierto punto raras de NEH en los adultos. En individuos inmunodeprimidos, el virus patógeno más frecuente es el citomegalovirus, seguido por el virus del herpes simple, el adenovirus y el virus sincitial respiratorio. La etapa aguda de una infección respiratoria vírica tiene lugar dentro de las células ciliadas de las vías respiratorias y viene seguida por infiltración del árbol traqueobronquial. En la neumonía, el proceso inflamatorio se extiende en el área alveolar, lo cual genera edema y exudación. Los signos y síntomas clínicos de una neumonía vírica a menudo

son difíciles de distinguir de los de una neumonía bacteriana.

### Neumonía asociada con la atención de la salud

Una distinción importante de la NAAS es que los microorganismos patógenos causantes suelen ser multirresistentes. En consecuencia, es crucial identificar este tipo de neumonía en áreas como el servicio de urgencias. Debido a que la NAAS a menudo es difícil de tratar, la antibioticoterapia inicial no debe retrasarse. El esquema antibiótico inicial de la NAAS es con frecuencia diferente al de la NEH debido a la posibilidad de que las bacterias sean multirresistentes (File, 2016).

### Neumonía intrahospitalaria

La NIH aparece 48 h después del ingreso en personas sin evidencia de infección al momento de su admisión. La NAV se puede considerar un subtipo de NIH, ya que el único factor que las diferencia es la presencia de una sonda endotraqueal (véase más adelante el apartado sobre la NAV). Ciertos factores pueden predisponer a la NIH debido al daño a las defensas del hospedero (p. ej., enfermedad aguda grave o crónica), varias alteraciones concomitantes, posición supina y broncoaspiración, coma, desnutrición, hospitalización prolongada, hipotensión y metabolopatías. Los pacientes hospitalizados también se exponen a bacterias de otros posibles orígenes (p. ej., dispositivos y equipo de terapia respiratoria, transmisión de agentes patógenos por las manos del personal de atención a la salud). Numerosos factores relacionados con las intervenciones también desempeñan una función en la aparición de la NIH (p. ej., fármacos que causan depresión del sistema nervioso central con disminución de la ventilación, eliminación ineficaz de secreciones o posible broncoaspiración; procedimientos toracoabdominales prolongados o complicados con posibilidad de dañar la función mucociliar y celular de las defensas del hospedero; intubación endotraqueal [la NAV]; administración prolongada o inapropiada de antibióticos; uso de sonda nasogástrica). Además, los pacientes inmunodeprimidos están en particular riesgo. La NIH se acompaña de una alta tasa de mortalidad, en parte debido a la virulencia de los microorganismos y su resistencia a los antibióticos, y la anomalía subyacente del individuo. Esta neumonía es la causa más frecuente de muerte entre todos los pacientes con infecciones adquiridas en el hospital, con tasas de mortalidad de hasta el 33% (Cunha, 2015).

Los microorganismos que con frecuencia causan NIH incluyen las especies patógenas de *Enterobacter*, *Escherichia coli*, *H. influenzae*, especies de *Klebsiella*, *Proteus*, *Serratia marcescens*, *P. aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) o sensible a meticilina y *S. pneumoniae*. La mayoría de las personas con NIH son invadidas por colonias de múltiples microorganismos. La neumonía por *Pseudomonas* se presenta en pacientes debilitados, con alteración del estado mental o con intubación prolongada o traqueostomía. La neumonía estafilocócica puede presentarse mediante inhalación del microorganismo o propagación por vía hematogena. Con frecuencia, se acompaña de bacteriemia y hemocultivo positivo. La tasa de mortalidad es alta. Cepas específicas de estafilococos son resistentes a todos los antimicrobianos disponibles, excepto la vancomicina (File, 2016). La administración excesiva y el mal uso de

antimicrobianos son los principales factores de riesgo para el surgimiento de estos microorganismos patógenos resistentes. Puesto que el SARM es muy virulento, deben adoptarse medidas para prevenir su propagación. Los pacientes con SARM se aíslan en una habitación privada y se instituyen precauciones de contacto (bata, mascarilla, guantes y jabón antibacteriano). La cantidad de personas en contacto con los afectados se reduce al mínimo y se toman precauciones apropiadas cuando se traslada al paciente dentro o entre las instalaciones.

El cuadro clínico inicial habitual de la NIH es un infiltrado pulmonar reciente en la radiografía de tórax combinado con evidencia de infección, como fiebre, síntomas respiratorios, esputo purulento o leucocitosis. Las neumonías por *Klebsiella* u otros microorganismos gramnegativos (*E. coli*, *Proteus*, *Serratia*) se caracterizan por destrucción de la estructura del pulmón y las paredes alveolares, **consolidación** (tejido solidificado como resultado del colapso alveolar o proceso infeccioso, como en la neumonía) y la bacteriemia. Los ancianos, los alcohólicos y las personas con enfermedad pulmonar crónica o diabetes se encuentran en particular riesgo (File, 2016). La aparición de tos o su incremento y la producción de esputo son signos iniciales frecuentes, junto con fiebre de poca intensidad y malestar general. En los pacientes debilitados o deshidratados, la producción de esputo puede ser escasa o nula. El derrame pleural, la fiebre alta y la taquicardia son frecuentes.



### Neumonía asociada con el ventilador

Como se señaló antes, se puede pensar en la NAV como un subtipo de la NIH; sin embargo, en estos casos, el paciente ha sido intubado de forma endotraqueal y ha recibido soporte respiratorio mecánico durante al menos 48 h. La NAV es una complicación en el 28% de los pacientes que requieren ventilación mecánica (Amanullah, 2015). La incidencia de NAV aumenta con la duración de la ventilación mecánica. Las tasas estimadas son del 3% por día durante los primeros 5 días, del 2% por día para los días 6-10 y del 1% por día a partir de entonces (Amanullah, 2015). La mortalidad bruta por la NAV es del 27-76%, con una tasa de mortalidad atribuible estimada del 8-15% (Amanullah, 2015; File, 2016). Los agentes bacteriológicos que causan la NAV casi siempre difieren según el momento de aparición de la infección en relación con el inicio de la ventilación mecánica. La NAV que surge dentro de las 96 h del inicio de la ventilación mecánica, por lo general, se debe a bacterias sensibles a los antibióticos que se diseminan en el paciente antes del ingreso hospitalario, mientras que la NAV que aparece después de 96 h de soporte ventilatorio se relaciona más a menudo con bacterias multirresistentes. La prevención sigue siendo la clave para reducir la carga de la NAV (Amanullah, 2015) (véase el [cuadro 21-11](#) en el [cap. 21](#) para obtener una descripción general de las intervenciones con el paquete de medidas asistenciales dirigidas a prevenir la NAV).

### Neumonía en el hospedero inmunodeprimido

La neumonía en hospederos inmunodeprimidos incluye neumonía por *Pneumocystis* (NPP), neumonías micóticas y por *Mycobacterium tuberculosis*. El microorganismo que causa NPP se conoce ahora como *Pneumocystis jirovecii* en lugar de

### *Pneumocystis carinii*.

La neumonía en el hospedero inmunodeprimido se presenta con la administración de corticoesteroides u otros fármacos inmunosupresores, quimioterapia, desnutrición, uso de antimicrobianos de amplio espectro, síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida), anomalías genéticas inmunitarias y dispositivos de apoyo vital avanzado a largo plazo (ventilación mecánica). Cada vez se observa con mayor frecuencia porque los afectados constituyen un segmento en crecimiento de la población; sin embargo, las neumonías que suelen observarse en personas inmunodeprimidas también pueden verse en ausencia de inmunodeficiencias. La neumonía conlleva una mayor tasa de morbilidad y mortalidad en los pacientes inmunodeprimidos que en aquellos sin anomalías inmunitarias (Augenbraun, 2014). Las personas con sistema inmunitario afectado a menudo enferman a causa de neumonía por microorganismos de baja virulencia. Además, un número cada vez mayor de personas con defensas bajas padecen NIH por bacilos gramnegativos (*Klebsiella*, *Pseudomonas*, *E. coli*, Enterobacteriaceae, *Proteus*, *Serratia*) (Augenbraun, 2014).

La neumonía en hospederos inmunodeprimidos puede deberse a microorganismos que también participan en la NEH o la NIH (*S. pneumoniae*, *S. aureus*, *H. influenzae*, *P. aeruginosa*, *M. tuberculosis*). Es infrecuente observar NPP en el hospedero sin alteraciones inmunitarias y con frecuencia es una complicación inicial que define el sida. Si los individuos están inmunodeprimidos o no tienen alteraciones inmunitarias, el cuadro clínico inicial de la neumonía es similar. La NPP tiene un inicio leve, con disnea progresiva, fiebre y tos no productiva.

### **Neumonía por broncoaspiración**

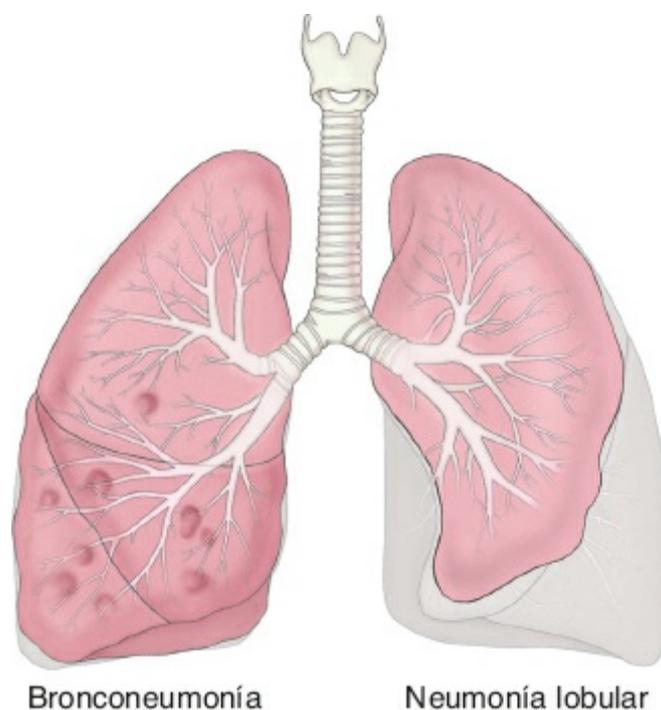
La neumonía por broncoaspiración se refiere a las consecuencias pulmonares de la entrada de sustancias endógenas o exógenas a las vías respiratorias inferiores. La forma más frecuente de neumonía por broncoaspiración es la infección por aspiración de bacterias que suelen residir en las vías respiratorias superiores. La neumonía por broncoaspiración puede presentarse fuera o dentro del hospital. Los microorganismos patógenos más frecuentes son anaerobios: *S. aureus*, especies de *Streptococcus* y bacilos gramnegativos (Bartlett, 2015). Es posible que sustancias distintas a las bacterias se aspiren al interior del pulmón, como contenido gástrico, sustancias químicas exógenas o gases irritantes. Este tipo de broncoaspiración o ingesta puede deteriorar las defensas pulmonares, causar cambios inflamatorios y conducir a crecimiento bacteriano y la neumonía resultante (véase la explicación sobre broncoaspiración más adelante).

### **Fisiopatología**

En condiciones normales, las vías respiratorias superiores impiden que las partículas con potencial infeccioso alcancen las vías respiratorias inferiores estériles. La neumonía se origina de la flora normal presente en pacientes con resistencia alterada o por aspiración de la flora de la bucofaringe; con frecuencia, los pacientes padecen una enfermedad aguda o crónica subyacente que daña sus defensas. La neumonía también es resultado de microorganismos en la circulación mayor que entran a la

circulación pulmonar y quedan atrapados en el lecho capilar pulmonar.

La neumonía afecta la ventilación y la difusión. Es probable que se presente una reacción inflamatoria en los alvéolos, la cual produce un exudado que interfiere con la difusión de oxígeno y dióxido de carbono. Los leucocitos, sobre todo los neutrófilos, también migran al interior de los alvéolos y llenan los espacios que en condiciones normales están llenos de aire. Ciertas áreas del pulmón no reciben ventilación adecuada debido a las secreciones y el edema mucoso que causa oclusión parcial de los bronquios o los alvéolos, con disminución resultante de la presión de oxígeno alveolar. También puede ocurrir broncoespasmo en personas con enfermedad reactiva de las vías respiratorias. A causa de la hipoventilación, se presenta una discrepancia ventilación-perfusión (V/Q) en el área pulmonar afectada. La sangre venosa que entra a la circulación pulmonar pasa a través del área con ventilación deficiente y viaja al hemicardio izquierdo poco oxigenado. La mezcla de sangre oxigenada y sangre no oxigenada o poco oxigenada lleva a la hipoxemia arterial.



**Figura 23-2** • Distribución de la afección pulmonar en la neumonía bronquial y lobular. En la bronconeumonía (*izquierda*) aparecen áreas de consolidación en placas. En la neumonía lobular (*derecha*), un lóbulo entero presenta consolidación.

Si una gran parte de uno o más lóbulos resulta afectada, la enfermedad se conoce como *neumonía lobular*. El término *bronconeumonía* se utiliza para describir la neumonía en placas, las cuales se originan en una o más áreas localizadas dentro de los bronquios y se extienden al parénquima pulmonar adyacente circundante. La bronconeumonía es más frecuente que la neumonía lobular ([fig. 23-2](#)).

## Factores de riesgo

Los conocimientos existentes acerca de los factores y las circunstancias que suelen predisponer a las personas a padecer neumonía ayudan a identificar a los pacientes en alto riesgo para la enfermedad (Bartlett, 2015). En la [tabla 23-2](#) se describen los

factores de riesgo para la neumonía; algunos factores de riesgo adicionales son los viajes o la exposición a ciertos ambientes, así como la residencia en un centro de atención a largo plazo. Una cantidad creciente de personas con defensas frente a infecciones afectadas son susceptibles a neumonía. Algunos tipos de neumonía, como las secundarias a infecciones víricas, se presentan en individuos antes saludables, a menudo después de una enfermedad vírica.

La neumonía se presenta en individuos con ciertos padecimientos subyacentes, como insuficiencia cardíaca, diabetes, alcoholismo, EPOC y sida (Cunha, 2015; File, 2016). Algunas enfermedades también se relacionan con agentes patógenos específicos. Por ejemplo, se ha detectado neumonía estafilocócica después de epidemias de influenza, y las personas con EPOC están en mayor riesgo de generar neumonía por neumococo o *H. influenzae*. Además, la fibrosis quística se asocia con infección respiratoria por pseudomonas y estafilococos y la NPP se relaciona con sida. Las neumonías que se observan en pacientes hospitalizados a menudo implican microorganismos que no suelen encontrarse en la NEH, entre ellos los bacilos entéricos gramnegativos y *S. aureus*.

## Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de neumonía varían según el tipo, el microorganismo causal y la presencia de enfermedad subyacente. Sin embargo, es imposible diagnosticar una forma específica de neumonía sólo por las manifestaciones clínicas. La neumonía estreptocócica (por neumococos) suele tener un inicio súbito de escalofríos, fiebre que aumenta con rapidez (38.5-40.5 °C) y dolor torácico pleurítico agravado por la respiración profunda y la tos. El paciente está muy enfermo, con taquipnea grave (25-45 respiraciones por minuto) acompañada de otros signos de dificultad respiratoria (p. ej., disnea, uso de músculos accesorios en la respiración) (Weinberger, Cockrill y Mandel, 2014). La bradicardia relativa (un déficit pulso-temperatura en el cual el pulso es más lento de lo esperado para una temperatura determinada) puede sugerir infección vírica, por micoplasma o por el microorganismo *Legionella*.

Algunos pacientes presentan una infección de vías respiratorias superiores (congestión nasal, dolor faríngeo) y el inicio de los síntomas de neumonía es gradual e inespecífico. Los síntomas predominantes pueden ser cefalea, fiebre de poca intensidad, dolor pleurítico, mialgia, exantema y faringitis. Después de unos cuantos días, la enfermedad avanza hacia la expectoración de esputo mucoide o mucopurulento. En la neumonía grave, las mejillas están congestionadas y los labios y lechos ungueales muestrancianosis central (un signo tardío de oxigenación escasa [hipoxemia]).

El paciente puede mostrar **ortopnea** (falta de aliento al acostarse) y prefiere estar apoyado o sentado en la cama e inclinado hacia adelante (posición de ortopnea) en un esfuerzo por lograr el intercambio de aire adecuado sin toser o respirar de modo profundo. El apetito es escaso, el individuo tiene diaforesis y se fatiga con facilidad. A menudo, el esputo es purulento; sin embargo, no es un indicador confiable del agente etiológico. En la neumonía, se puede expectorar esputo herrumbroso, teñido de sangre con estreptococos (neumococos), estafilococos y *Klebsiella*.

Los signos y síntomas de neumonía también dependen de la enfermedad

subyacente. Los signos son diferentes en enfermos con anomalías como cáncer y en aquellos que reciben tratamiento con inmunosupresores, que disminuyen la resistencia a la infección. Estos pacientes tienen fiebre, estertores y datos físicos que indican consolidación del tejido pulmonar, incluidos frémito táctil incrementado (vibración vocal detectada a la palpación), percusión mate, ruidos respiratorios bronquiales, egofonía (cuando se ausculta el sonido de la voz en la letra “I”, se escucha un sonido fuerte nasal de “E”) y pectoriloquia de susurro (se auscultan con facilidad los susurros del paciente a través de la pared del tórax). Estos cambios se deben a que el sonido se transmite mejor a través del tejido sólido o denso (matidez) que a través del tejido normal lleno de aire; estos ruidos se describen en el [capítulo 20](#).

La presencia de esputo purulento o cambios leves en los síntomas respiratorios puede ser el único signo de neumonía en las personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. En ocasiones, es difícil determinar si un incremento de los síntomas es una exacerbación de la enfermedad subyacente o un proceso infeccioso adicional.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

El diagnóstico de neumonía se establece mediante el interrogatorio detallado (en particular con respecto a una infección reciente de las vías respiratorias), exploración física, radiografía de tórax, hemocultivo (invasión a la circulación general [bacteriemia] que se presenta con frecuencia) y estudios de laboratorio que se llevan a cabo a las muestras de esputo. Para obtener la muestra de esputo, se pide al paciente que realice lo siguiente: 1) enjuagarse la boca con agua para reducir al mínimo la contaminación por la flora bucal normal, 2) respirar profundamente varias veces, 3) toser con tos profunda y 4) expectorar el esputo desprendido en un recipiente estéril.

**TABLA 23-2** Factores de riesgo y medidas preventivas para la neumonía

Factor de riesgo	Medida preventiva
Anomalías que producen moco u obstrucción bronquial e interfieren con el drenaje pulmonar normal (p. ej., cáncer, tabaquismo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica)	Favorecer la tos y la expectoración de secreciones. Recomendar dejar de fumar
Pacientes inmunodeprimidos y aquellos con un recuento de neutrófilos bajo (neutropenia)	Iniciar precauciones contra la infección
Fumar (el humo del cigarrillo altera la actividad mucociliar y de los macrófagos)	Recomendar dejar de fumar
Inmovilidad prolongada y patrón de respiración superficial	Volver a colocar con frecuencia y promover los ejercicios de expansión pulmonar y la tos. Iniciar la aspiración y la fisioterapia respiratoria si está indicado
Reflejo tusígeno deprimido (por medicamentos, debilidad o músculos respiratorios debilitados);	Reposición con frecuencia para prevenir la broncoaspiración y administrar medicamentos

aspiración pulmonar de material extraño durante un período de inconsciencia (traumatismo craneal, anestesia, estado de consciencia deprimido) o mecanismo de deglución anómalo	juiciosamente, en particular los que aumentan el riesgo de broncoaspiración. Efectuar aspiración y fisioterapia torácica si está indicada
Estado de ayuno; colocación de sonda nasogástrica, orogástrica o endotraqueal	Promover la higiene bucal frecuente. Minimizar riesgos de broncoaspiración verificando la colocación de la sonda y la posición apropiada del paciente
Posición supina en pacientes incapaces de proteger su vía respiratoria	Elevar la cabecera de la cama al menos 30 °
Antibioticoterapia (en personas muy enfermas es probable que la bucofaringe esté colonizada por bacterias gramnegativas)	Vigilar a los pacientes que reciben antibioticoterapia en busca de signos y síntomas de neumonía
Intoxicación alcohólica (porque el alcohol suprime los reflejos corporales, puede relacionarse con broncoaspiración y reducción de la movilidad de leucocitos y del movimiento ciliar traqueobronquial)	Recomendar la reducción o moderación de la ingesta de alcohol (en caso de estupor alcohólico, colocar al paciente para prevenir broncoaspiración)
Anestésico general, sedante o preparaciones de opiáceos que favorecen la depresión respiratoria, que conlleva un patrón de respiración superficial y predispone a la acumulación de las secreciones bronquiales y posible desarrollo de neumonía	Observar la frecuencia y la profundidad de la respiración durante la recuperación de anestesia general y antes de administrar medicamentos. Si la depresión respiratoria es evidente, discontinuar los fármacos y contactar al médico
Edad avanzada, debido a la posible depresión de los reflejos tusígeno y glótico, y desnutrición	Promover cambios frecuentes de posición, deambulación y movilización temprana, tos eficaz, ejercicios de respiración y dietas nutritivas
Terapia respiratoria con higiene inapropiada del equipo	Verificar que el equipo respiratorio se haya lavado de forma apropiada; participar en la vigilancia continua de la mejora de la calidad con el servicio de atención respiratoria
Transmisión de microorganismos por los encargados de la atención de la salud	Utilizar guantes y realizar higiene estricta. Implementar capacitación para los encargados de la atención a la salud

Pueden usarse procedimientos más invasivos para obtener las muestras; también se obtiene esputo por aspiración nasotraqueal u orotraqueal con una trampa de esputo o un broncoscopio de fibra óptica (véase el [cap. 20](#)). El broncoscopio se utiliza con mayor frecuencia en pacientes con infección aguda grave, aquellos con infección crónica o resistente, individuos inmunodeprimidos cuando es imposible establecer un diagnóstico a partir de una muestra expectorada o inducida y quienes reciben ventilación mecánica. Las técnicas broncoscópicas pueden incluir una muestra obtenida mediante cepillo cubierto o lavado broncoalveolar.



**Kenneth Bronson**, un hombre de 27 años de edad con antecedentes de fatiga, fiebre alta y tos productiva de una semana de duración, llega al servicio de urgencias con dificultad respiratoria. Una radiografía de tórax revela una neumonía de lóbulo inferior derecho. ¿Cuáles son las manifestaciones clínicas y los datos de la evaluación relacionados con la neumonía de lóbulo inferior derecho que el personal de enfermería debe investigar al evaluar al paciente? (El caso de Kenneth Bronson continúa en el [capítulo 26](#).)

Cuidados para Kenneth y otros pacientes en un entorno virtual realista: *vSim for Nursing* ([thepoint.lww.com/vSimMedicalSurgical](http://thepoint.lww.com/vSimMedicalSurgical)). Practique documentando la atención de estos pacientes en DocuCare ([thepoint.lww.com/DocuCareEHR](http://thepoint.lww.com/DocuCareEHR)).

### Prevención

La vacunación antineumocócica disminuye la incidencia de neumonía, las hospitalizaciones por cardiopatías y las muertes en la población de adultos mayores. Alrededor de 1 millón de adultos en los Estados Unidos padecen neumonía neumocócica cada año y alrededor de 18 000 mueren a causa de esta enfermedad (CDC, 2015b). Hay dos tipos de vacuna antineumocócica recomendada para adultos: una vacuna antineumocócica conjugada (PCV13) y una vacuna antineumocócica de polisacáridos (PPSV23).

La PCV13 protege frente a 13 tipos de bacterias neumocócicas; se recomienda para todos los adultos de 65 años de edad o mayores, así como para adultos de 19 años de edad o mayores con afecciones que debilitan el sistema inmunitario, como infección por VIH, trasplante de órganos, leucemia, linfoma y enfermedad renal grave (CDC, 2015c). La PPSV23 es una vacuna nueva y protege contra 23 tipos de bacterias neumocócicas, y se recomienda para todos los adultos de 65 años de edad o mayores y para los adultos de 19-64 años de edad que fuman cigarrillos o tienen asma (CDC, 2015c). La mayoría de los individuos que han recibido antes PCV13 deben vacunarse con PPSV23. En particular, todos los adultos mayores de 65 años de edad deben recibir PCV13 y PPSV23. En las personas mayores de 65 años de edad sin anomalías inmunitarias que no han recibido PCV13, se debe administrar una dosis de esta vacuna seguida de PPSV23 al menos 1 año después. Estas dos vacunas no deben aplicarse al mismo tiempo (Kobayashi, Bennett y Gierke, 2015). Como las directrices de vacunación antineumocócica pueden cambiar de un año a otro, es importante consultar el sitio de Internet de los CDC para obtener las recomendaciones más recientes. Otras medidas preventivas se resumen en la [tabla 23-2](#).

### Tratamiento médico

## Tratamiento farmacológico

El tratamiento de la neumonía incluye la administración del antibiótico apropiado según lo determinado por los resultados de un cultivo y antibiograma. Sin embargo, el microorganismo causal aún no se identifica en la mitad de los casos de NEH cuando se inicia el tratamiento (Marrie, 2015). Las directrices se utilizan para guiar la selección de antibióticos; sin embargo, deben tenerse en cuenta los patrones de resistencia, la prevalencia de microorganismos causales, los factores de riesgo del paciente, el entorno del tratamiento (individuos hospitalizados y enfermos ambulatorios), así como los costes y la disponibilidad de nuevos antibióticos. En la [tabla 23-3](#) se presenta el tratamiento de personas con neumonía por microorganismos patógenos específicos.

Los pacientes hospitalizados deben cambiar de la vía intravenosa (i.v.) a la vía oral cuando tengan estabilidad hemodinámica, muestren mejoría clínica, puedan ingerir medicamentos y líquidos y su sistema digestivo funcione de manera normal. Tan pronto como los pacientes manifiesten estabilidad clínica, no tengan problemas médicos y cuenten con un entorno seguro para recibir atención continua, deben egresar del hospital. La *estabilidad clínica* se define como una temperatura menor o igual a 37.8 °C, frecuencia cardíaca menor o igual a 100 lpm, frecuencia respiratoria menor o igual a 24 respiraciones por minuto, presión arterial sistólica mayor o igual a 90 mm Hg y saturación de oxígeno mayor o igual a 90%, con la capacidad de mantener la vía oral y el estado mental normal (basal).

Si se sospecha de NIH, el tratamiento casi siempre se inicia con un antibiótico i.v. de amplio espectro y puede ofrecerse solo o en combinación con otros fármacos. Cuando no haya alguna resistencia conocida a múltiples fármacos, se usa monoterapia con ceftriaxona, ampicilina-sulbactam, levofloxacino o ertapenem. En caso de que se conozca la resistencia a múltiples fármacos, es posible usar una combinación de tres medicamentos; este régimen terapéutico puede incluir una cefalosporina contra *seudomonas*, o ceftazidima o carbapenem contra *seudomonas*, o piperacilina-tazobactam más fluoroquinolona antiseudomonas, o aminoglucósido más linezolid o vancomicina. Se debe evaluar el estado del paciente 72 h después del inicio del tratamiento y los antibióticos deben suspenderse o modificarse según los resultados del cultivo. Es preocupante el aumento constante de microorganismos patógenos respiratorios que son resistentes a los antibióticos disponibles. Los ejemplos incluyen enterococos resistentes a la vancomicina (ERV), SARM y *S. pneumoniae* resistente a fármacos. Algunos médicos tienden a prescribir antibióticos de manera radical e inapropiada; utilizan fármacos de amplio espectro cuando los de menor espectro son más adecuados. Existen mecanismos para controlar y disminuir el uso inadecuado de antibióticos. En 2014, los CDC recomendaron que todos los hospitales de cuidados intensivos participaran en un programa de administración de antibióticos (Fridkin, Baggs, Fagan, et al., 2014). La administración de antibióticos conlleva un conjunto de estrategias coordinadas para mejorar el uso de medicamentos antimicrobianos con el objetivo de mejorar los resultados de salud del paciente, reducir la resistencia a los antibióticos y disminuir los gastos innecesarios. Es importante la capacitación de los médicos acerca de directrices con base en evidencia para el tratamiento de infecciones respiratorias, por lo que algunas instituciones

implementaron algoritmos para ayudarlos en la selección de antibióticos apropiados. La vigilancia y las encuestas de patrones de susceptibilidad para agentes patógenos también son importantes.

### Otros esquemas terapéuticos

Los antibióticos son ineficaces en las infecciones víricas de las vías respiratorias superiores y en la neumonía del mismo origen, y su empleo puede causar efectos adversos. El tratamiento de las infecciones víricas con antibióticos es una de las razones principales del uso excesivo de estos medicamentos en los Estados Unidos. Los antibióticos están indicados en una infección vírica respiratoria *sólo* si está presente una neumonía, bronquitis o rinosinusitis bacterianas secundarias. Con excepción del régimen antimicrobiano, el tratamiento de la neumonía vírica es el mismo que el de la bacteriana.

El tratamiento de la neumonía vírica es sobre todo de soporte. La hidratación es una parte esencial porque es posible que la fiebre y la taquipnea ocasionen pérdida insensible de líquidos. Pueden administrarse antipiréticos para tratar la cefalea y la fiebre; se emplean fármacos antitusivos para la tos concomitante. Las inhalaciones húmedas y calientes son útiles para aliviar la irritación bronquial. Los antihistamínicos pueden ser eficaces para reducir los estornudos y la rinorrea. A veces se utilizan descongestionantes nasales para tratar los síntomas y mejorar el sueño; sin embargo, el uso excesivo puede causar congestión nasal de rebote. Se prescribe reposo en cama hasta que la infección muestre signos de alivio. Si el paciente está hospitalizado, se observa con cuidado hasta la mejoría de las condiciones clínicas.

En caso de hipoxemia, se proporciona oxígeno. La oximetría de pulso o los análisis de gasometría arterial sirven para determinar la necesidad de oxígeno y evaluar la eficacia del tratamiento. La gasometría arterial puede usarse para obtener una medición basal de la oxigenación y el estado acidobásico del paciente; no obstante, se utiliza la oximetría de pulso para la vigilancia continua de la saturación de oxígeno del individuo y su respuesta al tratamiento. Algunas medidas más radicales de soporte respiratorio incluyen administración de oxígeno en concentraciones altas (fracción inspirada de oxígeno [ $FiO_2$ ]), intubación endotraqueal y ventilación mecánica. Quizá se necesiten diferentes modos de ventilación mecánica (véase el [cap. 21](#)).

TABLA 23-3 Neumonías más frecuentes

Tipo (microorganismo causal)	Epidemiología	Características clínicas	Tratamiento	Complicaciones y comentarios
<b>Neumonía extrahospitalaria</b>				
Neumonía estreptocócica ( <i>Streptococcus pneumoniae</i> )	<p>Mayor prevalencia en los meses de invierno</p> <p>Más frecuente en afroamericanos</p> <p>Mayor incidencia en ancianos y pacientes con EPOC, insuficiencia cardíaca, alcoholismo, asplenia, diabetes y después de influenza</p> <p>Principal causa de enfermedad infecciosa en todo el mundo entre niños de corta edad, personas con problemas crónicos de salud subyacentes y ancianos</p> <p>Tasa de mortalidad (en adultos hospitalizados con enfermedad invasora): 14%</p>	<p>Inicio súbito, aspecto tóxico, dolor pleurítico en tórax; por lo general, afecta a <math>\geq 1</math> lóbulos</p> <p>El infiltrado lobular o el patrón de bronconeumonía son frecuentes en la radiografía de tórax</p>	<p>La gravedad determina el tipo de antibiótico y la vía (i.v. frente a oral)</p> <p>Sensible a PCN: PCN, amoxicilina, ceftriaxona, cefotaxima, cefprozilo o un macrólido</p> <p>Resistente a la PCN: levofloxacino, moxifloxacino, vancomicina o linezolid</p>	<p>Choque, derrame pleural, sobreinfecciones, pericarditis y otitis media</p>
<i>Haemophilus influenzae</i>	<p>Mayor incidencia en alcoholistas, ancianos, pacientes en centros de atención a largo plazo y asilos, individuos con diabetes o EPOC y niños &lt; 5 años de edad</p> <p>Constituye el 5-20% de las neumonías extrahospitalarias</p> <p>Tasa de mortalidad: 30%</p>	<p>Inicio gradual con frecuencia acompañado de infección de vías respiratorias superiores de 2-6 semanas antes de empezar la enfermedad; fiebre, escalofríos, tos productiva, por lo general, afecta <math>\geq 1</math> lóbulos</p> <p>La bacteriemia es frecuente.</p> <p>Infiltrado, patrón ocasional de bronconeumonía en la radiografía de tórax</p>	<p>La gravedad determina el tipo de vía (i.v. u oral) y el antibiótico: doxiciclina, cefalosporina de segunda o tercera generación o una fluoroquinolona</p>	<p>Absceso pulmonar, derrame pleural, meningitis, artritis, pericarditis, epiglotitis</p>
Enfermedad de los legionarios ( <i>Legionella pneumophila</i> )	<p>Presencia más alta en verano y otoño</p> <p>Puede causar enfermedad de forma esporádica o como parte de una epidemia</p> <p>Mayor incidencia en hombres de mediana edad y mayores, fumadores, pacientes con enfermedades crónicas, quienes reciben tratamiento inmunosupresor y aquellos en estrecha proximidad con sitios de excavación</p> <p>Constituye el 15% de las neumonías extrahospitalarias</p> <p>Tasa de mortalidad: 15-50%</p>	<p>Síntomas similares a resfriado común; fiebre alta, confusión mental, cefalea, dolor pleurítico, mialgias, disnea, tos productiva, hemoptisis, leucocitosis</p> <p>Bronconeumonía, enfermedad unilateral o bilateral, consolidación lobular</p>	<p>La gravedad determina el tipo de antibiótico y la vía (i.v. u oral): azitromicina, moxifloxacino o una fluoroquinolona</p>	<p>Hipotensión, choque e insuficiencia renal aguda</p>
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	<p>Aumenta en otoño e invierno</p> <p>Causante de epidemias de enfermedades respiratorias</p> <p>Tipo más frecuente de la neumonía atípica</p> <p>Causa el 20% de las neumonías extrahospitalarias; más frecuente en niños y adultos jóvenes</p> <p>Tasa de mortalidad: &lt; 0.1%</p>	<p>El inicio a menudo es gradual.</p> <p>En general, los pacientes no suelen estar tan enfermos como con otras neumonías. Dolor faríngeo, congestión nasal, otalgia, cefalea, febrículas, dolor pleurítico, mialgias, diarrea, exantema eritematoso, faringitis.</p> <p>Infiltrados intersticiales en la radiografía de tórax</p>	<p>La gravedad determina el tipo de ruta (i.v. u oral) y los antibióticos: macrólidos, combinación de fármacos (macrólido más ampicilina y sulbactam o tetraciclinas (doxiciclina)</p>	<p>Meningitis aséptica, meningoencefalitis, mielitis transversa, parálisis de nervios craneales, pericarditis, miocarditis</p>

<p>Neumonía vírica (virus de influenza tipos A, B, adenovirus, parainfluenza, citomegalovirus, coronavirus, varicela zóster)</p>	<p>Mayor incidencia en los meses de invierno Se producen epidemias cada 2-3 años En los adultos, son los microorganismos causales más frecuentes. En los niños, son otros los microorganismos causales (p. ej., citomegalovirus, virus sincitial respiratorio) Causa el 20% de las neumonías extrahospitalarias</p>	<p>Infiltrado en placas, derrame pleural pequeño en la radiografía de tórax En la mayoría de los pacientes, la influenza comienza como una infección respiratoria superior aguda; otros tienen bronquitis, pleuritis, entre otros síntomas; incluso algunos tienen síntomas del tubo digestivo</p>	<p>Tratamiento sintomático; plan terapéutico en pacientes de alto riesgo; oseltamivir o zanamivir (+ otros medicamentos según la cepa dominante [tipo de virus]) No responde al tratamiento con los antimicrobianos disponibles en la actualidad</p>	<p>Infección bacteriana superpuesta, bronconeumonía</p>
<p>Neumonía por <i>Chlamydia</i> (<i>Chlamydia pneumoniae</i>)</p>	<p>Informada principalmente en estudiantes de bachillerato, reclutas militares y ancianos Puede ser una causa frecuente de neumonía extrahospitalaria u observada en combinación con otros agentes patógenos La tasa de mortalidad es baja porque la mayoría de los casos son relativamente leves. Los ancianos con infecciones coexistentes, comorbilidades y reinfecciones pueden requerir hospitalización</p>	<p>Ronquera, fiebre, escalofríos, faringitis, rinitis, tos seca, mialgias, artralgias Infiltrado simple en la radiografía de tórax; posible derrame pleural</p>	<p>Macrólido o doxiciclina</p>	<p>Reinfección e insuficiencia respiratoria aguda</p>
<p><b>Neumonías intrahospitalarias y asociadas con la atención de la salud</b></p>				
<p>Neumonía por <i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>	<p>Mayor incidencia en aquellos con enfermedad pulmonar preexistente, cáncer (en particular leucemia); aquellos con homoinjerto, trasplantes, quemaduras; personas debilitadas, y pacientes que reciben régimen antimicrobiano y tratamientos como traqueostomía o aspiración y en situaciones postoperatorias. Casi siempre de origen nosocomial Constituye el 15% de las neumonías nosocomiales Tasa de mortalidad: 40-60%</p>	<p>Consolidación difusa en la radiografía de tórax: aspecto tóxico, fiebre, escalofríos, tos productiva, bradicardia relativa, leucocitosis</p>	<p>La pruebas de susceptibilidad y la gravedad determinan la elección del tipo de antibiótico y la vía (i.v. u oral): ceftazidima, ciprofloxacino, cefepima, aztreonam, imipenem/cilastatina, meropenem piperacilina, +/- un aminoglucósido</p>	<p>Cavitación pulmonar; tiene capacidad para invadir los vasos sanguíneos y causar hemorragia e infarto pulmonar; por lo general, requiere hospitalización</p>
<p>Neumonía estafilocócica (<i>Staphylococcus aureus</i>)</p>	<p>Mayor incidencia en personas inmunodeprimidas, usuarios de drogas intravenosas y como complicación de la influenza epidémica  Casi siempre de origen hospitalario Constituye el 10-30% de las neumonías hospitalarias Tasa de mortalidad: 25-60%  El SARM también puede causar infección extrahospitalaria</p>	<p>Hipoxemia grave, cianosis, infección necrosante. La bacteriemia es frecuente</p>	<p>La gravedad determina el tipo de antibiótico contra SARM y la vía (i.v. u oral): oxacilina o nafcilina Si SARM o alergia a la PCN: vancomicina o linezolid</p>	<p>Derrame pleural/ neumotórax, absceso pulmonar, empiema, meningitis, endocarditis  Con frecuencia, requiere hospitalización. El tratamiento debe ser intensivo y prolongado porque la enfermedad tiende a destruir el tejido pulmonar</p>

<i>Klebsiella pneumoniae</i> ( <i>Klebsiella pneumoniae</i> [bacilo de Friedländer encapsulado gramnegativo aerobio])	Mayor incidencia en los ancianos; pacientes alcohólicos; oon enfermedad crónica, como diabetes, insuficiencia cardíaca, EPOC; pacientes en centros de atención a largo plazo o asilos	Neerosis tisular rápida. Aspecto tóxico: fiebre, tos, producción de esputo, bronconeumonía, absceso pulmonar. Consolidación lobular, patrón de bronconeumonía en la radiografía de tórax	La gravedad determina el tipo de antibiótico y la vía (i.v. u oral) Hospitalaria: cefepíma, ceftriaxona, imipenem, meropenem o piperacilina/tazobactam más un aminoglucoósido o una fluoroquinolona Extrahospitalaria: levofloxacino más ciprofloxacino, nitrofurantoina o macrocristales de nitrofurantoina	Múltiples abscesos pulmonares con formación de quiste, empiema, pericarditis, derrame pleural, puede ser fulminante y progresar a un resultado mortal
Constituye el 2.5% de las infecciones extrahospitalarias y el 10.30% de las neumonías nosocomiales Tasa de mortalidad: 40-50%				
<b>Neumonía en el hospedero inmunodeprimido</b>				
Neumonía por <i>Pneumocystis jirovecii</i> ( <i>Pneumocystis jirovecii</i> )	Mayor incidencia en personas con sida y en quienes reciben tratamiento inmunosupresor para cáncer, trasplante de órgano y otros padecimientos  A menudo, se observa con infección por citomegalovirus Tasa de mortalidad: 15-20% en pacientes hospitalizados y es mortal sin tratamiento	Infiltrados pulmonares en la radiografía de tórax; tos seca, fiebre, disnea	La gravedad determina el tipo de antibiótico y la vía (i.v. u oral). Trimetoprima-sulfametoxazol (TMP-SMX)	Insuficiencia respiratoria
Neumonía micótica ( <i>Aspergillus fumigatus</i> )	Mayor incidencia en pacientes con inmunodepresión y neutropenia  Tasa de mortalidad: 15-20%	Tos, hemoptisis, infiltrados, masa fúngica en la radiografía de tórax	La gravedad determina el tipo de antibiótico y la vía (i.v. u oral): voriconazol, para enfermedad invasora: anfotericina B o anfotericina B liposómica o caspofungina  Lobectomía para la masa fúngica	Diseminación al cerebro, miocardio y glándula tiroidea
Tuberculosis ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> )	Mayor incidencia en poblaciones de indigentes, inmigrantes y reos, personas con sida e individuos sin hogar Tasa de mortalidad: < 1% (según la comorbilidad)	Pérdida de peso, fiebre, sudores nocturnos, tos, producción de esputo, hemoptisis, infiltrado inespecífico (lóbulo inferior), hipertrofia de ganglios hiliares, derrame pleural en la radiografía de tórax	Isoniazida más rifampicina más etambutol más pirazinamida (véase la sección sobre TB y la tabla 23-4)	Reinfección e infección respiratoria aguda
<b>Neumonía por broncoaspiración</b>				
Bacterias anaerobias ( <i>S. pneumoniae</i> , <i>H. influenzae</i> , <i>S. aureus</i> )	Riesgo: consciencia reducida, disfagia, anomalías del tubo digestivo superior; rotura mecánica del cierre glótico (sonda endotraqueal, traqueostomía, alimentación nasogástrica)	Comienzo súbito de disnea, febrícula, tos, anomalías que predisponen a broncoaspiración	La gravedad determina el tipo de antibiótico y la vía (i.v. u oral): clindamicina +/- una fluoroquinolona	La identificación de posible aspirado es importante para el tratamiento

EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; i.v., intravenoso; PCN, penicilina; SARM, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina; SASM, *Staphylococcus aureus* susceptible a meticilina; TB, tuberculosis.

Adaptado de: Gilbert, D. N., Chambers, H. F., Eliopoulos, G. M., et al. (2015). *The Sanford guide to antimicrobial therapy 2015* (45th ed.). Sperryville, VA: Antimicrobial Therapy, Inc.

## Consideraciones gerontológicas

En pacientes ancianos, la neumonía puede ser un diagnóstico primario o una complicación de una enfermedad crónica. Las infecciones pulmonares a menudo son difíciles de tratar en los adultos mayores y el resultado es una tasa de mortalidad más alta que en individuos más jóvenes. Jain y cols. (2015) estudiaron alrededor de 2 500 adultos en un proyecto de vigilancia según la población. En el estudio se estimó que la incidencia de hospitalización por neumonía entre los adultos de 50-64 años de edad era cuatro veces mayor que la de aquellos de 18-49 años. Para las personas entre 65 y 79 años de edad, la incidencia estimada fue nueve veces mayor que la de la población más joven; y para aquellos de al menos 80 años de edad, la incidencia calculada fue

25 veces mayor (Jain, Self, Wunderink, et al., 2015). La presencia de deterioro general, debilidad, síntomas abdominales, anorexia, confusión, taquicardia y taquipnea puede indicar el inicio de una neumonía. En los ancianos, a veces se pasa por alto el diagnóstico de neumonía porque los síntomas clásicos de tos, dolor torácico, producción de esputo y fiebre están ausentes u “ocultos”. Además, la presencia de algunos signos conduce a errores. Por ejemplo, la microatelectasia como resultado de la movilidad disminuida, la reducción de los volúmenes pulmonares o los cambios funcionales respiratorios pueden causar ruidos respiratorios anómalos. Es posible que se requieran radiografías de tórax para diferenciar entre insuficiencia cardíaca crónica, a menudo observada en el anciano, y neumonía como causa de los signos y síntomas clínicos.

El tratamiento de sostén comprende hidratación (con precaución y valoración frecuente por el riesgo de sobrecarga de líquidos en el anciano), oxigenoterapia suplementaria y asistencia con respiración profunda, tos, cambios frecuentes de posición y deambulación temprana. Todo lo anterior tiene particular importancia en la atención de los ancianos con neumonía. Para reducir o evitar las complicaciones graves de la neumonía en las personas de edad avanzada, se recomienda la vacunación contra la infección neumocócica y contra la influenza.

## Complicaciones



### Choque e insuficiencia respiratoria

Pueden ser complicaciones graves de la neumonía la hipotensión, el choque y la insuficiencia respiratoria (en especial en caso de enfermedad bacteriana por gramnegativos en pacientes ancianos). Estas complicaciones se observan sobre todo en personas que recibieron tratamiento inespecífico, inadecuado o tardío. También se encuentran si el microorganismo infectante es resistente al tratamiento, cuando una enfermedad concomitante complica la neumonía o si el paciente está inmunodeprimido (véase el [cap. 14](#) para obtener más información sobre el tratamiento del paciente con choque séptico).

### Derrame pleural

Un derrame pleural es una acumulación de líquido pleural en el espacio pleural (espacio entre la pleura parietal y la visceral del pulmón). Un derrame paraneumónico es cualquier derrame pleural relacionado con neumonía bacteriana, absceso pulmonar o bronquiectasias. Después de detectar el derrame pleural en una radiografía de tórax, puede efectuarse una toracocentesis para extraer el líquido. Éste se envía al laboratorio para análisis. Hay tres etapas de derrame pleural paraneumónico con base en la patogenia: empiema no complicado, complicado y torácico. Un **empiema** se presenta cuando un líquido purulento espeso se acumula dentro del espacio pleural, a menudo con generación de fibrina y un área loculada (confinada) donde se localiza la infección (véase la explicación más adelante). Para tratar la infección pleural, puede insertarse una sonda torácica a fin de establecer el drenaje apropiado del empiema. La esterilización de la cavidad del empiema requiere 4-6 semanas de antibióticos; en ocasiones, se requiere tratamiento quirúrgico.



## El paciente con neumonía

### Valoración

La valoración de enfermería es decisiva para la detección de la neumonía. La presencia de fiebre, escalofríos o sudores nocturnos en un paciente con síntomas respiratorios debe alertar al personal de enfermería sobre la posibilidad de una neumonía bacteriana. La valoración respiratoria también identifica las manifestaciones clínicas de la neumonía: dolor de tipo pleurítico, fatiga, taquipnea, uso de músculos accesorios para la respiración, bradicardia (a veces relativa), tos y esputo purulento. El personal de enfermería vigila cambios en los siguientes parámetros: temperatura y pulso; cantidad, olor y color de las secreciones; frecuencia y gravedad de la tos; grado de taquipnea o disnea; hallazgos de la exploración física (valorados sobre todo mediante inspección y auscultación del tórax) y datos de la radiografía torácica.

Además, es importante valorar a los ancianos en busca de comportamientos anómalos, alteración del estado mental, deshidratación, fatiga excesiva e insuficiencia cardíaca concomitante.

### Diagnóstico

#### DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA

Con base en los datos de la valoración, los principales diagnósticos de enfermería pueden incluir los siguientes:

- Limpieza ineficaz de las vías respiratorias relacionada con secreciones traqueobronquiales abundantes.
- Intolerancia a la actividad asociada con deterioro de la función respiratoria.
- Riesgo de déficit de volumen de líquidos relacionado con fiebre y aceleración de la frecuencia respiratoria.
- Desequilibrio nutricional: ingesta inferior a las necesidades corporales.
- Conocimiento deficiente del régimen terapéutico y las medidas de salud preventivas.

#### PROBLEMAS INTERDEPENDIENTES/POSIBLES COMPLICACIONES

Con base en los datos de la valoración, los problemas interdependientes o las posibles complicaciones que pueden presentarse comprenden los siguientes:

- Síntomas persistentes después de iniciar el tratamiento
- Septicemia y choque séptico
- Insuficiencia respiratoria
- Atelectasias
- Derrame pleural
- Delirium

### Planificación y objetivos

Los objetivos principales pueden incluir mejoría de la permeabilidad de las vías respiratorias, aumento de la actividad, conservación del volumen de líquidos apropiado, preservación de la nutrición adecuada, conocimiento del protocolo de tratamiento y las medidas preventivas, y ausencia de complicaciones.

## Intervenciones de enfermería

### MEJORAR LA PERMEABILIDAD DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Es importante retirar las secreciones porque, cuando éstas se retienen, interfieren con el intercambio de aire y pueden hacer lenta la recuperación. El personal de enfermería brinda hidratación (2-3 L/día), pues la hidratación adecuada adelgaza y moviliza las secreciones pulmonares. Para movilizar las secreciones y mejorar la ventilación, se aplica humidificación. Una mascarilla facial de alta resistencia a la humedad (mediante aire comprimido u oxígeno) proporciona aire caliente humidificado al árbol traqueobronquial, ayuda a disolver las secreciones y alivia la irritación traqueobronquial. La tos puede iniciarse de manera voluntaria o refleja. Las maniobras de expansión pulmonar, como la respiración profunda con un espirómetro de incentivo, pueden inducir la tos. Para mejorar la permeabilidad de la vía respiratoria, el personal asesora al paciente para que efectúe una tos eficaz y dirigida, que incluye posición correcta, maniobra inspiratoria profunda, cierre de la glotis, contracción de los músculos espiratorios contra la glotis cerrada, abertura repentina de la glotis y espiración explosiva. En algunos casos, puede ayudarlo al colocar ambas manos sobre la costilla más baja de la caja torácica (por delante o por detrás) para que se concentre en una respiración profunda lenta y después asistir manualmente en la aplicación constante de presión externa durante la fase espiratoria.

La fisioterapia torácica (percusión y drenaje postural) es importante para movilizar secreciones (véase el [cap. 21](#)). Las indicaciones para la fisioterapia torácica comprenden retención de esputo que no responde a la tos espontánea o dirigida, antecedente de problemas pulmonares tratados con fisioterapia torácica, datos de retención continua de secreciones (ruidos respiratorios disminuidos o anómalos, cambios en los signos vitales), datos alterados en la radiografía del tórax congruentes con atelectasias o infiltrados y deterioro de la oxigenación. Se coloca al paciente en la posición apropiada para drenar los segmentos afectados del pulmón y después se percute manualmente el tórax o con un percusor mecánico para hacerlo vibrar. El personal de enfermería puede consultar al terapeuta respiratorio para conocer protocolos de expansión de volumen y manejo de secreciones que ayuden a orientar la atención respiratoria del paciente y ajustar sus necesidades con los programas de tratamiento apropiado.

Después de cada cambio de posición, el personal de enfermería recomienda al paciente que respire profundamente y tosa; si está demasiado débil para toser de modo eficaz, tal vez el personal deba eliminar el moco mediante aspiración nasotraqueal (véase el [cap. 21](#)). Puesto que puede tomar tiempo movilizar las secreciones y desplazarlas a las vías respiratorias centrales para expectorarlas, es importante que se vigile al paciente por la aparición de tos y producción de esputo después de completar la fisioterapia torácica.

El personal de enfermería también administra y ajusta la oxigenoterapia de acuerdo con la prescripción o por medio de protocolos. La eficacia de la oxigenoterapia se vigila con base en la mejoría de los signos y síntomas clínicos, el bienestar del paciente y las cifras adecuadas de oxigenación según se midan por oximetría de pulso o análisis de gasometría arterial.

### **PROMOVER EL REPOSO Y LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA**

El personal de enfermería aconseja a los pacientes debilitados que reposen y eviten el ejercicio excesivo y la posible exacerbación de los síntomas. El individuo debe asumir una posición confortable para favorecer el reposo y la respiración (p. ej., posición de semi-Fowler), y cambiarla con frecuencia para incrementar la depuración de secreciones y la ventilación y perfusión pulmonares. En los pacientes ambulatorios, es importante instruirlos para que no practiquen ejercicio excesivo y participen sólo en actividades moderadas durante las fases iniciales del tratamiento.

### **PROMOVER LA INGESTA DE LÍQUIDOS**

En los pacientes con neumonía, la frecuencia respiratoria se incrementa debido a la mayor carga de trabajo impuesta por la respiración laboriosa y la fiebre. Un aumento de la frecuencia respiratoria incrementa la pérdida insensible de líquidos durante la espiración y puede producir deshidratación. Por lo tanto, es importante estimular el incremento de la ingesta de líquidos (al menos 2 L/día), salvo que esté contraindicado. La hidratación debe alcanzarse de modo más lento y bajo vigilancia cuidadosa en los pacientes con anomalías preexistentes, como insuficiencia cardíaca (véase el [cap. 29](#)).

### **MANTENER LA NUTRICIÓN**

Gran cantidad de pacientes con disnea y fatiga experimentan una disminución del apetito y sólo consumen líquidos. Los líquidos con electrolitos (bebidas comerciales) ayudan a suministrar líquido, calorías y electrolitos. Se pueden usar otras bebidas enriquecidas de modo nutricional, como suplementos nutricionales orales para aportar calorías. Las comidas pequeñas y frecuentes son recomendables. Además, si es necesario, se pueden administrar nutrientes y líquidos i.v.

### **CAPACITAR A LOS PACIENTES**

Se capacita al paciente y su familia acerca de la causa de la neumonía, el tratamiento de las manifestaciones y los signos y síntomas que deben informarse al médico o el personal de enfermería y la necesidad de seguimiento. El paciente también necesita información de los factores (los de riesgo para el paciente y los externos) que pueden contribuir al desarrollo de neumonía y las estrategias para favorecer la recuperación y prevenir la recurrencia. Si el individuo está hospitalizado, se capacita con respecto al propósito y la importancia de las estrategias terapéuticas implementadas, y la trascendencia de cumplir con ellas durante y después de la estancia en el hospital. Las explicaciones se expresan en un lenguaje sencillo que el paciente pueda entender. Si es posible, las instrucciones y la información se ofrecen por escrito y en formatos alternativos para pacientes que han perdido la audición o la vista, si es necesario. Por la gravedad de los síntomas, a veces la persona necesita que se repitan varias veces las instrucciones y las explicaciones.

### **VIGILANCIA Y TRATAMIENTO DE LAS POSIBLES COMPLICACIONES**

***Persistencia de los síntomas después de iniciar el tratamiento.*** Se observa la respuesta del paciente a la antibioticoterapia; el sujeto comienza a reaccionar 24-48

h después de su inicio. Si el individuo empezó a tomar antibióticos antes de efectuar el cultivo y la prueba de sensibilidad de los microorganismos causales, quizá sea necesario cambiar los antibióticos una vez que se cuente con los resultados. Se vigilan los cambios en el estado físico (deterioro del estado o resolución de los síntomas) y la fiebre persistente recurrente, que a veces es resultado de una alergia a los medicamentos (en ocasiones manifiesta por exantema), la resistencia o respuesta lenta a los fármacos (más de 48 h) del microorganismo susceptible al tratamiento, el derrame pleural o la neumonía causada por un microorganismo atípico, como *P. jirovecii* o *Aspergillus fumigatus*. Si la neumonía no se resuelve o los síntomas persisten a pesar de cambios en la radiografía de tórax, se sospecha otra enfermedad subyacente, como cáncer de pulmón. Según se describió, el cáncer pulmonar puede invadir o comprimir las vías respiratorias y causar atelectasias obstructivas que pueden llevar a neumonía.

Además de vigilar los síntomas continuos de la neumonía, el personal de enfermería también busca otras complicaciones, como el choque séptico, el síndrome de disfunción orgánica múltiple (SDOM) y las atelectasias, que pueden surgir durante los primeros días del tratamiento con antibióticos.

**Choque e insuficiencia respiratoria.** El personal de enfermería evalúa la presencia de signos y síntomas de choque e insuficiencia respiratoria mediante la evaluación de los signos vitales, las cifras de la oximetría de pulso y los parámetros de vigilancia hemodinámicos. Asimismo, informa la presencia de signos de deterioro del estado del paciente y ayuda a administrar líquidos i.v. y los fármacos prescritos para combatir el choque. Quizá se requiera intubación y ventilación mecánica si se presenta insuficiencia respiratoria (la septicemia y el choque séptico se describen a detalle en el [cap. 14](#) y la atención del paciente que recibe ventilación mecánica se estudia en el [cap. 21](#)).

**Derrame pleural.** Cuando se desarrolla derrame pleural y se realiza toracocentesis para extraer el líquido, el personal de enfermería ayuda en el procedimiento y lo explica al paciente. Después de la toracocentesis, vigila al sujeto en busca de neumotórax o recidiva de derrame pleural. Si es necesario insertar una sonda torácica, el personal vigila el estado respiratorio del individuo (véase el [cap. 21](#) para obtener más información sobre la atención de los pacientes con sonda torácica).

**Delirium.** Los pacientes con neumonía se someten a valoración por delirium y otros cambios más sutiles en el estado cognitivo, lo cual es especialmente cierto en los ancianos. La *herramienta de valoración de la confusión* (CAM, *Confusion Assessment Tool*) es un instrumento de detección muy utilizado (véase el [cuadro 11-7](#) en el [cap. 11](#)). La confusión, que sugiere delirium, y otros cambios en el estado cognitivo que resultan de la neumonía son signos de mal pronóstico (File, 2016). El delirium puede causar hipoxemia, fiebre, deshidratación, falta de sueño o septicemia. Las enfermedades concomitantes subyacentes también pueden desempeñar un papel en el desarrollo de la confusión. Atender los factores subyacentes y garantizar la seguridad del paciente son intervenciones de enfermería importantes.



**Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado.** Según la gravedad de la neumonía, el tratamiento se proporciona en el hospital o en el ámbito extrahospitalario. La capacitación del paciente es crucial cualquiera que sea el contexto, y es importante la administración apropiada de antibióticos. En algunos casos, al principio puede recibir antibióticos i.v. en el hospital y después se da de alta para continuar el tratamiento i.v. en el hogar. Es importante que el sistema de atención se mantenga sin cambios graves al pasar del hospital al hogar; ello requiere comunicación entre los miembros del personal de enfermería que atienden en ambas situaciones.

Si se prescriben antibióticos orales, es fundamental capacitar al paciente sobre el uso apropiado y los efectos adversos posibles. Se instruye acerca de los síntomas que deben informarse al médico, como dificultad respiratoria, empeoramiento de la tos y fiebre recurrente con incremento de la intolerancia a la medicación.

Después de que la fiebre disminuya, la persona puede aumentar de modo gradual sus actividades. Es posible que la fatiga y la debilidad se prolonguen después de la neumonía, sobre todo en ancianos. El personal de enfermería recomienda ejercicios de respiración para eliminar secreciones y favorecer la expansión del volumen. Un paciente tratado como ambulatorio debe ser contactado por el personal o ser instruido para que contacte al médico 24-48 h después de iniciar el tratamiento. También se instruye para que retorne a la clínica o al consultorio del médico a fin de que obtenga una radiografía de tórax y la exploración física de seguimiento. Con frecuencia, la mejoría de los datos de la radiografía torácica es posterior a la de los signos y síntomas clínicos.

El personal de enfermería alienta al paciente fumador para que abandone el hábito. Fumar inhibe la acción ciliar traqueobronquial, que es la primera línea de defensa de las vías respiratorias inferiores. Fumar también irrita las células mucosas de los bronquios e inhibe la función de los macrófagos alveolares (células depuradoras). Se instruye al paciente para que evite el estrés, la fatiga, los cambios súbitos de temperatura y la ingesta excesiva de alcohol, pues disminuyen la resistencia a la neumonía. El personal de enfermería revisa con el individuo los principios de nutrición adecuada y reposo porque un episodio de neumonía puede hacerlo susceptible a infecciones recurrentes de la vía respiratoria.

**Atención continua y de transición.** Es posible que un individuo muy debilitado o que no pueda cuidar de sí necesite derivación para atención domiciliaria, transicional o como ambulatorio en algún centro comunitario. Durante las visitas al hogar, el personal de enfermería valora el estado físico del paciente, vigila en busca de complicaciones, evalúa el entorno del hogar y refuerza la capacitación previa. Supervisa el cumplimiento del régimen terapéutico (tomar los medicamentos como se prescribieron, efectuar ejercicios de respiración, consumir líquidos y una dieta adecuada y evitar fumar, ingerir alcohol y la actividad excesiva). El personal recuerda al paciente y su familia la importancia de vigilar las complicaciones o exacerbaciones de la neumonía. Recomienda acudir a la vacunación contra la influenza en las fechas prescritas, ya que esta enfermedad aumenta la

susceptibilidad a la neumonía bacteriana secundaria, en especial la causada por estafilococos, *H. influenzae* y *S. pneumoniae*. El personal de enfermería alienta al paciente a recibir la vacuna o las vacunas antineumocócicas según las recomendaciones de los CDC (véanse antes).

## Evaluación

Los resultados que se esperan para el paciente pueden incluir lo siguiente:

1. Demuestra mejor permeabilidad en vías respiratorias, según se manifiesta por oxigenación adecuada en la oximetría de pulso o la gasometría arterial, temperatura normal, ruidos respiratorios normales y tos eficaz.
2. Reposa y conserva energía al limitar sus actividades y permanecer en cama durante la presencia de los síntomas y después retorna a sus actividades de modo progresivo.
3. Mantiene una hidratación adecuada, como lo demuestran la ingesta de líquidos y la excreción de orina adecuadas, así como la turgencia normal de la piel.
4. Consume la dieta adecuada, que se corrobora porque se conserva o aumenta el peso corporal sin ganancia excesiva de líquido.
5. Formula explicaciones de las estrategias terapéuticas.
6. Cumple con los planes de tratamiento.
7. No muestra complicaciones:
  - a. Presenta signos vitales, oximetría de pulso y mediciones de gasometría arterial aceptables.
  - b. Refiere disminución de la tos productiva con el tiempo.
  - c. Hay ausencia de signos o síntomas de septicemia, choque séptico, insuficiencia respiratoria o derrame pleural.
  - d. Permanece orientado y atento al medio que lo rodea.
8. Mantiene o incrementa el peso corporal.
9. Cumple con el protocolo de tratamiento y las estrategias de prevención.

Cuadro  
23-5



## FACTORES DE RIESGO

### Broncoaspiración

- Actividad convulsiva
- Lesión cerebral
- Disminución del nivel de consciencia por traumatismo, intoxicación por drogas o alcohol, sedación excesiva o anestesia general
- Decúbito supino
- Ictus
- Alteraciones de la deglución
- Paro cardíaco

Adaptado de: American Association of Critical-Care Nurses. (2016). AACN practice alert: Prevention of aspiration in adults. *Critical Care Nurse*, 36(1), e20–e24; Bartlett, J. (2015). Aspiration pneumonia in adults. *UpToDate*. Actualizado en junio, 2015. Acceso el: 3/19/16 en: [www.uptodate.com/contents/aspiration-pneumonia-in-adults](http://www.uptodate.com/contents/aspiration-pneumonia-in-adults)

## Broncoaspiración

La **broncoaspiración** es la inhalación de material extraño (p. ej., contenido bucofaríngeo o del estómago) en los pulmones. Es una complicación grave que puede causar neumonía y producir el siguiente cuadro clínico: taquicardia, disnea, cianosis central, hipertensión, hipotensión y, por último, la muerte. Puede presentarse cuando los reflejos protectores de las vías respiratorias están disminuidos o ausentes a causa de varios factores (cuadro 23-5). La neumonía por aspiración constituye el 5-15% de

las neumonías en la población hospitalizada (DiBardino y Wunderink, 2015).

## Fisiopatología

Los principales factores que causan la muerte y las complicaciones después de la broncoaspiración son el volumen y las características del contenido aspirado. La neumonía por broncoaspiración se desarrolla después de la inhalación del material bucal o faríngeo colonizado. El proceso patológico involucra una respuesta inflamatoria aguda a las bacterias y los productos bacterianos. Por lo general, los hallazgos bacteriológicos son cocos grampositivos, bacilos gramnegativos y, a veces, anaerobios (Bartlett, 2015).

El estómago lleno contiene partículas sólidas de alimento. Si se broncoaspiran, el problema se convierte en una obstrucción mecánica de las vías respiratorias e infección secundaria. Durante los períodos de ayuno, el estómago contiene jugo gástrico ácido, que al ser broncoaspirado puede ser muy destructivo para los alvéolos y capilares. La contaminación fecal (que se observa con mayor frecuencia en la obstrucción intestinal) incrementa la probabilidad de muerte porque es posible que las endotoxinas producidas por los microorganismos intestinales se absorban de forma sistémica o que el material espeso con proteínas que se halla en el contenido intestinal obstruya las vías respiratorias, lo cual conduce a atelectasias e invasión bacteriana secundaria.

Las afecciones esofágicas también pueden asociarse con la neumonía por broncoaspiración. Éstas incluyen disfagia, estenosis esofágica, neoplasia o divertículos, fístula traqueoesofágica y enfermedad por reflujo gastroesofágico.

## Prevención

El riesgo de broncoaspiración se relaciona de forma indirecta con el nivel de consciencia del paciente. La aspiración de pequeñas cantidades de material de la cavidad bucal no es infrecuente, en especial durante el sueño; sin embargo, la enfermedad como resultado de la broncoaspiración no se produce en las personas sanas porque el material se elimina en el árbol mucociliar y por los macrófagos. En algunas ocasiones es posible presenciar la broncoaspiración de grandes volúmenes; sin embargo, es más frecuente la aspiración de un volumen pequeño sin datos clínicos. La prevención es el objetivo principal cuando se trata de pacientes con riesgo de broncoaspirar (AACN, 2016).



### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*Cuando una sonda nasogástrica deja de funcionar, permite que se acumule contenido gástrico en el estómago, una anomalía conocida como aspiración asintomática. A menudo, la aspiración asintomática o silenciosa pasa inadvertida y tal vez sea más frecuente de lo sospechado. Sin tratamiento, se desarrolla broncoaspiración masiva de contenido gástrico en unas pocas horas.*

## Compensación de reflejos ausentes

La broncoaspiración puede ocurrir cuando el paciente es incapaz de coordinar adecuadamente los reflejos protectores glótico, laríngeo y tusígeno. Este riesgo

aumenta si presenta distensión abdominal, está en decúbito supino, tiene los miembros superiores inmovilizados de cualquier manera, recibe anestésicos locales en el área bucofaríngea o laríngea para procedimientos diagnósticos, ha sido sedado o ha tenido intubación prolongada. Las intervenciones clínicas son clave para prevenir la aspiración (cuadro 23-6).

Se necesita una evaluación de la deglución en personas con disfunción de la deglución conocida o en aquellas recién extubadas después de una intubación endotraqueal prolongada. Los pacientes que se consideren en alto riesgo deben ser valorados por un terapeuta del lenguaje. Además de colocar al individuo semisentado o vertical antes de comer, otras técnicas útiles pueden incluir la sugerencia de una dieta blanda y alentar al sujeto a tomar pequeños bocados. Debe indicarse al paciente que tiene que mantener el mentón contra el tórax y la cabeza girada cuando degluta de forma repetida. No deben utilizarse pajás (popotes).

Al vomitar, en condiciones normales las personas pueden proteger sus vías respiratorias adoptando la posición sedente o girando el cuerpo hacia un lado y coordinando los reflejos de la respiración, tusígeno, nauseoso y glótico. Cuando estos reflejos están intactos, no debe insertarse un tubo endotraqueal en la boca. Si hay un tubo en el sitio, cuando el paciente experimente náuseas, debe retirarse para que no se estimule el reflejo nauseoso faríngeo que favorece el vómito y la broncoaspiración. La succión con catéter de las secreciones bucales debe efectuarse con la menor estimulación posible de la faringe.

### **Cuadro 23-6** Medidas para prevenir la broncoaspiración

- Mantener la elevación de la cabecera en un ángulo de 30-45°, a menos que esté contraindicado.
- Usar sedantes lo menos posible.
- Antes de iniciar la alimentación enteral por sonda, confirmar la ubicación de la punta.
- Para los pacientes que reciben alimentación por sonda, evaluar la colocación de la sonda de alimentación a intervalos de 4 h, así como los residuos gastrointestinales (< 150 mL antes de la siguiente alimentación) para las tomas en intervalos de 4 h.
- En personas que reciben alimentación por sonda, evitar la alimentación en bolo para aquellas con alto riesgo de broncoaspirar.
- Consultar con el médico sobre la obtención de una evaluación de la deglución antes de comenzar la alimentación oral en los pacientes que se extubaron recientemente, pero que se intubaron previamente durante más de 2 días.
- Mantener las presiones del manguito endotraqueal a un nivel apropiado y verificar que las secreciones se despejen desde arriba del manguito antes de que se desinflen.

Adaptado de: American Association of Critical-Care Nurses. (2016). AACN practice alert: Prevention of aspiration in adults. *Critical Care Nurse*, 36(1), e20–e24; Swaminathan, A. (2015). Aspiration pneumonia and pneumonia. *Medscape*, Actualización: abril 2, 2–2015. Acceso el: 6/8/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/296198-overview](http://emedicine.medscape.com/article/296198-overview)

En los pacientes con tubo endotraqueal y sonda de alimentación, la presión del manguito endotraqueal debe mantenerse a más de 20 cm H<sub>2</sub>O (pero < 30 cm H<sub>2</sub>O para limitar la lesión) para evitar la filtración de secreciones desde el borde del manguito hacia las vías respiratorias inferiores. Además, se recomienda la aspiración hipofaríngea antes de desinflar el manguito (AACN, 2016).

## Valoración de la colocación de la sonda de alimentación

La alimentación por sonda se debe administrar sólo cuando se corrobora que la sonda de alimentación está colocada de forma correcta en el estómago. Una gran cantidad de pacientes reciben alimentación enteral directa en el duodeno a través de una sonda flexible de alimentación de lumen pequeño o una sonda implantada por medios quirúrgicos (véase el [cap. 44](#) para obtener la descripción de la colocación correcta de las sondas entéricas y la administración de alimentación por sonda).

## Identificación del retraso del vaciamiento gástrico

Un estómago lleno puede causar broncoaspiración por aumento de la presión intragástrica o extragástrica. Las situaciones que retrasan el vaciamiento del estómago incluyen obstrucción intestinal, incremento de las secreciones gástricas en la enfermedad por reflujo gastroesofágico, secreciones gástricas incrementadas en caso de ansiedad, estrés o dolor, y distensión abdominal secundaria a íleo paralítico, ascitis, peritonitis, uso de opiáceos o sedantes, enfermedad grave o parto vaginal (véase el [cap. 44](#) para la descripción del tratamiento de los pacientes que reciben alimentación por sonda gástrica).

## Tratamiento de los efectos de la intubación prolongada

La intubación endotraqueal o la traqueostomía prolongadas pueden deprimir los reflejos laríngeo y glótico a causa de la falta de uso. A los individuos con traqueostomía prolongada se les recomienda hablar (fonación) y ejercitar los músculos de la laringe. Para aquellos con intubación prolongada o traqueostomía, tal vez sea útil la ayuda de un terapeuta del lenguaje con experiencia en anomalías de la deglución para tratar los problemas de deglución, como se describió antes.

## Tuberculosis pulmonar

La *tuberculosis* (TB) es una enfermedad infecciosa por micobacterias que afecta sobre todo el parénquima pulmonar. También puede transmitirse a otras partes del cuerpo, como meninges, riñones, huesos y ganglios linfáticos. El principal agente infeccioso, *M. tuberculosis*, es un bacilo acidorresistente aerobio de crecimiento lento sensible al calor y la luz ultravioleta. *M. bovis* y *M. avium* casi nunca se relacionan con la aparición de una infección tuberculosa.

La TB es un problema de salud pública mundial que se relaciona de forma estrecha con pobreza, desnutrición, hacinamiento, vivienda debajo del estándar y atención inadecuada a la salud. Las tasas de mortalidad y morbilidad continúan en ascenso; se estima que *M. tuberculosis* infecta a una tercera parte de la población mundial y permanece como la principal causa de muerte por enfermedad infecciosa en el mundo. En 2014, 9.6 millones de personas se enfermaron de tuberculosis en todo el mundo y hubo 1.5 millones de muertes relacionadas con esta enfermedad (CDC, 2015d).

En los Estados Unidos, se notificaron 9 421 casos de TB en 2014 (CDC, 2015d). Los factores que impiden la eliminación de la TB en aquel país son su prevalencia

entre residentes nacidos en el extranjero, el retraso para detectar y notificar los casos de TB, la falta de protección de los contactos de personas con casos de infección de TB, la presencia de un número sustancial de individuos con TB latente y la carencia de médicos y expertos de salud pública en esta enfermedad (CDC, 2015d).

## Transmisión y factores de riesgo

La TB se propaga de persona a persona a través del aire. Una persona infectada libera núcleos de gotículas de saliva o moco (por lo general, partículas de 1-5  $\mu\text{m}$  de diámetro) cuando habla, tose o estornuda, ríe o canta. Las gotas más grandes se asientan; las más pequeñas permanecen suspendidas en el aire y son inhaladas por alguna persona susceptible. En el [cuadro 23-7](#) se enumeran los factores de riesgo para TB. En el [cuadro 23-8](#) se resumen las recomendaciones de los CDC para prevenir la transmisión de TB en centros de atención a la salud.

## Fisiopatología

La TB se inicia cuando un individuo susceptible inhala micobacterias y se infecta. Las bacterias se transmiten a través de las vías respiratorias a los alvéolos, donde se depositan y comienzan a multiplicarse. Los bacilos también son transportados por el sistema linfático y el torrente sanguíneo a otras partes del cuerpo (riñones, huesos, corteza cerebral) y otras áreas de los pulmones (lóbulos superiores). El sistema inmunitario del cuerpo responde mediante el inicio de una reacción inflamatoria. Los fagocitos (neutrófilos y macrófagos) engullen muchas de las bacterias, y los linfocitos específicos para TB lisan (destruyen) los bacilos y el tejido normal. Esta reacción tisular causa acumulación de exudado en los alvéolos y bronconeumonía. La infección inicial suele presentarse 2-10 semanas después de la exposición.

**Cuadro**  
**23-7**



### FACTORES DE RIESGO

### Tuberculosis

- Contacto muy cercano con alguien que padece TB activa. La inhalación de partículas contaminantes de una persona infectada que flotan en el aire es proporcional al tiempo transcurrido en el mismo espacio de aire, proximidad de la persona y grado de ventilación.
- Estado inmunodeprimido (p. ej., individuos con infección por VIH, cáncer, trasplante de órgano o tratamiento prolongado con dosis altas de corticoesteroides).
- Abuso de sustancias (consumidores de drogas i.v. y alcohólicos).
- Toda persona sin atención de salud adecuada (individuos sin hogar y en pobreza; minorías, en particular niños < 15 años de edad y adultos jóvenes de 15-44 años de edad).
- Enfermedades médicas preexistentes o tratamiento especial (p. ej., diabetes, insuficiencia renal crónica, desnutrición, determinados cánceres, hemodiálisis, órgano trasplantado, gastrectomía, derivación yeyunoileal).
- Inmigración desde países con alta prevalencia de TB (sureste de Asia, África, Latinoamérica, el Caribe).
- Residencias de salud (p. ej., establecimientos de atención a largo plazo, instituciones psiquiátricas, prisiones).
- Vivir en condiciones de hacinamiento o en una vivienda deficiente.
- Trabajador de la atención de la salud que realiza actividades de alto riesgo: administración de pentamidina en aerosol y otros medicamentos, procedimientos para inducción de esputo, broncoscopia, aspiración, procedimientos para inducir tos, atención a pacientes inmunodeprimidos, atención domiciliaria a población en alto riesgo y administración de anestesia y procedimientos relacionados (p. ej., intubación, aspiración).

TB, tuberculosis.

Adaptado de: Centers for Disease Control and Prevention. (2012). *TB fact sheets-infection control and prevention; TB in specific populations*. Actualizado el: 09/1/12. Acceso el: 3/26/16 en: [www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/specpop.htm](http://www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/specpop.htm)

## **Cuadro 23-8** Recomendaciones de los Centers for Disease Control and Prevention para evitar la transmisión de tuberculosis en los centros de atención de la salud

1. Identificación temprana y tratamiento de personas con TB activa:
  - a. Mantenerse alerta ante la posible detección de TB para identificar los casos con rapidez.
  - b. Iniciar de manera rápida un tratamiento eficaz con diversos fármacos contra la TB con base en los datos de vigilancia clínica y resistencia a medicamentos.
2. Prevención de la propagación de gotículas infecciosas mediante métodos de control de contactos y la reducción de la contaminación microbiana del aire del ambiente interior:
  - a. Inicio inmediato de las precauciones de aislamiento de BAAR para todos los pacientes que se sospeche o confirme que tienen TB activa y que pueden ser infecciosos. Las precauciones de aislamiento del BAAR incluyen el uso de una habitación privada con presión negativa en relación con las áreas circundantes y un mínimo de seis intercambios de aire por hora. El aire de la habitación debe expulsarse directamente al exterior. Se puede considerar el uso de lámparas con luz ultravioleta o filtros de aire de partículas de alta eficacia, o ambos, para complementar la ventilación.
  - b. Las personas que ingresen a la sala de aislamiento del BAAR deben usar respiradores desechables para partículas, que se ajusten perfectamente alrededor de la cara.
  - c. Continuación de las precauciones de aislamiento del BAAR hasta que haya indicios clínicos de disminución de la infección (reducción sustancial de la tos y menor cantidad de microorganismos en los frotis de esputo secuenciales). Si se sospecha o se confirma la resistencia a los medicamentos, continuar con las precauciones contra el BAAR hasta que el frotis del esputo sea negativo para este bacilo.
  - d. Usar precauciones especiales durante los procedimientos que provocan la tos.
3. Vigilancia para la transmisión de TB:
  - a. Mantener la vigilancia de la infección por TB entre los trabajadores de la atención a la salud (TAS) con pruebas cutáneas periódicas de tuberculina. Recomendar un tratamiento preventivo apropiado para los TAS cuando esté indicado.
  - b. Mantener la vigilancia de casos de TB entre pacientes y TAS.
  - c. Iniciar con prontitud los procedimientos de investigación de contacto entre los TAS, los pacientes y visitantes expuestos a un enfermo no tratado o con

tratamiento ineficaz que padezca tuberculosis infecciosa, en quien no se han comenzado las precauciones contra BAAR. Recomendar el tratamiento apropiado o preventivo para los contactos que padecen enfermedades o infección por TB sin enfermedad actual. Deben elegirse esquemas terapéuticos con base en la historia clínica y los datos locales de vigilancia de la resistencia a medicamentos.

BAAR, bacilos ácido-alcohol resistentes; TB, tuberculosis.

Adaptado de: Centers for Disease Control and Prevention. (2012). *TB fact sheet-infection control and prevention*. Acceso el: 3/26/16 en [www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/prevention.htm](http://www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/prevention.htm).

Las masas de tejido nuevo de bacilos vivos y muertos, denominadas *granulomas*, son rodeadas por macrófagos que forman una pared protectora. Posteriormente, se transforman en una masa de tejido fibroso, cuya porción central se denomina *tubérculo de Ghon*. El material (bacterias y macrófagos) se necrosa y forma una masa caseosa, la cual puede calcificarse y constituir una cicatriz colagenoide. En este punto, la bacteria permanece latente y no hay ningún avance de la enfermedad activa.

Después de la exposición y la infección inicial, puede surgir la enfermedad activa debido a una respuesta inadecuada del sistema inmunitario afectado. La enfermedad activa también puede presentarse con reinfección y activación de bacterias latentes. En este caso, el *tubérculo de Ghon* se ulcera y libera el material caseoso en los bronquios. La bacteria se vuelve entonces de transmisión atmosférica, lo que conduce a la propagación adicional de la enfermedad. El tubérculo ulcerado sana y forma tejido cicatricial. El pulmón infectado se inflama aún más, con la subsiguiente generación de bronconeumonía y formación de tubérculo.

Si este proceso no se detiene, se propaga lentamente hacia abajo, al hilio pulmonar, y más tarde se extiende a los lóbulos adyacentes. El proceso puede prolongarse y caracterizarse por largas remisiones en las que se detiene la enfermedad, seguidas por períodos en los que se reactiva. Cerca del 10% de las personas inicialmente infectadas desarrollan enfermedad activa (Pozniak, 2016). Otras presentan reactivación de la TB (también llamada *TB progresiva del adulto*). La causa del fenómeno es la reactivación de un foco latente que se presenta durante la infección primaria.

## Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas de la TB pulmonar son inconstantes. La mayoría de los pacientes tienen febrícula, tos, sudores nocturnos, fatiga y pérdida de peso. Es posible que la tos no sea productiva o que se expectore esputo mucopurulento. También puede presentarse hemoptisis. Los síntomas sistémicos y pulmonares son crónicos y persisten semanas o meses. Los ancianos suelen experimentar síntomas menos pronunciados que los más jóvenes. En los Estados Unidos, hasta el 21% de los casos padecen enfermedad extrapulmonar (Bernardo, 2014). En los pacientes infectados por VIH, la enfermedad extrapulmonar es más prevalente.

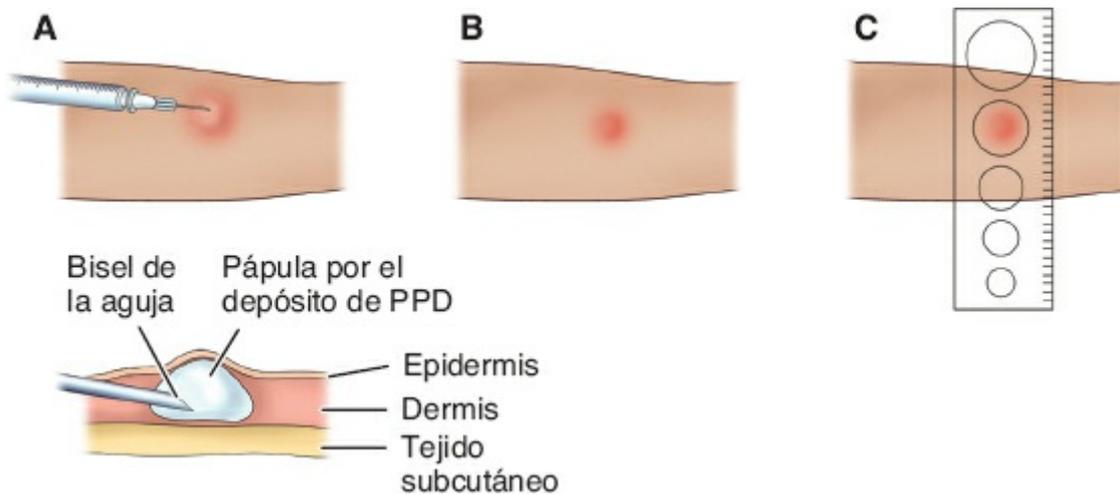
## Valoración y hallazgos diagnósticos

Se deben realizar evaluaciones adicionales una vez que un paciente presenta una prueba cutánea, un análisis de sangre o un cultivo de esputo para bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR; véase más adelante su descripción) positivo. Estas pruebas incluyen antecedentes completos, exploración física, una prueba cutánea de tuberculina, una radiografía de tórax y un análisis de susceptibilidad a los medicamentos.

Las manifestaciones clínicas, como fiebre, anorexia, pérdida de peso, sudores nocturnos, fatiga, tos y producción de esputo, motivan una valoración más extensa de la función respiratoria, por ejemplo, la exploración de los pulmones en busca de consolidación mediante evaluación de ruidos respiratorios (disminuidos, ruidos bronquiales, estertores), frémito y egofonía. Si el individuo está infectado con TB, la radiografía de tórax revela, por lo general, lesiones en los lóbulos superiores. En todos los pacientes debe analizarse la cepa clínica inicial de *M. tuberculosis* para determinar su resistencia a los fármacos. Los patrones de susceptibilidad a los medicamentos deben repetirse a los 3 meses para los individuos que no responden al tratamiento (Sterling, 2016).

## Prueba cutánea de tuberculina

La prueba de Mantoux se usa para determinar si una persona está infectada por TB y se utiliza ampliamente en la detección de infección latente por *M. tuberculosis*. El método de Mantoux es un procedimiento estandarizado de inyección intracutánea y sólo deben efectuarlo personas capacitadas para aplicarlo y leerlo. Se inyecta derivado proteico purificado (PPD, *purified protein derivative*) del extracto de bacilo tuberculoso (tuberculina) en la capa intradérmica del borde interno del antebrazo, cerca de 10 cm debajo del codo (fig. 23-3). Se usa la concentración intermedia de PPD en una jeringa de tuberculina con aguja calibre 26 o 27 de media pulgada de largo. La aguja se introduce debajo de la piel con el bisel hacia arriba. Después se inyecta 0.1 mL de PPD para formar una prominencia en la piel, una pápula bien demarcada de 6-10 mm de diámetro. Se registra el sitio, nombre del antígeno, concentración, número de lote, fecha y hora de la prueba. El resultado se lee 48-72 h después de la inyección. Las pruebas que se leen pasadas 72 h tienden a subestimar las verdaderas dimensiones de la induración (área endurecida elevada o tumefacción). Una reacción circunscrita tardía indica que la persona es sensible a la tuberculina.



**Figura 23-3** • Prueba de Mantoux para tuberculosis. **A.** La técnica correcta para introducir la aguja implica depositar el derivado proteico purificado (PPD) debajo de la piel (subcutánea) con el bisel de la aguja hacia arriba. **B.** Por lo general, la reacción a la prueba de Mantoux consiste en una roncha firme, semejante a una vesícula. **C.** Para determinar la extensión de la reacción, se mide la roncha con un instrumento diseñado para este propósito. La interpretación de la prueba de Mantoux se explica en el texto.

Una reacción ocurre cuando están presentes la induración y el eritema (enrojecimiento). Después se inspecciona el área en busca de induración y se palpa ligeramente a través del sitio de la inyección, desde el área de piel normal hasta los bordes de la induración. Se mide el diámetro de la induración (no del eritema) en milímetros sobre su parte más ancha (véase la [fig. 23-3](#)) y se documenta el tamaño de la induración. El eritema sin induración no tiene relevancia.

El tamaño de la induración determina el significado de la reacción. Una reacción de 0-4 mm no es relevante. Una reacción de 5 mm o mayor puede ser significativa en personas consideradas en riesgo. Se define como positiva en pacientes positivos al VIH o que tienen factores de riesgo del virus y cuya seropositividad se desconoce, en quienes están en contacto cercano con alguien con TB activa y en aquellos cuyos resultados de la radiografía de tórax son congruentes con TB. Una induración de 10 mm o mayor casi siempre se considera relevante en personas con inmunidad normal o ligeramente deprimida. Una reacción significativa indica previa exposición a *M. tuberculosis* o inmunización con vacuna elaborada con el bacilo de Calmette-Guérin (BCG). Se suministra la vacuna BCG para generar mayor resistencia al desarrollo de TB. La vacuna BCG tiene una eficacia del 60-80% contra las formas graves de TB; su eficacia general es variable (Roy, Eisenhut, Harris, et al., 2014). La vacuna BCG se usó en Europa y Latinoamérica, pero no de manera sistemática en los Estados Unidos.

Una reacción significativa (positiva) no siempre indica la presencia de enfermedad activa. Más del 90% de las personas que reaccionan de forma importante a la tuberculina no generan TB clínica (CDC, 2014b). Sin embargo, todos los que reaccionan de esa manera son susceptibles a la TB activa. En general, cuanto más intensa es la reacción, mayor la probabilidad de infección activa. Se necesitan pruebas adicionales para determinar si la persona tiene una infección por TB latente o activa.

Una prueba cutánea no significativa (negativa) indica que el sistema inmunitario

de la persona no reaccionó a la prueba y que la infección latente de TB o la enfermedad de TB son improbables. Este resultado no excluye la infección o la enfermedad por TB, pues los individuos que están inmunodeprimidos no pueden generar una respuesta inmunitaria que es adecuada para producir una prueba cutánea positiva. Este fenómeno se denomina *anergia*.

### Pruebas QuantiFERON-TB Gold® en tubo y T-SPOT®

Existen dos análisis de sangre para TB (llamados *pruebas de liberación de interferón γ*, o IGRA) disponibles en los Estados Unidos: la prueba QuantiFERON-TB Gold® en tubo (QFT-GIT) y la prueba T-SPOT®. Los análisis de sangre de TB son las pruebas de diagnóstico preferidas para los pacientes que han recibido la vacuna BCG y para quienes es improbable que vuelvan a una segunda cita para buscar una reacción a la prueba cutánea de la tuberculina. Los resultados de estas dos pruebas están disponibles en 24-36 h. Un IGRA positivo significa que el paciente ha sido infectado por la bacteria de la TB y se necesitan pruebas adicionales. Un IGRA negativo significa que la sangre del sujeto no reaccionó a la prueba y que una infección de TB latente o activa es improbable (CDC, 2015d).

### Cultivo de esputo

Puede utilizarse una muestra de esputo para detectar la TB. La presencia de BAAR en un frotis de esputo puede indicar enfermedad, pero no confirma el diagnóstico de TB porque algunos BAAR no son *M. tuberculosis*. Se realiza un cultivo para confirmar el diagnóstico. En todos los pacientes, la cepa clínica inicial de *M. tuberculosis* debe analizarse para determinar su resistencia a los medicamentos (Sterling, 2016).



### Consideraciones gerontológicas

La TB puede tener manifestaciones atípicas en ancianos, cuyos síntomas pueden incluir comportamiento atípico y alteración del estado mental, fiebre, anorexia y pérdida de peso. En numerosos pacientes de edad avanzada, la prueba cutánea de tuberculina no produce reacción (amnesia inmunitaria) o la reactividad se retrasa hasta por 1 semana (fenómeno de memoria). Se efectúa una segunda prueba cutánea en 1-2 semanas. Los adultos mayores que viven en centros de cuidado a largo plazo tienen mayor riesgo de padecer tuberculosis primaria y reactivación en comparación con los que viven en la comunidad (Pagali, Verdoom, Wieland, et al., 2014).

### Tratamiento médico

La TB pulmonar se trata principalmente con fármacos antituberculosos durante 6-12 meses. Es necesario un tratamiento de duración prolongada para asegurar la erradicación de los microorganismos y para prevenir la recidiva. La continua y creciente resistencia de *M. tuberculosis* a fármacos antituberculosos es una preocupación en todo el mundo y un desafío terapéutico. En la elaboración de un plan terapéutico eficaz deben considerarse varios tipos de resistencia a fármacos:

- *Resistencia primaria a fármacos*. Resistencia a uno de los agentes

- antituberculosos de primera elección en personas sin tratamiento previo.
- *Resistencia secundaria o adquirida a fármacos.* Resistencia a uno o más medicamentos contra la tuberculosis en personas que reciben un esquema terapéutico.
  - *Resistencia a múltiples fármacos.* Resistencia a dos fármacos, isoniazida (INH) y rifampicina. Las poblaciones en mayor riesgo de tener este tipo de resistencia son los VIH positivos, quienes viven en centros de atención o aquellos sin hogar.

La prevalencia cada vez mayor de resistencia a fármacos apunta a la necesidad de iniciar tratamiento de la TB con cuatro o más medicamentos a fin de asegurar el plan terapéutico completo, así como de perfeccionar y evaluar nuevos agentes contra la TB.

En el tratamiento actual contra la TB, se usan cuatro fármacos de primera línea (tabla 23-4): INH, rifampicina, pirazinamida (PZA) y etambutol. Las combinaciones de medicamentos, como INH y rifampicina o INH, pirazinamida y rifampicina y fármacos administrados dos veces a la semana (p. ej., rifapentina), están disponibles para ayudar a mejorar el cumplimiento de los pacientes. Sin embargo, estos medicamentos son más costosos.

La TB multirresistente es difícil de tratar. El tratamiento se guía por cultivos de esputo y pruebas de susceptibilidad, ya que el paciente casi siempre es resistente a la INH, la rifampicina o a ambas. Por lo general, de tres a cinco medicamentos son adecuados para su prescripción. Los ejemplos de estos fármacos de segunda elección incluyen aminoglucósidos, fluoroquinolonas, capreomicina, etionamida, para-aminosalicilato de sodio y cicloserina (Gilbert, Chambers, Eliopoulos, et al., 2015).

Las directrices terapéuticas recomendadas para casos recién diagnosticados de TB pulmonar constan de dos partes: una fase de tratamiento inicial y una de continuación (CDC, 2015d; Gilbert, et al., 2015). La fase inicial consiste en un esquema de medicamentos múltiple con INH, rifampicina, pirazinamida y etambutol más vitamina B<sub>6</sub> de 50 mg. Todos se toman una vez al día y son fármacos orales (Gilbert, et al., 2015). Este régimen inicial de tratamiento intensivo se administra a diario durante 8 semanas, después de lo cual las opciones para la fase de continuación incluyen INH y rifampicina o INH y rifapentina. El esquema de continuación se mantiene durante 4 o 7 meses adicionales. El período de 4 meses se utiliza para la mayoría de los pacientes (Gilbert, et al., 2015); el de 7 meses se recomienda para aquellos con cavitaciones por TB en los pulmones cuyo cultivo de esputo después de los 2 meses iniciales de tratamiento es positivo, para quienes la fase inicial de tratamiento no incluyó PZA y para quienes reciben un plan terapéutico con INH y rifapentina una vez por semana y cuyo cultivo de esputo es positivo al final de la fase inicial del tratamiento. Las personas se consideran no infecciosas después de 2-3 semanas de tratamiento con fármacos continuos. El número total de dosis tomadas, no sólo la duración del tratamiento, determina con mayor precisión si se completó un ciclo terapéutico.

**TABLA 23-4** Medicamentos antituberculosos de primera elección frente a la enfermedad activa

Fármacos utilizados con mayor frecuencia	Dosis diaria para adulto <sup>a</sup>	Efectos adversos más frecuentes	Interacciones farmacológicas <sup>b</sup>	Comentarios <sup>d</sup>
Isoniazida (INH)	5 mg/kg (300 mg/día máximo)	Neuritis periférica, aumento de enzimas hepáticas, hepatitis, hipersensibilidad	Fenitoína: sinérgica Disulfiram Alcohol	Bactericida La piridoxina se usa como profilaxis para la neuritis. Vigilar AST y ALT
Rifampicina	10 mg/kg (600 mg/día máximo)	Hepatitis, reacción febril, púrpura (poco frecuente), náuseas, vómitos	La rifampicina aumenta el metabolismo de los anticonceptivos orales, la quinidina, los corticosteroides, los derivados de cumarina, la metadona, la digoxina y los hipoglucemiantes orales; el PAS puede interferir con la absorción de rifampicina	Bactericida Orina y otras secreciones corporales de color naranja Alteración del color de las lentes de contacto Vigilar AST y ALT
Rifabutina	5 mg/kg (300 mg/día máximo)		Evitar los inhibidores de las proteasas	
Rifapentina	10 mg/kg (600 mg dos veces por semana)	Hepatotoxicidad, trombocitopenia		Coloración rojo-naranja de las secreciones del cuerpo, las lentes de contacto, las prótesis dentales Usar con precaución en ancianos o en individuos con enfermedad renal
Pirazinamida	15-30 mg/kg (2 g/día máximo) <sup>a</sup>	Hiperuricoemia, hepatotoxicidad, exantema cutáneo, artralgias, malestar digestivo		Bactericida Vigilar ácido úrico, AST y ALT
Etambutol	15-25 mg/kg (dosis diaria máxima de 1.6 g) <sup>a</sup>	Neuritis óptica (puede causar ceguera; muy infrecuente con 15 mg/kg), exantemas cutáneos		Bacteriostático Usar con precaución en enfermedad renal o cuando no es factible una prueba ocular. Vigilar agudeza visual, discriminación de color <sup>e</sup>
Combinaciones: INH + rifampicina (p. ej., rifamato)	Cápsulas de 150 y 300 mg (2 cápsulas/día)			

ALT, alanina aminotransferasa; AST, aspartato aminotransferasa; PAS, ácido para-aminosalicílico.

<sup>a</sup>Verificar etiqueta del producto para información detallada sobre dosis, contraindicaciones, interacciones farmacológicas, reacciones adversas y vigilancia.

<sup>b</sup>Consultar publicaciones actuales, en particular sobre rifampicina, porque incrementa las microenzimas hepáticas y, por lo tanto, interactúa con muchos fármacos.

<sup>d</sup>La evaluación inicial debe realizarse al inicio del tratamiento.

Adaptado de: Gilbert, D. N., Chambers, H. F., Eliopoulos, G. M., et al. (2015). *The Sanford guide to antimicrobial therapy 2015* (45th ed.). Sperryville, VA: Antimicrobial Therapy, Inc.

La INH también puede emplearse como medida profiláctica (preventiva) para individuos en riesgo importante de enfermedad, incluidos:

- Miembros de la familia que viven en el hogar de pacientes con enfermedad activa.
- Personas con infección por VIH y reacción de 5 mm de induración o mayor en la prueba de PPD.
- Pacientes con lesiones fibróticas que sugieren TB antigua detectadas en la radiografía de tórax y reacción al PPD con 5 mm de induración o mayor.
- Sujetos cuyos resultados de una prueba PPD actual muestren un cambio de los resultados de la prueba anterior, lo cual sugiere exposición reciente a TB y posible infección (convertidores de la prueba cutánea).
- Consumidores de drogas i.v. cuyos resultados de la prueba PPD muestren induración de 10 mm o mayor.
- Pacientes con alto riesgo, entidades patológicas concomitantes y un resultado PPD con 10 mm de induración o mayor.

Otros individuos candidatos para tratamiento preventivo con INH son aquellos de 35 años de edad o menores con resultados de 10 mm de induración o mayor en la prueba de PPD y uno de los siguientes criterios:

- Extranjeros nacidos en países con prevalencia alta de TB.
- Poblaciones de alto riesgo, con atención médica inferior al estándar.
- Pacientes que viven en centros de atención de la salud.

La profilaxis con INH implica tomar a diario la dosis durante 6-12 meses. Se vigilan cada mes enzimas hepáticas, nitrógeno uréico en sangre (BUN, *blood urea nitrogen*) y concentraciones de creatinina. Los resultados del cultivo de esputo se vigilan en busca de BAAR para evaluar la eficacia del tratamiento y el cumplimiento del paciente.

### **Atención de enfermería**

La atención de enfermería incluye limpiar las vías respiratorias, favorecer el cumplimiento del plan terapéutico, promover la actividad y la nutrición y prevenir la transmisión.

### **Promover la limpieza de las vías respiratorias**

En una gran cantidad de pacientes con TB, la abundancia de secreciones obstruye las vías respiratorias e interfiere con el intercambio adecuado de gases. Incrementar la ingesta de líquidos favorece la hidratación sistémica y sirve como un expectorante eficaz. El personal de enfermería capacita al paciente acerca de la posición correcta para facilitar el drenaje de las vías respiratorias (drenaje postural, que se describe en el [capítulo 21](#)).

### **Promover el cumplimiento del esquema terapéutico**

El cumplimiento del tratamiento prescrito es clave para tratar la enfermedad y controlar la propagación de la infección (Reichman y Lardizabal, 2015). El régimen de múltiples fármacos que debe seguir el paciente puede ser muy complicado. Es importante entender la programación de los medicamentos y los efectos adversos. El personal de enfermería enseña al individuo que la TB es una enfermedad transmisible y que tomar los fármacos es el medio más eficaz para evitar la transmisión. La principal razón del fracaso terapéutico es que los pacientes no toman sus medicaciones de manera regular y durante el tiempo prescrito. Ello puede deberse a efectos adversos o a la complejidad del régimen. Los factores de riesgo de incumplimiento del plan farmacológico incluyen personas que previamente no completaron el ciclo de tratamiento, impedimentos físicos, emocionales o mentales del paciente, incapacidad para pagar los medicamentos, individuos que abusan de forma activa de sustancias ilegales y personas que no comprenden la importancia del tratamiento (Reichman y Lardizabal, 2015).

El personal de enfermería capacita al paciente para que tome los medicamentos con el estómago vacío o al menos 1 h antes de las comidas, pues el alimento interfiere con la absorción del fármaco (aunque hacerlo con el estómago vacío con frecuencia causa malestar digestivo). Los individuos que reciben INH deben evitar los alimentos que contengan tiramina e histamina (atún, queso añejo, vino tinto, salsa de soja, extractos de levadura), pues su consumo mientras se toma INH puede causar cefalea, vasodilatación facial, hipotensión, aturdimiento, palpitaciones y diaforesis. Las

personas enfermas también deben evitar el alcohol debido a la alta probabilidad de generar efectos hepatotóxicos.

Además, la rifampicina puede alterar el metabolismo de otros medicamentos y reducir su eficacia. Éstos incluyen los  $\beta$ -bloqueadores, anticoagulantes orales como la warfarina, digoxina, quinidina, corticoesteroides, hipoglucemiantes orales, anticonceptivos orales, teofilina y verapamilo. Este problema se debe conversar con el médico y el farmacéutico de manera que las dosis del fármaco se ajusten de manera acorde. El personal de enfermería informa al paciente que la rifampicina puede alterar el color de las lentes de contacto y que tal vez quiera usar anteojos durante el tratamiento. Además, vigila otros efectos adversos de los fármacos antituberculosos, como hepatitis, alteraciones neurológicas (hipoacusia, neuritis) y exantema. También se vigilan las enzimas hepáticas, el BUN y la creatinina sérica para detectar cambios funcionales en hígado y riñones. Los resultados del cultivo de esputo se supervisan en busca de BAAR para evaluar la eficacia del esquema terapéutico y su cumplimiento.

El personal de enfermería explica a la persona acerca del riesgo de resistencia a fármacos si el régimen no se sigue de manera estricta y continua. Vigila con cuidado los signos vitales y busca picos de la temperatura o cambios en el estado clínico. Se capacita a los cuidadores del paciente no hospitalizado para vigilar la temperatura y el estado respiratorio del enfermo. Los cambios en el estado respiratorio se informan al médico.

Para los pacientes con riesgo de incumplimiento, los programas utilizados en el contexto de la comunidad pueden incluir el control integral de casos y el tratamiento observado de manera directa (TOMD). En el control de casos, a cada persona con TB se le asigna un administrador de casos que coordina todos los aspectos de la atención del paciente. El TOMD consiste en que un proveedor de atención médica u otra persona responsable observe de forma directa que el paciente ingiera los medicamentos prescritos. Aunque resulta exitoso, el TOMD es un programa que requiere de un uso intensivo de recursos (Reichman y Lardizabal, 2015).

### **Promover la actividad y la nutrición adecuadas**

Los pacientes con TB a menudo se encuentran debilitados y con estado nutricional deteriorado por la enfermedad crónica prolongada. El personal de enfermería planifica un programa de actividad progresiva dirigido a la tolerancia cada vez mayor de la actividad y el fortalecimiento muscular. La anorexia, la pérdida de peso y la desnutrición son frecuentes en las personas con TB. La disposición del paciente para comer puede alterarse a causa de fatiga por tos excesiva, producción de esputo, dolor torácico, estado general debilitado o costes, si sus recursos son escasos. Identificar los centros (p. ej., albergues, comedores, servicios de caridad a domicilio) que proporcionan comidas en el vecindario puede aumentar la probabilidad de que el paciente con recursos y energía limitados tenga acceso a una alimentación más nutritiva. A veces se requiere un plan nutricional que permita comidas más frecuentes y raciones más pequeñas. Los complementos nutricionales líquidos pueden ayudar a satisfacer las necesidades calóricas básicas.

### **Prevenir la propagación de la tuberculosis**

En un esfuerzo por prevenir la transmisión de la TB a los demás, el personal de enfermería capacita con cuidado al paciente respecto a la importancia de las medidas de higiene, entre ellas cuidado de la boca, cubrirse la boca y la nariz al toser y estornudar, eliminación apropiada de pañuelos y lavado de manos. La TB es una enfermedad que debe informarse al departamento de salud de manera que las personas en contacto con el paciente afectado durante la etapa infecciosa puedan someterse a detección y posible tratamiento, si está indicado.

Además del riesgo de transmisión de la TB a otras personas, también puede propagarse a diversas partes del cuerpo de los afectados. La propagación o diseminación de la TB a sitios corporales no pulmonares se conoce como *TB miliar*, la cual es el resultado de la invasión de la corriente sanguínea por el bacilo tuberculoso. Por lo general, se debe a la reactivación tardía de una infección latente en el pulmón u otra parte. El origen de los bacilos que entran en la circulación es un foco crónico ulcerado dentro de un vaso sanguíneo o una multitud de tubérculos miliares que revisten la superficie interna del conducto torácico. Los microorganismos migran desde estos focos al interior del torrente sanguíneo, se transportan a través del cuerpo y se diseminan por todos los tejidos, con aparición de diminutos tubérculos miliares en pulmones, bazo, hígado, riñones, meninges y otros órganos.

La evolución clínica de la TB miliar puede variar desde una infección aguda de progreso rápido con fiebre alta hasta un proceso de lento desarrollo con febrícula, anemia y debilitamiento. Al principio tal vez no haya signos de localización, excepto crecimiento del bazo y reducción del número de leucocitos. Sin embargo, en unas pocas semanas, la radiografía de tórax revela pequeñas densidades dispersas de manera difusa a través de ambos campos pulmonares; éstos son los tubérculos miliares que crecen de manera gradual.

La posibilidad de propagación a sitios no pulmonares requiere vigilancia cuidadosa para esta forma muy grave de la TB. El personal de enfermería vigila los signos vitales y busca los picos de temperatura, así como cambios en las funciones renal y cognitiva. En la exploración física son pocos los signos físicos identificables en el tórax, pero en esta etapa el paciente presenta tos y disnea graves. El tratamiento de la TB miliar es el mismo que el de la TB pulmonar.

## Absceso pulmonar

Un absceso de pulmón es la necrosis del parénquima pulmonar ocasionada por una infección microbiana (Weinberger, et al., 2014). La causa es casi siempre la aspiración de bacterias anaerobias. Por definición, la radiografía de tórax muestra una cavidad de al menos 2 cm en un absceso pulmonar. Los pacientes en riesgo de broncoaspiración de material extraño y desarrollo de un absceso pulmonar incluyen a quienes tienen reflejo tusígeno deteriorado que no pueden cerrar la glotis y aquellos con disfagia. Otros individuos en riesgo son aquellos con anomalías en el sistema nervioso central (p. ej., convulsiones, ictus), adicción a drogas, alcoholismo, enfermedad esofágica o función inmunitaria alterada, personas sin dientes y quienes se alimentan por sonda nasogástrica, e individuos con alteración del nivel de

consciencia por anestesia.

## Fisiopatología

Casi todos los abscesos pulmonares son una complicación de la neumonía bacteriana o se deben a la aspiración de anaerobios bucales al interior del pulmón. También pueden ser el resultado de una obstrucción mecánica o funcional de los bronquios por tumor, cuerpo extraño o estenosis bronquial, o de neumonía por TB necrosante, embolia pulmonar (EP) o traumatismo torácico.

La mayoría de los abscesos de pulmón se encuentran en áreas pulmonares que pueden afectarse por broncoaspiración. El sitio del absceso se relaciona con la ley de la gravedad y está determinado por la posición. Para los pacientes confinados en cama, el segmento posterior de un lóbulo superior y el segmento superior del lóbulo inferior son las áreas más frecuentes. Sin embargo, también se observan presentaciones atípicas acordes con la posición del paciente cuando ocurre la broncoaspiración.

Al principio, la cavidad en el pulmón puede extenderse de forma directa al interior de un bronquio. Por último, el absceso queda rodeado, o encapsulado, por una pared de tejido fibroso. Es posible que el proceso necrosante se extienda hasta alcanzar la luz de un bronquio o el espacio pleural y que establezca comunicación con la vía respiratoria, la cavidad pleural o ambos. Cuando el bronquio se encuentra afectado, el contenido purulento se expectora de manera continua en forma de esputo. Si la pleura está afectada, se produce un empiema. Una comunicación o conexión entre bronquio y pleura se conoce como *fístula broncopleural*.

Los microorganismos que se relacionan con mayor frecuencia con los abscesos pulmonares son anaerobios; sin embargo, los microorganismos aerobios también pueden participar. Los microorganismos varían según los factores predisponentes subyacentes (Weinberger, et al., 2014).

## Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas de un absceso pulmonar varían desde tos productiva leve hasta enfermedad aguda. La mayoría de los enfermos presentan fiebre y tos productiva con cantidades moderadas o copiosas de esputo fétido, en ocasiones sanguinolento. La fiebre y la tos pueden desarrollarse de manera inconstante y persistir durante varias semanas antes del diagnóstico. Es posible que haya leucocitosis. La pleuritis o dolor torácico sordo, disnea, debilidad, anorexia y pérdida de peso son frecuentes.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

La exploración física del tórax puede revelar matidez a la percusión y ruidos respiratorios disminuidos o ausentes con un **roce de fricción pleural** (sonido de frote o roce) intermitente en la auscultación. Pueden escucharse estertores. El diagnóstico se confirma mediante radiografía de tórax, cultivo de esputo y, en algunos casos, broncoscopia con fibra óptica. La radiografía torácica revela un infiltrado con nivel hidroaéreo. En ocasiones se requiere tomografía computarizada (TC) del tórax, que

proporciona imágenes más detalladas de diferentes áreas de sección transversal del pulmón.

## Prevención

Las siguientes medidas reducen el riesgo de absceso pulmonar:

- Antibioticoterapia apropiada antes de cualquier procedimiento dental en pacientes a quienes se extraerán dientes cuando sus encías y dientes estén infectados.
- Higiene dental y bucal adecuada, pues las bacterias anaerobias desempeñan cierto papel en la patogenia del absceso pulmonar.
- Tratamiento antimicrobiano apropiado para los pacientes con neumonía.

## Tratamiento médico

Los datos de la anamnesis, la exploración física, la radiografía de tórax y el cultivo de esputo indican el tipo de microorganismo y el tratamiento requerido. El drenaje adecuado del absceso pulmonar puede lograrse mediante drenaje postural y fisioterapia torácica. Se debe valorar a los pacientes para confirmar que produzcan una tos adecuada. Algunos individuos requieren la inserción de una sonda percutánea torácica para drenaje del absceso a largo plazo. El empleo de la broncoscopia terapéutica para drenar un absceso es infrecuente. Se requiere una dieta rica en proteínas y calorías porque la infección crónica se relaciona con un estado catabólico, el cual demanda una mayor ingesta de calorías y proteínas para facilitar la cicatrización. La intervención quirúrgica es infrecuente, pero se puede llevar a cabo una resección pulmonar (lobectomía) masiva en presencia de **hemoptisis** (tos con sangre) o cuando la respuesta al tratamiento médico es escasa o nula.

La terapéutica antimicrobiana i.v. depende de los resultados del cultivo de esputo y de la sensibilidad, y se administra durante un período prolongado. El tratamiento estándar de una infección anaerobia pulmonar incluye clindamicina, ampicilinasulbactam o carbapenem (Gilbert, et al., 2015). Suelen requerirse grandes dosis i.v., pues el antibiótico debe penetrar el tejido necrosado y el líquido del absceso. La dosis i.v. se continúa hasta observar indicios de mejoría de los síntomas (Bartlett, 2014). El tratamiento con antibióticos i.v. puede continuar durante 3 semanas o más según la gravedad clínica y el microorganismo implicado. La mejoría se demuestra con la temperatura normal, la disminución del recuento de linfocitos y los datos de mejoría en la radiografía de tórax (resolución del infiltrado circundante, reducción del tamaño de la cavidad y ausencia de líquido). Una vez que se demuestra la mejoría, se suspenden los antibióticos i.v. y se continúa con la administración oral del tratamiento con antibióticos durante 4-12 semanas adicionales y, a veces, durante más tiempo. Si se interrumpe el tratamiento demasiado pronto, puede presentarse una recidiva (Bartlett, 2014).

## Atención de enfermería

El personal de enfermería administra antibióticos y tratamientos i.v. según la prescripción y vigila si surgen efectos adversos. Se inicia la fisioterapia torácica

como está prescrita para facilitar el drenaje del absceso. El personal de enfermería enseña al paciente a realizar respiración profunda y ejercicios de tos para expandir los pulmones. A fin de asegurar la ingesta nutricional apropiada, se debe recomendar una dieta rica en proteínas y calorías. También ofrece apoyo emocional porque el absceso puede tardar un largo tiempo en resolverse.

## **Promoción de la atención domiciliaria, basada en la comunidad y de transición**



### **Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado**

Un paciente que ha tenido una cirugía puede regresar a casa antes de que la herida cierre por completo o con un drenaje o sonda en el sitio. En estos casos, el personal de enfermería capacita al paciente o sus cuidadores sobre el modo de cambiar los apósitos para prevenir excoriaciones y olor en la piel, cómo vigilar signos y síntomas de infección, y cómo cuidar y mantener el drenaje o la sonda. También debe recordar al paciente que efectúe respiración profunda y ejercicios de tos cada 2 h durante el día y muestra a los cuidadores la forma de realizar la percusión torácica y el drenaje postural a fin de facilitar la expectoración de las secreciones pulmonares.

### **Atención continua y de transición**

Es posible que una persona cuyo estado requiera tratamiento en el hogar deba derivarse a atención domiciliaria, de transición o comunitaria. Durante las visitas, el personal de enfermería valora el estado físico del individuo, el estado nutricional y el ambiente del hogar, así como la capacidad del paciente y su familia para cumplir el régimen terapéutico. Se refuerza la capacitación de la persona y se ofrece consejo nutricional con el fin de alcanzar y conservar un estado nutricional óptimo. Para prevenir recidivas, el personal de enfermería subraya la importancia de completar el tratamiento antibiótico y de seguir las sugerencias de reposo y actividad apropiada. Si la antibioticoterapia i.v. debe continuarse en el hogar, pueden concertarse servicios de enfermería para iniciar el tratamiento i.v. y evaluar su administración por el paciente o la familia.

Aunque casi todo tratamiento i.v. en el paciente ambulatorio se proporciona en el ámbito domiciliario, puede acudir a una clínica cercana o un consultorio médico. En algunos casos, la persona con absceso pulmonar descuida su salud. Por lo tanto, es importante aprovechar esta oportunidad para tratar las estrategias de promoción de la salud y de detección con el paciente.

---

## **PLEUROPATÍAS**

---

Las pleuropatías son anomalías que afectan las membranas que cubren a los pulmones (pleura visceral) y la superficie de la pared torácica (pleura parietal) o al espacio pleural.

### **Pleuritis**

## **Fisiopatología**

La *pleuritis* (pleuresía) se refiere a la inflamación de ambas capas pleurales (parietal y visceral). La pleuritis puede generarse junto con neumonía o infección de las vías respiratorias superiores, TB o colagenopatías, después de traumatismo torácico, infarto pulmonar o EP, en pacientes con cáncer primario o metastásico, y después de una toracotomía. La pleura parietal posee terminaciones nerviosas, caso contrario a la pleura visceral. Cuando las membranas pleurales inflamadas rozan entre sí durante la respiración (lo que se intensifica en la inspiración), el resultado es un dolor intenso, agudo, como una puñalada.

## **Manifestaciones clínicas**

La característica clave del dolor pleurítico es su relación con los movimientos respiratorios. El dolor empeora durante una inspiración profunda, al toser o estornudar. La distribución del dolor pleurítico es limitada, más que difusa, y suele presentarse sólo en un lado. El dolor puede tornarse mínimo o ausente cuando se contiene la respiración. Es posible que sea localizado o que se irradie al hombro o el abdomen. Por último, el dolor disminuye conforme se genera el líquido pleural (Weinberger, et al., 2014).

## **Valoración y hallazgos diagnósticos**

En el período temprano, cuando el líquido acumulado es escaso, puede escucharse con el estetoscopio un roce por fricción pleural que desaparece después, a medida que se acumula más líquido y separa las superficies pleurales inflamadas. Las pruebas diagnósticas incluyen radiografías de tórax, análisis de esputo, toracocentesis a fin de obtener una muestra de líquido pleural para examinar y, con menor frecuencia, una biopsia pleural.

## **Tratamiento médico**

Los objetivos del tratamiento son descubrir la alteración subyacente que causa la pleuritis y aliviar el dolor. La inflamación pleurítica suele resolverse conforme se trata la enfermedad subyacente (neumonía, infección). Al mismo tiempo, es necesario vigilar en busca de signos y síntomas de derrame pleural, como quedarse sin aliento, dolor, asumir una posición para disminuir el dolor y reducción de los movimientos de la pared torácica.

La prescripción de analgésicos y las aplicaciones tópicas de calor o frío proporcionan alivio sintomático. La indometacina, un antiinflamatorio no esteroideo, puede aliviar el dolor para permitir al paciente hacer inspiraciones profundas y toser con mayor eficacia. Si el dolor es grave, tal vez se requiera bloqueo del nervio intercostal (Weinberger, et al., 2014).

## **Atención de enfermería**

Por el dolor intenso que sufre el individuo a la inspiración, el personal de enfermería sugiere maneras de aumentar el bienestar, como cambiar con frecuencia de posición

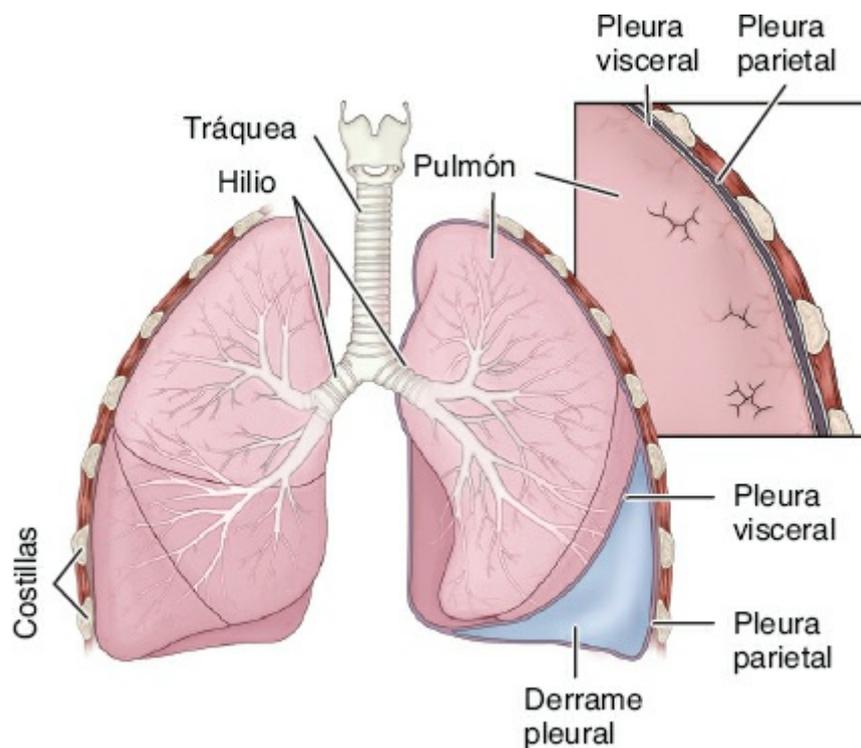
sobre el lado afectado para inmovilizar la pared del tórax y reducir el estiramiento de las pleuras. Asimismo, capacita al paciente para utilizar las manos o una almohada como apoyo para la caja torácica al toser.

## **Derrame pleural**

El derrame pleural, una acumulación de líquido en el espacio pleural, no suele ser el resultado de una enfermedad primaria; en general, es secundario a otras entidades patológicas. En condiciones normales, el espacio pleural contiene una pequeña cantidad de líquido (5-15 mL), la cual actúa como lubricante para permitir que las superficies pleurales se muevan sin fricción (fig. 23-4). El derrame pleural puede ser una complicación de insuficiencia cardíaca, TB, neumonía, infecciones pulmonares (sobre todo víricas), síndrome nefrótico, conjuntivopatías, EP y tumores neoplásicos. La neoplasia maligna que se relaciona más a menudo con derrame pleural es el carcinoma broncogénico.

### **Fisiopatología**

En ciertas enfermedades, puede acumularse líquido en el espacio pleural hasta el punto de tornarse clínicamente evidente. Esto casi siempre tiene un significado patológico. El derrame puede ser un líquido hasta cierto punto claro o sanguinolento o purulento. Un derrame de líquido claro puede ser un trasudado o un exudado. Un trasudado (filtrado de plasma que se mueve a través de paredes capilares intactas) se presenta cuando se alteran los factores que influyen en la formación y la reabsorción del líquido pleural, casi siempre por desequilibrios en las presiones hidrostática u oncótica. Por lo general, el hallazgo de un derrame pleural trasudativo implica que las membranas pleurales no están enfermas. Un derrame trasudativo suele ser resultado de insuficiencia cardíaca. Un exudado (extravasación de líquido en los tejidos o una cavidad) casi siempre se debe a inflamación por productos bacterianos o tumores que afectan las superficies pleurales (Heffner, 2015a).



**Figura 23-4** • En el derrame pleural, un volumen anómalo de líquido se acumula en el espacio pleural y causa dolor y disnea. El derrame pleural suele ser secundario a otras enfermedades.

## Manifestaciones clínicas

En general, las manifestaciones clínicas son secundarias a la enfermedad subyacente. La neumonía causa fiebre, escalofríos y dolor pleurítico en el tórax, mientras que un derrame maligno puede ocasionar disnea, dificultad para permanecer recostado y tos. El tamaño del derrame, la velocidad de su formación y la enfermedad pulmonar subyacente determinan la gravedad de los síntomas. Un derrame pleural extenso produce disnea (dificultad para respirar). Un derrame pleural pequeño a moderado genera disnea mínima o no lo hace.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

La exploración del área del derrame pleural revela ruidos respiratorios disminuidos o ausentes, frémito reducido y un sonido sordo y plano a la percusión. En el caso de un derrame pleural en extremo grande, la exploración muestra a un paciente con dificultad respiratoria aguda. También puede ser evidente la desviación traqueal en sentido contrario al lado afectado.

La exploración física, la radiografía de tórax, la TC de tórax y la toracocentesis confirman la presencia de líquido. En algunos casos, se obtiene una radiografía en decúbito lateral. Para esta radiografía, el paciente se recuesta sobre el lado afectado. El derrame pleural puede diagnosticarse porque esta posición permite “estratificar” el líquido y observar un nivel hidroaéreo.

El líquido pleural se cultiva para analizar bacterias y efectuar tinción de Gram y para BAAR (TB), recuentos de eritrocitos y leucocitos, pruebas químicas (glucosa, amilasa, deshidrogenasa láctica, proteína), análisis citológico en busca de células malignas y pH. También puede llevarse a cabo una biopsia pleural como instrumento

diagnóstico.

## Tratamiento médico

Los objetivos del tratamiento son descubrir la causa subyacente del derrame pleural para prevenir la reacumulación de líquido y aliviar el malestar, la disnea y la afección respiratoria. El plan terapéutico específico se dirige a la causa subyacente (p. ej., insuficiencia cardíaca, neumonía, cirrosis). Si el líquido pleural es un exudado, se efectúan procedimientos diagnósticos más extensos para determinar la causa; después, se instituye el tratamiento de la causa primaria.

Se realiza toracocentesis para extraer el líquido, obtener una muestra para análisis y aliviar la disnea y la anomalía respiratoria (véase el [cap. 20](#)). La toracocentesis puede efectuarse bajo guía ecográfica. De acuerdo con el tamaño del derrame pleural, el tratamiento consiste en retirar el líquido durante el procedimiento de toracocentesis o insertar una sonda torácica conectada a un sistema de drenaje con sello de agua o de aspiración para evacuar el espacio pleural y reexpandir el pulmón.

Sin embargo, si la causa subyacente es una neoplasia maligna, el derrame tiende a recurrir dentro de pocos días o semanas. La toracocentesis repetida produce dolor, agotamiento de proteínas y electrolitos, y a veces neumotórax. Una vez que el espacio pleural se drena de forma adecuada, es posible llevar a cabo una pleurodesis química para obliterar el espacio pleural y prevenir la reacumulación de líquido. La pleurodesis se realiza con un método toracoscópico o una sonda torácica. Un agente químico irritante (p. ej., talco u otro irritante químico) se instila o aerosoliza en el espacio pleural. Con la técnica de la sonda torácica, después de instilar el agente, se pinza la sonda torácica durante 60-90 min y se ayuda al paciente para que asuma varias posiciones con el fin de favorecer la distribución uniforme del agente y que éste alcance el máximo contacto con las superficies pleurales (Heffner, 2015b). La pinza de la sonda se retira según la prescripción y el drenaje del tórax puede continuarse varios días más para prevenir la reacumulación de líquido y favorecer la formación de adherencias entre las pleuras visceral y parietal.

Otros tratamientos para los derrames pleurales causados por neoplasias malignas incluyen pleurectomía quirúrgica, inserción de un catéter delgado unido a un dispositivo de drenaje para tratamiento de paciente ambulatorio o implantación de una derivación pleuroperitoneal. La derivación pleuroperitoneal consiste en dos sondas conectadas por una cámara de bombeo que contiene dos válvulas de una vía. El líquido se desplaza del espacio pleural a la cámara de bombeo y después a la cavidad peritoneal. El paciente bombea de forma manual todos los días el reservorio para mover líquido del espacio pleural al peritoneal.

## Atención de enfermería

La participación del personal de enfermería en la atención de pacientes con derrame pleural consiste en implementar el esquema médico. El personal prepara y coloca al individuo para realizar la toracocentesis y ofrece apoyo durante todo el procedimiento. El personal de enfermería es responsable de asegurarse de registrar la cantidad de líquido de la toracocentesis y enviarlo para las pruebas de laboratorio

apropiadas. Si se usa sonda torácica de drenaje y sistema con sello de agua, el personal de enfermería debe vigilar el funcionamiento del sistema y registrar la cantidad de drenaje en los intervalos prescritos. La atención de enfermería relacionada con la causa subyacente del derrame pleural es específica para la entidad patológica (véase en el [cap. 21](#) una descripción del cuidado del paciente con una sonda torácica).

Si se introduce una sonda torácica para instilar talco, el control del dolor es una prioridad y el personal de enfermería ayuda al paciente a asumir las posiciones menos dolorosas. Sin embargo, son importantes los cambios frecuentes de posición girando el cuerpo y el movimiento para facilitar la dispersión adecuada del talco sobre la superficie pleural. El personal de enfermería evalúa el grado de dolor y administra analgésicos según la prescripción.

Si el paciente es tratado de manera ambulatoria con una sonda pleural para drenaje, el personal de enfermería lo capacita a él y a la familia en el manejo y la atención de la sonda y el sistema de drenaje.

## Empiema

El *empiema* es una acumulación de líquido espeso purulento dentro del espacio pleural, frecuentemente con generación de fibrina y un área loculada (confinada) donde se localiza la infección (Strange, 2016).

### Fisiopatología

Casi todos los empiemas se presentan como complicaciones de neumonía bacteriana o absceso pulmonar. También pueden ser resultado de traumatismo torácico penetrante, infección hematógena del espacio pleural, infecciones no bacterianas y causas iatrógenas (después de una cirugía torácica o toracocentesis). Al inicio, el líquido pleural es acuoso, con un recuento bajo de leucocitos, pero con frecuencia progresa a una etapa fibrinopurulenta y, por último, a una etapa en la que el pulmón se encuentra encerrado dentro de una gruesa membrana exudativa (empiema loculado).

### Manifestaciones clínicas

El paciente padece enfermedad aguda y tiene signos y síntomas similares a los de una infección respiratoria aguda o neumonía (fiebre, sudores nocturnos, dolor pleural, tos, disnea, anorexia, pérdida de peso); si está inmunodeprimido, los síntomas pueden ser vagos. Es posible que las manifestaciones clínicas sean menos evidentes si recibió tratamiento antimicrobiano.

### Valoración y hallazgos diagnósticos

La auscultación del tórax permite detectar ruidos respiratorios disminuidos o ausentes sobre el área afectada y la percusión revela matidez y frémito disminuido. El diagnóstico se establece mediante una TC de tórax. Por lo general, se practica toracocentesis diagnóstica, casi siempre bajo guía ecográfica.

## Tratamiento médico

Los objetivos del tratamiento son drenar la cavidad pleural y alcanzar la expansión completa del pulmón. Se drena el líquido y se prescriben los antibióticos apropiados (que generalmente se inician por vía i.v.), en dosis altas, con base en el microorganismo causal. La esterilización de la cavidad del empiema requiere 4-6 semanas de antibióticos (Strange, 2016). El drenaje del líquido pleural depende de la etapa de la enfermedad y se logra mediante uno de los siguientes métodos:

- Aspiración con aguja (toracocentesis) con un catéter percutáneo delgado si el volumen es pequeño y el líquido no es demasiado purulento o espeso.
- Sonda de toracostomía (drenaje de tórax con sonda intercostal de diámetro amplio unida a un drenaje con sello de agua [véase el [cap. 21](#)]) con agentes fibrinolíticos administrados a través de la sonda torácica en los pacientes con derrames pleurales loculados o complicados.
- Drenaje a tórax abierto vía toracotomía, que incluye posible resección de costilla para extirpar la pleura engrosada, pus y desechos y retirar el tejido pulmonar subyacente dañado.

Con la inflamación prolongada, puede formarse un exudado sobre el pulmón, atraparlo e interferir con su expansión normal. Este exudado debe eliminarse mediante métodos quirúrgicos (decorticación). La sonda de drenaje se deja en su sitio hasta que el espacio lleno de pus se oblitere por completo. La obliteración completa del espacio pleural se vigila con radiografías torácicas seriadas y se informa al paciente que el tratamiento puede ser prolongado (semanas a meses). Es frecuente egresar a los pacientes del hospital con una sonda torácica en su sitio, con instrucciones de vigilar el drenaje de líquido en el hogar.

## Atención de enfermería

La resolución del empiema es un proceso prolongado. El personal de enfermería ayuda al paciente a enfrentar la anomalía y lo capacita para realizar ejercicios de respiración para expandir el pulmón, a fin de restablecer la función respiratoria normal. También proporciona atención específica al método de drenaje del líquido pleural (p. ej., aspiración por aguja, drenaje a tórax cerrado, resección de costilla y drenaje). Cuando se envía al paciente a su hogar con una sonda o sistema de drenaje en su sitio, el personal de enfermería lo capacita a él y su familia sobre lo referente al cuidado del sistema y el sitio del drenaje, la medición y observación del drenado, los signos y síntomas de infección, y cómo y cuándo contactar al médico (véase la sección *Proceso de enfermería* en el [cap. 21](#)).

## Edema pulmonar (no cardiógeno)

El **edema pulmonar** se define como la acumulación anómala de líquido en el tejido pulmonar, el espacio alveolar o en ambos al mismo tiempo. Constituye una alteración grave y mortal. El edema pulmonar se puede clasificar como cardiógeno o no cardiógeno (véase en el [cap. 29](#) mayor información sobre el edema pulmonar cardiógeno). El edema pulmonar no cardiógeno se produce debido a daños del

revestimiento capilar pulmonar. Puede originarse de una lesión directa en el pulmón (p. ej., traumatismo torácico, aspiración e inhalación de humo), lesión hematológica en el pulmón (p. ej., septicemia, pancreatitis, transfusiones múltiples y derivación cardiopulmonar) o una lesión más presiones hidrostáticas aumentadas. El tratamiento del edema pulmonar no cardiogénico es similar al del edema pulmonar cardiogénico (véase el [cap. 29](#)); sin embargo, la hipoxemia puede persistir a pesar de las altas concentraciones de oxígeno suplementario, debido al cortocircuito sanguíneo intrapulmonar.

## **Insuficiencia respiratoria aguda**

La insuficiencia respiratoria es un deterioro súbito de la función de intercambio de gases del pulmón que pone en riesgo la vida e indica insuficiencia de los pulmones para proporcionar oxigenación adecuada o ventilación para la sangre. La insuficiencia respiratoria aguda se define como una disminución de la presión de oxígeno arterial ( $\text{PaO}_2$ ) a menos de 60 mm Hg (hipoxemia) y un aumento en la presión arterial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) a más de 50 mm Hg (hipercapnia), con un pH arterial menor de 7.35 (Fournier, 2014).

Es importante distinguir entre la insuficiencia respiratoria aguda y la crónica. La *insuficiencia respiratoria crónica* se define como un deterioro de la función de intercambio de gases del pulmón que se genera de manera inconstante o persiste durante un largo tiempo después de un episodio de insuficiencia respiratoria aguda. La ausencia de síntomas agudos y la presencia de acidosis respiratoria crónica sugieren la cronicidad de la insuficiencia respiratoria. Dos causas de insuficiencia respiratoria crónica son la EPOC (véase el [cap. 24](#)) y las enfermedades neuromusculares (véase el [cap. 70](#)). Las personas con estas alteraciones generan tolerancia al empeoramiento gradual de la hipoxemia y la hipercapnia. Sin embargo, aquellos con insuficiencia respiratoria crónica pueden desarrollar insuficiencia aguda. Por ejemplo, un paciente con EPOC puede experimentar exacerbación o infección que causa deterioro adicional del intercambio de gases. Los principios del tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda son diferentes de los de la crónica; la siguiente exposición se limita a la insuficiencia respiratoria aguda.

### **Fisiopatología**

En la insuficiencia respiratoria aguda, los mecanismos de ventilación o perfusión en el pulmón están dañados. La insuficiencia del mecanismo ventilatorio origina insuficiencia respiratoria aguda, que incluye daño a la función del sistema nervioso central (sobredosis de sustancias ilegales, traumatismo craneoencefálico, infección, hemorragia, apnea del sueño), disfunción neuromuscular (miastenia grave, síndrome de Guillain-Barré, esclerosis lateral amiotrófica, traumatismo de médula espinal), disfunción musculoesquelética (traumatismo torácico, cifoescoliosis, desnutrición) y disfunción pulmonar (EPOC, asma, fibrosis quística).

El deterioro de los mecanismos que controlan la oxigenación conduce a insuficiencia respiratoria aguda e incluye neumonía, síndrome de insuficiencia

respiratoria aguda (SIRA), insuficiencia cardíaca, EPOC, EP y **neumopatías restrictivas** (enfermedades pulmonares que producen la disminución de los volúmenes respiratorios).

En el período postoperatorio, en especial después de cirugía mayor torácica o abdominal, pueden presentarse ventilación inadecuada e insuficiencia respiratoria por varios factores. Durante este período, por ejemplo, la insuficiencia respiratoria aguda puede deberse a efectos de los anestésicos, analgésicos y sedantes, que deprimen la respiración (como se describió antes) o aumentan los efectos de los opiáceos y llevan a hipoventilación. Es posible que el dolor interfiera con la respiración profunda y la tos. Una discrepancia en V/Q es la causa habitual de insuficiencia respiratoria después de cirugía mayor abdominal, cardíaca o torácica.

## Manifestaciones clínicas

Los signos tempranos se relacionan con deterioro de la oxigenación y pueden incluir intranquilidad, fatiga, cefalea, disnea, avidez de aire, taquicardia e hipertensión arterial. Conforme progresa la hipoxemia, aparecen signos más evidentes, como confusión, letargia, taquicardia, taquipnea, cianosis central, diaforesis y, por último, paro respiratorio. Los hallazgos físicos que se encuentran en estos pacientes corresponden a los de dificultad respiratoria aguda, como uso de músculos accesorios, ruidos respiratorios disminuidos si el paciente no puede ventilar de modo adecuado y otros datos relacionados de manera específica con el proceso subyacente de la enfermedad y la causa de la insuficiencia respiratoria aguda.



### *Alerta sobre el dominio de conceptos*

En la fase temprana de la insuficiencia respiratoria aguda, los signos y síntomas vagos, como inquietud, ansiedad, fatiga y cefalea, dificultan determinar qué está experimentando el paciente. Sin embargo, a medida que la oxigenación se deteriora más, la hipoxemia aumenta y conduce a signos más evidentes, como taquicardia, taquipnea, cianosis alrededor de la boca, diaforesis, uso de músculos accesorios, incapacidad para hablar en oraciones completas y alteración del estado mental. Casi nunca hay dolor. Algunos pacientes pueden progresar a través de estas fases durante varias horas, mientras que otros lo hacen en cuestión de segundos.

## Tratamiento médico

Los objetivos del tratamiento son corregir la causa subyacente y restablecer el intercambio adecuado de gases en el pulmón. A veces se requiere intubación y ventilación mecánica para mantener la ventilación y la oxigenación adecuadas mientras se corrige la causa de base.

## Atención de enfermería

La atención de enfermería de personas con insuficiencia respiratoria aguda consiste en ayudar en la intubación y la preservación de la ventilación mecánica (véase el [cap. 21](#)). En general, se atiende a los pacientes en la unidad de cuidados intensivos (UCI). El personal de enfermería explora el estado respiratorio mediante vigilancia del nivel de respuesta, gasometría arterial, oximetría de pulso y signos vitales. Además, revisa

todo el sistema respiratorio e implementa estrategias (p. ej., programar cambios de posición, cuidados bucales, atención a la piel, amplitud de movimiento de las extremidades) para prevenir complicaciones. También explora los conocimientos del paciente acerca de las estrategias empleadas e inicia alguna vía de comunicación para permitir que exprese sus preocupaciones y necesidades al personal de atención de la salud.

Por último, el personal de enfermería atiende los problemas que condujeron a la insuficiencia respiratoria aguda. Conforme mejora el estado del paciente, evalúa sus conocimientos acerca del padecimiento subyacente y proporciona la capacitación apropiada para entender esta anomalía.



## Síndrome de dificultad respiratoria aguda

El **SIRA** es una forma grave de lesión pulmonar aguda, desde su forma más leve (**lesión pulmonar aguda**) hasta su modalidad más grave de SIRA fulminante y potencialmente mortal. Este síndrome clínico se caracteriza por un proceso inflamatorio grave, el cual causa daño alveolar difuso que produce un edema pulmonar repentino y progresivo, infiltrados bilaterales crecientes en la radiografía de tórax, hipoxemia que no responde a oxígeno suplementario cualquiera que sea la cantidad de PEEP y ausencia de presión auricular izquierda alta (Siegel, 2015a). Con frecuencia, el paciente muestra distensibilidad pulmonar reducida. Una amplia gama de factores contribuyen al desarrollo de SIRA (**cuadro 23-9**), incluida la lesión pulmonar directa (p. ej., inhalación de humo) o indirecta (p. ej., choque). El SIRA se relaciona con una tasa de mortalidad que varía del 26 al 58% (Siegel, 2015b). La principal causa de muerte por SIRA es el SDOM no pulmonar, casi siempre con septicemia.

Cuadro  
23-9



### FACTORES DE RIESGO

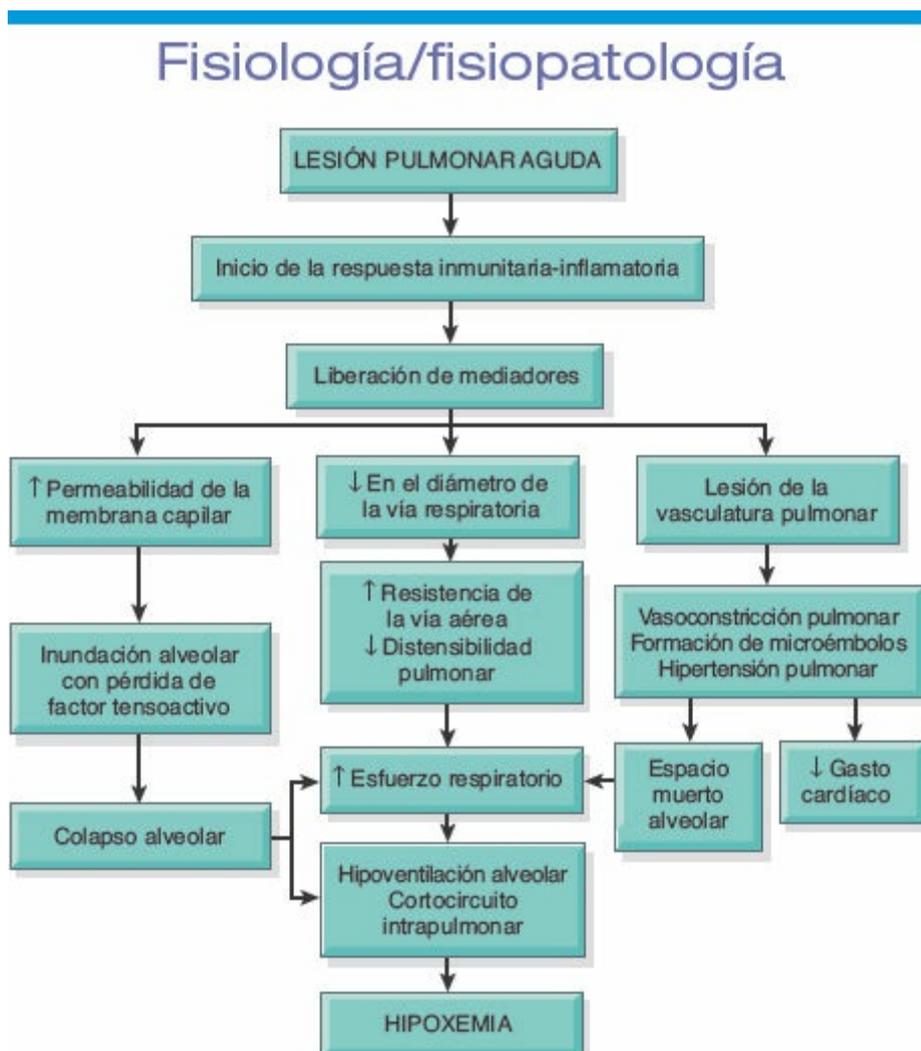
#### Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda

- Bronco aspiración (secreciones gástricas, ahogamiento, hidrocarburos)
- Ingesta y sobredosis de drogas
- Enfermedades hemáticas (coagulopatía intravascular diseminada, transfusiones masivas, derivación cardiopulmonar)
- Inhalación prolongada de concentraciones altas de oxígeno, humo o sustancias corrosivas
- Infección localizada (neumonía bacteriana, micótica, vírica)
- Metabolopatías (pancreatitis, uremia)
- Choque (cualquier causa)
- Traumatismo (contusión pulmonar, fractura múltiple, lesión craneal)
- Cirugía mayor
- Embolia grasa o gaseosa
- Septicemia

## Fisiopatología

Los desencadenantes inflamatorios inician la liberación de mediadores celulares y químicos, lo cual causa daños a la membrana capilar alveolar, además de otras lesiones estructurales en los pulmones. Se presenta un grave desequilibrio V/Q. Los

alvéolos se colapsan por infiltrado inflamatorio, sangre, líquido y disfunción de factor tensoactivo. Las vías respiratorias pequeñas se estrechan debido al líquido intersticial y la obstrucción bronquial. La distensibilidad del pulmón puede reducirse de forma notable, lo cual genera disminución de la capacidad residual funcional e hipoxemia grave. La sangre que retorna al pulmón para intercambio de gases es bombeada a través de áreas no ventiladas y no funcionales del pulmón y causa un cortocircuito. Lo anterior significa que la sangre se encuentra en interacción con alvéolos no funcionales y el intercambio de gases está deteriorado, lo que ocasiona hipoxemia resistente grave. La [figura 23-5](#) muestra la secuencia de fenómenos fisiopatológicos que conducen a SIRA.



**Figura 23-5** • Patogenia y fisiopatología del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.

### Manifestaciones clínicas

Al inicio, el SIRA se asemeja mucho al edema pulmonar grave. La fase aguda del SIRA está marcada por un inicio rápido de disnea grave que casi siempre aparece menos de 72 h después del acontecimiento precipitante (Siegel, 2015a). La hipoxemia arterial que no responde a oxígeno suplementario es característica. Los datos en la radiografía de tórax son similares a los que se observan en el edema pulmonar cardiogénico y se presentan como infiltrados bilaterales que empeoran con rapidez. La

lesión pulmonar aguda progresa después a alveolitis fibrosante con hipoxemia persistente grave. El paciente también muestra incremento del espacio muerto alveolar (ventilación a los alvéolos, pero escasa perfusión) y disminución de la distensibilidad pulmonar (“pulmones rígidos”, que son difíciles de ventilar). Clínicamente, se considera que el individuo se encuentra en la fase de recuperación si la hipoxemia se resuelve de manera gradual, la radiografía de tórax mejora y los pulmones recuperan más distensibilidad.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

En la exploración física, puede encontrarse retracción intercostal y estertores conforme el líquido comienza a filtrarse al interior del espacio intersticial alveolar. Las pruebas diagnósticas que se realizan con mayor frecuencia en los pacientes con posibilidad de SIRA incluyen concentraciones plasmáticas de péptido natriurético cerebral (BNP, *brain natriuretic peptide*), ecocardiografía y cateterismo de arteria pulmonar. La cifra de BNP es útil para distinguir el SIRA del edema hemodinámico pulmonar. Si el BNP no es concluyente, puede usarse ecocardiografía transtorácica.

## Tratamiento médico

El abordaje primario del tratamiento del SIRA consiste en identificar y tratar el padecimiento subyacente. Debe brindarse atención intensiva de apoyo para compensar la disfunción respiratoria grave. Este plan terapéutico de apoyo casi siempre incluye intubación y ventilación mecánica. Además, son importantes el apoyo circulatorio, el volumen de líquidos adecuado y el apoyo nutricional. Se emplea oxígeno suplementario cuando el paciente empieza la primera espiral de hipoxemia. Conforme progresa la hipoxemia, se instituyen intubación y ventilación mecánica. El estado del paciente determina la concentración de oxígeno y los parámetros y modalidades del ventilador. Esto se vigila mediante análisis de gasometría arterial, oximetría de pulso y pruebas de función pulmonar en la cabecera del paciente.

Proporcionar apoyo ventilatorio mediante PEEP es una parte decisiva del tratamiento del SIRA. La PEEP suele mejorar la oxigenación, pero no influye en la evolución del síndrome. La PEEP ayuda a incrementar la capacidad residual funcional y revierte el colapso alveolar al mantener los alvéolos abiertos, lo cual mejora la oxigenación arterial y reduce la gravedad de la discrepancia entre V/Q. Para el uso de PEEP, tal vez se requiera una  $FiO_2$  más baja. El objetivo es una  $PaO_2$  mayor de 60 mm Hg o un nivel de saturación de oxígeno mayor del 90% a la  $FiO_2$  más baja posible (véase el [cap. 21](#) para obtener más información de la PEEP y los modos de ventilación mecánica).

En el SIRA puede presentarse hipotensión sistémica como resultado de hipovolemia secundaria a la filtración de líquido al interior de los espacios intersticiales y el gasto cardíaco deprimido por los altos niveles del tratamiento con PEEP. La hipovolemia debe tratarse con cuidado sin causar sobrecarga adicional. Pueden requerirse fármacos inotrópicos o vasopresores. Los tratamientos de soporte adicionales pueden incluir colocación en posición prona, sedación, parálisis y apoyo

nutricional (Siegel, 2015b).

## Tratamiento farmacológico

No existe tratamiento farmacológico específico para el SIRA, excepto cuidados de soporte. Se pueden emplear bloqueadores neuromusculares, sedantes y analgésicos para mejorar la sincronización paciente-ventilador y ayudar a disminuir la hipoxemia grave (véase más adelante la sección *Consideraciones sobre el ventilador*). El óxido nítrico inhalado (un vasodilatador endógeno) puede ayudar a reducir la diferencia entre V/Q y mejorar la oxigenación. Una gran cantidad de tratamientos farmacológicos están bajo investigación clínica; sin embargo, todavía no se aprueban o sustentan para su uso clínico generalizado (Siegel, 2015a; Siegel, 2015b).

## Tratamiento nutricional

El apoyo nutricional adecuado es vital en el tratamiento del SIRA. Los pacientes con esta enfermedad requieren 35-45 kcal/kg/día para satisfacer sus requerimientos calóricos. La primera consideración es la alimentación enteral; sin embargo, también puede requerirse nutrición parenteral.

## Atención de enfermería

### Medidas generales

Un paciente con SIRA está críticamente enfermo y requiere vigilancia estricta en la UCI. En esta situación se usa la mayoría de las modalidades respiratorias que se discuten en el [capítulo 21](#) (administración de oxígeno, tratamiento con nebulizador, fisioterapia de tórax, intubación endotraqueal o traqueostomía, ventilación mecánica, aspiración, broncoscopia). Es necesario revisar con frecuencia el estado del paciente para evaluar la eficacia del tratamiento.

Además, para implementar el plan de atención médica, el personal de enfermería considera otras necesidades del paciente. Es importante la posición del sujeto. El personal cambia de posición al individuo con frecuencia para mejorar la ventilación y la perfusión en los pulmones e incrementar el drenaje de las secreciones. Sin embargo, se debe vigilar de forma estrecha en busca de deterioro de la oxigenación con los cambios de posición. La oxigenación de los pacientes con SIRA a veces mejora en posición prona. Puede evaluarse esta posición para una mejor oxigenación y emplearse en circunstancias especiales. Se dispone de camas especiales y dispositivos para ayudar al personal de enfermería a colocar al individuo en posición prona.

El paciente está muy ansioso y agitado debido a la hipoxemia creciente y la disnea. Es importante disminuir la ansiedad porque ésta incrementa el gasto de oxígeno al impedir el reposo. El reposo es indispensable para limitar el consumo de dicho gas y reducir su necesidad.

## Consideraciones sobre el ventilador

Si el paciente está intubado y recibe ventilación mecánica con PEEP, deben conocerse varias consideraciones. La PEEP, que incrementa la presión al final de la

espiración, es un patrón de respiración no natural y el paciente lo percibe extraño. El paciente puede estar ansioso y “luchar” con el ventilador. La valoración de enfermería es importante para identificar los problemas ventilatorios capaces de causar la reacción de ansiedad: bloqueo por acodamiento de la sonda, secreciones retenidas, otros problemas respiratorios agudos (p. ej., neumotórax y dolor), disminución súbita de la concentración de oxígeno, grado de disnea o mal funcionamiento del ventilador. En algunos casos, puede requerirse sedación para disminuir el consumo de oxígeno, permitir que el ventilador proporcione apoyo completo a la ventilación y reducir la ansiedad del individuo. Los sedantes que pueden emplearse son lorazepam, midazolam, dexmedetomidina, propofol y barbitúricos de acción corta.

## Cuadro

23-10



## PERFIL DE INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA

### Conocimiento de enfermería acerca de los bloqueadores neuromusculares

Frazee, E. N., Personett, H. A., Bauer, S. R., et al. (2015). Intensive care nurses' knowledge about use of neuromuscular blocking agents in patients with respiratory failure. *American Journal of Critical Care*, 24(5), 431–439.

#### Objetivo

El propósito de este estudio fue describir el conocimiento del personal de enfermería de cuidados intensivos sobre los medicamentos bloqueadores neuromusculares (BNM). Las áreas evaluadas fueron las propiedades terapéuticas, los efectos adversos y los parámetros de vigilancia para los pacientes que reciben dichos fármacos.

#### Diseño

Se utilizaron cinco centros médicos académicos para la obtención de datos. El conocimiento del personal de enfermería de cuidados intensivos médicos se evaluó mediante una encuesta en Internet entre mayo de 2012 y mayo de 2013. Para ser candidato para el estudio, el personal debe tener más del 25% de su práctica clínica en una unidad de cuidados intensivos (UCI) con una población de enfermos de más del 50% de los pacientes médicos. Para este estudio, se diseñó una encuesta de 16 preguntas, la cual tuvo dos secciones: conocimiento general sobre los BNM y percepciones del papel de los BNM en las personas con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA).

#### Resultados

Se recibieron respuestas de 160 miembros del personal de enfermería, que era el 22% de los participantes elegibles identificados por los líderes de unidad en los cinco centros médicos académicos. La mayoría de los participantes (92%) pudieron identificar de forma correcta los BNM vecuronio y cisatracurio como no analgésicos. La mayoría de los participantes (82%) identificaron de forma correcta los BNM pancuronio y atracurio como no ansiolíticos. De los 6 BNM diferentes, los pacientes identificaron las propiedades de eliminación de estos medicamentos que van del 28-64% del tiempo. El personal tenía respuestas variables a los efectos adversos específicos de los BNM. Más del 75% de los participantes detectaron la relación entre el pie caído y los BNM; sin embargo, sólo el 34% identificó la asociación independiente de estos fármacos y el nivel de consciencia. La duración percibida de la acción de los BNM varió de forma amplia.

#### Implicaciones de enfermería

Los BNM se usan en los pacientes con SIRA y mejoran la oxigenación, la inflamación y la mortalidad. El personal de enfermería de la UCI es responsable del uso seguro y eficaz de estos fármacos en los pacientes que están muy graves. Es crucial que el personal de enfermería de la UCI comprenda las propiedades y los efectos adversos de estos medicamentos. Este estudio demuestra que la capacitación dirigida y la competencia demostrada son necesarias para que el personal de enfermería de la UCI pueda atender de manera segura a esta población de pacientes.

Si el nivel de PEEP no puede mantenerse a pesar del uso de sedantes, es posible administrar bloqueadores neuromusculares (agentes paralizantes) para paralizar al paciente. Ejemplos de estos medicamentos comprenden pancuronio, vecuronio, atracurio y rocuronio. La parálisis resultante permite ventilar al paciente con mayor facilidad. El individuo paralizado parece inconsciente, con la función motora perdida y sin poder respirar, hablar o parpadear por sí solo. No obstante, conserva las sensaciones, está despierto y puede oír. El personal de enfermería debe infundir confianza en cuanto a que la parálisis es consecuencia de la medicación y que será transitoria. La parálisis debe usarse durante el tiempo más corto posible y nunca sin sedación y tratamiento del dolor adecuados.

Los estimuladores de los nervios periféricos se usan para evaluar las transmisiones de impulsos nerviosos en la unión neuromuscular de músculos esqueléticos específicos cuando se utilizan fármacos bloqueadores neuromusculares. Se puede usar una prueba de “tren de cuatro” para medir el nivel de bloqueo neuromuscular. Con esta prueba, se aplican cuatro estímulos consecutivos a lo largo del trayecto de un nervio y se mide la respuesta del músculo para evaluar si los estímulos se bloquean de manera eficaz o no. Se producirán cuatro contracciones musculares iguales, vistas como “contracciones nerviosas”, si no hay bloqueo neuromuscular. Sin embargo, si el bloqueo neuromuscular está presente, habrá una pérdida de la altura y cantidad de contracciones que indicará el grado de bloqueo. Si las cuatro estimulaciones generan ausencia de contracciones nerviosas, se estima que el 100% de los receptores están bloqueados (Saenz, 2015).

El empleo de agentes paralizantes tiene numerosos peligros y efectos adversos. El personal de enfermería debe tener la certeza de que el paciente no se desconectará del ventilador, pues sus músculos respiratorios están paralizados y se encuentra en apnea. En consecuencia, debe verificar que el individuo sea vigilado de manera estricta y que todas las alarmas del ventilador y del paciente estén encendidas en todo momento. También es importante la atención a la vista: como la persona no puede parpadear, aumenta el riesgo de abrasiones corneales. Los bloqueadores neuromusculares predisponen a trombosis venosa profunda (TVP), atrofia muscular, pie caído y desgarros en la piel ([cuadro 23-10](#)).



### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*La evaluación de enfermería es esencial para disminuir las complicaciones relacionadas con el bloqueo neuromuscular. El paciente puede sentir incomodidad o dolor, pero no puede comunicar estas sensaciones. Además, puede ser necesario el cuidado bucal y la aspiración frecuente.*

La analgesia debe proporcionarse de manera simultánea con los medicamentos bloqueadores neuromusculares (Saenz, 2015). El personal de enfermería debe anticiparse a las necesidades del paciente con respecto al dolor y la comodidad. Asimismo, verifica la posición del individuo para asegurarse de que esté cómodo, sin puntos de presión excesivos y en alineación normal. Es importante hablar con el paciente y no hablar acerca de él mientras se está en su presencia.

Además, es importante describir el propósito y los efectos de los agentes paralizantes a la familia. Si los miembros de la familia ignoran la administración de

estos medicamentos, pueden sentirse muy agobiados por el cambio en el estado del paciente.

## Hipertensión pulmonar

La hipertensión pulmonar (HP) se caracteriza por presión arterial pulmonar alta e insuficiencia ventricular secundaria del hemicardio derecho (Rubin y Hopkins, 2016). Se puede sospechar en un paciente con disnea por esfuerzo sin otras manifestaciones clínicas. A diferencia de la presión arterial sistémica, estas presiones no pueden medirse de manera indirecta. En ausencia de estas mediciones, la exploración clínica es el único indicador de HP. Sin embargo, la HP es una alteración que no se manifiesta clínicamente hasta etapas tardías de su evolución. La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica a los pacientes en cinco grupos según el mecanismo de HP (Rubin y Hopkins, 2016) ([cuadro 23-11](#)).

### Fisiopatología

Algunas situaciones, como las colagenopatías vasculares, cardiopatías congénitas, empleo de anorexígenos (depresores específicos del apetito), uso crónico de estimulantes, hipertensión portal e infección por VIH, incrementan el riesgo de HP en los pacientes susceptibles. La lesión vascular se presenta con disfunción endotelial y del músculo liso vascular, que llevan a la progresión de la enfermedad (hipertrofia de músculo liso vascular, que conduce a proliferación de la adventicia y la íntima [engrosamiento de la pared] y formación de lesión vascular avanzada). En condiciones normales, el lecho vascular pulmonar puede manejar el volumen de sangre suministrado por el ventrículo derecho; posee baja resistencia al flujo de sangre y lo compensa al incrementar el volumen de sangre dilatando los vasos de la circulación pulmonar. Sin embargo, si el lecho vascular pulmonar está destruido u obstruido, como en la HP, la capacidad de manejo se daña cualquiera que sea el flujo o volumen de sangre recibido, y el incremento del flujo de sangre aumenta entonces la presión en la arteria pulmonar. Conforme se eleva la presión arterial pulmonar, también lo hace la resistencia vascular pulmonar. Tanto la constricción de la arteria pulmonar (p. ej., en la hipoxemia o la hipercapnia) como la reducción del lecho vascular pulmonar (que se observa en la embolia pulmonar) incrementan la resistencia y la presión vascular pulmonar. Este aumento de la carga de trabajo afecta la función ventricular derecha. En última instancia, el miocardio no puede satisfacer la creciente demanda que se le impone, lo cual conduce a hipertrofia ventricular derecha (crecimiento y dilatación) e insuficiencia. También puede generarse congestión hepática pasiva.

### **Cuadro 23-11** Clasificación clínica de la hipertensión pulmonar (HP)

#### **Grupo 1. Hipertensión pulmonar arterial (HPA)**

- HPA idiopática esporádica.
- HPA idiopática hereditaria.

- HPA inducida por fármacos y toxinas.
- HPA debida a enfermedades, como alteraciones del tejido conjuntivo, infección por VIH, hipertensión portal, cardiopatía congénita.

### **Grupo 2. HP debida a hemicardiopatía izquierda**

- Disfunción sistólica
- Disfunción diastólica
- Valvulopatía cardíaca

### **Grupo 3. HP causada por enfermedades pulmonares crónicas o hipoxemia o ambas**

- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- Enfermedad pulmonar intersticial
- Enfermedad pulmonar obstructiva y restrictiva mixta
- Anomalías respiratorias del sueño

### **Grupo 4. Hipertensión pulmonar tromboembólica crónica (HPTEC)**

- Debida a la oclusión tromboembólica de la vasculatura pulmonar proximal o distal.

### **Grupo 5. HP con mecanismos multifactoriales poco claros**

- Enfermedades hemáticas
- Entidades patológicas sistémicas (p. ej., sarcoidosis)
- Metabolopatías

Adaptado de: Rubin, L., & Hopkins, W. (2016). Overview of pulmonary hypertension in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 2/5/2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/overview-of-pulmonary-hypertension-in-adults?source=search\\_result&search=Overview+of+pulmonary+hypertension+in+adults&selectedTitle=1~15](http://www.uptodate.com/contents/overview-of-pulmonary-hypertension-in-adults?source=search_result&search=Overview+of+pulmonary+hypertension+in+adults&selectedTitle=1~15)

## **Manifestaciones clínicas**

La disnea, el principal síntoma de HP, se presenta al inicio con el ejercicio y por último en reposo. El dolor torácico subesternal también es frecuente. Otros signos y síntomas incluyen debilidad, fatiga, síncope, hemoptisis ocasional y signos de insuficiencia cardíaca derecha (edema periférico, ascitis, venas del cuello distendidas, hígado ingurgitado, estertores, soplo cardíaco). También puede observarse anorexia y dolor abdominal en el cuadrante superior derecho.

## **Valoración y hallazgos diagnósticos**

Las pruebas de diagnóstico se utilizan para confirmar que existe HP, determinar su gravedad e identificar sus causas. La evaluación diagnóstica inicial incluye anamnesis, exploración física, radiografía de tórax, estudios de función pulmonar, electrocardiograma (ECG) y ecocardiograma. La ecocardiografía puede utilizarse para estimar la presión sistólica de la arteria pulmonar y evaluar la función, el espesor y el tamaño del ventrículo derecho. También es posible evaluar el tamaño de la aurícula derecha, el sistema ventricular izquierdo y la función diastólica, así como la función valvular. El cateterismo cardíaco derecho es necesario para confirmar el diagnóstico de HP y para conocer con precisión las anomalías hemodinámicas. La HP se confirma con una presión de arteria pulmonar media mayor de 25 mm Hg. Cuando la cardiopatía izquierda se identifica mediante ecocardiografía y se correlaciona con el grado de HP estimado, se pueden realizar pruebas de esfuerzo y un cateterismo

cardíaco derecho e izquierdo para determinar la gravedad funcional de la enfermedad y las anomalías en las presiones (llenado de hemicardio izquierdo, resistencia vascular pulmonar, gradiente transpulmonar) (Rubin y Hopkins, 2016).

Los estudios de la función pulmonar pueden ser normales o mostrar una ligera disminución en la capacidad vital y la distensibilidad pulmonar, con una leve reducción en la capacidad de difusión. La PaO<sub>2</sub> también se encuentra disminuida (hipoxemia). El ECG revela hipertrofia ventricular derecha, desviación del eje derecho y ondas P altas y puntiagudas en las derivaciones inferiores; ondas R altas anteriores y descenso del segmento ST, inversión de la onda T o ambas en sentido anterior. Un ecocardiograma puede valorar el avance de la enfermedad y descartar otras alteraciones con signos y síntomas similares. Un gammagrama de V/Q o una angiografía pulmonar detecta defectos en la vasculatura pulmonar, como embolias.

### **Tratamiento médico**

El objetivo más importante del tratamiento es controlar la alteración subyacente que se relaciona con la HP de causa conocida. Las recomendaciones acerca del tratamiento se ajustan a la situación individual del paciente, la clase funcional de la New York Heart Association y las necesidades específicas (Rubin y Hopkins, 2016). Debe considerarse a todos los pacientes con HP para las siguientes medidas terapéuticas: diuréticos, oxígeno, anticoagulación, digoxina y entrenamiento físico. Deben agregarse diuréticos y oxígeno según la necesidad. La oxigenoterapia apropiada (véase el [cap. 21](#)) revierte la vasoconstricción y reduce la HP en un lapso hasta cierto punto breve. La mayoría de los individuos con HP no tienen hipoxemia en reposo, pero requieren oxígeno suplementario cuando hacen ejercicio. La anticoagulación debe tenerse en cuenta para los pacientes con riesgo de trombosis intrapulmonar. La digoxina puede mejorar la fracción de eyección del ventrículo derecho en algunas personas y puede ayudar a controlar la frecuencia cardíaca; sin embargo, hay que vigilar de cerca por posibles complicaciones (Rubin y Hopkins, 2016).

### **Tratamiento farmacológico**

Se usan diferentes clases de medicamentos para tratar la HP, incluidos los antagonistas de los canales del calcio, prostanoides, antagonistas de la endotelina y los inhibidores de la fosfodiesterasa 5. La elección de los fármacos se basa en muchos criterios, incluido el estado del grupo de clasificación del enfermo con HP (véase el [cuadro 23-11](#)), así como el coste y la tolerancia del paciente a los medicamentos (Hopkins y Rubin, 2016). Además, se puede realizar una prueba de vasorreactividad para identificar qué medicamento es más adecuado para la persona con HP; esto se lleva a cabo durante el cateterismo cardíaco, con el uso de fármacos vasodilatadores, como el óxido nítrico. Una prueba de vasorreactividad positiva ocurre cuando hay una disminución de al menos 10 mm Hg en la presión de la arteria pulmonar con una presión general menor de 40 mm Hg en presencia de un gasto cardíaco aumentado o sin cambios y una disminución sistémica mínima o sin cambios en la presión arterial (Hopkins y Rubin, 2016).

A los pacientes con una prueba de vasorreactividad positiva se les pueden prescribir antagonistas de los canales del calcio. Estos fármacos tienen una ventaja importante sobre otros medicamentos que se usan para tratar la HP, ya que pueden administrarse por vía oral y, por lo general, son menos costosos; sin embargo, debido a que los antagonistas de los canales de calcio están indicados sólo en un pequeño porcentaje de personas, a menudo son necesarias otras opciones terapéuticas, incluidos los prostanoides (Hopkins y Rubin, 2016).

Los prostanoides imitan el efecto de la prostaglandina prostaciclina. La prostaciclina relaja el músculo liso vascular al estimular la producción de monofosfato de 3',5'-adenosina (AMP, *adeno-sine monophosphate*) cíclico e inhibe el crecimiento de las células musculares lisas. Los prostanoides utilizados para el tratamiento de la HP son epoprostenol, treprostinilo e iloprost. Las limitaciones de los prostanoides incluyen su corta vida media (la vida media del epoprostenol es menor de 3 min) y las respuestas variables del paciente al tratamiento (Hopkins y Rubin, 2016). El epoprostenol i.v. es la medida terapéutica avanzada que más se ha estudiado para la HP. Se administra de manera continua a través de un catéter venoso central implantado permanentemente mediante una bomba de infusión portátil. Aunque es un tratamiento útil, requiere una amplia capacitación del paciente y apoyo del cuidador. El treprostinilo puede administrarse por vía i.v. o subcutánea, aunque esta última causa dolor intenso en el sitio de inyección. Un beneficio del iloprost es que es una preparación inhalada; sin embargo, debe administrarse entre seis y nueve veces al día. No se han realizado estudios clínicos que comparen el epoprostenol con el treprostinilo (Hopkins y Rubin, 2016).

Los antagonistas del receptor de endotelina son vasodilatadores. El bosentano, un antagonista del receptor de endotelina, causa vasodilatación y se prescribe por sus efectos antihipertensivos en los pacientes con HP. Se administra por vía oral dos veces al día. Debe vigilarse la función hepática en las personas que reciben bosentano. El ambrisentano es un ejemplo de antagonista selectivo del receptor de endotelina.

Los medicamentos orales sildenafil, tadalafil y vardenafil son inhibidores de la fosfodiesterasa 5 potentes y específicos que degradan el monofosfato de 3',5'-guanosina (GMP, *guanosine monophosphate*) cíclico y favorecen la vasodilatación pulmonar. Estos fármacos también se prescriben para tratar la disfunción eréctil (Hopkins y Rubin, 2016).

## Tratamiento quirúrgico

El trasplante de pulmón sigue siendo una alternativa para un grupo específico de personas con HP que son resistentes al tratamiento médico. El trasplante bilateral de pulmón o corazónpulmón es el procedimiento de elección. Se puede considerar la septostomía auricular para algunos pacientes con enfermedad grave (Hopkins y Rubin, 2016); este procedimiento da como resultado la derivación de la sangre desde el hemicardio derecho hacia el izquierdo, lo cual disminuye la presión en el lado derecho del corazón y conserva el gasto del ventrículo izquierdo.

## Atención de enfermería

El principal objetivo de enfermería es identificar a los pacientes con alto riesgo de HP, como aquellos con EPOC, embolia pulmonar, cardiopatía congénita y valvulopatía mitral para que el tratamiento pueda comenzar de manera inmediata. El personal de enfermería debe permanecer alerta ante los signos y síntomas, y administrar oxigenoterapia apropiada e instruir al paciente y la familia acerca del uso de la oxigenoterapia domiciliaria. En las personas tratadas con prostanoides (p. ej., epoprostenol y treprostinilo), la información acerca de la necesidad de una vía venosa central (epoprostenol), infusión subcutánea (treprostinilo), administración apropiada, dosis del fármaco, dolor en el sitio de inyección y efectos adversos potenciales graves es de suma importancia. Asimismo, deben tratarse los aspectos emocionales y psicosociales de esta enfermedad. Los grupos de apoyo formales e informales para los pacientes y sus familias son de gran valor.

### Enfermedad pulmonar cardíaca (corazón pulmonar)

El **corazón pulmonar** es una alteración que resulta de la HP, que causa que el hemicardio derecho se agrande debido al mayor trabajo requerido para bombear sangre contra la alta resistencia a través del sistema vascular pulmonar. Lo anterior causa insuficiencia cardíaca derecha (Klings, 2014) (véase el [cap. 29](#) para obtener información adicional sobre el tratamiento de la insuficiencia cardíaca derecha).

## Embolia pulmonar

La *embolia pulmonar* se refiere a la obstrucción de la arteria pulmonar o una de sus ramas por un trombo (o trombos) originado en alguna parte del sistema venoso o en el hemicardio derecho. La *trombosis venosa profunda* (TVP), una entidad patológica relacionada, se refiere a la formación de trombos en las venas profundas, por lo general, en la pantorrilla o el muslo, en ocasiones en el brazo, sobre todo en pacientes con catéteres centrales introducidos por vía periférica. La TEV es un término que incluye la TVP y la embolia pulmonar (la TVP se analiza con detalle en el [cap. 30](#)).

La embolia pulmonar puede relacionarse con traumatismos, cirugía (ortopédica, abdominal mayor, pélvica, ginecológica), embarazo, insuficiencia cardíaca, edad mayor de 50 años, estados de hipercoagulabilidad e inmovilidad prolongada. También puede aparecer en personas aparentemente sanas. En los Estados Unidos, se desconoce el número exacto de individuos con TEV; hasta 900 000 personas podrían resultar afectadas cada año (CDC, 2015e). Un tercio de los individuos con TEV tendrá una recurrencia después de 10 años. Las estimaciones varían de 60 000 a 100 000 estadounidenses que mueren por TEV; entre el 10 y 30% de las personas fallecerán dentro del primer mes de diagnóstico y la muerte súbita es el primer signo clínico en alrededor del 25% de quienes experimentan una embolia pulmonar (CDC, 2015e). El resultado en la embolia pulmonar aguda depende de la presencia de enfermedades concomitantes preexistentes y el grado de afección hemodinámica (los factores de riesgo para embolia pulmonar se identifican en el [cuadro 30-7](#), [cap. 30](#)).

### Fisiopatología

La EP se debe más a menudo a un coágulo de sangre o trombo. Sin embargo, existen otros tipos de émbolos: de aire, grasa, líquido amniótico y séptico (por invasión bacteriana del trombo).

Cuando un trombo obstruye de manera completa o parcial una arteria pulmonar o sus ramas, se incrementa el espacio muerto alveolar. El área, aunque mantiene la ventilación, recibe sangre escasa o ninguna. Por lo tanto, el intercambio de gases es anómalo o ausente en esta área. Además, se liberan varias sustancias del coágulo y el área circundante que causan constricción regional de vasos sanguíneos y bronquiolos. Este fenómeno ocasiona un incremento de la resistencia vascular pulmonar. La reacción constituye la discrepancia entre  $V/Q$ .

Las consecuencias hemodinámicas son incremento de la resistencia vascular pulmonar por vasoconstricción regional y reducción del tamaño del lecho vascular pulmonar. El resultado es aumento de la presión arterial pulmonar y, a su vez, incremento del trabajo ventricular derecho para mantener el flujo sanguíneo pulmonar. Cuando los requerimientos de trabajo del ventrículo derecho exceden su capacidad, se presenta insuficiencia ventricular derecha, lo cual conduce a una disminución del gasto cardíaco seguida por un decremento de la presión arterial sistémica y presencia de choque. Además, la fibrilación auricular puede causar embolia pulmonar. Una aurícula derecha crecida en fibrilación produce estancamiento de sangre y forma coágulos en esta área. Estos coágulos son propensos a desplazarse en la circulación pulmonar.

Una embolia pulmonar *masiva* se define mejor por el grado de inestabilidad hemodinámica y no por el porcentaje de vasculatura pulmonar ocluida. Se describe como una oclusión del conducto de salida de la principal arteria pulmonar o de la bifurcación de las arterias pulmonares. Múltiples émbolos pequeños pueden alojarse en las arteriolas pulmonares terminales y producir numerosos infartos pequeños de los pulmones. Un infarto pulmonar causa necrosis isquémica en una parte del pulmón.

## Manifestaciones clínicas

Los síntomas de embolia pulmonar dependen del tamaño del trombo y el área de la arteria pulmonar ocluida por éste; pueden ser inespecíficos. La disnea es el síntoma más frecuente; la duración e intensidad de la disnea dependen de la extensión afectada por la embolia. El dolor torácico es frecuente y suele ser súbito y de origen pleurítico; puede ser subesternal y simular angina de pecho o infarto de miocardio. Otros síntomas incluyen ansiedad, fiebre, taquicardia, aprensión, tos, diaforesis, hemoptisis y síncope. El signo más frecuente es la taquipnea (frecuencia respiratoria muy rápida).

El cuadro clínico puede semejar al de la bronconeumonía o la insuficiencia cardíaca. En casos atípicos, la embolia pulmonar causa pocos signos y síntomas, mientras que en otros casos imita distintas alteraciones cardiopulmonares. La obstrucción de la arteria pulmonar genera disnea pronunciada, dolor subesternal súbito, pulso rápido y débil, choque, síncope y muerte súbita.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

La muerte por embolia pulmonar casi siempre se presenta hasta 1 h después del inicio de los síntomas; por lo tanto, la identificación y el diagnóstico tempranos son prioritarios. Una evaluación clínica inicial se centra en la probabilidad clínica de riesgo, los antecedentes, los síntomas, los signos y las pruebas. Debido a que los síntomas de la embolia pulmonar pueden variar de leves a graves, se realiza un diagnóstico para descartar otras enfermedades. Los estudios diagnósticos iniciales incluyen radiografía de tórax, ECG, análisis de gasometría arterial y gammagrama de ventilación-perfusión (V/Q). Aunque la radiografía de tórax suele ser normal, en ocasiones muestra infiltrados, atelectasias, elevación del diafragma en el lado afectado o derrame pleural. La radiografía de tórax es más útil para descartar otras causas posibles. Además de la taquicardia sinusal, la anomalía del ECG más frecuente corresponde a alteraciones inespecíficas de la onda ST-T. Si se realiza un análisis de gasometría arterial, puede mostrar hipoxemia e hipocapnia (por la taquipnea); sin embargo, las mediciones de gases en sangre arterial pueden ser normales incluso en presencia de una embolia pulmonar.

La angiografía por tomografía computarizada con detectores múltiples (ATCDM) es el criterio estándar para diagnosticar la embolia pulmonar. La ATCDM se puede realizar con rapidez y tiene la ventaja de proporcionar una imagen de alta calidad del parénquima pulmonar (Weinberger, et al., 2014). Si la ATCDM no está disponible, la angiografía pulmonar se considera un método diagnóstico alternativo razonable (Ouellette, 2015). Este último permite la observación directa bajo fluoroscopia de la obstrucción arterial y la valoración exacta del déficit de perfusión. Debe disponerse de personal con capacitación especial para practicar el procedimiento, en el cual se introduce un catéter a través de la vena cava hasta el hemicardio derecho para inyectar colorante, similar a un cateterismo cardíaco.

Aún se emplea la gammagrafía V/Q para diagnosticar embolia pulmonar, sobre todo en centros que no usan angiografía pulmonar o no tienen acceso a la ATCDM. La gammagrafía V/Q es mínimamente invasiva e implica la administración i.v. de un agente de contraste. Este estudio evalúa diferentes regiones del pulmón (superior, media, inferior) y permite comparar el porcentaje de V/Q en cada área. La prueba posee una alta sensibilidad, pero puede ser más molesta que un gammagrama con TC y no es tan precisa como un angiograma pulmonar.

Una alta sospecha de embolia pulmonar justifica realizar una ATCDM, una prueba de dímero D (prueba de sangre en busca de indicios de coágulos de sangre) y un arteriograma pulmonar. Estas medidas permiten una observación más exacta de una embolia pulmonar. Sin embargo, la TC tiene limitaciones. No se puede realizar en la cabecera del paciente, por lo que los sujetos inestables deben trasladarse a un tomógrafo. Además, se requiere la infusión i.v. del agente de contraste para la observación.

## **Prevención**

Para los pacientes con riesgo de embolia pulmonar, la estrategia más eficaz es la prevención. Los ejercicios activos de las piernas para impedir la estasis venosa, la deambulación temprana y el uso de medias antiembólicas son medidas preventivas generales. Se dispone de pautas para la prevención y el tratamiento de la TEV y la

embolia pulmonar (Kearon, Aki, Omelas, et al., 2016) (véase el [cap. 30](#) para obtener más información acerca de la prevención de la TEV).

## Tratamiento médico

Puesto que con frecuencia la embolia pulmonar es una urgencia médica, una cuestión importante es el tratamiento de urgencia. Después de iniciar las medidas de urgencia y con el paciente estabilizado, el objetivo del tratamiento es disolver (lisar) los émbolos existentes y prevenir la formación de nuevos. El tratamiento puede incluir varias modalidades: medidas generales para mejorar el estado respiratorio y vascular, anticoagulación, tratamiento trombolítico e intervención quirúrgica.



## Tratamiento urgente

La embolia pulmonar masiva es una urgencia que pone en peligro la vida. El objetivo inmediato es estabilizar el sistema cardiopulmonar. Un incremento súbito de la resistencia pulmonar aumenta el trabajo del ventrículo derecho, lo cual puede causar insuficiencia aguda del hemicardio derecho con choque cardiogénico. El tratamiento de urgencia consiste en las siguientes acciones:

- Administrar de inmediato oxígeno nasal para aliviar la hipoxemia, la dificultad respiratoria y la cianosis central; la hipoxemia grave puede requerir intubación endotraqueal urgente y soporte ventilatorio mecánico.
- Se instalan las vías de infusión i.v. para establecer accesos para los medicamentos o líquidos que se necesiten.
- Para la hipotensión que no se resuelve con líquidos por vía i.v., se recomienda iniciar de inmediato el tratamiento mediante vasopresores, con medicamentos que pueden incluir dobutamina, dopamina o norepinefrina.
- Se realizan mediciones hemodinámicas y la evaluación de la hipoxemia (oximetría de pulso o valoración de gasometría arterial). Si está disponible, se realiza una ATCDM.
- El ECG se vigila de manera continua para detectar arritmias e insuficiencia ventricular derecha, que pueden presentarse de forma repentina.
- Se extrae sangre para efectuar mediciones de electrolitos séricos, hemograma y estudios de coagulación.
- Si el paciente ha sufrido una embolia masiva y tiene hipotensión, se introduce una sonda urinaria permanente para vigilar la diuresis.
- Se administran pequeñas dosis de morfina o sedantes i.v. para aliviar la ansiedad del paciente y la molestia en el pecho, mejorar la tolerancia de la sonda endotraqueal y favorecer la adaptación al ventilador mecánico, si es necesario.

## Tratamiento general

Se inician medidas para mejorar el estado respiratorio y vascular. Se administra oxigenoterapia para corregir la hipoxemia, aliviar la vasoconstricción vascular pulmonar y reducir la hipertensión pulmonar. El uso de medias antiembólicas o dispositivos de compresión neumática intermitente en las piernas reduce la estasis

venosa. Estas medidas comprimen las venas superficiales y aumentan la velocidad de la sangre en las venas profundas al redirigir la sangre a través de las venas profundas. La elevación de la pierna (arriba de la altura del corazón) también incrementa el flujo venoso. Sin embargo, aumentar el flujo puede causar una sobrecarga de volumen a un paciente con hemodinámica inestable.

## Tratamiento farmacológico

### Tratamiento anticoagulante

En los pacientes bajo sospecha de embolia pulmonar, está indicada la anticoagulación inmediata para prevenir una recurrencia o la extensión del trombo y se puede continuar hasta durante 10 días (Tapson, 2016). La anticoagulación a largo plazo también está indicada durante 10 días a 3 meses después de la embolia pulmonar y es fundamental en la prevención de la recurrencia de la TEV. Esta duración se puede extender de forma indefinida en personas con alto riesgo de recidiva (Tapson, 2016).

En los pacientes con embolia pulmonar comprobada y que poseen estabilidad hemodinámica, el anticoagulante inicial seleccionado puede incluir una heparina de bajo peso molecular (p. ej., enoxaparina), heparina no fraccionada o uno de los anticoagulantes orales nuevos (ACON), como un inhibidor directo de la trombina (p. ej., dabigatrán) o un inhibidor del factor Xa (p. ej., fondaparinux, rivaroxabán, apixabán o edoxabán) (Kearon, et al., 2016). Los ACON están contraindicados en pacientes que reciben tratamiento trombolítico porque se desconoce su seguridad y eficacia en la embolia pulmonar con importancia hemodinámica. Se prefiere la heparina no fraccionada en individuos con inestabilidad hemodinámica en previsión de una posible necesidad para trombólisis o embolectomía.

En algunos pacientes muy bien seleccionados con embolia pulmonar, el tratamiento ambulatorio puede iniciarse con la administración de la primera dosis en el servicio de urgencias o el centro de atención de urgencias y las dosis restantes se proporcionan en el hogar. Aunque no hay criterios de selección específicos para el tratamiento ambulatorio, el paciente casi siempre tiene un bajo riesgo de muerte, no padece enfermedad respiratoria o hemodinámica, no requiere opiáceos para controlar el dolor, no tiene factores de riesgo de hemorragia, carece de entidades patológicas concomitantes graves y tiene un estado mental normal con una buena comprensión de los beneficios y los riesgos (Tapson, 2016). Se desconoce el medicamento idóneo para la administración ambulatoria, aunque se utilizan a menudo los ACON.

Las alternativas terapéuticas a largo plazo incluyen la warfarina y los ACON. La heparina de bajo peso molecular también puede estar indicada, pero casi nunca se prescribe para el tratamiento a largo plazo, pues se administra por vía subcutánea. La dosificación de warfarina requiere extracciones de sangre regulares para la vigilancia del cociente internacional normalizado (INR, *international normalized ratio*) y tiene un mayor riesgo de hemorragia, pero ha sido durante mucho tiempo el tratamiento estándar antes de la creación de los ACON. Un antídoto (la vitamina K) está disponible si el INR es alto y existe riesgo de hemorragia. La warfarina interactúa con varios medicamentos y tiene restricciones en cuanto a la dieta (véase el [cuadro 33-12](#), [cap. 33](#)). Se puede prescribir un ACON. Estos fármacos no requieren vigilancia regular; sin embargo, son más costosos que la warfarina y no hay antídotos

disponibles para la mayoría de estos ACON en este momento. La selección de la warfarina frente a un ACON depende del riesgo de hemorragia, el coste, la presencia de comorbilidades y la preferencia del médico (Hull y Lip, 2016; Kearon, et al., 2016).

### Tratamiento trombolítico

El tratamiento trombolítico se utiliza en pacientes con embolia pulmonar aguda que tienen hipotensión y carecen de alguna contraindicación o posible riesgo de hemorragia (Ouellette, 2015). El tratamiento trombolítico con activador tisular del plasminógeno recombinante u otros agentes trombolíticos, como la kabikinasa, se utilizan para tratar la embolia pulmonar, en particular en personas gravemente afectadas (p. ej., aquellas que son hipotensas y padecen hipoxemia importante a pesar de la administración de oxígeno) (Ouellette, 2015). Este tratamiento disuelve los trombos o émbolos con rapidez y restablece el funcionamiento hemodinámico más normal de la circulación pulmonar, con lo que reduce la hipertensión pulmonar y mejora la perfusión, la oxigenación y el gasto cardíaco. Sin embargo, el riesgo de hemorragia es importante. Las contraindicaciones para esta forma de tratamiento comprenden un ictus en los 2 meses previos, otros procesos intracraneales activos, sangrado activo, cirugía en los 10 días desde el episodio trombótico, trabajo de parto y parto reciente, traumatismo o hipertensión grave. Como consecuencia, los trombolíticos sólo se recomiendan para la embolia pulmonar que afecta un área importante de flujo de sangre al pulmón y causa inestabilidad hemodinámica.

Antes de iniciar el tratamiento trombolítico, se obtiene el INR, tiempo de tromboplastina parcial (TTP), hematócrito y recuento plaquetario. El anticoagulante se interrumpe antes de la administración de un fármaco trombolítico. Durante el tratamiento, se evitan todos los procedimientos con penetración corporal, salvo los indispensables, debido al potencial de sangrado. Si es necesario, se administra sangre fresca completa, paquete globular, crioprecipitado o plasma congelado para restituir la sangre perdida y revertir la tendencia hemorrágica. Después de completar la infusión trombolítica (cuya duración varía de acuerdo con el fármaco empleado), se inicia el tratamiento anticoagulante.

### Tratamiento quirúrgico

Con poca frecuencia, se efectúa una embolectomía quirúrgica, pero puede estar indicada si el paciente tiene embolia pulmonar masiva o inestabilidad hemodinámica o cuando el esquema trombolítico (fibrinolítico) está contraindicado. La embolectomía puede realizarse mediante catéteres o cirugía. La extirpación quirúrgica debe efectuarla un grupo quirúrgico cardiovascular con el individuo en derivación cardiopulmonar (Ouellette, 2015).

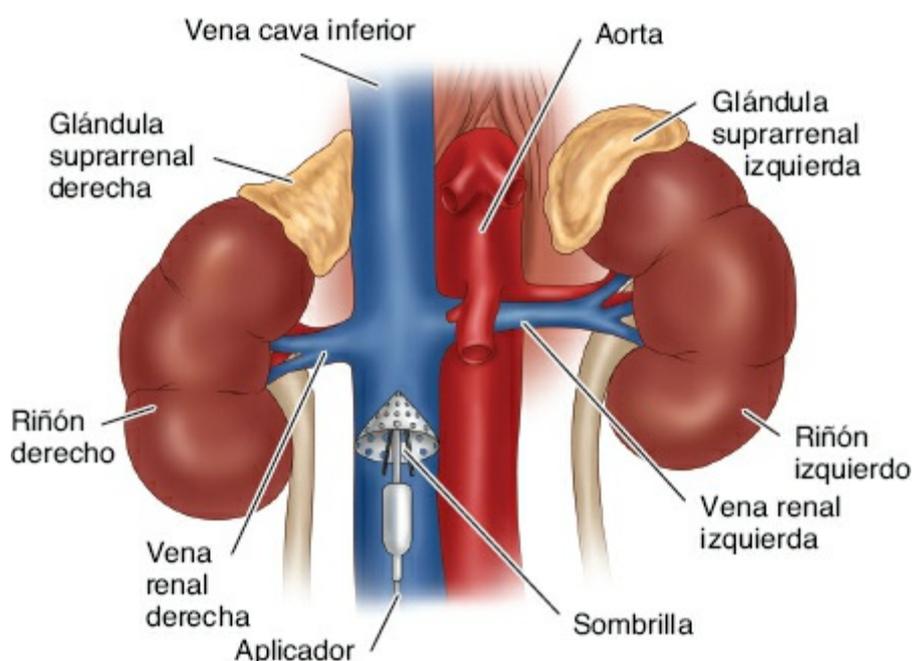
En los pacientes que tienen una contraindicación absoluta para la anticoagulación terapéutica o cuando se presenta embolia pulmonar recurrente a pesar de la anticoagulación terapéutica, se puede insertar un filtro de vena cava inferior (VCI) (Kearson, et al., 2016; Tapson, 2016). Los filtros en la VCI no se recomiendan para el tratamiento inicial de las personas con embolia pulmonar y no deben usarse en

quienes reciben anticoagulantes (Kearon, et al., 2016). El filtro en la VCI proporciona un tamiz en la vena, la cual permite que la sangre pase mientras los émbolos grandes de la pelvis o las extremidades inferiores se bloquean o fragmentan antes de llegar al pulmón. Se han desarrollado numerosos catéteres desde la introducción del filtro de Greenfield original (fig. 23-6). En ocasiones, es posible retirar los filtros más nuevos si el paciente puede comenzar la toma de anticoagulantes y muestra anticoagulación terapéutica, aunque esto suele ocurrir con poca frecuencia (Fedullo y Roberts, 2015).

## Atención de enfermería

### Disminución del riesgo de embolia pulmonar

Una función clave del personal de enfermería es identificar al individuo con alto riesgo de presentar embolia pulmonar y reducir al mínimo el riesgo de ésta en todos los pacientes. En todos los casos, este personal debe sospechar la gran posibilidad de que surja una embolia pulmonar, pero en particular en aquellos con anomalías que predisponen a un retorno venoso lento.



**Figura 23-6** • Se coloca un filtro en sombrilla en la vena cava inferior para prevenir la embolia pulmonar. El filtro (comprimido dentro de un catéter aplicador) se introduce a través de una incisión en la vena yugular interna derecha. El aplicador se retira una vez que el filtro se fija por sí solo a la pared de la vena cava inferior después de la expulsión del aplicador.

### Prevención de la formación de trombos

Prevenir la formación de trombos es una importante responsabilidad de enfermería. El personal de enfermería recomienda la deambulación y los ejercicios activos y pasivos de piernas para prevenir estasis venosa a quienes se prescribe reposo en cama. Asimismo, se instruye para que muevan las piernas en un ejercicio “de bombeo” a fin de que los músculos de la pierna ayuden a incrementar el flujo venoso. También aconseja no sentarse o acostarse en cama durante períodos prolongados, no cruzar las piernas y no usar ropa ajustada. Los dispositivos de compresión neumática intermitente (CNI) pueden servir para prevenir la trombosis venosa al mejorar el flujo

sanguíneo en las venas profundas de las piernas. Éstos incluyen mangas colocadas en las piernas que se inflan con compresión secuencial. El personal de enfermería debe prestar atención a la colocación óptima de las mangas de compresión y que éstas se mantengan colocadas cuando el paciente esté sentado o en decúbito supino. No deben balancearse las piernas o colocar los pies en posición declive mientras el paciente permanece sentado en el borde de la cama; más bien los pies deben descansar sobre el suelo o una silla. Además, los catéteres i.v. (para tratamiento parenteral o mediciones de presión venosa central) no deben dejarse en su sitio durante períodos prolongados.

### **Evaluación de la posibilidad de embolia pulmonar**

Se evalúa a todos los pacientes en busca de factores de riesgo para la formación de trombos y embolia pulmonar. El personal de enfermería realiza una valoración cuidadosa del expediente clínico, los antecedentes familiares y el registro de medicamentos del paciente. Todos los días pregunta acerca de dolor o malestar en las extremidades. Además, las extremidades se evalúan en busca de calor, rubor e inflamación.

### **Vigilancia del tratamiento trombolítico**

El personal de enfermería es responsable de vigilar el esquema trombolítico y anticoagulante. El tratamiento trombolítico (urocinasa, activador tisular del plasminógeno) causa la lisis de trombos venosos profundos y embolias pulmonares, que ayuda a disolver los coágulos. Durante la infusión trombolítica, mientras el sujeto permanece en reposo en cama, los signos vitales se evalúan cada 2 h y se evitan los procedimientos invasivos. A fin de medir el INR o el TTP, se efectúan pruebas 3-4 h después de iniciada la infusión trombolítica para confirmar que se activaron los sistemas fibrinolíticos (véase el [cap. 30](#) sobre la atención de enfermería del paciente que recibe tratamiento anticoagulante o trombolítico).



#### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*Debido al tiempo de coagulación prolongado, sólo se llevan a cabo punciones arteriales o venopunciones indispensables y se aplica presión manual a todo sitio de punción durante al menos 30 min. Se usa oximetría de pulso para vigilar los cambios en la oxigenación. La infusión trombolítica se descontinúa de inmediato en presencia de hemorragia descontrolada.*

### **Tratamiento del dolor**

El dolor torácico, cuando está presente, suele ser de origen pleurítico más que cardíaco. La posición de semi-Fowler es más cómoda para la respiración. Sin embargo, es importante continuar girando con frecuencia al paciente y reubicarlo para mejorar la relación V/Q en el pulmón. El personal de enfermería administra los analgésicos opiáceos prescritos para el dolor grave.

### **Tratamiento con oxigenoterapia**

Se presta atención cuidadosa al uso correcto de oxígeno. Es importante verificar que el paciente entiende la necesidad de la oxigenoterapia continua. El personal de

enfermería lo valora con frecuencia en busca de signos de hipoxemia y vigila la oximetría de pulso para evaluar la eficacia de la oxigenoterapia. La respiración profunda y la espirometría de incentivo están indicadas para todos los pacientes a fin de limitar o prevenir las atelectasias y mejorar la ventilación. Para el manejo de secreciones, puede usarse un esquema de nebulizaciones o percusión y drenaje postural.

### **Alivio de la ansiedad**

El personal de enfermería alienta al paciente ya estabilizado a hablar acerca de cualquier temor o preocupación relacionados con este episodio, responde de modo conciso y preciso las preguntas de él y la familia, explica el tratamiento y describe la manera de identificar con prontitud los efectos adversos.

### **Vigilancia de las complicaciones**

Cuando atiende a un paciente que sufre embolia pulmonar, el personal de enfermería debe estar alerta por la posible complicación de choque cardiógeno o insuficiencia ventricular derecha subsecuente al efecto de la embolia pulmonar sobre el sistema cardiovascular (las actividades de enfermería para el proceso de egreso se encuentran en el [cap. 14](#); véase el [cap. 29](#) sobre la atención de enfermería en caso de insuficiencia ventricular derecha).

### **Atención de enfermería postoperatoria**

Cuando el paciente ha tenido una embolectomía quirúrgica, el personal de enfermería mide la presión arterial pulmonar y la diuresis. También evalúa el sitio de inserción del catéter arterial en busca de hematomas e infección. Es importante mantener la presión arterial en un nivel que apoye la perfusión de órganos vitales. Para prevenir la estasis venosa periférica y el edema de extremidades inferiores, el personal de enfermería eleva la cabecera de la cama y recomienda ejercicios isométricos, usar medias antiembólicas y caminar cuando se permita a la persona levantarse de la cama. No se recomienda que permanezca sentado porque la flexión de la cadera comprime las grandes venas de las piernas.

### **Promoción de la atención domiciliaria, basada en la comunidad y de transición**



#### **Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado**

Antes de egresar al paciente del hospital y en sus visitas de seguimiento a la clínica, el personal de enfermería lo instruye acerca de prevenir las recurrencias e informar signos y síntomas. Las instrucciones al paciente, que se presentan en el [cuadro 23-12](#), están destinadas a ayudar a prevenir recidivas y efectos adversos del tratamiento.

### **Atención continua y de transición**

Durante del seguimiento o en las visitas de atención domiciliaria, el personal de enfermería vigila que el paciente cumpla el plan terapéutico prescrito y refuerza las

instrucciones previas. También vigila al paciente en busca de efectos residuales de la embolia pulmonar y la recuperación, y le recuerda la importancia de acudir a las citas de seguimiento para hacerse pruebas de coagulación y las citas con el médico, así como la pertinencia de participar en actividades de promoción de la salud (p. ej., vacunas) y detección de enfermedades.

## Sarcoidosis

La *sarcoidosis* es un tipo de enfermedad pulmonar intersticial; es una enfermedad granulomatosa multisistémica de etiología desconocida (King, 2016). Aunque el 90% de los pacientes manifiestan anomalías torácicas, cualquier órgano puede resultar afectado. La sarcoidosis casi siempre se presenta entre los 20 y 40 años de edad y es un poco más frecuente en mujeres que en hombres (Weinberger, et al., 2014). En los Estados Unidos, la enfermedad es más frecuente en los afroamericanos, y la prevalencia estimada es de 10-20 por cada 100 000 personas (King, 2016).

### Fisiopatología

Se piensa que la sarcoidosis es una respuesta de hipersensibilidad a uno o más agentes exógenos (bacterias, hongos, virus, sustancias químicas) en personas con predisposición heredada o adquirida a la enfermedad. La respuesta de hipersensibilidad y la inflamación generan la formación de granulomas no caseosos, que son una acumulación organizada no infecciosa de macrófagos que aparecen como un nódulo. En el pulmón, puede presentarse infiltración de granulomas, fibrosis y, como consecuencia, distensibilidad pulmonar baja, deterioro de la capacidad de difusión y disminución de los volúmenes pulmonares (King, 2016).

### Manifestaciones clínicas

Las características de la sarcoidosis son su inicio inconstante y la ausencia de signos clínicos o síntomas prominentes. El cuadro clínico depende de los sistemas afectados. El pulmón se altera con mayor frecuencia; los signos y síntomas pueden incluir disnea, tos, hemoptisis y congestión. Los síntomas generalizados son anorexia, fatiga y pérdida de peso. Otros signos comprenden uveítis, dolor articular, fiebre y lesiones granulomatosas de piel, hígado, bazo, riñón y sistema nervioso central. Los granulomas desaparecen o se convierten gradualmente en tejido fibroso. Cuando hay afección multisistémica, también pueden aparecer fatiga, fiebre, anorexia y pérdida de peso.

Cuadro  
23-12



## LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA ATENCIÓN DOMICILIARIA

### Prevención de la embolia pulmonar recurrente

**Al terminar la capacitación, el paciente y el cuidador podrán:**

- Indicar el efecto de la embolia pulmonar en el funcionamiento fisiológico, AVC, AIVC, funciones, relaciones y espiritualidad.
- Cambios de estado en el estilo de vida (p. ej., dieta, actividad) necesarios para restaurar la salud.

- Indicar el nombre, dosis, efectos adversos, frecuencia y horario de todos los medicamentos:
  - Nombrar el anticoagulante prescrito e identificar dosis y horario de administración.
  - Describir la necesidad de recibir tratamiento anticoagulante continuo después de la embolia inicial.
  - Describir la importancia de las citas de seguimiento para llevar a cabo pruebas de coagulación y las citas con el personal de salud.
- Describir posibles efectos adversos de la anticoagulación, por ejemplo, equimosis y sangrado, e identificar maneras de prevenir este último:
  - Evitar el uso de objetos afilados (máquinas de afeitar, navajas, entre otras) para prevenir cortaduras; afeitarse con una máquina eléctrica.
  - Usar un cepillo de dientes de cerdas suaves para prevenir lesionar las encías.
  - No tomar ácido acetilsalicílico o antihistamínicos mientras se esté tomando warfarina sódica.
  - Verificar siempre con el médico antes de tomar cualquier fármaco, incluso medicamentos sin prescripción.
  - Evitar los laxantes porque pueden afectar la absorción de vitamina K.
  - Informar de inmediato al médico la aparición de heces de color oscuro, alquitranoso.
  - Usar un brazalete de identificación o traer consigo una cartilla de medicamentos que señale que se están tomando anticoagulantes.
- Describir estrategias para prevenir la trombosis venosa profunda y la embolia pulmonar recurrentes:
  - Continuar usando medias antiembólicas (compresión cilíndrica) hasta la altura prescrita.
  - Evitar sentarse con las piernas cruzadas o permanecer sentado por períodos prolongados.
  - Cuando se viaja, cambiar de posición con regularidad, caminar ocasionalmente y hacer ejercicios activos de movimiento de piernas y tobillos mientras se esté sentado.
  - Beber líquidos, sobre todo mientras se viaja y en climas cálidos; evitar la hemoconcentración por déficit de líquidos.
- Describir los signos y síntomas de la afección circulatoria en miembros inferiores y posible trombosis venosa profunda: dolor en pantorrilla o pierna, hinchazón, edema de pies.
- Describir los signos y síntomas de la anomalía pulmonar relacionados con embolia pulmonar recurrente (p. ej., disnea, dolor en el pecho, ansiedad, fiebre, taquicardia, aprensión, tos, síncope, diaforesis, hemoptisis).
- Describir cómo y cuándo comunicarse con el médico si se identifican síntomas de afección circulatoria o pulmonar.
- Identificar la necesidad de promoción de la salud, prevención de enfermedades y actividades de detección precoz.

AIVC, actividades instrumentales de la vida cotidiana; AVC, actividades de la vida cotidiana.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

Se usan radiografías y TC de tórax para explorar la adenopatía pulmonar. Es posible que los pacientes muestren adenopatía hilar y lesiones miliares y nodulares diseminadas en los pulmones. Para confirmar el diagnóstico, puede efectuarse mediastinoscopia o **biopsia transbronquial** (en la cual se toma una muestra de tejido a través de la pared bronquial). En casos raros, se realiza **biopsia a pulmón abierto**. El diagnóstico se confirma mediante biopsia, que muestra granulomas no caseosos. Los resultados de las pruebas de función pulmonar son anómalos si hay restricción de la función pulmonar (reducción de capacidad pulmonar total). Las mediciones de gasometría arterial son normales o exhiben concentraciones reducidas de oxígeno (hipoxemia) e incremento de las concentraciones de dióxido de carbono (hipercapnia).

## Tratamiento médico

Una gran cantidad de pacientes presentan remisión sin tratamiento específico. Los corticoesteroides pueden ser de beneficio debido a sus efectos antiinflamatorios. Los

corticoesteroides orales han sido los fármacos más utilizados para el alivio de los síntomas y el control de la insuficiencia respiratoria con potencial incapacitante de la sarcoidosis pulmonar. Una vez comenzado, el tratamiento con corticoesteroides, por lo general, se continúa en dosis reducidas durante 12 meses, y más si el paciente tiene recidiva de síntomas e indicaciones de obtener una radiografía de tórax (en la adenopatía pulmonar continua) (King, 2014). Los corticoesteroides han demostrado ser útiles en personas con afección ocular, miocárdica o cutánea, enfermedad pulmonar extensa que afecta la función del pulmón, hepatopatía e hipercalcemia. Sin embargo, se desconoce si los esteroides alteran la evolución a largo plazo de la enfermedad (King, 2014). Cuando hay una respuesta inadecuada a la prednisona o no se puede disminuir la dosis, es posible agregar un inmunomodulador (p. ej., metotrexato, azatioprina, leflunomida y micofenolato). Ninguna prueba sola permite vigilar la progresión o la recurrencia de la sarcoidosis; por lo tanto, se usan múltiples pruebas para vigilar los sistemas implicados.

## ENFERMEDADES PULMONARES OCUPACIONALES. NEUMOCONIOSIS

*Neumoconiosis* es un término general que se refiere a cualquier enfermedad pulmonar causada por polvos que se inhalan y después se depositan en las profundidades de los pulmones, lo cual causa daños. Por lo general, la neumoconiosis se considera una enfermedad pulmonar ocupacional e incluye **asbestosis**, silicosis y neumoconiosis de los trabajadores del carbón, también conocida como “enfermedad pulmonar negra” (ALA, 2016) (tabla 23-5). La neumoconiosis consiste en una alteración pulmonar no neoplásica secundaria a la inhalación de polvo mineral o inorgánico (p. ej., “pulmón empolvado”). Esta alteración genera fibrosis pulmonar y cambios parenquimatosos. En general, la exposición prolongada a sustancias irritantes o tóxicas explica estos cambios, aunque las exposiciones graves simples también pueden conducir a la enfermedad pulmonar crónica. En los Estados Unidos, la enfermedad ocupacional del pulmón es la enfermedad número uno relacionada con el trabajo de acuerdo con su frecuencia, gravedad y posibilidad de prevención (American Lung Association [ALA], 2016). Muchas personas con neumoconiosis temprana son asintomáticas, pero la enfermedad avanzada suele acompañarse de discapacidad y muerte prematura.

**TABLA 23-5** Enfermedades pulmonares ocupacionales. Neumoconiosis

Enfermedad (origen)	Fisiopatología	Manifestaciones clínicas
Silicosis (fábricas de vidrio, trabajo de fundición, tallado en piedra)	La inhalación de polvo de sílice produce lesiones nodulares en los pulmones. Los nódulos crecen y confluyen. Se forman masas densas en la parte superior de los pulmones, lo que conduce a una pérdida de volumen pulmonar. La destrucción fibrótica de tejido pulmonar puede producir enfermedad pulmonar restrictiva,	<i>Silicosis aguda.</i> Disnea, fiebre, tos, pérdida de peso <i>Silicosis crónica.</i> Síntomas progresivos indicativos de hipoxemia, obstrucción grave al flujo de aire e insuficiencia del hemicardio derecho

	enfisema, hipertensión pulmonar y corazón pulmonar	
Asbestosis (construcción naval, demolición de edificios)	Las fibras de asbesto inhaladas entran en los alvéolos y son rodeadas por tejido fibroso. Los cambios fibrosos también pueden afectar la pleura, que se engruesa y desarrolla placas. Estos cambios conducen a enfermedad pulmonar restrictiva con disminución del volumen pulmonar, reducción del intercambio de oxígeno y dióxido de carbono, hipoxemia, corazón pulmonar e insuficiencia respiratoria. También aumenta el riesgo de padecer cáncer de pulmón, mesotelioma y derrame pleural	Disnea progresiva; tos seca persistente, dolor torácico leve a moderado, anorexia, pérdida de peso, malestar, dedos hipocráticos
Neumoconiosis de los trabajadores del carbón	Abarca varias enfermedades pulmonares; también se conoce como <i>enfermedad del pulmón negro</i> . Los polvos inhalados que son mezclas de carbón, caolín, mica y sílice se depositan en los alvéolos y bronquiolos respiratorios. Cuando los macrófagos que engullen los polvos no pueden ser despejados, forman agregados y aparecen fibroblastos. Los bronquiolos y los alvéolos se tapan con polvo, macrófagos teñidos y fibroblastos, lo que lleva a la formación de manchas de carbón. Se generan lesiones fibróticas y después enfisema localizado, corazón pulmonar e insuficiencia respiratoria	Tos crónica, disnea y expectoración de esputo color negro o gris, sobre todo en los mineros que son fumadores con cavitación pulmonar

Adaptado de: American Lung Association. (2016). *Lung health & diseases: Pneumoconiosis*. Acceso el: 3/27/16 en: [www.lung.org/lung-health-and-diseases/lung-disease-lookup/pneumoconiosis](http://www.lung.org/lung-health-and-diseases/lung-disease-lookup/pneumoconiosis)

Las enfermedades pulmonares ocurren en muchas ocupaciones como resultado de la exposición a diferentes tipos de agentes, como polvos minerales, metálicos y biológicos, y vapores tóxicos. Fumar puede complicar el problema e incrementar el riesgo de cáncer de pulmón en personas expuestas al mineral asbesto y otros posibles carcinógenos (ALA, 2016). Los efectos de la inhalación de estos materiales dependen de la composición de la sustancia, su concentración, su capacidad para iniciar una respuesta inmunitaria, sus propiedades irritantes, la duración de la exposición y la respuesta del individuo o la susceptibilidad al irritante.

Estas enfermedades son incurables una vez que se desarrollan; sin embargo, es posible prevenirlas. Por lo tanto, un papel importante para el personal de enfermería, en especial el de salud ocupacional, es el de defensor de los empleados. Este personal necesita esforzarse por fomentar medidas para reducir la exposición de los trabajadores a los productos industriales. Las estrategias para controlar la exposición deben identificarse y favorecerse; estas estrategias incluyen el uso de dispositivos de

protección (mascarillas, capuchas, respiradores industriales) para minimizar el contacto, así como detección y vigilancia de los individuos en riesgo.

Los aspectos clave de toda valoración de pacientes con antecedentes de posible enfermedad respiratoria ocupacional comprenden el trabajo y las actividades laborales, grado de exposición, higiene general, tiempo de exposición, antecedentes de tabaquismo, eficacia de la protección respiratoria usada y exposiciones directas o indirectas (Goldman, 2015). La información específica que debe obtenerse es la siguiente:

- Exposición a un agente conocido como causa de una enfermedad ocupacional.
- Tiempo transcurrido desde la exposición al agente hasta el inicio de los síntomas.
- Congruencia de los síntomas con los de exposición conocida relacionados con el padecimiento.
- Falta de otras explicaciones más probables de los signos y síntomas.

Más de 1 millón de trabajadores están expuestos al sílice cada año. Los síntomas rara vez surgen en menos de 5 años; sin embargo, la progresión de la enfermedad genera extrema dificultad para respirar, pérdida de apetito, dolor en el pecho y posible insuficiencia respiratoria (ALA, 2016). La asbestosis es progresiva y causa cicatrización intensa del pulmón, que conduce a la fibrosis. Los pulmones se vuelven rígidos, por lo que es difícil respirar u oxigenar bien. La enfermedad puede no tener manifestaciones hasta 10-40 años después de la exposición (ALA, 2016). La neumoconiosis de los mineros del carbón es un conjunto de enfermedades pulmonares causadas por la exposición a polvos inhalados.

El personal de enfermería proporciona capacitación sobre las medidas preventivas a los pacientes y sus familias, evalúa los antecedentes de contacto con sustancias ambientales y deriva a los afectados para que tengan una evaluación pulmonar y puedan recibir tratamiento temprano en el curso de la enfermedad. Estas enfermedades no tienen ningún tratamiento eficaz, porque el daño es irreversible. Las medidas terapéuticas de apoyo están dirigidas a la prevención de infecciones y tratamiento de las complicaciones.

---

## TUMORES DE TÓRAX

---

Los tumores del pulmón pueden ser benignos o malignos. Un tumor maligno de tórax puede ser primario, originado dentro del pulmón, la pared torácica o el mediastino, o una metástasis de un tumor primario en otro sitio corporal.

### Cáncer pulmonar (carcinoma broncogénico)

El cáncer de pulmón es el principal cáncer mortal entre hombres y mujeres en los Estados Unidos, ya que alrededor de una muerte por cada cuatro fallecimientos por cáncer se debe al cáncer de pulmón; en el año 2016, se estimaron casi 158 000 muertes por esta causa. Cada año, más personas fallecen de cáncer de pulmón que de colon, mama y próstata combinados. Cada año se diagnostican casi 225 000 nuevos casos de cáncer de pulmón; el 13-14% de los cánceres nuevos en hombres y mujeres

afectan los pulmones o los bronquios. En cerca del 57% de los pacientes con cáncer pulmonar, la enfermedad se ha propagado a ganglios linfáticos regionales y otros sitios en el momento del diagnóstico (Siegel, Miller y Jemal, 2015). Como resultado, la tasa de supervivencia a largo plazo es baja. En general, la tasa de supervivencia a 5 años es del 17% (Siegel, et al., 2015).

## Fisiopatología

La causa más frecuente de cáncer de pulmón es la inhalación de carcinógenos, con mayor frecuencia humo de cigarrillos (> 85%); otros carcinógenos incluyen gas radón y agentes ocupacionales y ambientales (Weinberger, et al., 2014). Los cánceres de pulmón surgen de una única célula epitelial que se transforma en las vías respiratorias traqueobronquiales, donde el carcinógeno se une y daña el ADN de la célula. Este daño produce cambios celulares, crecimiento anómalo de la célula y, con el tiempo, una célula maligna. Conforme el ADN dañado pasa a otras células hijas, el ADN sufre cambios adicionales y se torna inestable. Con la acumulación de cambios genéticos, el epitelio pulmonar se transforma de epitelio normal en maligno y, por último, en carcinoma invasor. El carcinoma tiende a originarse en sitios de cicatrización previa (TB, fibrosis) en el pulmón.

## Clasificación y estadificación

Para fines de estadificación y tratamiento, la mayoría de los cánceres de pulmón se clasifican en una de dos categorías principales: cáncer pulmonar microcítico (CPM) y cáncer pulmonar no microcítico (CPNM). El CPM constituye el 15% de los tumores; el CPNM abarca alrededor de 85% de los tumores, incluidos los de células planas (20%), el carcinoma de células grandes (5%), el adenocarcinoma (38%), los que no pueden clasificarse (18%) y otros (6%) (American Cancer Society [ACS], 2016; Midthun, 2015). En el CPM, los dos tipos de células generales incluyen células pequeñas y células pequeñas combinadas.

El CPNM se clasifica por tipo de célula. El cáncer de células planas suele localizarse más centralmente y se origina con mayor frecuencia en los bronquios segmentarios y subsegmentarios. El adenocarcinoma es el carcinoma pulmonar más prevalente en hombres y mujeres; se presenta en la periferia como masas o nódulos periféricos y a menudo genera metástasis. El carcinoma de células grandes (también llamado *carcinoma indiferenciado*) es un tumor de crecimiento rápido que tiende a originarse en la periferia. El cáncer de células broncoalveolares se encuentra en los bronquios terminales y los alvéolos y, en general, su crecimiento es más lento que el de otros carcinomas broncogénos.

Además de la clasificación con base en el tipo de célula, los cánceres de pulmón se estadifican. La etapa del tumor se refiere al tamaño tumoral, su localización, afección de ganglios linfáticos y propagación del cáncer (ACS, 2016). El CPNM se estadifica como I-IV. La etapa I es la más temprana y tiene la tasa de curación más alta, mientras que la IV designa propagación metastásica. Las tasas de supervivencia para el CPNM se muestran en la [tabla 23-6](#) (las herramientas de diagnóstico y mayor información sobre la estadificación se describen en el [cap. 15](#)).

## Factores de riesgo

Los factores ambientales (humo del tabaco, humo de segunda mano (pasivo) y exposiciones ambientales y ocupacionales) constituyen alrededor del 75-80% de los casos de cáncer y muertes en los Estados Unidos (ACS, 2016). Otros factores que se han asociado con el cáncer de pulmón incluyen la predisposición genética, los déficit dietéticos y las enfermedades respiratorias subyacentes, como la EPOC y la tuberculosis. Existe cierta predisposición familiar al cáncer pulmonar, ya que su incidencia en familiares cercanos de pacientes con este tipo de cáncer es dos o tres veces mayor que en la población general, sin importar el tabaquismo.

**TABLA 23-6** Tasas de supervivencia a 5 años para el cáncer pulmonar

Etapa	Tasa de supervivencia a 5 años (%)
<b>CPNM</b>	
IA	49
IB	45
IIA	30
IIB	31
IIIA	14
IIIB	5
IV	1
<b>CPM</b>	
I	31
II	19
III	8
IV	2

CPM, cáncer pulmonar microcítico; CPNM, cáncer pulmonar no microcítico.

Adaptado de: American Cancer Society (ACS). (2016). *Learn about cancer: Lung cancer*. Última actualización 2/8/2016. Acceso el: 3/27/2016 en: [www.cancer.org/cancer/lungcancer/index](http://www.cancer.org/cancer/lungcancer/index)

## Humo de tabaco

El riesgo de desarrollar cáncer de pulmón es casi 23 veces mayor en los fumadores hombres y 13 veces mayor en las mujeres fumadoras en comparación con los no fumadores de toda la vida (ACS, 2016). El riesgo está determinado por el índice tabáquico (cantidad de paquetes de cigarrillos consumidos cada día multiplicado por el número de años de fumar), la edad de inicio del hábito de fumar, la profundidad de la inhalación y las concentraciones de alquitrán y nicotina en los cigarrillos fumados. El riesgo de desarrollar cáncer de pulmón es mayor cuanto más joven es una persona cuando comienza a fumar. Los fumadores que usan productos sin humo como una fuente suplementaria de nicotina aumentarán su riesgo de cáncer de pulmón (ACS, 2016).

Casi todos los casos de CPM se deben a fumar cigarrillos. El CPM es infrecuente en las personas que nunca han fumado. Esta es la forma más agresiva de cáncer

pulmonar, ya que crece con rapidez y, por lo general, comienza en las vías respiratorias del centro del tórax (ACS, 2016).

### **Cigarrillos electrónicos**

Los cigarrillos electrónicos son una forma de sistema electrónico de suministro de nicotina. Según la ACS, existen dudas sobre cuán seguro es inhalar algunas sustancias en el vapor. Las cantidades de nicotina y otras sustancias que una persona obtiene de cada cartucho tampoco son claras y se ha observado que varían mucho, incluso cuando se comparan los mismos cartuchos del mismo fabricante (ACS, 2016).

### **Humo de segunda mano**

Se identificó que fumar de forma pasiva es una posible causa de cáncer de pulmón en los no fumadores. Las personas expuestas de manera involuntaria al humo de tabaco en un ambiente cerrado (hogar, automóvil, edificio) tienen mayor riesgo de generar cáncer de pulmón que las no fumadoras no expuestas.

### **Exposición ambiental y ocupacional**

Se han identificado varios carcinógenos en la atmósfera, como emisiones de vehículos de motor y contaminantes de refinerías y fábricas. La evidencia sugiere que la incidencia de cáncer pulmonar es mayor en las áreas urbanas como resultado de la generación de contaminantes y emisiones de vehículos de motor.

El radón es un gas incoloro e inodoro que se encuentra en el suelo y las rocas. Durante muchos años se relacionó con las minas de uranio, pero ahora se sabe que invade los hogares a través de las rocas del suelo. Los niveles altos de radón se asocian con el desarrollo de cáncer de pulmón, en especial cuando se combina con humo de cigarrillos. Se recomienda a los propietarios de casas verificar las concentraciones de radón en sus hogares e instalar una ventilación especial si son altas.

La exposición crónica a carcinógenos industriales, como arsénico, asbesto, gas mostaza, cromatos, humo de horno de carbón de coque, níquel, aceite y radiación, se ha relacionado con la aparición de cáncer pulmonar. Se han aprobado leyes para controlar la exposición a estos agentes carcinógenos en el lugar de trabajo.

### **Mutaciones genéticas**

Las mutaciones genéticas pueden ser uno de los factores de riesgo del cáncer de pulmón y pueden causar ciertos cambios en el ADN de las células pulmonares. Estos cambios pueden generar cáncer y, a veces, crecimiento anómalo de las células. Hay cambios genéticos heredados y cambios genéticos adquiridos. Los cambios genéticos heredados probablemente no tienen un papel importante en el cáncer de pulmón. Las mutaciones adquiridas en las células de los pulmones a menudo se generan por el contacto con factores en el ambiente, como los productos químicos en el humo del tabaco que causan cáncer (ACS, 2016). Se considera que los cambios adquiridos en ciertos genes, como los genes supresores de tumores *TP53* o *p16* y los oncogenes *K-*

RAS o ALK, son importantes en el desarrollo del CPNM. Las investigaciones en curso ayudarán a identificar cambios adicionales en los genes y a crear tratamientos dirigidos contra el cáncer pulmonar (ACS, 2016) (véase el [cap. 8](#)).

## **Manifestaciones clínicas**

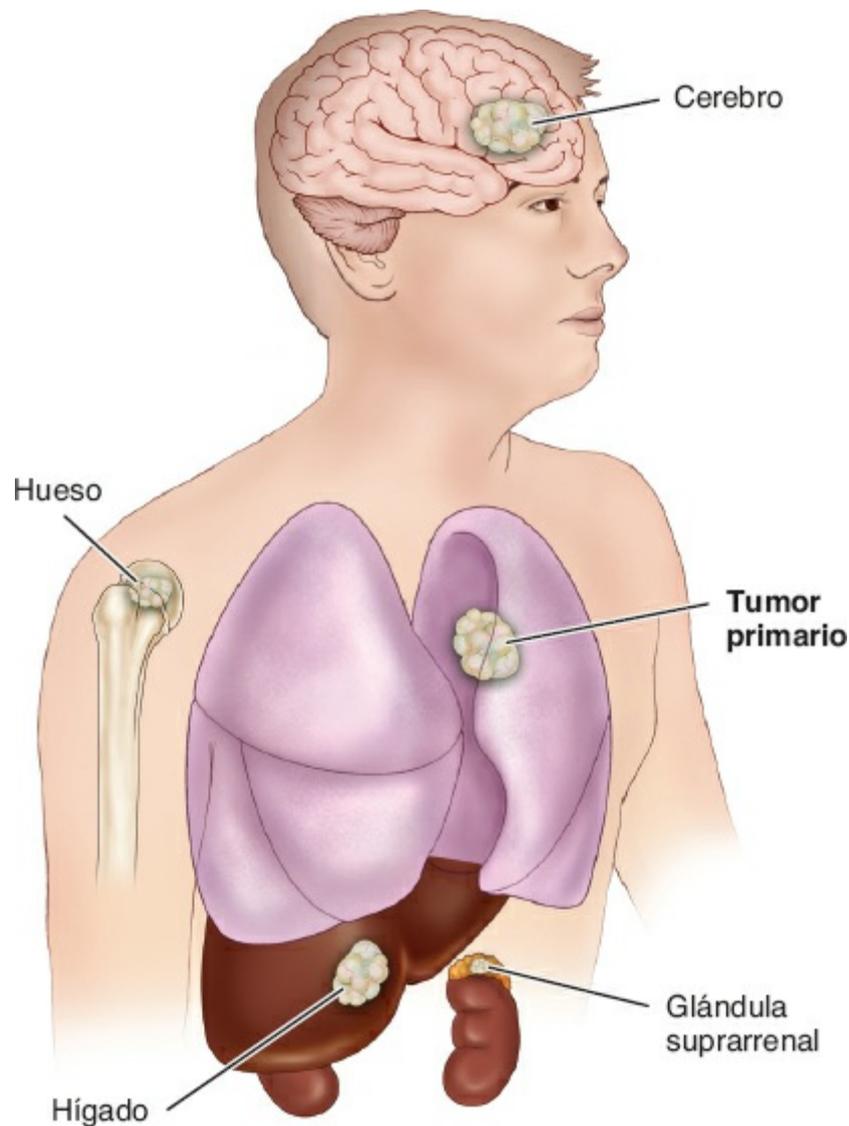
Con frecuencia, el cáncer de pulmón se desarrolla de manera gradual y es asintomático hasta ya avanzada su evolución. Los signos y síntomas dependen de la localización y el tamaño del tumor, el grado de obstrucción y la existencia de metástasis a sitios distantes o regionales.

El síntoma más frecuente de cáncer pulmonar es la tos o el cambio a una tos crónica. Con frecuencia, las personas ignoran este síntoma y lo atribuyen al hábito de fumar o una infección respiratoria. La tos puede iniciarse como tos seca, persistente, sin producción de esputo. Cuando se obstruyen las vías respiratorias, la tos puede convertirse en productiva debido a una infección.



### ***Alerta de enfermería: calidad y seguridad***

*Una tos cuyas características cambian debe despertar la sospecha de cáncer pulmonar.*



**Figura 23-7** • Sitios frecuentes de metástasis de cáncer pulmonar.

La disnea es notable en las personas en etapas tempranas de su enfermedad. Las causas de disnea pueden incluir oclusión por tumor de las vías respiratorias o el parénquima pulmonar, derrame pleural, neumonía o complicaciones del tratamiento. Es posible que se expectore hemoptisis o esputo teñido de sangre. El dolor en el tórax u hombro a veces indica afección pleural o de la pared torácica por un tumor. El dolor también es una manifestación tardía y puede relacionarse con metástasis a hueso.

En algunos pacientes, la fiebre recurrente es un síntoma temprano de la respuesta a una infección persistente en un área de neumonitis distal al tumor. En realidad, debe sospecharse cáncer de pulmón en personas con infecciones respiratorias repetidas no resueltas. Si el tumor se propaga a estructuras adyacentes y ganglios linfáticos regionales, el paciente puede presentar dolor opresivo en tórax, ronquera (afección del nervio laríngeo recurrente), disfagia, edema de cabeza y cuello, y síntomas de derrame pleural o pericárdico. Los sitios más frecuentes de metástasis son ganglios linfáticos, hueso, cerebro, pulmón contralateral, glándulas suprarrenales e hígado (fig. 23-7). También pueden presentarse síntomas inespecíficos de debilidad, anorexia y pérdida de peso.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

Si aparecen síntomas pulmonares en personas que fuman de manera intensiva, siempre debe considerarse cáncer de pulmón. Debe obtenerse una radiografía de tórax para explorar la densidad pulmonar, nódulo pulmonar solitario (lesión en moneda), atelectasia e infección. Se emplea la TC de tórax para identificar nódulos pequeños difíciles de observar en la radiografía y también para examinar de manera seriada áreas de linfadenopatía.

Raras veces se utiliza la citología de esputo para establecer un diagnóstico de cáncer pulmonar. Con mayor frecuencia, se emplea broncoscopia con fibra óptica; ésta provee un estudio detallado del árbol traqueobronquial y permite el cepillado, lavado y la biopsia de áreas sospechosas. Para lesiones periféricas no susceptibles de biopsia broncoscópica, puede efectuarse **aspiración transtorácica con aguja fina** bajo guía de TC para aspirar células de un área sospechosa.

Es posible usar varios tipos de imágenes para valorar metástasis del cáncer. Las técnicas pueden incluir gammagramas óseos y abdominales, tomografía por emisión de positrones (PET, *positron emission tomography*) y ecografía hepática. La TC de cerebro, la resonancia magnética (RM) y otros procedimientos diagnósticos neurológicos sirven para detectar metástasis en el sistema nervioso central. Se puede realizar mediastinoscopia o mediastinotomía para obtener muestras para biopsia de ganglios linfáticos en el mediastino. Se utiliza también la biopsia ecográfica endobronquial de los ganglios mediastínicos. En algunas circunstancias, puede utilizarse una endoscopia ecográfica del esófago para obtener una biopsia transesofágica de los ganglios linfáticos subcarinales agrandados.

Si la cirugía es un posible tratamiento, se evalúa al paciente para determinar si el tumor es resecable y si puede tolerar el deterioro fisiológico resultante de dicha cirugía. Las pruebas de función pulmonar, los análisis de gasometría arterial, los gammagramas de V/Q y las pruebas de esfuerzo pueden ser parte de la valoración preoperatoria.

## Tratamiento médico

El objetivo del tratamiento es la curación, si es posible. El esquema terapéutico depende del tipo de célula, la etapa de la enfermedad y el estado fisiológico del paciente (en particular los estados cardíaco y pulmonar). En general, el tratamiento puede incluir cirugía, radioterapia o quimioterapia, o una combinación de ellas. Los tratamientos más nuevos y específicos para modular el sistema inmunitario (terapia génica, régimen con antígenos definidos del tumor) están en estudio y parecen promisorios. Algunos medicamentos, como el crizotinib y ceritinib, tienen como objetivo las alteraciones genéticas (National Comprehensive Cancer Network [NCCN] Guidelines, 2016).

El tratamiento contra el CPM incluye cirugía (pero sólo si el cáncer está en un pulmón y no hay metástasis), radioterapia, tratamiento con láser para abrir las vías respiratorias bloqueadas por crecimiento tumoral y colocación endoscópica de endoprótesis (para abrir una vía respiratoria). Aunque las células cancerosas son pequeñas, crecen muy rápidamente y generan grandes tumores. Estos tumores suelen

diseminarse con rapidez (metastatizan) a otras partes del cuerpo, incluidos cerebro, hígado y hueso. En el momento en el que un paciente manifiesta CPM, ya es tarde en el ciclo de la enfermedad y se ha presentado la metástasis.

## Tratamiento quirúrgico

La resección quirúrgica es el método preferido de tratamiento en los pacientes con tumores no microcíticos localizados, sin datos de diseminación metastásica y una función cardiorrespiratoria adecuada. Si el estado cardiovascular, la función pulmonar y el estado funcional del paciente son satisfactorios, la cirugía casi siempre es bien tolerada. Sin embargo, la arteriopatía coronaria, la insuficiencia pulmonar y otras alteraciones concomitantes pueden contraindicar la intervención quirúrgica. La tasa de curación de la cirugía depende del tipo y la etapa del cáncer. La cirugía se usa de forma primaria para el CPNM, pues el CPM crece con rapidez y genera metástasis de manera temprana y extensa. Las lesiones de gran cantidad de individuos con cáncer broncogénico son inoperables en el momento del diagnóstico. Se efectúan varios tipos de resecciones pulmonares (cuadro 23-13). El procedimiento quirúrgico más frecuentemente realizado para un tumor pulmonar pequeño al parecer curable es la lobectomía (extirpación de un lóbulo pulmonar). En algunos casos, se extirpa un pulmón completo (neumonectomía) (véase el cap. 21 para mayor información).

### Cuadro 23-13 Tipos de resección pulmonar

- *Lobectomía*. Se extirpa un solo lóbulo del pulmón.
- *Bilobectomía*. Se extirpan dos lóbulos del pulmón.
- *Resección en manguito*. Se extirpa el lóbulo o los lóbulos cancerosos y se reseca un segmento del bronquio principal.
- *Neumonectomía*. Se extirpa todo el pulmón.
- *Segmentectomía*. Se extirpa un segmento del pulmón.<sup>a</sup>
- *Resección en cuña*. Se extirpa un área pequeña de forma triangular del segmento.
- *Resección de la pared torácica con extirpación del tejido pulmonar canceroso*. Para cánceres que invaden la pared torácica.

<sup>a</sup>No se recomienda como resección curativa para cáncer de pulmón.

## Radioterapia

La radioterapia es curativa en un pequeño porcentaje de pacientes. Es útil para controlar las neoplasias que no pueden researse por medios quirúrgicos pero que responden a la radiación. También se usa para reducir el tamaño de un tumor, hacer operable un tumor inoperable o aliviar la presión del tumor sobre estructuras vitales. Es posible que disminuya los síntomas de metástasis a médula espinal y la compresión de la vena cava superior. En ciertos individuos también se emplea radiación profiláctica al cerebro para tratar las metástasis microscópicas. La radioterapia puede ayudar a aliviar la tos, el dolor torácico, la disnea, la hemoptisis y el dolor óseo y hepático. El alivio de los síntomas perdura desde pocas semanas hasta muchos meses y es importante para mejorar la calidad de vida del período restante.

La radioterapia casi siempre es tóxica para el tejido normal dentro del campo

radiado y puede producir complicaciones como esofagitis, neumonitis y fibrosis por radiación pulmonar, aunque la incidencia de estas complicaciones ha disminuido con el tiempo al generarse mejorías en la administración de radioterapia (ACS, 2016). Es posible que estas complicaciones deterioren la capacidad ventilatoria y de difusión y que reduzcan de modo importante la reserva pulmonar. Se vigila el estado nutricional, perspectiva psicológica, grado de fatiga y signos de anemia e infección durante todo el tratamiento (véase el [cap. 15](#) para el tratamiento del paciente que está recibiendo radioterapia).

## Quimioterapia

La quimioterapia se utiliza para modificar los patrones de crecimiento del tumor y tratar metástasis distantes o CPM y como adyuvante de la cirugía o la radioterapia. La quimioterapia puede proporcionar alivio, sobre todo del dolor, pero en general no cura la enfermedad o prolonga la vida en ningún grado importante. La quimioterapia también se acompaña de efectos adversos; es valiosa para reducir los síntomas de presión por cáncer pulmonar y en el tratamiento de las metástasis a cerebro, médula espinal y pericardio (véase el [cap. 15](#) para una descripción de la quimioterapia en los pacientes con cáncer).

La elección del fármaco depende del crecimiento de la célula tumoral y la fase específica del ciclo de la célula que el fármaco afecta. En combinación con la cirugía, puede administrarse quimioterapia antes (tratamiento neoadyuvante) o después (tratamiento adyuvante). En los Estados Unidos, más de 40 medicamentos han sido aprobados por la Food and Drug Administration (FDA) para tratar el CPNM. A menudo, las combinaciones de dos o más fármacos pueden ser más beneficiosas que los esquemas de dosis única. Las directrices específicas están disponibles para el tratamiento de los estados diferentes del CPNM a través de la National Comprehensive Cancer Network (NCCN Guidelines, 2016). Hasta la fecha, menos de 20 fármacos han sido aprobados para el tratamiento del CPM. Numerosos nuevos medicamentos se están investigando frente a varios tipos de cáncer pulmonar.

## Tratamiento paliativo

Los cuidados paliativos, concurrentes con la atención oncológica estándar frente al cáncer de pulmón, se deben considerar al inicio de la enfermedad en cualquier paciente con cáncer metastásico o una gran cantidad de síntomas. En el cáncer de pulmón, el tratamiento paliativo puede incluir radioterapia para reducir el tamaño del tumor y aliviar el dolor, varias intervenciones broncoscópicas para abrir bronquios o vías respiratorias estrechos y tratamiento del dolor y otras medidas para el bienestar. La evaluación y la derivación para la atención paliativa son importantes para planificar una atención cómoda y digna al final de la vida del paciente y para la familia (véase el [cap. 16](#) para obtener una descripción adicional).

## Complicaciones relacionadas con el tratamiento

El tratamiento del cáncer de pulmón puede ocasionar varias complicaciones. Es posible que la resección quirúrgica produzca insuficiencia respiratoria, en particular si

el sistema cardiopulmonar está afectado antes de la cirugía. Las complicaciones quirúrgicas y la ventilación mecánica prolongada son resultados posibles. La radioterapia puede originar función cardiopulmonar disminuida y otras complicaciones, como fibrosis pulmonar, pericarditis, mielitis y corazón pulmonar. La quimioterapia, sobre todo en combinación con radioterapia, puede causar neumonitis. La toxicidad pulmonar es un posible efecto colateral de la quimioterapia.

### **Atención de enfermería**

La atención de enfermería de los pacientes con cáncer pulmonar es similar a la de otros pacientes con cáncer (véase el [cap. 15](#)) y se dirige a las necesidades fisiológicas y psicológicas del individuo. Los problemas fisiológicos se deben principalmente a las manifestaciones respiratorias de la enfermedad. La atención de enfermería incluye estrategias para asegurar el alivio del dolor y el malestar, y prevenir las complicaciones.

### **Tratar los síntomas**

El personal de enfermería capacita al paciente y a la familia acerca de posibles efectos adversos del tratamiento específico y las estrategias para tratarlos. Las estrategias para tratar síntomas como disnea, fatiga, anorexia, náuseas y vómitos ayudan al paciente y la familia a afrontar las medidas terapéuticas.

### **Aliviar los problemas respiratorios**

Las técnicas para despejar la vía respiratoria son clave para mantener su permeabilidad mediante la eliminación del exceso de secreciones. Esto puede lograrse con ejercicios de respiración profunda, fisioterapia torácica, tos dirigida, aspiración y, en algunos casos, broncoscopia. A veces se prescriben broncodilatadores para favorecer la dilatación bronquial. A medida que el tumor crece o se propaga, puede comprimir un bronquio o afectar un área extensa de tejido pulmonar, lo que produce un patrón de respiración defectuoso y escaso intercambio de gases. En cierta etapa de la enfermedad, quizá sea necesario el oxígeno suplementario.

Las medidas de enfermería se enfocan en disminuir la disnea recomendando al paciente que asuma posiciones que ayuden a la expansión pulmonar y que efectúe ejercicios de respiración para expandir y relajar el pulmón. También es necesaria la capacitación acerca de conservar la energía y las técnicas para despejar la vía respiratoria. Muchas de las técnicas que se utilizan en la rehabilitación pulmonar pueden aplicarse a los pacientes con cáncer de pulmón. De acuerdo con la gravedad de la enfermedad y los deseos del paciente, la derivación a un programa de rehabilitación pulmonar puede ser útil en el tratamiento de los síntomas respiratorios.

### **Reducir la fatiga**

La fatiga es un síntoma devastador que afecta la calidad de vida de las personas con cáncer. Es frecuente en los pacientes con cáncer de pulmón y puede relacionarse con la enfermedad misma, el tratamiento del cáncer y sus complicaciones (p. ej., anemia),

anomalías del sueño, dolor y malestar, hipoxemia, nutrición escasa o las ramificaciones psicológicas de la enfermedad (p. ej., ansiedad y depresión) (en el [cap. 15](#) se describen las estrategias de enfermería para reducir la fatiga).

## Brindar apoyo psicológico

Otra parte importante de la atención de enfermería de los pacientes con cáncer de pulmón es brindar apoyo psicológico y la identificación de recursos potenciales para ellos y su familia ([cuadro 23-14](#)). A menudo, el personal de enfermería debe ayudar al paciente y la familia a afrontar lo siguiente:

- El mal pronóstico y el avance hasta cierto punto rápido de esta enfermedad.
- Toma de decisiones con respecto a las posibles alternativas terapéuticas.
- Métodos para mantener la calidad de vida del paciente en el curso de esta enfermedad.
- Opciones de tratamiento al final de la vida.



## Consideraciones gerontológicas

En el momento del diagnóstico de cáncer pulmonar, la mayoría de los pacientes son mayores de 65 años de edad y se encuentran en los estadios III o IV de la enfermedad (Gajra y Jatoui, 2014). En los pacientes de edad avanzada, el tratamiento de un cáncer es complejo y desafiante. Aunque la edad no es un factor pronóstico importante para la supervivencia total y la respuesta al tratamiento del CPNM o el CPM, las personas de mayor edad tienen necesidades específicas. La presencia de comorbilidades y el estado cognitivo, funcional, nutricional y social del paciente son cuestiones importantes a considerar en los adultos mayores. Según las comorbilidades y el estado funcional de los pacientes mayores, quizá sea necesario ajustar las dosis y los ciclos de los quimioterápicos a fin de mantener la calidad de vida.

## Tumores del mediastino

Los tumores del mediastino incluyen tumores neurógenos, neoplasias del timo, linfomas, tumores de células germinales, quistes y tumores mesenquimatosos. Estos tumores pueden ser malignos o benignos. Por lo general, se describen en relación con su localización: masas o tumores anteriores, medios o posteriores.

## Manifestaciones clínicas

Casi todos los síntomas de los tumores mediastínicos son resultado de la presión de la masa contra órganos intratorácicos importantes. Los síntomas pueden incluir tos, sibilancias, disnea, dolor en tórax anterior o cuello, abultamiento de la pared torácica, palpitations cardíacas, angina, otras anomalías circulatorias, cianosis central, síndrome de vena cava superior (edema en rostro, cuello y extremidades superiores), distensión grave de las venas del cuello y la pared del tórax (evidencia de obstrucción de las grandes venas del mediastino por compresión extravascular o invasión intravascular) y disfagia y pérdida de peso por presión o invasión esofágica (Berry, 2015).



## ¿Quién toma las decisiones difíciles sobre la atención de la salud para los pacientes que carecen de capacidad?

### Caso

Como miembro del personal de enfermería que trabaja en una unidad medicoquirúrgica, usted cuida a una mujer de 84 años de edad con antecedentes de enfisema y un nuevo diagnóstico de adenocarcinoma pulmonar. Ella es viuda y tiene dos hijas adultas, una de las cuales reside con ella. El cirujano recomienda una lobectomía para esta paciente con el objetivo de controlar mejor la enfermedad. La paciente tiene enfermedad de Alzheimer de leve a moderada y recientemente ha perdido 4.5 kg. Parece debilitada y frágil; tiene antecedentes de tabaquismo y, aunque ya no fuma, la hija con la que vive fuma dos paquetes de cigarrillos por día. Debido a su demencia, no se considera que tenga capacidad mental para firmar el consentimiento informado para la lobectomía. La hija con quien reside ha informado al cirujano que no aceptará firmar el consentimiento quirúrgico para una lobectomía. La hija ha pedido hablar con usted sobre sus preocupaciones. Ella comenta que sabe con certeza que su madre no querría esta cirugía y que desea seguir viviendo en su casa y no en un centro de atención especializada. Ella pregunta: “¿Quién cuidará de mamá después de esto? Me han dicho que debo dejar de fumar si va a seguir viviendo conmigo después de la cirugía, pero no veo por qué tengo que cambiar mi estilo de vida. Y ella siempre dijo que no le gustaría ir a un hogar para ancianos”. La otra hija de la paciente está de acuerdo con la recomendación de una lobectomía y está dispuesta a firmar el consentimiento quirúrgico. Sin embargo, esta hija no tiene una relación cercana con su hermana y no ha tenido contacto con su madre desde que se mudó con su hermana hace 2 años. La paciente no tiene un representante designado para la atención de la salud o con poder médico legal.

### Discusión

Esta mujer ha sido diagnosticada con una enfermedad que puede ser mortal y necesita intervención quirúrgica para controlarla. Es incapaz de tomar decisiones médicas por su demencia y falta de capacidad mental. El médico determina la capacidad de toma de decisiones de la paciente con base en una evaluación clínica. La toma de decisiones al final de la vida en personas con enfermedad terminal es complicada porque se debe examinar la calidad de vida en curso. La lobectomía puede prolongar la vida de la enferma, pero su pérdida de la capacidad para hablar y cuidar de sí misma puede afectar su integridad. En ausencia de un cónyuge, sus hijas adultas ahora son responsables de funcionar como representantes en cuanto a su atención médica, ya que no cuenta con voluntad anticipada y no ha designado un apoderado para la atención de la salud. Será incapaz de cuidar de sí misma en su casa después de la operación. Sus hijas no están de acuerdo con el plan de tratamiento recomendado. Sin embargo, la paciente tiene derecho a recibir un tratamiento adecuado y oportuno de su enfermedad y atención física, psicológica y domiciliaria apropiada si se somete a este procedimiento.

### Análisis

- Describir los principios éticos que están en conflicto en este caso ([cuadro 3-3](#)). ¿Qué principio debería tener preeminencia al recomendar el mejor plan de tratamiento para la paciente?
- ¿Qué recursos podrían estar disponibles en su hospital y comunidad para ayudarle a usted, a sus colegas profesionales (p. ej., el grupo multidisciplinario de atención de la salud) y al paciente y su familia a determinar qué es lo mejor para esta paciente?
- ¿Cómo puede abogar por la autonomía de un paciente cuando presenta demencia? ¿Es posible determinar cuáles serían los deseos de la persona en esta situación particular? De los implicados, ¿quién podría hacer este tipo de determinación?
- Compare y contraste las implicaciones legales de las voluntades avanzadas y el apoderado designado en una situación en la que el paciente tiene competencia mental y en una circunstancia en la que no.

- ¿Por quién siente la obligación de abogar en esta situación: la paciente, la hija con quien reside, la otra hija o quizás el cirujano? ¿Alguna de estas personas merece su atención principal, de acuerdo con el *Code of Ethics* (2015) de la American Nurses Association?

## Referencias

American Nurses Association. (2015). *Code of ethics for nurses with interpretive statements*. Washington, DC: American Nurses Publishing, American Nurses Foundation/American Nurses Association.

Kepple, A. L., Azzam, P. N., Gopalan, P., et al. (2015). Decision-making capacity at the end of life. *Progress in Palliative Care*, 23(3), 133–136.

## Recursos

Véase en el [capítulo 3](#), [cuadro 3-6](#), los recursos de ética.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

Las radiografías de tórax son el principal método inicial para diagnosticar tumores y quistes mediastínicos. La TC representa la prueba diagnóstica estándar para valorar el mediastino y las estructuras circundantes. En algunas circunstancias, se utiliza RM y PET (Berry, 2015; Thomas y Gould, 2015).

## Tratamiento médico

Si el tumor es maligno, infiltra el tejido circundante y la extirpación quirúrgica completa no es factible, se administra radioterapia, quimioterapia o ambas.

Una gran cantidad de tumores mediastínicos son benignos y operables. La localización del tumor (compartimento anterior, medio o posterior) en el mediastino determina el tipo de incisión. La incisión que más se utiliza es una esternotomía medial; sin embargo, puede emplearse una toracotomía en función de la localización del tumor. Otras técnicas son la toracotomía bilateral anterior (incisión en valva) y la cirugía toracoscópica asistida por imagen (véase el [cap. 21](#)). La atención es idéntica que la de cualquier paciente que se somete a cirugía torácica. Las complicaciones mayores incluyen hemorragia, lesión del nervio frénico o el nervio laríngeo recurrente e infección.



## TRAUMATISMO TORÁCICO

Las lesiones torácicas se presentaron en más de 183 000 personas y conformaron el 21% de los tipos de traumatismo recientemente registrados en una base de datos nacional de traumatismo de los Estados Unidos (American College of Surgeons, 2015). El traumatismo torácico también constituye el 20-25% de las muertes por traumatismo y contribuyó al 25-50% de las muertes restantes. Cuatro de las diez principales complicaciones en los pacientes con traumatismo se relacionaban con el sistema respiratorio: neumonía, TVP/EP, extubación no planificada y lesión pulmonar aguda/SIRA (American College of Surgeons, 2015). El traumatismo torácico mayor puede presentarse solo o en combinación con otras lesiones múltiples. El traumatismo de tórax se clasifica como contuso o penetrante. La variante contusa o cerrada es resultado de la compresión brusca o presión positiva infligida a la pared torácica. El traumatismo penetrante tiene lugar cuando un objeto extraño ingresa a

través de la pared del tórax.

## Traumatismo contuso

Por lo general, las lesiones torácicas contusas son la causa directa del 20-25% de todas las muertes por traumatismo (Mancini, 2014). Aunque el traumatismo cerrado del tórax es más frecuente que el penetrante, a menudo resulta difícil identificar la extensión del daño porque los síntomas pueden ser generalizados y difusos. Además, en ocasiones, los pacientes no solicitan atención médica inmediata, lo que puede complicar el problema.

### Fisiopatología

Las causas más frecuentes de traumatismo torácico contuso son colisiones de vehículos motorizados (traumatismo causado por el volante, cinturón de seguridad), caídas y colisiones en bicicleta (traumatismo de los manubrios). Los tipos de traumatismo cerrado del tórax incluyen fracturas de la pared torácica, luxaciones y barotraumatismos (p. ej., lesiones diafragmáticas); lesiones de la pleura, los pulmones y las regiones aerodigestivas, y lesiones contusas del corazón, las grandes arterias, las venas y los linfáticos (Mancini, 2014). Las lesiones del tórax casi siempre ponen en riesgo la vida y causan uno o más de los siguientes estados patológicos:

- Hipoxemia por destrucción de la vía aérea; lesión al parénquima pulmonar, la caja torácica y los músculos respiratorios; hemorragia masiva; pulmón colapsado y neumotórax.
- Hipovolemia por pérdida masiva de líquido de los grandes vasos, rotura del corazón o hemotórax.
- Insuficiencia cardíaca por taponamiento cardíaco, contusión cardíaca o incremento de la presión intratorácica.

Estos estados patológicos suelen tener como resultado V/Q alterado, lo cual genera una lesión renal aguda, choque hipovolémico y muerte.

### Valoración y hallazgos diagnósticos

El tiempo es decisivo en el tratamiento del traumatismo torácico. Por ello, es indispensable valorar al paciente de inmediato para determinar el tiempo transcurrido desde que ocurrió la lesión, mecanismo de la lesión, nivel de respuesta del paciente, lesiones específicas, estimación de la pérdida de sangre, consumo reciente de drogas o alcohol y tratamiento prehospitalario. La revisión inicial de lesiones torácicas incluye evaluación por obstrucción de vía aérea, neumotórax a tensión, neumotórax abierto, hemotórax masivo, tórax inestable y taponamiento cardíaco. Estas lesiones amenazan la vida y requieren tratamiento inmediato. La valoración secundaria comprende evaluación por neumotórax simple, hemotórax, contusión pulmonar, rotura traumática de aorta, rotura traqueobronquial, perforación esofágica, lesión traumática del diafragma y heridas penetrantes al mediastino. Aunque sean secundarias, estas lesiones también pueden poner la vida en peligro.

La exploración física incluye inspección de vías respiratorias, tórax y venas del

cuello, y dificultad respiratoria. Se valora de manera específica la frecuencia y profundidad de la respiración por anomalías como estridor, cianosis, aleteo nasal, uso de músculos accesorios, sialorrea y traumatismo visible en cara, boca o cuello. El tórax se valora en busca de simetría de los movimientos, simetría de los ruidos respiratorios, heridas torácicas abiertas, heridas de entrada o salida, objetos incrustados, desviación traqueal, venas del cuello distendidas, enfisema subcutáneo y movimiento paradójico de la pared torácica. Además, la pared torácica se valora en busca de equimosis, petequias, laceraciones y quemaduras. Se revisan signos vitales y color de la piel en busca de signos de choque. Se palpa el tórax para detectar dolor y crepitación y también se valora la posición de la tráquea.

El estudio diagnóstico inicial incluye radiografía de tórax, TC, hemograma, estudios de coagulación, tipo y compatibilidad sanguíneos, electrolitos, saturación de oxígeno, gasometría arterial y ECG. Debe desnudarse por completo al paciente para no pasar por alto lesiones adicionales que puedan complicar la atención. Numerosos pacientes con lesiones que afectan el tórax presentan lesiones asociadas en cráneo y abdomen que requieren atención. Es indispensable una valoración continua para vigilar la respuesta al tratamiento y detectar signos tempranos de deterioro clínico.

### **Tratamiento médico**

Los objetivos del tratamiento son evaluar el estado del paciente e iniciar la reanimación radical, establecer de inmediato una vía aérea con apoyo de oxígeno y, en algunos casos, intubación y apoyo ventilatorio. Es indispensable restaurar el volumen de líquidos y la presión intrapleural negativa, así como drenar el líquido y la sangre intrapleural.

La posibilidad de pérdida masiva de sangre y exanguinación con las lesiones torácicas contusas o penetrantes es alta a causa de la lesión de los grandes vasos sanguíneos. Una gran cantidad de pacientes fallecen en la escena de la lesión o están en choque para el momento que llega la ayuda. La agitación y el comportamiento irracional y combativo son signos de disminución del suministro de oxígeno a la corteza cerebral. Las estrategias para restablecer y mantener la función cardiopulmonar incluyen asegurar una vía aérea y ventilación adecuada, estabilizar y restablecer la integridad de la pared torácica, ocluir cualquier abertura en el tórax (neumotórax abierto) y drenar o retirar todo aire o líquido del tórax para aliviar el neumotórax, hemotórax o taponamiento cardíaco. Debe corregirse la hipovolemia y el gasto cardíaco bajo. Muchos de estos esfuerzos terapéuticos, junto con el control de la hemorragia, se llevan a cabo de manera simultánea en la escena de la lesión o en el servicio de urgencias. Según el éxito de los esfuerzos para controlar la hemorragia en el servicio de urgencias, puede trasladarse de inmediato al paciente al quirófano. Los principios esenciales de tratamiento son los pertinentes a la atención del individuo en el postoperatorio torácico (véase el [cap. 21](#)).

### **Fracturas de esternón y costillas**

Las fracturas de esternón son más frecuentes en las colisiones de vehículos motorizados por un golpe directo al esternón con el volante. La fractura de costillas

es el tipo más frecuente de traumatismo torácico (Mancini, 2014). Casi todas las fracturas de costillas son benignas y su tratamiento es conservador; las costillas 4-10 son las que resultan afectadas con mayor frecuencia. Las fracturas de las primeras tres costillas son infrecuentes, pero su tasa de mortalidad es alta porque se relacionan con desgarro de la arteria o la vena subclavia. Las fracturas de las costillas inferiores se relacionan con lesiones en el bazo y el hígado, que pueden lacerarse por secciones fragmentadas de la costilla. Se ha demostrado que los pacientes mayores con tres o más fracturas costales tienen una tasa de mortalidad cinco veces mayor y una incidencia cuatro veces mayor de neumonía (Mancini, 2014).

### **Manifestaciones clínicas**

Los pacientes con fractura del esternón presentan dolor en la parte anterior del tórax, dolor suprayacente, equimosis, crepitación, hinchazón y posible deformidad de la pared torácica. Las manifestaciones clínicas de pacientes con fractura de costillas son semejantes: dolor grave, dolor localizado y espasmo muscular sobre el área de la fractura que se agrava con la tos, la respiración profunda y el movimiento. El área que rodea la fractura puede mostrar equimosis. Con el fin de reducir el dolor, el paciente inmoviliza el tórax al respirar de modo superficial y evita los suspiros, la respiración profunda, la tos y los movimientos. Este rechazo al movimiento y la respiración profunda reduce la ventilación y causa atelectasia (colapso de alvéolos no aireados), neumonitis e hipoxemia. Los resultados de este ciclo son anomalías e insuficiencia respiratorias.

### **Valoración y hallazgos diagnósticos**

Debe evaluarse estrictamente al paciente en busca de lesiones cardíacas subyacentes. La auscultación puede revelar un ruido como crujido o aspereza en el tórax (crepitación subcutánea). Los estudios diagnósticos incluyen radiografía de tórax, imágenes en tiempo real del área de la costilla específica, ECG, oximetría de pulso continua y gasometría arterial.

### **Tratamiento médico**

El tratamiento médico se dirige a aliviar el dolor, evitar la actividad excesiva y tratar cualquier lesión relacionada. Pocas veces se necesita fijación quirúrgica, excepto si los fragmentos están muy desplazados y representan una posibilidad de nueva lesión.

Los objetivos del tratamiento para las fracturas de costilla son controlar el dolor y detectar y tratar las lesiones. Se emplean sedantes para aliviar el dolor y permitir la respiración profunda y toser. Debe tenerse cuidado de evitar la sedación excesiva y suprimir el estímulo respiratorio. Las estrategias alternativas para aliviar el dolor comprenden bloqueo de nervios intercostales y hielo sobre el sitio de la fractura. Puede usarse un soporte de tórax como tratamiento de apoyo, el cual proporciona estabilidad a la pared torácica y disminuye el dolor. Se instruye al paciente para que se aplique el soporte lo suficientemente ajustado para que brinde apoyo, pero que no impida los movimientos respiratorios. En general, el dolor disminuye en 5-7 días y el malestar puede aliviarse con analgesia epidural, analgesia controlada por el paciente

(ACP) o analgésicos no opiáceos. La mayoría de las fracturas de costilla cicatrizan en 3-6 semanas. Debe vigilarse de manera estricta al paciente por signos y síntomas de lesiones relacionadas.

## **Tórax inestable**

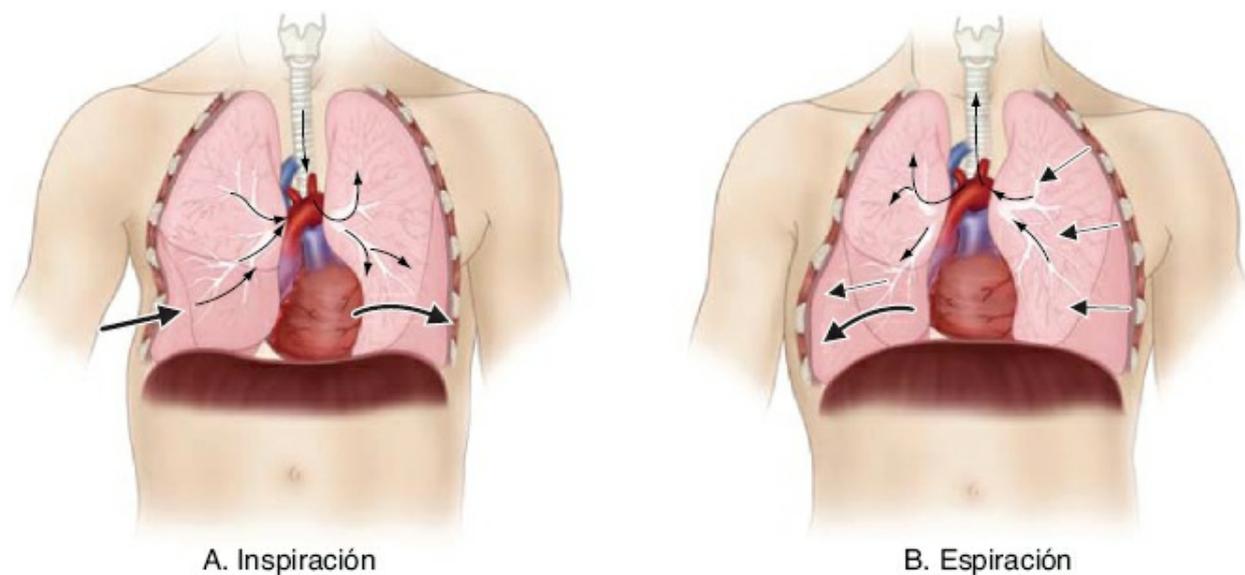
Con frecuencia, el tórax inestable es una complicación de un traumatismo torácico contuso secundario a una lesión causada por el volante de un automóvil. En general, se presenta cuando tres o más costillas adyacentes (varias costillas contiguas) se fracturan en dos o más sitios; como resultado, los fragmentos de costilla flotan libremente. También puede deberse a la combinación de fractura de costillas y cartílagos costales o esternón. Por lo tanto, la pared del tórax pierde estabilidad, lo cual ocasiona alteraciones respiratorias y casi siempre dificultad respiratoria grave.

### **Fisiopatología**

Durante la inspiración, conforme el tórax se expande, la parte desprendida del segmento de costilla (segmento inestable) se mueve de forma paradójica (movimiento pendular) porque tira hacia dentro durante la inspiración, reduciendo la cantidad de aire que se jala al interior de los pulmones. En la espiración, puesto que la presión intratorácica excede la presión atmosférica, el segmento inestable sobresale hacia fuera y dificulta la capacidad del paciente para espirar. El mediastino se desplaza hacia atrás al lado afectado (fig. 23-8). Esta acción paradójica produce aumento del espacio muerto, reducción de la ventilación alveolar y menor distensibilidad. Con frecuencia, el tórax inestable se acompaña de retención de secreciones en la vía aérea y atelectasias. El paciente muestra hipoxemia y, si el intercambio de gases se encuentra muy comprometido, desarrolla acidosis respiratoria por retención de dióxido de carbono. Conforme el movimiento paradójico del mediastino disminuye el gasto cardíaco, aparecen hipotensión, perfusión inadecuada de tejidos y acidosis metabólica.

### **Tratamiento médico**

Como en la fractura de costillas, el tratamiento del tórax inestable suele ser de soporte. El plan terapéutico consiste en proporcionar soporte ventilatorio, limpiar secreciones de los pulmones y tratar el dolor. El tratamiento específico depende del grado de disfunción respiratoria. Cuando un solo segmento pequeño del tórax está afectado, los objetivos son despejar la vía respiratoria mediante posicionamiento, tos, respiración profunda y aspiración para ayudar a expandir el pulmón, y aliviar el dolor mediante bloqueo del nervio intercostal, bloqueo epidural torácico alto o uso cuidadoso de opiáceos i.v.



**Figura 23-8** • El tórax inestable es un segmento de la caja torácica que flota libremente como resultado de fracturas múltiples de costillas. **A.** El movimiento paradójico en la inspiración ocurre cuando el segmento inestable de la caja torácica es aspirado hacia dentro y las estructuras mediastínicas se desplazan hacia el lado sano. La cantidad de aire que se arrastra al interior del pulmón afectado es reducida. **B.** En la espiración, el segmento inestable sobresale hacia afuera y las estructuras mediastínicas se desplazan de regreso al lado afectado.

En las lesiones leves a moderadas del tórax inestable, la contusión pulmonar subyacente se trata con vigilancia de la ingesta de líquidos y restitución apropiada mientras también se alivia el dolor torácico. Se hace fisioterapia pulmonar dirigida a expandir el volumen pulmonar y técnicas de control de secreciones. Se vigila de forma cercana al paciente en busca de otra afección respiratoria.

Las lesiones graves del tórax inestable requieren intubación endotraqueal y ventilación mecánica a fin de estabilizar la neumática interna del tórax inestable y corregir anomalías en el intercambio de gases. Esto ayuda a tratar la contusión pulmonar subyacente, estabiliza la caja torácica para permitir que cicatricen las fracturas y mejora la ventilación alveolar y el volumen intratorácico al disminuir el trabajo respiratorio. Esta modalidad de tratamiento requiere intubación endotraqueal y apoyo ventilatorio. Se usan diferentes modos de ventilación con base en la enfermedad subyacente y las necesidades específicas del paciente (véase el [cap. 21](#)).

En raras ocasiones, se requiere cirugía para estabilizar más rápido el segmento afectado. La cirugía puede emplearse en pacientes difíciles de ventilar o de alto riesgo por enfermedad pulmonar subyacente en quienes pueda ser complicado separar la ventilación mecánica. Otros países utilizan la fijación interna de costillas, un procedimiento quirúrgico que coloca grapas, barras o placas en las costillas rotas para estabilizar los segmentos inestables; sin embargo, no se usa ampliamente en los Estados Unidos porque no hay suficiente evidencia clínica para respaldar su eficacia (Bulger, 2016).

Cualquiera que sea el tipo de tratamiento, se vigila con cuidado al paciente mediante radiografías seriales de tórax, gasometría arterial, oximetría de pulso y vigilancia de la función pulmonar. El tratamiento del dolor es clave para el éxito del tratamiento. Para aliviar o tratar el dolor torácico, puede utilizarse ACP, bloqueos de nervios intercostales, analgesia epidural y administración intrapleural de opiáceos.

## Contusión pulmonar

La *contusión pulmonar* es una lesión torácica frecuente y a menudo se relaciona con tórax inestable; se define como daño al tejido pulmonar por hemorragia y edema localizado. Se asocia con traumatismo torácico cuando hay compresión y descompresión rápidas de la pared torácica (traumatismo contuso). La contusión pulmonar representa un espectro de lesiones pulmonares que se caracterizan por la aparición de infiltrados y varios grados de disfunción respiratoria y, en ocasiones, insuficiencia respiratoria. A menudo, se cita como la lesión torácica con mayor frecuencia potencialmente mortal; sin embargo, la mortalidad casi siempre se atribuye a otras lesiones acompañantes. Es posible que la contusión pulmonar no sea evidente en el examen inicial, pero se desarrolla en el período postraumático; puede afectar una pequeña parte de un pulmón, una sección masiva de un pulmón, un pulmón entero o ambos pulmones. Dependiendo de la extensión de la lesión, este tipo de traumatismo puede generar una tasa de mortalidad mayor del 50% (Mancini, 2014).

### Fisiopatología

El defecto patológico primario es la acumulación anómala de líquido en los espacios intersticial e intraalveolar. Se considera que la lesión al parénquima pulmonar y su red capilar produce una filtración de proteínas y plasma del suero. Las proteínas del suero ejercen presión osmótica que aumenta la pérdida de líquido desde los capilares. La sangre, el edema y los desechos celulares (de la respuesta celular a la lesión) entran en el pulmón y se acumulan en bronquiolos y alvéolos, donde interfieren con el intercambio de gases. La resistencia vascular pulmonar y la presión en la arteria pulmonar se incrementan. El paciente experimenta hipoxemia y retención de dióxido de carbono.

### Manifestaciones clínicas

La contusión pulmonar puede ser leve, moderada o grave. Las manifestaciones clínicas varían desde ruidos respiratorios disminuidos, taquipnea, taquicardia, dolor en tórax, hipoxemia y secreciones teñidas con sangre, hasta taquipnea, taquicardia, estertores, hemorragia franca, hipoxemia grave (cianosis) y acidosis respiratoria. Los cambios en el estado mental, incluida la agitación o el comportamiento irracional combativo, pueden ser signos de hipoxemia.

Además, los pacientes con contusión pulmonar moderada tienen gran cantidad de moco, suero y sangre en el árbol traqueobronquial; con frecuencia tienen tos constante, pero no pueden eliminar las secreciones. Los individuos con contusión pulmonar grave muestran signos y síntomas de SIRA, que pueden incluir cianosis central, agitación, combatividad, tos productiva con espuma y secreciones sanguinolentas.

### Valoración y hallazgos diagnósticos

La eficacia del intercambio de gases se determina por oximetría de pulso y medición

de gasometría arterial. La oximetría de pulso también se usa para medir de forma continua la saturación de oxígeno. La radiografía torácica inicial tal vez no muestre cambios; es posible que los cambios no aparezcan durante 1 o 2 días después de la lesión y que se presenten como infiltrados pulmonares en la radiografía de tórax.

### **Tratamiento médico**

Las prioridades de tratamiento incluyen mantener la vía aérea, proporcionar oxigenación adecuada y controlar el dolor. En la contusión pulmonar leve, la hidratación adecuada mediante líquidos i.v. y orales es importante para movilizar secreciones. Sin embargo, debe vigilarse de manera estricta la ingesta de líquido para prevenir la hipervolemia. Para extraer las secreciones, se emplean técnicas de expansión de volumen, drenaje postural, fisioterapia, que incluye tos, y aspiración endotraqueal. El dolor se trata mediante bloqueo de nervios intercostales u opiáceos a través de ACP u otros métodos. Suele administrarse un esquema antimicrobiano porque un pulmón dañado es susceptible a infección. Por lo general, se administra oxígeno suplementario por mascarilla o cánula durante 24-36 h.

En los pacientes con contusión pulmonar moderada, se requiere una broncoscopia para eliminar las secreciones. La intubación y la ventilación mecánica con PEEP (véase el [cap. 21](#)) también pueden ser necesarias para mantener la presión y conservar los pulmones inflados. Con el fin de aliviar la distensión gastrointestinal, se introduce una sonda nasogástrica.

Los pacientes con contusión grave, que pueden generar insuficiencia respiratoria, a veces necesitan tratamiento intensivo con intubación endotraqueal y apoyo ventilatorio, diuréticos y restricción de líquidos. Se pueden prescribir medicamentos antimicrobianos para el tratamiento de la infección pulmonar, la cual es una complicación frecuente de la contusión pulmonar (en especial, neumonía en el segmento contuso) porque el líquido y la sangre extravasados en los espacios alveolar e intersticial funcionan como un excelente medio de cultivo.

## **Traumatismo penetrante**

Cualquier órgano o estructura dentro del tórax es susceptible a la penetración traumática. Estos órganos incluyen la pared torácica, los pulmones y la pleura, el sistema traqueobronquial, el esófago, el diafragma y los grandes vasos torácicos, así como el corazón y otras estructuras mediastínicas. La consecuencia clínica del traumatismo penetrante del tórax depende del mecanismo de lesión, la localización, las lesiones asociadas y las enfermedades subyacentes (Shahani, 2015). Las lesiones frecuentes incluyen el neumotórax y el taponamiento cardíaco.

### **Tratamiento médico**

El objetivo del tratamiento inmediato es restablecer y mantener la función cardiopulmonar. Después de asegurar una vía aérea adecuada y establecer la ventilación, se efectúa una evaluación por choque y lesiones intratorácicas e intraabdominales. Debe desnudarse por completo al paciente para no pasar por alto

lesiones adicionales (véase en el [cap. 72](#) una descripción de la valoración primaria y secundaria). El riesgo de lesiones intraabdominales acompañantes es muy alto con puñaladas por debajo de la altura del quinto espacio intercostal anterior. La muerte puede producirse por hemorragia exanguinante o sepsis intraabdominal.

Los estudios diagnósticos incluyen radiografía de tórax, perfil químico, análisis de gasometría arterial, oximetría de pulso y ECG. La sangre del paciente se tipifica y somete a pruebas de compatibilidad cruzada en caso de requerirse transfusión. Después de valorar el estado de los pulsos periféricos, se introduce una vía i.v. de luz amplia. Se introduce una sonda permanente para vigilar la diuresis y otra sonda nasogástrica que se conecta a un sistema de baja presión para prevenir la broncoaspiración, minimizar la fuga del contenido abdominal y descomprimir el tubo digestivo.

El choque hemorrágico se trata de manera simultánea con soluciones coloides, cristaloides o sangre, según lo indique el estado del paciente. Los procedimientos diagnósticos se realizan con base en las necesidades del individuo (p. ej., TC de tórax o abdomen, radiografía simple de abdomen, punción abdominal para comprobar sangrado) (véase el [cap. 14](#)).

En la mayoría de los pacientes con heridas penetrantes de tórax, se introduce una sonda torácica en el espacio pleural para lograr la reexpansión pulmonar rápida y continua. La introducción de la sonda torácica a menudo produce la evacuación completa de sangre y aire. La sonda torácica también permite reconocer con oportunidad el sangrado intratorácico continuo, el cual exige exploración quirúrgica. La intervención quirúrgica será necesaria si la persona presenta una herida penetrante en el corazón o grandes vasos, el esófago o el árbol traqueobronquial.

## Neumotórax

Un neumotórax se presenta cuando se rompe la pleura parietal o visceral y el espacio pleural queda expuesto a la presión atmosférica positiva. En condiciones normales, la presión en el espacio pleural es negativa o por debajo de la atmosférica; esta presión negativa es necesaria para mantener el pulmón inflado. Cuando alguna de las pleuras se rompe, penetra aire al espacio pleural y se colapsa todo o una parte del pulmón.

### Tipos de neumotórax

Los tipos de neumotórax incluyen el simple, el traumático y a tensión.

#### Neumotórax simple

Un neumotórax simple, o espontáneo, se presenta cuando penetra aire al espacio pleural a través de una brecha en la pleura parietal o visceral. Esto sucede con mayor frecuencia cuando el aire entra al espacio pleural a través de la rotura de una ampolla o fístula broncopleural. Es posible que una persona aparentemente sana experimente un neumotórax espontáneo en ausencia de traumatismo debido al rompimiento de una vesícula, o ampolla, llena de aire en la superficie del pulmón, que permite la entrada de aire de las vías respiratorias a la cavidad pleural. Esto puede relacionarse con

enfermedad pulmonar intersticial difusa y enfisema grave.

## Neumotórax traumático

Un neumotórax traumático tiene lugar cuando el aire escapa de un desgarro en el propio pulmón o de una herida en la pared torácica y entra al espacio pleural. Puede deberse a traumatismo cerrado (p. ej., fractura de costillas), traumatismo torácico o abdominal penetrante (p. ej., puñaladas o heridas de bala) o desgarros diafragmáticos. El neumotórax traumático puede surgir durante procedimientos torácicos invasivos (toracocentesis, biopsia transbronquial de pulmón, inserción de una vía subclavia) en los que la pleura sufre punción inadvertida o por barotraumatismo de ventilación mecánica.

Un neumotórax traumático secundario a lesión torácica mayor suele acompañarse de hemotórax (sangre acumulada en el espacio pleural resultante del desgarro de vasos intercostales, laceraciones de grandes vasos o de los pulmones). A menudo, se encuentra sangre y aire en la cavidad torácica (hemoneumotórax) después de un traumatismo mayor. La cirugía de tórax puede considerarse un neumotórax traumático a consecuencia del ingreso de aire al espacio pleural y la acumulación de aire y líquido en este espacio.

Un neumotórax *abierto* es una forma de neumotórax traumático. Se presenta cuando una herida en la pared torácica es lo suficientemente grande para permitir que el aire pase con libertad dentro y fuera de la cavidad torácica con cada intento de respirar. Como la corriente de aire a través de la herida en la pared torácica produce un sonido como de succión, estas lesiones se llaman *heridas torácicas aspirantes*. En estos pacientes, no sólo el pulmón colapsado, sino también las estructuras del mediastino (corazón y grandes vasos), se desplazan hacia el lado no lesionado con cada inspiración y en la dirección opuesta con la espiración. Esto se llama *aleteo* o *vaivén mediastínico* y produce graves problemas circulatorios.



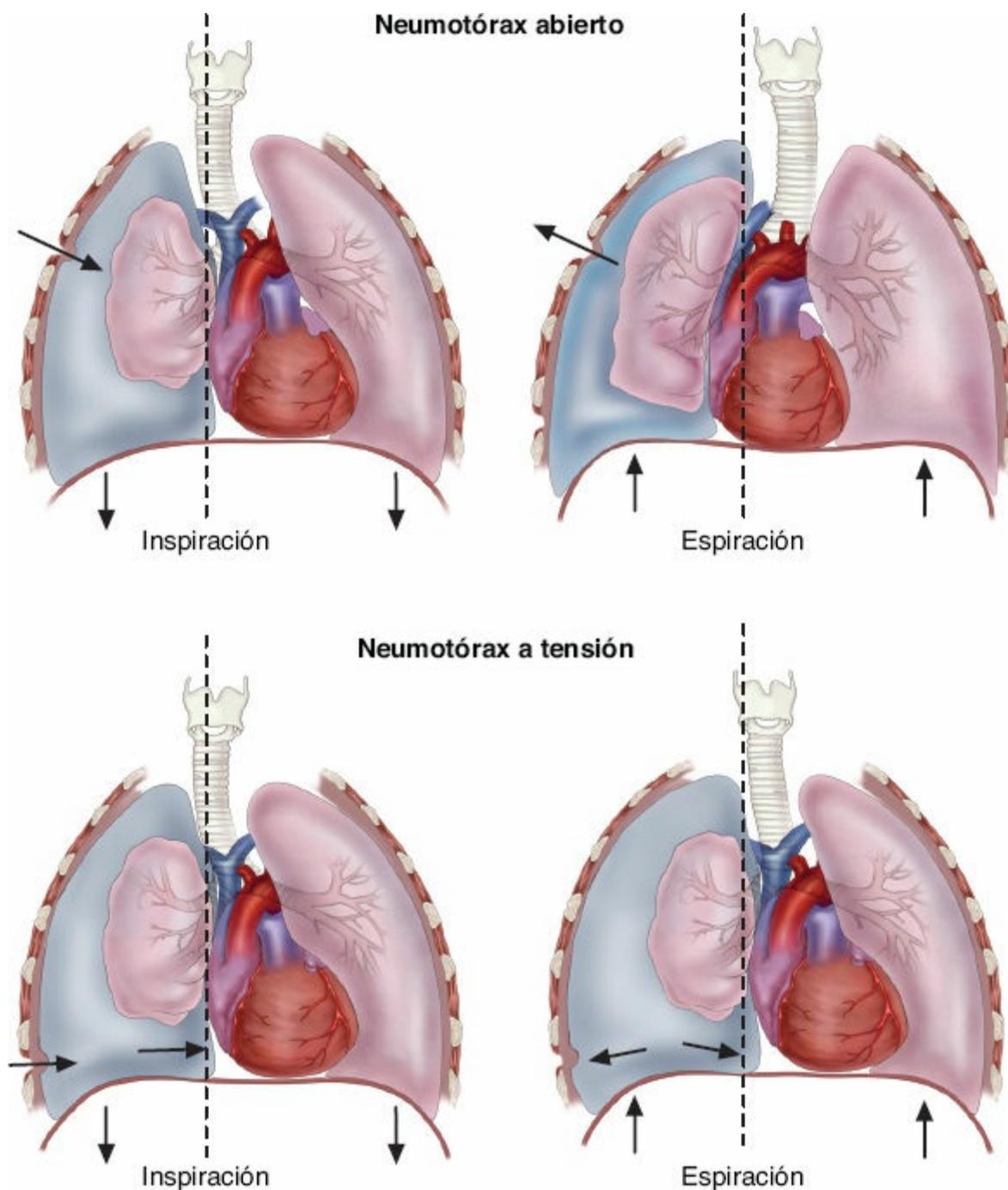
### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*El neumotórax traumático abierto es una llamada a la intervención de urgencia. Interrumpir el flujo de aire a través de la abertura en la pared torácica es una medida que salva vidas.*

## Neumotórax a tensión

El **neumotórax a tensión** se presenta cuando se jala aire al interior del espacio pleural de un pulmón lacerado o a través de una pequeña abertura o herida en la pared torácica. Puede ser una complicación de otros tipos de neumotórax. Al contrario del neumotórax abierto, el aire que entra en la cavidad torácica con cada inspiración es atrapado; no puede expulsarse durante la espiración a través de los pasajes de aire o la abertura en la pared del tórax. En efecto, ocurre un mecanismo de válvula de una vía o válvula esférica en el cual el aire entra al espacio pleural pero no puede escapar. La tensión (presión positiva) dentro del espacio pleural afectado se incrementa con cada inspiración. El proceso hace que el pulmón colapse, y el corazón, los grandes vasos y la tráquea se desplazan hacia el lado no afectado del tórax (desplazamiento mediastínico). Las funciones respiratoria y circulatoria se ven afectadas debido al

incremento de la presión intratorácica que reduce el retorno venoso al corazón, lo que disminuye el gasto cardíaco y deteriora la circulación periférica. En casos extremos, el pulso puede ser indetectable, lo que se conoce como *actividad eléctrica sin pulso*.



**Figura 23-9 •** Neumotórax abierto (*arriba*) y neumotórax a tensión (*abajo*). En el neumotórax abierto, el aire entra en el tórax durante la inspiración y sale durante la espiración. Puede presentarse un ligero desplazamiento del pulmón afectado debido a una disminución de la presión cuando el aire se mueve hacia fuera del tórax. En el neumotórax a tensión, el aire entra, pero no puede abandonar el tórax. Conforme la presión aumenta, el corazón y los grandes vasos se comprimen y las estructuras mediastínicas se desplazan hacia el lado opuesto del tórax. La tráquea es empujada de su posición normal en la línea media hacia el lado opuesto del tórax y el pulmón indemne sufre compresión.

## Manifestaciones clínicas

Los signos y síntomas relacionados con el neumotórax dependen de su tamaño y

causa. Por lo general, el dolor es súbito y puede ser pleurítico. En ocasiones, el individuo con un pequeño neumotórax simple o no complicado sólo experimenta dificultad respiratoria mínima con ligero malestar torácico y taquipnea. Si el neumotórax es grande y el pulmón está colapsado por completo, se presenta dificultad respiratoria aguda. El paciente se muestra ansioso, con disnea y avidez de aire e incremento del uso de músculos accesorios; puede desarrollar cianosis central por hipoxemia grave.

En la exploración torácica por neumotórax de cualquier tipo, el personal de enfermería valora la alineación traqueal, la expansión torácica, los ruidos respiratorios y la percusión del tórax. En un neumotórax simple, la tráquea está en la línea media, la expansión del tórax disminuye, los ruidos respiratorios pueden estar atenuados y la percusión torácica a veces revela ruidos normales o hiperresonancia según el tamaño del neumotórax. En un neumotórax a tensión, la tráquea se desplaza alejándose del lado afectado, la expansión del tórax puede disminuir o fijarse en un estado de hiperexpansión, los ruidos respiratorios disminuyen o están ausentes y la percusión en el lado afectado es hiperresonante. El cuadro clínico es de avidez de aire, agitación, hipoxemia creciente, cianosis central, hipotensión, taquicardia y diaforesis profusa. En la [figura 23-9](#), se compara el neumotórax abierto y el neumotórax a tensión.

## Tratamiento médico

El tratamiento médico del neumotórax depende de su causa y gravedad. El objetivo del tratamiento es evacuar aire o sangre del espacio pleural. Se introduce una pequeña sonda torácica (28 Fr) cerca del segundo espacio intercostal; se utiliza este espacio porque es la parte más delgada de la pared del tórax, el peligro de contactar el nervio torácico es mínimo y deja una cicatriz menos visible. Si un paciente también tiene hemotórax, se introduce una sonda torácica de gran calibre (32 Fr o mayor), casi siempre en el cuarto o quinto espacio intercostal en la línea medioaxilar. La sonda se dirige hacia atrás para drenar líquido y aire. La descompresión eficaz de la cavidad pleural (drenaje de sangre o aire) tiene lugar una vez que la sonda o sondas torácicas se introducen y se aplica aspiración (por lo general, a 20 mm Hg).

Si una cantidad excesiva de sangre entra en la sonda torácica en un lapso más o menos breve, tal vez se necesite autotransfusión. Esta técnica consiste en recolectar la sangre del enfermo que se drenó del tórax, filtrarla y después transfundirla de nuevo al sistema vascular.

En esta urgencia puede emplearse cualquier objeto lo suficientemente grande para llenar la herida del tórax: una toalla, un pañuelo o el talón de la mano. Si el paciente conserva la consciencia, se le instruye para que inhale y puje contra la glotis cerrada. Esta acción ayuda a reexpandir el pulmón y expulsar el aire del tórax. En el hospital, la abertura se tapona sellándola con gasa impregnada de vaselina. Se aplica vendaje compresivo. Suele introducirse una sonda torácica conectada a un drenaje con sello de agua para extraer aire y líquido. Casi siempre se prescriben antibióticos para combatir la infección debida a la contaminación.

La gravedad del neumotórax abierto depende de la cantidad y velocidad del sangrado torácico y la cantidad de aire en el espacio pleural. La cavidad pleural se

descomprime mediante aspiración con aguja (toracocentesis) o sonda torácica para drenar sangre o aire. Después, el pulmón puede reexpandirse y reasumir la función de intercambio de gases. Como regla, la pared torácica se abre por medios quirúrgicos (toracotomía) si se aspiran inicialmente más de 1 500 mL de sangre por toracocentesis (o es el gasto inicial de la sonda torácica) o si el gasto de la sonda torácica se mantiene por arriba de 200 mL/h (Shahani, 2015). El grado de afección respiratoria determina la urgencia con la cual debe retirarse la sangre. También puede efectuarse toracotomía de urgencia en el servicio de urgencias si se sospecha lesión cardiovascular secundaria a traumatismo torácico o penetrante. El paciente con posible neumotórax a tensión debe recibir de inmediato oxígeno suplementario en alta concentración para tratar la hipoxemia y usar la oximetría de pulso para vigilar la saturación de oxígeno. En una situación de urgencia, un neumotórax a tensión puede descomprimirse o convertirse rápido en un neumotórax simple mediante la introducción de una aguja de orificio amplio (calibre 14) en el segundo espacio intercostal, línea medioclavicular en el lado afectado. Esto alivia la presión y permite desahogar la presión positiva al ambiente externo. Se introduce entonces una sonda torácica y se conecta a la aspiración para retirar el aire y líquido restantes, restablecer la presión negativa y reexpandir el pulmón. Si éste se reexpande y la salida de aire del parénquima se detiene, tal vez sea innecesario el drenaje adicional. Si una fuga de aire se prolonga y continúa a pesar de la sonda torácica de sello de agua, quizá sea necesario recurrir a la cirugía para cerrar la fuga.

## **Taponamiento cardíaco**

El taponamiento cardíaco es la compresión del corazón como consecuencia de la presencia de líquido o sangre dentro del saco pericárdico. Por lo general, se debe a un traumatismo torácico cerrado o penetrante. Las heridas que penetran el corazón se relacionan con una tasa de mortalidad alta. El taponamiento cardíaco también puede ser subsecuente a un cateterismo cardíaco diagnóstico, procedimientos angiográficos y la instalación de marcapasos, que pueden perforar el corazón y los grandes vasos. También es posible que aparezca derrame pericárdico con líquido que comprime el corazón por metástasis al pericardio de tumores malignos de mama, pulmón o mediastino, y puede presentarse con linfomas y leucemias, insuficiencia renal, tuberculosis y dosis altas de radiación al tórax (véase en el [cap. 29](#) una descripción detallada del taponamiento cardíaco).

## **Enfisema subcutáneo**

Sin importar el tipo de traumatismo torácico, si el pulmón o las vías aéreas sufren lesión, el aire puede entrar en los planos del tejido y avanzar una cierta distancia debajo de la piel (p. ej., cuello, tórax). Los tejidos producen una sensación de crepitación cuando se palpan, y la cara, el cuello, el cuerpo y el escroto adquieren un aspecto alarmante por el aire subcutáneo. El enfisema subcutáneo por sí mismo no es una complicación grave. El aire subcutáneo se absorbe de manera espontánea si la fuga de aire subyacente recibe tratamiento o se interrumpe de forma espontánea. En

los casos graves en los que se propaga el enfisema subcutáneo, está indicada una traqueostomía si la presión del aire atrapado en la tráquea amenaza la permeabilidad de las vías respiratorias.

## EJERCICIOS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

**1**  Una mujer caucásica de 25 años de edad acude al servicio de urgencias con un dolor agudo en el lado izquierdo del tórax e informa dificultad para respirar de 1 día de duración. Se encontraba en excelente estado de salud hasta el día previo. Se despertó por un dolor agudo en el lado izquierdo de la parte anterior del tórax. El dolor empeora con el movimiento y la respiración profunda. El dolor ha aumentado de forma progresiva y ahora se ha vuelto intenso en el hombro izquierdo. Se queja de dificultad para respirar y la posibilidad de morir le genera mucha aprensión. Niega haber tenido tos, fiebre, producción de esputo o hemoptisis. Está casada y tuvo un parto vaginal normal hace 3 años. Hoy en día está tomando anticonceptivos orales. Nunca ha sido hospitalizada, excepto en su trabajo de parto y parto previos. La exploración física no muestra datos de importancia. Niega cualquier antecedente de problemas venosos. Describa sus prioridades de atención. ¿Qué anomalías respiratorias pueden estar relacionadas con este tipo de presentación? ¿Cómo ayudaría a esta paciente para que esté más cómoda y menos aprensiva?

**2** Un hombre de 38 años de edad presenta antecedentes de 11 meses de rinitis, seguida de tos, dificultad para respirar y opresión en el pecho. No toma medicamentos estacionales. Es un exfumador que consumía 10 paquetes de cigarrillos al año y marihuana de manera ocasional. Ha pintado automóviles durante 3 años. Afirma que sus síntomas son peores al final de la jornada de trabajo y que mejoran los fines de semana y en vacaciones. La exploración torácica no genera datos especiales. ¿Cuáles son sus ideas iniciales sobre los síntomas de este paciente? ¿Qué otras preguntas formularía y por qué?

**3** Un hombre de 56 años de edad se presenta al servicio de cirugía después de una resección de colon. Tiene obesidad y fuma. Tiene una bomba de ACP funcionando y parece estar cómodo con ella. El paciente está recibiendo O<sub>2</sub> por la cánula nasal a razón de 2 L/min. Con cierta dificultad, es posible despertarlo y puede decir su nombre y dónde está. Sus signos vitales son: PA, 145/92; FC, 75 lpm; FR, 16 respiraciones por minuto. Poco después de que usted concluye su control postoperatorio, el paciente vuelve a dormirse. Durante las rondas una hora más tarde, tiene dificultades para despertarlo. La PA es de 110/78; la FC, de 70 latidos por minuto; la FR, de 12 respiraciones por minuto. Usted obtiene una oximetría de pulso, la cual es del 62%. ¿Cuáles son las posibles causas del problema respiratorio y qué intervenciones de enfermería son importantes?

**4**  Usted se encuentra en una unidad quirúrgica cuidando a un hombre de 66 años de edad que ha sufrido una lobectomía media derecha por cáncer de

pulmón. El paciente es un fumador activo. Cuando usted evalúa su disposición para dejar de fumar, él menciona: “¿Qué diferencia hace ahora? Ya tengo cáncer de pulmón”. ¿Qué estrategias considera usted que animen al paciente a dejar de fumar? ¿Cuál es la base de evidencia para las estrategias que usted considera? ¿Cómo valoraría la solidez de la evidencia?

## REFERENCIAS

\*El asterisco indica investigación de enfermería.

\*\*El doble asterisco indica referencia clásica.

### Libros

Gilbert, D. N., Chambers, H. F., Eliopoulos, G. M., et al. (2015). *The Sanford guide to antimicrobial therapy 2015 (45th ed.)*. Sperryville, VA: Antimicrobial Therapy, Inc.

Weinberger, S. E., Cockrill, B. A., & Mandel, J. (2014). *Principles of pulmonary medicine* (6th ed.). Philadelphia, PA: Elsevier Saunders.

### Revistas y documentos electrónicos

Amanullah, S. (2015). Ventilator-associated pneumonia overview of nosocomial pneumonias. Medscape. Actualizado el: 31 de diciembre, 2015. Acceso el: 3/27/2016 en:

[emedicine.medscape.com/article/304836overview](http://emedicine.medscape.com/article/304836overview)

American Association of Critical Care Nurses (AACN) (2016). AACN practice alert: Prevention of aspiration in adults. *Critical Care Nurse*, 36(1), e20-e24.

American Cancer Society (ACS). (2016). *Learn about cancer: lung cancer*. Actualizado el: 2/8/2016. Acceso el: 3/27/2016 en: [www.cancer.org/cancer/lungcancer/index](http://www.cancer.org/cancer/lungcancer/index)

American College of Surgeons (2015). *National trauma data bank 2015-annual report*. Acceso el: 3/27/2016 en: [www.facs.org/quality-programs/trauma/ntdb/docpub](http://www.facs.org/quality-programs/trauma/ntdb/docpub)

American Lung Association (ALA). (2016). Lung health & diseases: Pneumoconiosis. Acceso el: 3/27/16 en: [www.lung.org/lung-health-and-diseases/lung-disease-lookup/pneumoconiosis](http://www.lung.org/lung-health-and-diseases/lung-disease-lookup/pneumoconiosis)

\*\*American Thoracic Society & Infectious Diseases Society of America. (2005). Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 171(4), 388–416.

Augenbraun, M. H. (2014). Pneumonia in immunocompromised patients. *Emedicine/Medscape*. Actualizado el: 13 de noviembre, 2014. Acceso el: 3/27/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/807846-overview](http://emedicine.medscape.com/article/807846-overview)

Bartlett, J. (2015). Aspiration pneumonia in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 6 de julio, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/aspiration-pneumonia-in-adults](http://www.uptodate.com/contents/aspiration-pneumonia-in-adults)

Bartlett, J. G. (2014). Lung abscess. *UpToDate*. Actualizado el: 8 de julio, 2014. Acceso el: 6/7/2016 en: [www.uptodate.com/contents/lung-abscess](http://www.uptodate.com/contents/lung-abscess)

Bernardo, J. (2014). Epidemiology and pathology of miliary and extrapulmonary tuberculosis. *UpToDate*. Actualizado el: 7 de febrero, 2014. Acceso el: 6/6/2016 en: [www.uptodate.com/contents/epidemiology-and-pathology-of-miliary-and-extrapulmonary-tuberculosis](http://www.uptodate.com/contents/epidemiology-and-pathology-of-miliary-and-extrapulmonary-tuberculosis)

Berry, M. F. (2015). Evaluation of mediastinal masses. *UpToDate*. Actualizado el: 9 de noviembre, 2015. Acceso el: 6/8/2016 en: [www.uptodate.com/contents/evaluation-of-mediastinal-masses](http://www.uptodate.com/contents/evaluation-of-mediastinal-masses)

Boston University School of Medicine. ICOUGH<sup>SM</sup>. Acceso el: 12/1/16 en: <https://www.bumc.bu.edu/surgery/quality-safety/i-cough/>

Bulger, E. M. (2016). Inpatient management of traumatic rib fractures. *UpToDate*. Actualizado el: 18 de febrero, 2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/inpatient-management-of-traumatic-rib-fractures?source=search\\_result&search=inpatient+management+of+traumatic+rib+fractures&selectedTitle=1~150](http://www.uptodate.com/contents/inpatient-management-of-traumatic-rib-fractures?source=search_result&search=inpatient+management+of+traumatic+rib+fractures&selectedTitle=1~150)

Cassidy, M. R., Rosenkranz, P., McCade, K., et al. (2013). ICOUGH reduction postoperative pulmonary complications with a multidisciplinary patient care program. *JAMA Surgery*, 148(8), 740–745.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2012). TB fact sheets-infection control and prevention; TB in specific populations. Actualizado el: 1 de septiembre, 2012. Acceso el: 3/26/2016 en: [www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/specpop.htm](http://www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/specpop.htm)

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2014a). National Center for Health Statistics CDC Wonder On-line database, compiled from compressed mortality file 1999–2013 Series 20(2S), 2014. Acceso el: 6/8/2016 en: [www.cdc.gov/nchs/data\\_access/cmfm.htm](http://www.cdc.gov/nchs/data_access/cmfm.htm)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2014b). TB fact sheets: the difference between latent TB infection and TB disease. Actualizado el: 21 de noviembre, 2014. Acceso el: 1/13/2017 en: [www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/general/ltbiandactivetb.htm](http://www.cdc.gov/tb/publications/factsheets/general/ltbiandactivetb.htm)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015a). *National vital statistics reports*, 64(10). Acceso el: 6/8/2016 en: [www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr64/nvsr64\\_10.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr64/nvsr64_10.pdf)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015b). *Faststats pneumonia*. Acceso el: 7/8/2016 en: [www.cdc.gov/nchs/faststats/pneumonia.htm](http://www.cdc.gov/nchs/faststats/pneumonia.htm)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015c). Pneumococcal disease: Pneumococcal vaccination. Actualizado el: 10 de diciembre, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.cdc.gov/pneumococcal/vaccination.html](http://www.cdc.gov/pneumococcal/vaccination.html)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015d). Tuberculosis: Data and statistics. Actualizado el: 24 de septiembre, 2015. Acceso el: 3/27/2016 en: [www.cdc.gov/tb/statistics/](http://www.cdc.gov/tb/statistics/)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015e). Venous thromboembolism (blood clots). Actualizado el: 22 de junio, 2015. Acceso el: 3/27/2016 en: [www.cdc.gov/ncbddd/dvt/data.html](http://www.cdc.gov/ncbddd/dvt/data.html)
- Conde, M. V., & Adams, S. G. (2015). Overview of the management of postoperative pulmonary complications. *UpToDate*. Actualizado el: 13 de octubre, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-postoperative-pulmonary-complications?source=search\\_result&search=Overview+of+the+management+of+postoperative+pulmonary+complication](http://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-postoperative-pulmonary-complications?source=search_result&search=Overview+of+the+management+of+postoperative+pulmonary+complication)
- Cunha, B. A. (2015). Community-acquired pneumonia. *Emedicine/Medscape*. Actualizado el: 13 de agosto, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/234240-overview](http://emedicine.medscape.com/article/234240-overview)
- DeBardino, D. M., & Wunderink, R. G. (2015). Aspiration pneumonia: A review of modern trends. *Journal of Critical Care*, 30(1), 40–48.
- Fedullo, P. F., & Roberts, A. (2015). Placement of vena cava filters and their complications. *UpToDate*. Actualizado el: 29 de septiembre, 2015. Acceso el: 6/7/2016 en: [www.uptodate.com/contents/placement-of-vena-cava-filters-and-their-complications?source=search\\_result&search=Placement+of+vena+cava+filters+and+their+complications&selectedTitle=1](http://www.uptodate.com/contents/placement-of-vena-cava-filters-and-their-complications?source=search_result&search=Placement+of+vena+cava+filters+and+their+complications&selectedTitle=1)
- File, T. M. (2016). Treatment of hospital-acquired, ventilator-associated and healthcare-associated pneumonia in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 29 de septiembre, 2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/treatment-of-hospital-acquired-ventilator-associated-and-healthcare-associated-pneumonia-in-adults?source=search\\_result&search=Treatment+of+hospital-acquired%2C+ventilator-associated+and+healthcare-associated+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~150](http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-hospital-acquired-ventilator-associated-and-healthcare-associated-pneumonia-in-adults?source=search_result&search=Treatment+of+hospital-acquired%2C+ventilator-associated+and+healthcare-associated+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~150)
- Fournier, M. (2014). Caring for patients in respiratory failure. *American Nurse Today*, 9(11), 18–23.
- \*Frazee, E. N., Personett, H. A., Bauer, S. R., et al. (2015). Intensive care nurses' knowledge about use of neuromuscular blocking agents in patients with respiratory failure. *American Journal of Critical Care*, 24(5), 431–439.
- Fridkin, S. K., Baggs J., Fagan R., et al. (2014). Vital signs: Improving antibiotic use among hospitalized patients. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 63(9), 194–200.
- Garja, A., & Jatoi, A. (2014). Non-small-cell lung cancer in elderly patients: A discussion of treatment options. *Journal of Clinical Oncology*, 32(24), 2562–2569.
- Goldman, R. H. (2015). Overview of occupational and environmental health. *UpToDate*. Actualizado el: 2 de abril, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/overview-of-occupational-and-environmental-health?source=search\\_result&search=Overview+of+occupational+and+environmental+health&selectedTitle=1~15](http://www.uptodate.com/contents/overview-of-occupational-and-environmental-health?source=search_result&search=Overview+of+occupational+and+environmental+health&selectedTitle=1~15)
- Heffner, J. E. (2015a). Diagnostic evaluation of pleural effusion in adults: Initial testing. *UpToDate*. Actualizado el: 2 de diciembre, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/diagnostic-evaluation-of-a-pleural-effusion-in-adults-initial-testing?source=search\\_result&search=Diagnostic+evaluation+of+pleural+effusion+in+adults%3A+Initial+testing&](http://www.uptodate.com/contents/diagnostic-evaluation-of-a-pleural-effusion-in-adults-initial-testing?source=search_result&search=Diagnostic+evaluation+of+pleural+effusion+in+adults%3A+Initial+testing&)
- Heffner, J. E. (2015b). Chemical pleurodesis. *UpToDate*. Actualizado el: 7 de abril, 2015. Acceso el: 6/7/2016 en: [www.uptodate.com/contents/chemical-pleurodesis?source=search\\_result&search=Heffner+Chemical+Pleurodesis&selectedTitle=1~56](http://www.uptodate.com/contents/chemical-pleurodesis?source=search_result&search=Heffner+Chemical+Pleurodesis&selectedTitle=1~56)
- Hopkins, W., & Rubin, L. (2016). Treatment of pulmonary hypertension in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 12 de enero, 2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/treatment-of-pulmonary-hypertension-in-adults?source=search\\_result&search=Overview+of+pulmonary+hypertension+in+adults&selectedTitle=2~150](http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-pulmonary-hypertension-in-adults?source=search_result&search=Overview+of+pulmonary+hypertension+in+adults&selectedTitle=2~150)

- Hull, R. D., & Lip G. Y. H. (2016). Venous thromboembolism: Anticoagulation after initial management. *UpToDate*. Actualizado el: 12 de abril, 2016. Acceso el: 6/7/2016 en: [www.uptodate.com/contents/venousthromboembolism-anticoagulation-after-initial-management?source=search\\_result&search=Venous+thromboembolism%3A+Anticoagulation+after+initial+management](http://www.uptodate.com/contents/venousthromboembolism-anticoagulation-after-initial-management?source=search_result&search=Venous+thromboembolism%3A+Anticoagulation+after+initial+management)
- Jain, S., Self, W. H., Wunderink, R. G., et al. (2015). CDC EPIC Study Team. Community-acquired pneumonia requiring hospitalization among US adults. *New England Journal of Medicine*, 373(5), 415–427.
- Kearon, C., Aki, E. A., Omelas, J, et al. (2016). Antithrombotic therapy for VTE diseases: Chest guideline, *Chest*, 2015.11.026
- King, T. (2014). Treatment of pulmonary sarcoidosis with glucosteroids. *UpToDate*. Actualizado el: 15 de diciembre, 2014. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/treatment-of-pulmonary-sarcoidosis-with-gluco-corticoids?source=search\\_result&search=Treatment+of+pulmonary+sarcoidosis+with+glucosteroids&selectedTitle=2~](http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-pulmonary-sarcoidosis-with-gluco-corticoids?source=search_result&search=Treatment+of+pulmonary+sarcoidosis+with+glucosteroids&selectedTitle=2~)
- King, T. (2016). Clinical manifestations and diagnosis of sarcoidosis. *UpToDate*. Actualizado el: 12 de febrero, 2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-pulmonary-sarcoidosis?source=search\\_result&search=Clinical+manifestations+and+diagnosis+of+sarcoidosis&selectedTitle=1~15](http://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-pulmonary-sarcoidosis?source=search_result&search=Clinical+manifestations+and+diagnosis+of+sarcoidosis&selectedTitle=1~15)
- Klings, E. S., (2014). Cor pulmonale. *UpToDate*. Actualizado el: 24 de febrero, 2014. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/cor-pulmonale?source=search\\_result&search=cor+pulmonale&selectedTitle=1~102](http://www.uptodate.com/contents/cor-pulmonale?source=search_result&search=cor+pulmonale&selectedTitle=1~102)
- Kobayashi, M., Bennett, N., Gierke, R., et al. (2015). Intervals between PCV13 and PPSV23 vaccines: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 64(34), 944–947.
- Kollef, M. H. (2015). Clinical presentation and diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *UpToDate*. Actualizado el: 3 de diciembre, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/clinical-presentation-and-diagnosis-of-ventilator-associated-pneumonia?source=search\\_result&search=Clinical+presentation+and+diagnosis+of+VAP&selectedTitle=1~72](http://www.uptodate.com/contents/clinical-presentation-and-diagnosis-of-ventilator-associated-pneumonia?source=search_result&search=Clinical+presentation+and+diagnosis+of+VAP&selectedTitle=1~72)
- Mancini, M. C. (2014). Blunt chest trauma. *Emedicine/Medscape*. Actualizado el: 03 de octubre, 2014. Acceso el: 3/27/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/428723-overview](http://emedicine.medscape.com/article/428723-overview)
- Marrie, T. J. (2015). Epidemiology, pathogenesis, and microbiology of community-acquired pneumonia in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 13 de agosto, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/epidemiology-pathogenesis-and-microbiology-of-community-acquired-pneumonia-in-adults?source=search\\_result&search=Epidemiology%2C+pathogenesis%2C+and+microbiology+of+community-acquired+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~145](http://www.uptodate.com/contents/epidemiology-pathogenesis-and-microbiology-of-community-acquired-pneumonia-in-adults?source=search_result&search=Epidemiology%2C+pathogenesis%2C+and+microbiology+of+community-acquired+pneumonia+in+adults&selectedTitle=1~145)
- Midthun, D. E. (2015). Overview of risk factors, pathology and clinical manifestations of lung cancer. *UpToDate*. Actualizado el: 23 de febrero, 2015. Acceso el: 6/8/2016 en: [www.uptodate.com/contents/overview-of-the-risk-factors-pathology-and-clinical-manifestations-of-lung-cancer](http://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-risk-factors-pathology-and-clinical-manifestations-of-lung-cancer)
- National Comprehensive Cancer Network (NCCN) Guidelines. (2016). Nonsmall cell lung cancer Version 4.2016. Acceso el: 6/8/2016 en: [www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/nscl.pdf](http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/nscl.pdf)
- Ouellette, D. R. (2015). Pulmonary embolism. *Emedicine/Medscape*. Actualizado el: 30 de enero, 2015. Acceso el: 3/27/2016 en: [www.emedicine.medscape.com/article/300901-overview](http://www.emedicine.medscape.com/article/300901-overview)
- Pagali, S. R., Verdoom, B. P., Wieland, M. L., et al. (2014). Infection control and managing tuberculosis at long term care facility: A case report. *The Journal of Post-Acute and Long-Term Care Medicine*, 15(3), B6.
- Pozniak, A. (2016) Clinical manifestations and complications of pulmonary tuberculosis. *UpToDate*. Actualizado el: 12 de enero, 2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-complications-of-pulmonary-tuberculosis?source=search\\_result&search=Clinical+manifestations+and+complications+of+pulmonary+tuberculosis&se](http://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-complications-of-pulmonary-tuberculosis?source=search_result&search=Clinical+manifestations+and+complications+of+pulmonary+tuberculosis&se)
- Reichman, L. E., & Lardizabal, A. (2015) Adherence to tuberculosis treatment. *UpToDate*. Actualizado el: 9 de diciembre, 2015. Acceso el: 6/7/2016 en: [www.uptodate.com/contents/adherence-to-tuberculosis-treatment/contributors](http://www.uptodate.com/contents/adherence-to-tuberculosis-treatment/contributors)
- Roy, A., Eisenhut, M., Harris, R. J., et al. (2014). Effect of BCG vaccination against Mycobacterium tuberculosis infection in children: Systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal*, 349, g4643 doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.g4643>
- Rubin, L., & Hopkins, W. (2016). Overview of pulmonary hypertension in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 5 de diciembre, 2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/overview-of-pulmonary-hypertension-in-adults?](http://www.uptodate.com/contents/overview-of-pulmonary-hypertension-in-adults?)

- source=search\_result&search=Overview+of+pulmonary+hypertension+in+adults&selectedTitle=1~150
- Saenz, A. D. (2015). Peripheral nerve stimulator-train of four monitoring. *Emedicine/Medscape*. Actualizado el: 17 de septiembre, 2015. Acceso el: 3/27/2017 en: [emedicine.medscape.com/article/2009530-overview](http://emedicine.medscape.com/article/2009530-overview)
- Shahani, R. (2015). Penetrating chest trauma. *Emedicine/Medscape*. Actualizado el: 8 de noviembre, 2015. Acceso el: 3/27/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/425698-overview](http://emedicine.medscape.com/article/425698-overview)
- Siegel, M. D. (2015a). Acute respiratory distress syndrome: Epidemiology, pathophysiology, pathology and etiology in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 14 de octubre, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/acute-respiratory-distress-syndrome-epidemiology-pathophysiology-pathology-and-etiology-in-adults?source=search\\_result&search=Acute+respiratory+distress+syndrome%3A+epidemiology%2C+pathophysio](http://www.uptodate.com/contents/acute-respiratory-distress-syndrome-epidemiology-pathophysiology-pathology-and-etiology-in-adults?source=search_result&search=Acute+respiratory+distress+syndrome%3A+epidemiology%2C+pathophysio)
- Siegel, M. D. (2015b). Acute respiratory distress syndrome: Prognosis and outcomes in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 4 de febrero, 2016. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/acute-respiratory-distress-syndrome-prognosis-and-outcomes-in-adults?source=search\\_result&search=Acute+respiratory+distress+syndrome%3A+Prognosis+and+outcomes+in+ac](http://www.uptodate.com/contents/acute-respiratory-distress-syndrome-prognosis-and-outcomes-in-adults?source=search_result&search=Acute+respiratory+distress+syndrome%3A+Prognosis+and+outcomes+in+ac)
- Siegel, R. L., Miller, K. D., & Jemal, A. (2015). Cancer statistics 2016. *CA A Cancer Journal for Clinicians*, 66(1), 7–30.
- Smetana, G. W. (2015). Strategies to reduce postoperative pulmonary complications. *UpToDate*. Actualizado el: 11 de agosto, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/strategies-to-reduce-postoperative-pulmonary-complications?source=search\\_result&search=Strategies+to+reduce+postoperative+pulmonary+complications&selectedTitl](http://www.uptodate.com/contents/strategies-to-reduce-postoperative-pulmonary-complications?source=search_result&search=Strategies+to+reduce+postoperative+pulmonary+complications&selectedTitl)
- Stark, P. (2015). Atelectasis: Types and pathogenesis in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 28 de mayo, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/atelectasis-types-and-pathogenesis-in-adults?source=search\\_result&search=Atelectasis%3A+Types+and+pathogenesis+in+adults&selectedTitle=1~150](http://www.uptodate.com/contents/atelectasis-types-and-pathogenesis-in-adults?source=search_result&search=Atelectasis%3A+Types+and+pathogenesis+in+adults&selectedTitle=1~150)
- Sterling, T. R. (2016). Treatment of pulmonary tuberculosis in HIV-noninfected adults. *UpToDate*. Actualizado el: 2 de mayo, 2016. Acceso el: 6/6/2106 en: [www.uptodate.com/contents/treatment-of-pulmonary-tuberculosis-in-hiv-uninfected-adults](http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-pulmonary-tuberculosis-in-hiv-uninfected-adults)
- Strange, C. (2016). Parapneumonic effusion and empyema in adults. *UpTo-Date*. Actualizado el: 17 de mayo, 2016. Acceso el: 6/7/2016 en: [www.uptodate.com/contents/parapneumonic-effusion-and-empyema-in-adults?source=search\\_result&search=Parapneumonic+effusion+and+empyema+in+adults&selectedTitle=1~150](http://www.uptodate.com/contents/parapneumonic-effusion-and-empyema-in-adults?source=search_result&search=Parapneumonic+effusion+and+empyema+in+adults&selectedTitle=1~150)
- Swaminathan, A. (2015). Aspiration pneumonitis and pneumonia. *Medscape*, Actualizado el: 2 de abril, 2015. Acceso el: 6/8/2016 en: [emedicine.medscape.com/article/296198-overview](http://emedicine.medscape.com/article/296198-overview)
- Tapson, V. F. (2016). Overview of the treatment, prognosis, and follow-up of acute pulmonary embolism in adults. *UpToDate*. Actualizado el: 7 de abril, 2016. Acceso el: 6/7/2016 en: [www.uptodate.com/contents/overview-of-the-treatment-prognosis-and-follow-up-of-acute-pulmonary-embolism-in-adults?source=search\\_result&search=Tapson+Overview+of+the+treatment%2C+prognosis%2C+and+follow-up+of+acute+pulmonary+embolism+in+adults&selectedTitle=1~150](http://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-treatment-prognosis-and-follow-up-of-acute-pulmonary-embolism-in-adults?source=search_result&search=Tapson+Overview+of+the+treatment%2C+prognosis%2C+and+follow-up+of+acute+pulmonary+embolism+in+adults&selectedTitle=1~150)
- Thomas, K. W., & Gould, M. K. (2015). Overview of the initial evaluation, diagnosis, and staging of patient with suspected lung cancer. *UpToDate*. Actualizado el: 4 de diciembre, 2015. Acceso el: 4/23/2016 en: [www.uptodate.com/contents/overview-of-the-initial-evaluation-diagnosis-and-staging-of-patients-with-suspected-lung-cancer?source=search\\_result&search=Overview+of+the+initial+evaluation%2C+diagnosis%2C+and+staging+of+p](http://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-initial-evaluation-diagnosis-and-staging-of-patients-with-suspected-lung-cancer?source=search_result&search=Overview+of+the+initial+evaluation%2C+diagnosis%2C+and+staging+of+p)

## Recursos

- Agency for Healthcare Quality and Research (AHRQ), [www.ahrq.gov](http://www.ahrq.gov)
- American Association for Respiratory Care (AARC), [www.aarc.org](http://www.aarc.org)
- American Cancer Society, [www.cancer.org](http://www.cancer.org)
- American College of Chest Physicians (ACCP), [www.chestnet.org](http://www.chestnet.org)
- American Lung Association, [www.lung.org](http://www.lung.org)
- American Thoracic Society (ATS), [www.thoracic.org](http://www.thoracic.org)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), National Institute for Occupational Safety and Health and Safety (NIOSH), [www.cdc.gov/niosh/](http://www.cdc.gov/niosh/)
- National Cancer Institute (NCI), [www.cancer.gov](http://www.cancer.gov)
- National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI), [www.nhlbi.nih.gov](http://www.nhlbi.nih.gov)
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA), [www.osha.gov](http://www.osha.gov)
- Pulmonary Hypertension Association (PHA), [www.phassociation.org](http://www.phassociation.org)



# 24

## Tratamiento de pacientes con enfermedades pulmonares crónicas

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al terminar este capítulo, el lector podrá:

- 1 Describir la fisiopatología, las manifestaciones clínicas y el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).
- 2 Analizar los principales factores de riesgo para la aparición de EPOC y las intervenciones de enfermería a fin de disminuir o prevenir estos factores de riesgo.
- 3 Utilizar el proceso de enfermería como marco de referencia para la atención de los pacientes con EPOC.
- 4 Elaborar un plan de enseñanza para pacientes con EPOC.
- 5 Describir la fisiopatología, las manifestaciones clínicas y el tratamiento de la bronquiectasia.
- 6 Identificar el tratamiento médico y de enfermería para la bronquiectasia.
- 7 Describir la fisiopatología, las manifestaciones clínicas y el tratamiento del asma.
- 8 Explicar las estrategias de autocuidado para el asma.
- 9 Describir la fisiopatología, las manifestaciones clínicas y el tratamiento de la fibrosis quística.

### GLOSARIO

**Asma:** enfermedad heterogénea caracterizada por la inflamación de las vías respiratorias que se define por antecedentes de síntomas como sibilancias, disnea, opresión torácica y tos que pueden variar con el tiempo y en intensidad.

**Atrapamiento de aire:** vaciamiento incompleto de los alvéolos durante la espiración debido a pérdida de la elasticidad del tejido pulmonar (enfisema), broncoespasmo (asma) u obstrucción de las vías respiratorias.

**Bronquiectasia:** dilatación irreversible de bronquios y bronquiolos debida a la destrucción de los músculos y el tejido conjuntivo elástico; las vías respiratorias dilatadas se vuelven saculares y son un medio propicio para infecciones crónicas.

**Bronquitis crónica:** enfermedad de las vías respiratorias definida como presencia de tos y producción de esputo durante al menos un total combinado de 3 meses en cada uno de dos años consecutivos.

**Desaturación:** disminución súbita de la saturación de oxígeno en la hemoglobina.

**Enfermedad pulmonar obstructiva crónica:** estado de enfermedad caracterizado por limitación del flujo de aire no del todo reversible; a veces se conoce como *obstrucción crónica de la vía respiratoria*.

**Enfisema:** enfermedad de las vías respiratorias caracterizada por la destrucción de las paredes de los alvéolos sobredistendidos.

**Espirometría:** pruebas de función pulmonar para medir volúmenes pulmonares específicos (p. ej., volumen espiratorio forzado en 1 s [FEV<sub>1</sub>], capacidad vital forzada [FVC]) y tasas (flujo espiratorio forzado [FEF], 25-75%); pueden medirse antes y después de la administración de broncodilatadores.

**Inhalador de dosis medidas:** frasco de medicamento activado por el paciente que suministra el fármaco en aerosol para que lo inhale y llegue a los pulmones.

**Insuficiencia de antitripsina  $\alpha_1$ :** alteración genética debida a la insuficiencia de antitripsina  $\alpha_1$ , una sustancia protectora del pulmón; aumenta el riesgo del paciente de desarrollar enfisema panacinar, incluso en ausencia de tabaquismo.

**Policitemia:** aumento de la cantidad de eritrocitos en sangre; en la EPOC, el organismo intenta mejorar la capacidad de transportar oxígeno al aumentar la producción de eritrocitos.

En los Estados Unidos, las enfermedades pulmonares crónicas son la causa principal de morbilidad y mortalidad. El personal de enfermería atiende sujetos con enfermedad pulmonar crónica en todo el espectro de atención, desde la categoría de paciente externo y atención en el hogar hasta la atención crítica en el servicio de urgencias y los asilos. En la atención de estos pacientes, el personal de enfermería no sólo necesita perspicacia en la evaluación de la capacidad de manejo clínico, sino también conocimiento de cómo pueden afectar estas anomalías la calidad de vida. Además, para los sujetos afectados son importantes los conocimientos del personal de enfermería en los cuidados paliativos y al final de la vida. Una importante intervención de enfermería para el paciente y su familia es la capacitación para incrementar el autocuidado en individuos con cualquier padecimiento pulmonar crónico.

## Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

La *enfermedad pulmonar obstructiva crónica* (EPOC) es una enfermedad respiratoria prevenible lentamente progresiva caracterizada por obstrucción del flujo de aire, que afecta las vías respiratorias, el parénquima pulmonar o ambos (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease [GOLD], 2015). El parénquima incluye cualquier forma de tejido pulmonar, como los bronquiolos, bronquios, vasos sanguíneos, intersticio y alvéolos. La limitación u obstrucción el flujo de aire en la EPOC no es del todo reversible. La mayoría de los pacientes con EPOC presentan signos y síntomas que se superponen a los del enfisema y la bronquitis crónica, que son dos patologías distintas.

La EPOC puede incluir enfermedades que causan obstrucción del flujo de aire (p. ej., enfisema, bronquitis crónica) o cualquier combinación de estas afecciones. Otras enfermedades, por ejemplo, la fibrosis quística (FQ), la bronquiectasia y el asma, se clasifican como enfermedades pulmonares crónicas. El asma se considera un padecimiento distinto y se clasifica como una situación anómala del flujo de aire caracterizada principalmente por inflamación reversible. La EPOC puede coexistir con el asma. Ambas enfermedades tienen los mismos síntomas principales; sin embargo, suelen ser más variables en el asma que en la EPOC. Este capítulo analiza la EPOC como una enfermedad y describe la bronquitis crónica y el enfisema como estados patológicos diferentes, brindando una base para entender la fisiopatología de la EPOC. La bronquiectasia, el asma y la FQ se analizan por separado.

La EPOC y las enfermedades de las vías respiratorias bajas son la tercera causa principal de fallecimientos en los Estados Unidos, siendo la cardiopatía y el cáncer la número uno y dos, respectivamente (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2015a). En el 2012, alrededor de 144 000 estadounidenses fallecieron por enfermedades de las vías respiratorias bajas (CDC, 2015a). Aunque la mortalidad por otras causas principales ha estado disminuyendo, los fallecimientos por EPOC siguen aumentando. La EPOC afecta a más del 5% de la población adulta en los Estados

Unidos. Se estima que 27 millones de adultos padecen EPOC, incluyendo a 14 millones diagnosticados y más de 12 millones de adultos sin diagnóstico. Cada año hay alrededor de 700 000 hospitalizaciones con la EPOC como principal diagnóstico en los Estados Unidos; de ellos, uno de cada cinco se rehospitalizan en 30 días (Agency for Health Care Research and Quality [AHRQ], 2014). Se estima que el coste directo anual de la EPOC es de \$29.5 mil millones de dólares y el indirecto de \$20.4 mil de millones de dólares (GOLD, 2015). Las exacerbaciones de la EPOC constituyen la proporción mayor del coste.

## Fisiopatología

Las personas con EPOC presentan frecuentemente síntomas cuando son adultos de mediana edad y la incidencia de la enfermedad aumenta con la edad. Aunque de manera habitual ciertos aspectos de la función pulmonar disminuyen con la edad (p. ej., capacidad vital y FEV<sub>1</sub>), la EPOC acentúa y acelera estos cambios fisiológicos, como se describe más adelante. En la EPOC, la limitación al flujo de aire es progresiva y se relaciona con una respuesta inflamatoria anómala de los pulmones a partículas o gases nocivos. La respuesta inflamatoria se presenta en toda la extensión de las vías respiratorias proximales y periféricas, el parénquima del pulmón y la vasculatura pulmonar (GOLD, 2015). Debido a la inflamación crónica y los intentos del organismo por repararla, se presentan cambios y estrechamientos en las vías respiratorias. En las vías respiratorias proximales (tráquea y bronquios mayores de 2 mm de diámetro), los cambios incluyen incremento en el número de células caliciformes y crecimiento de las glándulas submucosas, que originan hipersecreción de moco. En las vías respiratorias periféricas (bronquiolos mayores de 2 mm de diámetro), la inflamación torna gruesa la pared de la vía aérea y causa fibrosis peribronquial, exudado en la vía aérea y estrechamiento en toda la vía respiratoria (bronquiolitis obstructiva). Con el tiempo, esta evolución de la lesión y la reparación dan lugar a la formación de tejido cicatricial y estrechamiento de la luz de la vía respiratoria (GOLD, 2015). También se presentan cambios inflamatorios y estructurales en el parénquima pulmonar (bronquiolos respiratorios y alvéolos). La destrucción de la pared alveolar lleva a la pérdida de las uniones alveolares y reducción de la elasticidad. Por último, el proceso inflamatorio crónico afecta la vasculatura pulmonar y causa engrosamiento del revestimiento de los vasos e hipertrofia del músculo liso, que puede generar hipertensión pulmonar (GOLD, 2015).

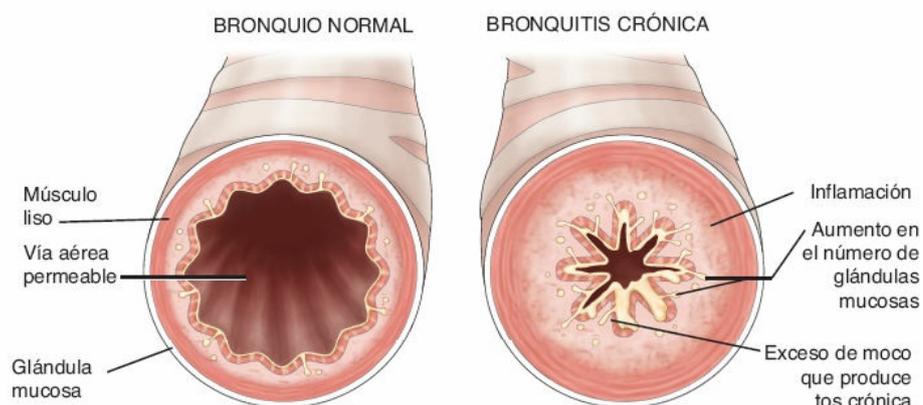
Los procesos relacionados con los desequilibrios de sustancias (proteinasas y antiproteinasas) en el pulmón también pueden contribuir a la limitación del flujo de aire. Cuando se activan estos procesos a causa de la inflamación crónica, pueden liberarse proteinasas y otras sustancias que dañan el parénquima pulmonar. Estos cambios del parénquima también se presentan como consecuencia de la inflamación o de factores ambientales o genéticos (p. ej., insuficiencia de antitripsina  $\alpha$ -1).

## Bronquitis crónica

La **bronquitis crónica**, una enfermedad de las vías respiratorias, se define como la

presencia de producción de esputo y tos durante al menos 3 meses en cada uno de dos años consecutivos. Aunque *bronquitis crónica* es un término clínico y útil desde el punto de vista epidemiológico, no refleja el efecto mayor de la limitación al flujo de aire en la morbilidad y la mortalidad por EPOC (GOLD, 2015). En numerosos casos, fumar u otros contaminantes del ambiente irritan las vías respiratorias, lo cual causa inflamación e hipersecreción de moco. La irritación constante determina que las glándulas secretoras de moco y las células caliciformes aumenten en número, situación que origina una mayor producción de moco. Los tapones de moco en la vía respiratoria reducen la función ciliar. Las paredes bronquiales también aumentan su espesor, estrechando aún más la luz bronquial (fig. 24-1). Los alvéolos adyacentes a los bronquiolos pueden sufrir daño y fibrosis, lo cual produce alteración de la función de los macrófagos alveolares. Este proceso es relevante, pues los macrófagos desempeñan una función importante en la destrucción de partículas extrañas, incluidas las bacterias. En consecuencia, el sujeto es más susceptible a infecciones respiratorias. Un amplio espectro de infecciones víricas, bacterianas y por micoplasma pueden producir episodios agudos de bronquitis. Las exacerbaciones de la bronquitis crónica tienen mayor probabilidad de presentarse durante el invierno, cuando las infecciones víricas y bacterianas son más prevalentes.

### Fisiología/fisiopatología

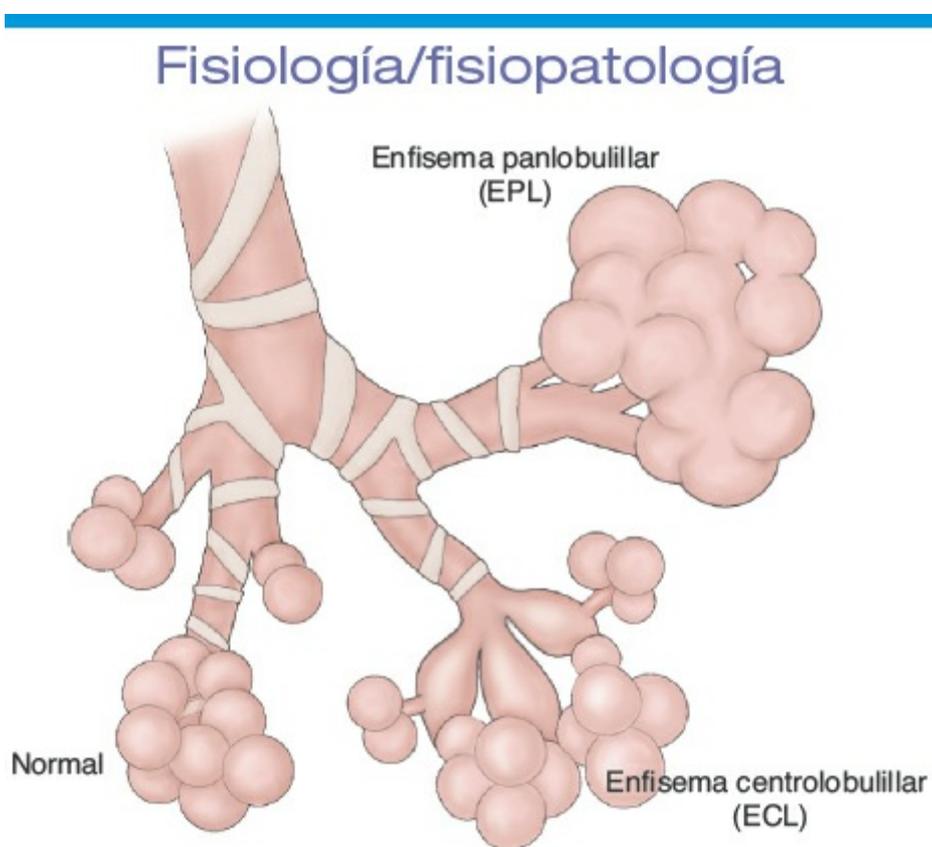


**Figura 24.1** • Fisiopatología de la bronquitis crónica comparada con un bronquio normal. En la bronquitis crónica, el bronquio está estrechado y el flujo de aire alterado debido a múltiples mecanismos: inflamación, producción excesiva de moco y posible constricción del músculo liso (broncoespasmo).

## Enfisema

En el **enfisema**, el daño al intercambio de oxígeno y dióxido de carbono es consecuencia de la destrucción de las paredes de los alvéolos sobredistendidos. El *enfisema* es un término histopatológico que describe la distensión anómala de los espacios aéreos más allá de los bronquiolos terminales con destrucción de las paredes de los alvéolos (GOLD, 2015). Además, una respuesta inflamatoria crónica puede inducir daño en los tejidos del parénquima. Este proceso de etapa final avanza lentamente durante gran cantidad de años. A medida que se destruyen las paredes de los alvéolos (proceso acelerado por infecciones recurrentes), el área de la superficie alveolar en contacto directo con los capilares pulmonares disminuye de forma continua. Ello incrementa el espacio muerto (área del pulmón donde no hay

intercambio de gas) y el deterioro en la difusión de oxígeno, dando origen a hipoxemia. En las últimas etapas de la enfermedad, la eliminación de dióxido de carbono es defectuosa, lo cual conduce a una mayor presión de dióxido de carbono en la sangre arterial (hipercapnia), situación que provoca acidosis respiratoria. Conforme se destruyen las paredes alveolares, el lecho capilar pulmonar reduce su tamaño. Por consiguiente, incrementa la resistencia al flujo de sangre pulmonar y se fuerza al ventrículo derecho a mantener una mayor presión arterial en la arteria pulmonar. La hipoxemia puede aumentar todavía más la presión en la arteria pulmonar (hipertensión pulmonar). El *corazón pulmonar* (*cor pulmonale*), una de las complicaciones del enfisema, es una insuficiencia cardíaca derecha ocasionada por la alta presión sanguínea a largo plazo en las arterias pulmonares. Esta presión alta en las arterias pulmonares y el ventrículo derecho llevan al aumento de sangre en el sistema venoso, causando edema en declive, distensión de venas yugulares o dolor en la región hepática (véase el [cap. 29](#) para consultar un análisis más detallado).



**Figura 24.2** • Cambios de la estructura alveolar en los enfisemas centrilobulillar y panlobulillar. En el enfisema panlobulillar, los bronquiolos, los conductos alveolares y los alvéolos están destruidos y los espacios aéreos dentro del lobulillo se encuentran crecidos. En el enfisema centrilobulillar, los cambios patológicos ocurren en el lobulillo, en tanto las partes periféricas del ácino se preservan.

Existen dos tipos principales de enfisema con base en los cambios que tienen lugar en el pulmón ([fig. 24-2](#)). Ambos tipos pueden aparecer en el mismo paciente. En el tipo de enfisema panlobulillar (panacinar), hay destrucción de los bronquiolos respiratorios, los conductos alveolares y los alvéolos. Todos los espacios aéreos dentro del lóbulo están prácticamente crecidos, pero la enfermedad inflamatoria es escasa. De forma típica, un tórax hiperinflado (hiperexpandido) se acompaña de

disnea considerable durante el ejercicio y pérdida de peso. Para desplazar aire dentro y fuera de los pulmones, se requiere presión negativa durante la inspiración y debe alcanzarse y mantenerse un nivel adecuado de presión positiva durante la espiración. En vez de ser un acto pasivo involuntario, la espiración es activa y requiere esfuerzo muscular.

En la forma centrolobulillar (centroacinar), se presentan cambios patológicos principalmente en el centro del lobulillo secundario, con preservación de las partes periféricas de los ácinos (p. ej., la unidad terminal de la vía respiratoria en la que se presenta el intercambio de gas). Con frecuencia, hay una descompensación de la relación ventilación-perfusión, lo que produce hipoxemia crónica, hipercapnia, **policitemia** (aumento de los eritrocitos) y episodios de insuficiencia cardíaca derecha. Este fenómeno provoca cianosis central e insuficiencia respiratoria. El paciente también manifiesta edema periférico.

## Factores de riesgo

Los factores de riesgo para EPOC incluyen exposición ambiental y factores del hospedero ([cuadro 24-1](#)). El factor de riesgo ambiental más importante para EPOC es el consumo de cigarrillos. Existe una relación dosis-respuesta entre la intensidad del tabaquismo (antecedentes paqueteaño) y el deterioro de la función pulmonar. Otros factores de riesgo ambiental incluyen fumar pipas, puros y diversos tipos de tabaco. Fumar pasivamente (humo de segunda mano) también contribuye a los síntomas respiratorios y a la EPOC (GOLD, 2015). Fumar deprime la actividad de las células fagocíticas y afecta el mecanismo de limpieza ciliar del conducto respiratorio, que mantiene las vías respiratorias libres de irritantes inhalados, bacterias y otros materiales extraños. Cuando el humo daña este mecanismo de limpieza, el flujo de aire se obstruye y el aire queda atrapado detrás de la obstrucción. Los alvéolos se distienden mucho, lo cual reduce la capacidad pulmonar. Fumar también irrita las células caliciformes y las glándulas mucosas, situación que causa un incremento en la acumulación de moco, que a su vez produce más irritación, infección y daño pulmonar (U.S. Department of Health and Human Services [HHS], 2014a; HHS, 2014b). Además, el monóxido de carbono (un subproducto del humo) se combina con la hemoglobina para formar carboxihemoglobina. La hemoglobina unida a carboxihemoglobina no puede transportar oxígeno de manera eficaz. El consumo de cigarrillos es el factor de riesgo para EPOC mejor estudiado; sin embargo, no es el único factor de riesgo y los estudios han demostrado que las personas que no fuman también pueden padecer obstrucción crónica del flujo de aire. Otros factores de riesgo ambiental para EPOC incluyen exposición prolongada e intensa a polvos y sustancias químicas ocupacionales, contaminación del aire en interiores y contaminación atmosférica en el exterior (GOLD, 2015).

Cuadro  
24-1 

### FACTORES DE RIESGO

### Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

- La exposición al humo de tabaco causa un 80-90% de los casos estimados de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
- Fumar de manera pasiva (de segunda mano).

- Edad mayor.
- Exposición ocupacional a polvo y sustancias químicas.
- Contaminación del aire en interiores y exteriores.
- Anomalías genéticas, incluida la deficiencia de antitripsina  $\alpha$ -1, un inhibidor enzimático que suele contrarrestar la destrucción del tejido pulmonar por otras enzimas.

Adaptado de: Global Initiative for Chronic Obstructive Disease. (2015). *Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD*. Acceso el: 4/18/2016 en: [www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD\\_Report\\_2015.pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2015.pdf)

Los factores de riesgo del hospedero incluyen la composición genética del individuo. Un factor de riesgo genético bien documentado es la insuficiencia de antitripsina  $\alpha$ -1, un inhibidor enzimático que protege el parénquima pulmonar de lesiones. Esta insuficiencia puede conducir a patología pulmonar y hepática. En todo el mundo, la insuficiencia de antitripsina  $\alpha$ -1 afecta a entre 1/1 700 y 1/5 000 personas (American Liver Foundation, 2015). De los pacientes con EPOC, se ha encontrado que entre el 1 y 2% padecen insuficiencia grave de antitripsina  $\alpha$ -1. Esta insuficiencia predispone a personas jóvenes a la aparición rápida de enfisema lobulillar, incluso si no fuman. Entre las personas caucásicas, la insuficiencia de antitripsina  $\alpha$ -1 es una de las enfermedades genéticas mortales más frecuentes. La EPOC también puede ser causada por interacciones genéticas y ambientales (GOLD, 2015). Las personas genéticamente susceptibles son sensibles a los factores ambientales (p. ej., tabaquismo, contaminación del aire, agentes infecciosos y alérgenos) y terminarán desarrollando síntomas obstructivos. Debe identificarse a los portadores, a fin de que puedan modificar los factores de riesgo ambientales para retrasar o prevenir los síntomas evidentes de la enfermedad. Debe ofrecerse asesoramiento genético. El tratamiento de reposición con un inhibidor de la proteasa  $\alpha$ , que retrasa el avance de la enfermedad, está disponible para pacientes con este defecto genético y para quienes tienen enfermedad grave. Sin embargo, esta terapia de infusión es costosa y debe aplicarse de forma continua.

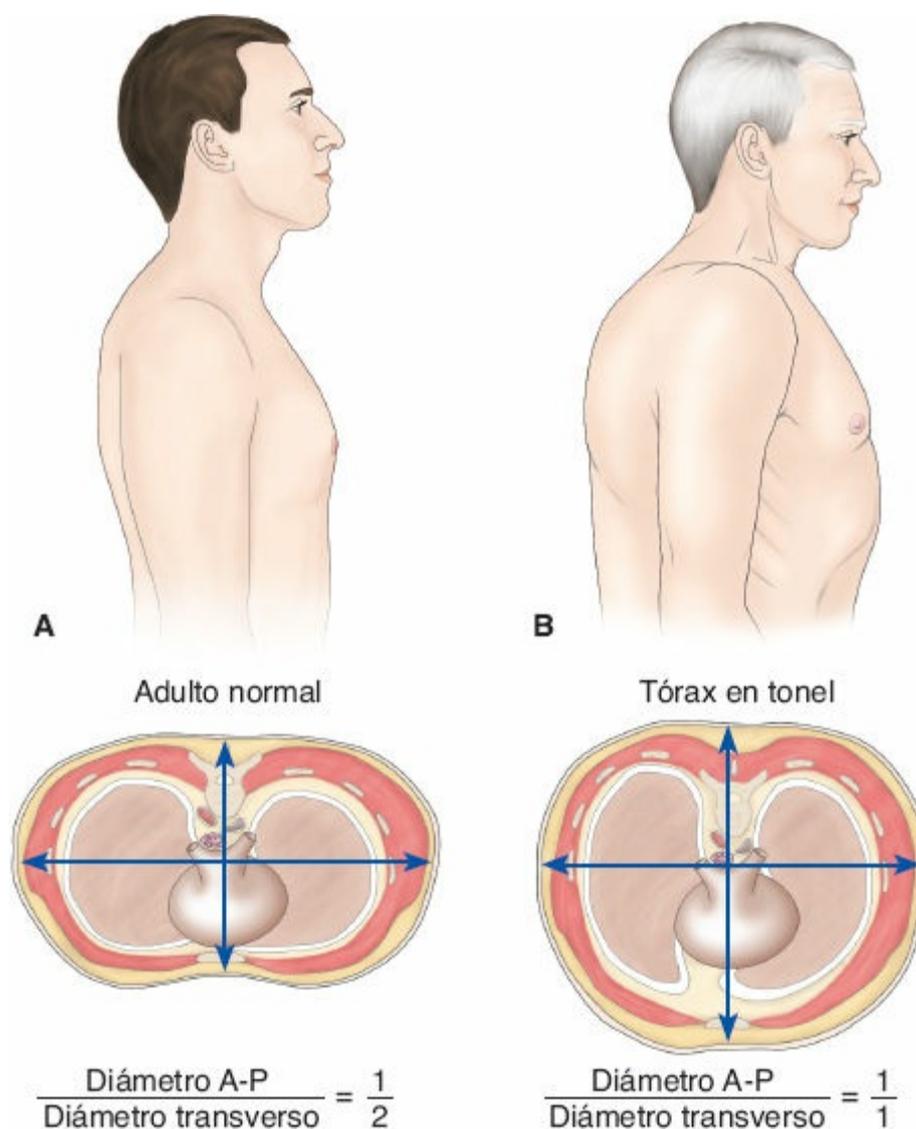
Otros factores de riesgo genéticos pueden predisponer al paciente a padecer EPOC. En la actualidad se trabaja en identificar las variantes específicas de los genes que hipotéticamente están involucrados en la aparición de la EPOC. Estos genes pueden incluir fenotipos específicos de varias regiones cromosómicas en familias con varios individuos con EPOC de aparición temprana.

La edad se identifica con frecuencia como un factor de riesgo para EPOC, aunque no es claro si el envejecimiento saludable es un riesgo independiente o si el riesgo se relaciona con la exposición acumulada a los riesgos con el paso del tiempo (GOLD, 2015). Hay una considerable relación inversa entre la EPOC y los niveles socioeconómicos más bajos. Sin embargo, probablemente no sean los niveles socioeconómicos más bajos, sino la manera en que estos aumentan el riesgo de la persona a patrones de mayor exposición (contaminantes en interiores y exteriores, hacinamiento, malnutrición, infecciones y mayor tabaquismo).

## Manifestaciones clínicas

Aunque la evolución natural de la EPOC es variable, en general es una enfermedad

progresiva caracterizada por tres síntomas principales: tos crónica, producción de esputo y disnea (GOLD, 2015). A menudo, estos síntomas empeoran con el tiempo. La tos crónica y la producción de esputo preceden con frecuencia durante gran cantidad de años a la aparición de la limitación al flujo de aire. Sin embargo, no toda persona con tos y producción de esputo desarrolla EPOC. En algunos pacientes la tos puede ser intermitente y, a veces, no productiva (GOLD, 2015). La disnea quizá sea grave y suele interferir con las actividades y la calidad de vida del paciente. Tiende a ser progresiva, empeora con el ejercicio y es persistente. A medida que progresa la EPOC, la disnea puede presentarse en reposo. La pérdida de peso es frecuente, pues la disnea interfiere con la alimentación y el esfuerzo de la respiración consume energía. El esfuerzo respiratorio aumenta con el tiempo y, en un esfuerzo por respirar, se suman los músculos accesorios. Los sujetos con EPOC están en riesgo de insuficiencia e infecciones respiratorias o exacerbaciones de la EPOC, que a su vez incrementan el riesgo de insuficiencia respiratoria aguda y crónica.



**Figura 24.3** • Características de la pared torácica normal y la pared torácica en el enfisema. **A.** Pared torácica normal y su sección transversal. **B.** Tórax en tonel del enfisema y su sección transversal.

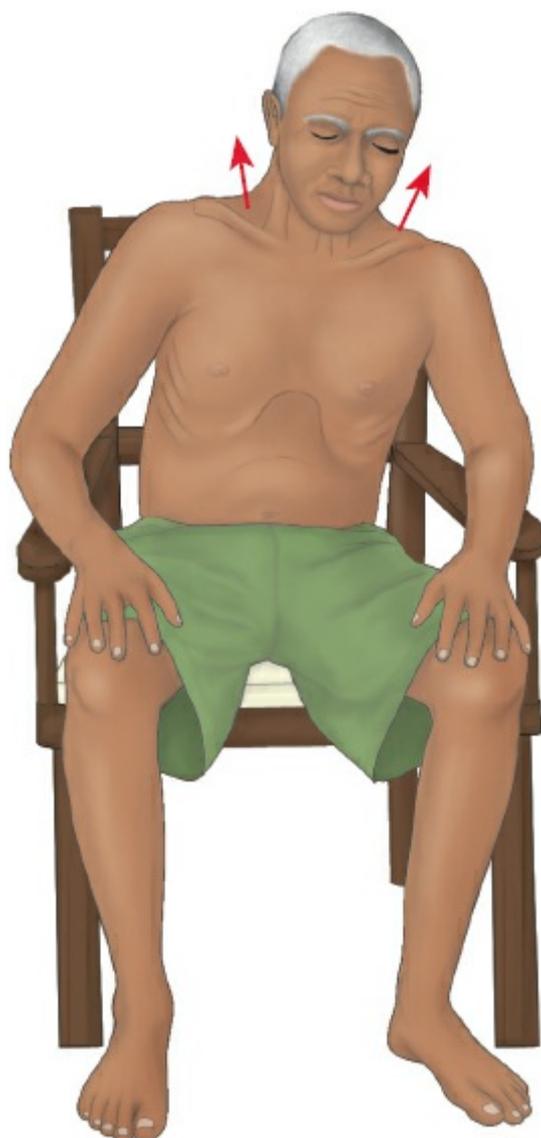
En pacientes de EPOC que tienen un componente enfisematoso primario, la

hiperinflación crónica lleva al aspecto de “tórax en tonel”. Esta configuración resulta de una posición más fija de las costillas en inspiración (debido a hiperinflación) y pérdida de elasticidad del pulmón (fig. 24-3). En la inspiración, ocurre retracción de la fosa supraclavicular, lo cual causa elevación de los hombros (fig. 24-4). En el enfisema avanzado, los músculos abdominales también pueden contraerse en la inspiración.

También pueden presentarse manifestaciones sistémicas o extrapulmonares de la EPOC, las cuales incluyen desgaste musculoesquelético (véase el cap. 5 para consultar un análisis de la valoración nutricional y el cap. 44 para un análisis del tratamiento nutricional), síndrome metabólico (véase el cap. 27) y depresión (comorbilidad frecuente resultado de la enfermedad crónica debilitante). Estas manifestaciones clínicas extrapulmonares también deben evaluarse y tratarse para disminuir la morbilidad y mejorar la calidad de vida del paciente con EPOC.

### Valoración y hallazgos diagnósticos

El personal de enfermería debe realizar una entrevista completa a las personas con EPOC conocida o potencial. El cuadro 24-2 enumera los factores clave para valorar a los pacientes con EPOC conocida o en quienes se sospecha. Los estudios de la función pulmonar se emplean para confirmar el diagnóstico de EPOC, determinar la gravedad de la enfermedad y vigilar su progresión. La **espirometría** se utiliza para explorar la obstrucción del flujo de aire, determinada por la relación entre el FEV<sub>1</sub> y la capacidad vital forzada (FVC). Los resultados espirométricos se expresan como volumen absoluto y porcentaje del valor pronosticado con la utilización de los valores normales apropiados por sexo, edad y estatura. El sujeto con obstrucción tiene dificultad para espirar o no puede efectuar una espiración forzada del aire de los pulmones, con lo cual se reduce el FEV<sub>1</sub>. La espirometría también se utiliza para conocer si la obstrucción es reversible después del empleo de broncodilatadores (GOLD, 2015). Primero se efectúa espirometría, se administra al paciente un tratamiento con broncodilatador inhalado de acuerdo con un protocolo estándar y después se repite la espirometría. El paciente muestra un grado de reversibilidad si los valores de la función pulmonar mejoran después de la administración del broncodilatador.



**Figura 24.4** • Postura típica de una persona con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (principalmente enfisema). La persona tiende a inclinarse hacia delante y usa los músculos accesorios de la respiración para respirar, lo cual fuerza la cintura escapular hacia arriba y causa la retracción de las fosas supraclaviculares durante la inspiración.

También es posible obtener mediciones de gasometría arterial para evaluar la oxigenación basal y el intercambio de gases, que son de especial importancia en la EPOC avanzada. Se obtiene una radiografía de tórax para excluir diagnósticos alternos. No es un procedimiento de rutina llevar a cabo un estudio de tomografía computarizada (TC) de tórax en el diagnóstico de EPOC, pero una TC de alta resolución ayuda en el diagnóstico diferencial. Por último, puede efectuarse la detección de insuficiencia de antitripsina  $\alpha$ -1 en pacientes menores de 45 años de edad y en aquellos con antecedentes familiares de EPOC, particularmente si tienen parientes con insuficiencia de antitripsina  $\alpha$ -1 o EPOC de naturaleza principalmente enfisematosa.

La EPOC se clasifica en cuatro etapas según la gravedad medida por las pruebas de función pulmonar, como se muestra en la [tabla 24-1](#) (GOLD, 2015). Sin embargo, la función pulmonar no es la única manera para valorar o clasificar la EPOC; la función pulmonar se evalúa en conjunto con los síntomas, la afección del estado de

salud por EPOC y la posibilidad de exacerbaciones. Los factores que determinan la evolución clínica y la supervivencia de sujetos con EPOC incluyen antecedente de fumar cigarrillos, exposición pasiva al humo de tabaco, edad, tasa de disminución del FEV<sub>1</sub>, hipoxemia, presión arterial pulmonar, frecuencia cardíaca en reposo, pérdida ponderal, reversibilidad de la obstrucción del flujo de aire y comorbilidades.

En el diagnóstico de EPOC deben descartarse varios diagnósticos diferenciales. El principal diagnóstico diferencial es el asma. Quizá sea difícil distinguir entre un paciente con EPOC y uno con asma crónica. Otras enfermedades consideradas en el diagnóstico diferencial incluyen insuficiencia cardíaca, bronquiectasia, tuberculosis, bronquiolitis obliterativa y panbronquiolitis difusa (GOLD, 2015). Los factores clave para establecer el diagnóstico son los antecedentes del paciente, la gravedad de los síntomas y su reactividad a broncodilatadores.

## Complicaciones

La dificultad y la insuficiencia respiratorias son complicaciones de la EPOC que amenazan la vida. Lo agudo del inicio y la gravedad de la insuficiencia respiratoria dependen de la función pulmonar basal, los valores de la oximetría de pulso o de la gasometría arterial, las comorbilidades y la gravedad de otras complicaciones de la EPOC. La dificultad y la insuficiencia respiratorias también pueden ser crónicas (con EPOC grave) o agudas (con broncoespasmo intenso o neumonía en un sujeto con EPOC grave). La dificultad y la insuficiencia respiratorias agudas pueden requerir soporte ventilatorio a la vez que se tratan otras complicaciones agudas, como la infección (véase el [cap. 21](#) para consultar el tratamiento del paciente que requiere soporte ventilatorio). Otras complicaciones de la EPOC incluyen neumonía, atelectasia crónica, neumotórax e hipertensión arterial pulmonar (corazón pulmonar).

## Tratamiento médico

Las estrategias terapéuticas para el paciente con EPOC incluyen fomentar dejar de fumar, recetar medicamentos que suelen incluir broncodilatadores y corticoesteroides, tratar las exacerbaciones y brindar oxigenoterapia suplementaria en la medida indicada.

## Reducción del riesgo

En los pacientes con enfermedad estable, el tratamiento se centra en disminuir el riesgo y los síntomas. El factor de riesgo más importante relacionado con la EPOC es la exposición ambiental, lo cual es modificable. La exposición ambiental más importante es el tabaquismo. Alrededor de 8 millones de personas en los Estados Unidos padecen enfermedades crónicas relacionadas con el tabaquismo. Fumar mata a más de 500 000 personas cada año y conlleva gastos de más de \$300 mil millones de dólares para los Estados Unidos en atención médica, así como una gran pérdida de productividad cada año (HHS, 2015a). Dejar de fumar es la intervención más simple y económica para reducir el riesgo de desarrollar EPOC y detener su progresión (GOLD, 2015). Sin embargo, cesar el tabaquismo es difícil de lograr e incluso más difícil de mantener a largo plazo. Los factores relacionados con la persistencia del

hábito tabáquico varían entre los pacientes y pueden incluir la intensidad de la adicción a la nicotina, la exposición continua a estímulos relacionados con el acto de fumar (en el trabajo o en el ámbito social), el estrés, la depresión y el hábito.

**Cuadro**  
24-2



## VALORACIÓN

### Valoración de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica

#### Antecedentes de salud

- ¿El paciente fue expuesto a factores de riesgo (tipos, intensidad, duración)?
- ¿El paciente tiene antecedentes médicos de enfermedades o problemas respiratorios, incluidos asma, alergias, sinusitis, pólipos nasales o infecciones respiratorias?
- ¿El sujeto tiene antecedentes familiares de EPOC u otras enfermedades respiratorias crónicas?
- ¿Cuánto tiempo el paciente ha tenido dificultad respiratoria?
- ¿Cuál es el patrón del desarrollo de los síntomas?
- ¿El ejercicio incrementa la disnea? ¿Qué tipo de ejercicio?
- ¿Cuáles son los límites de tolerancia al ejercicio del paciente?
- Durante el día, ¿a qué hora se queja el paciente más de fatiga y disnea?
- ¿El paciente describe algún malestar o dolor en alguna parte del cuerpo? Si es así, ¿dónde se presenta, qué tan intenso es este dolor, cuándo sucede, interfiere con las actividades de la vida cotidiana? ¿Hay alguna intervención que ayude a aliviar el dolor o malestar?
- ¿Cuáles son los hábitos de alimentación y sueño que han sido afectados?
- ¿Cuál es el efecto de la enfermedad respiratoria sobre la calidad de vida?
- ¿Qué sabe el paciente acerca de la enfermedad y su estado?
- ¿Cuáles son los antecedentes de tabaquismo del paciente (activo y pasivo)?
- ¿Existe exposición ocupacional a humo u otros contaminantes?
- ¿Cuáles son los acontecimientos desencadenantes (p. ej., ejercicio, olores fuertes, polvo, exposición a animales)?
- ¿El paciente tiene antecedentes de exacerbaciones u hospitalizaciones previas por problemas respiratorios?
- ¿Hay enfermedades concomitantes?
- ¿Qué tan apropiados son los tratamientos médicos actuales?
- ¿El paciente dispone de apoyo social y familiar?
- ¿Cuál es el potencial para reducir factores de riesgo (p. ej., dejar de fumar)?

#### Exploración física

- ¿Qué posición asume el paciente durante la entrevista?
- ¿Cuáles son las frecuencias del pulso y la respiratoria?
- ¿Cuáles son las características de las respiraciones? ¿Con y sin esfuerzo? ¿Otras?
- ¿El paciente puede completar una frase sin tomar aliento?
- ¿El paciente contrae los músculos abdominales durante la inspiración?
- ¿El paciente usa los músculos accesorios de los hombros y el cuello cuando respira?
- ¿El individuo toma mucho tiempo para espirar (espiración prolongada)?
- ¿Es evidente la cianosis central?
- ¿Las venas del cuello del paciente están ingurgitadas?
- ¿El sujeto presenta edema periférico?
- ¿El paciente está tosiendo?
- ¿Cuál es el color, la cantidad y la consistencia del esputo?
- ¿Presenta dedos hipocráticos?
- ¿Qué tipos de ruidos respiratorios se escuchan (claros, disminuidos o distantes, estertores, sibilancias)? Describir y documentar los hallazgos y las localizaciones.
- ¿Hay problemas sensitivos?
- ¿Existen impedimentos de la memoria a corto o largo plazo?
- ¿Se observa estupor cada vez mayor?
- ¿El paciente es aprensivo?

Dado que son numerosos los factores relacionados con la persistencia del tabaquismo, el éxito para interrumpirlo requiere con frecuencia múltiples estrategias. El personal de atención de la salud debe fomentar la interrupción de este hábito al explicar los riesgos de fumar y personalizar el mensaje al individuo “en riesgo”. Después de una enérgica advertencia, el profesional de la salud debe trabajar con el sujeto para definir una “fecha para dejar el cigarrillo”. Puede ser útil derivar al paciente a un programa para dejar de fumar. Hay una mayor tasa de éxito cuando se vigila al paciente durante los 3-5 días ulteriores a la fecha para dejar de fumar, con el propósito de revisar avances y tratar cualquier problema; esto debe repetirse cuantas veces sea necesario. El refuerzo continuo con una modalidad individualizada para el paciente y su estilo de vida (p. ej., llamadas telefónicas, mensajes de texto, correo electrónico o consultas en la clínica) puede ser de beneficio. Las recaídas deben analizarse y el paciente, junto con el personal de atención de la salud, han de identificar posibles soluciones para prevenir futuros pasos hacia atrás. Es importante enfatizar los éxitos más que los fracasos. La sustitución de nicotina (el tratamiento farmacológico de primera elección que incrementa de modo confiable las tasas de abstinencia del tabaquismo) cuenta con varias modalidades disponibles, por ejemplo, goma de mascar, inhalador, aerosol nasal, parche transdérmico, comprimido sublingual o pastillas. El bupropión y la nortriptilina (antidepresivos) también pueden incrementar las tasas de abandono del hábito tabáquico a largo plazo. Otros fármacos incluyen el antihipertensivo clonidina; sin embargo, sus efectos adversos limitan su utilización. La vareniclina, un agonista parcial del receptor nicotínico de acetilcolina, puede ayudar con el abandono del hábito tabáquico (GOLD, 2015). Los sujetos que no son candidatos para farmacoterapia son quienes tienen contraindicaciones médicas, fumadores leves menos de 10 cigarrillos por día), embarazadas y fumadores adolescentes.

**TABLA 24-1** Grados de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica

<b>Grado</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Función pulmonar</b>
Grado I	Leve	FEV <sub>1</sub> /FVC < 70% FEV <sub>1</sub> ≥ 80% del pronosticado
Grado II	Moderado	FEV <sub>1</sub> /FVC < 70% FEV <sub>1</sub> 50-80% del pronosticado
Grado III	Grave	FEV <sub>1</sub> /FVC < 70% FEV <sub>1</sub> < 30-50% del pronosticado
Grado IV	Muy grave	FEV <sub>1</sub> /FVC < 70% FEV <sub>1</sub> < 30% del pronosticado

FEV<sub>1</sub>, volumen espiratorio forzado en 1 s; FVC, capacidad vital forzada.

Adaptado de: Global Initiative for Chronic Obstructive Disease. (2015). *Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD*. Acceso el: 18/ABR/2016 en: [www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD\\_Report\\_2015.pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2015.pdf)

La suspensión del tabaquismo se puede iniciar en varios ámbitos de atención de la

salud (clínica de pacientes ambulatorios, centro de salud, centro de rehabilitación pulmonar, comunidad, hospital y hogar). Cualquiera que sea el lugar, el personal de enfermería tiene la oportunidad de instruir a los pacientes con respecto a los riesgos de fumar y los beneficios de dejarlo. Diversos materiales, recursos y programas creados por diversas organizaciones (p. ej., Agency for Healthcare Research and Quality, U.S. Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Cancer Institute, American Lung Association, American Cancer Society) están disponibles para ayudar en este esfuerzo.

## Tratamiento farmacológico

Los regímenes de medicamentos que se emplean para controlar la EPOC se basan en la gravedad de la enfermedad. Para la EPOC de grado I (leve), puede recetarse un broncodilatador de acción corta. Para la EPOC de grados II o III, pueden emplearse un broncodilatador de acción corta y un tratamiento regular con uno o más broncodilatadores de acción prolongada. Para la EPOC de grados III o IV (grave o muy grave), el tratamiento farmacológico incluye el tratamiento regular con uno o más broncodilatadores o corticoesteroides inhalados para las exacerbaciones recurrentes.

## Broncodilatadores

Los broncodilatadores son clave para el control de los síntomas en la EPOC estable (GOLD, 2015). Se prefiere el tratamiento inhalado y la elección del broncodilatador depende de la disponibilidad y la respuesta individual en relación con el alivio de los síntomas y los efectos adversos. El tratamiento inhalado puede recetarse en la medida necesaria o con regularidad para disminuir los síntomas. Los broncodilatadores de acción prolongada son más prácticos para los pacientes y la combinación de broncodilatadores con diferentes mecanismos y duraciones de acción puede optimizar el control de los síntomas (GOLD, 2015). Incluso los pacientes que no muestran una respuesta considerable a una prueba con broncodilatador de acción corta pueden beneficiarse sintomáticamente del tratamiento con broncodilatadores de acción prolongada.

Los broncodilatadores alivian el espasmo bronquial mejorando el flujo espiratorio al ensanchar las vías respiratorias y fomentar el vaciamiento pulmonar en cada respiración. Estos fármacos alteran el tono del músculo liso y disminuyen la obstrucción del flujo de aire, permitiendo una mayor distribución de oxígeno en todos los pulmones y mejorando la ventilación alveolar. Si bien el empleo regular de broncodilatadores que actúan principalmente sobre el músculo liso de la vía respiratoria no modifica el deterioro de la función o el pronóstico de la EPOC, su utilización es primordial en el tratamiento de esta enfermedad (GOLD, 2015). Estos fármacos pueden administrarse a través de un inhalador de dosis medida (IDM) u otro tipo de inhalador, por nebulización o por vía oral con comprimidos o en forma líquida. Con frecuencia, los broncodilatadores suelen utilizarse regularmente todo el día o según la necesidad. Asimismo, pueden emplearse de forma profiláctica para prevenir disnea, de manera que se indica al sujeto que los utilice antes de participar o completar una actividad, como comer o caminar.

Se dispone de varios dispositivos para suministrar el medicamento en aerosol. Éstos incluyen IDM convencionales, IDM que actúan con la respiración, inhaladores de polvo seco, espaciador o cámaras con válvula de retención y nebulizadores (también conocidos como *nebulizadores húmedos*, consiste en la nebulización de medicamento líquido a través de un compresor de aire) (Gardenhire, Ari, Hess, et al., 2013). Es esencial prestar atención a la administración de fármacos y a capacitar al paciente en relación con la técnica apropiada para utilizar el inhalador. Un terapeuta respiratorio es un excelente proveedor de atención de la salud para consultar con respecto a una técnica apropiada para utilizar el inhalador. La elección del dispositivo inhalador depende de la disponibilidad, los costes, la prescripción médica, la cobertura del seguro y las habilidades y la capacidad del paciente (GOLD, 2015). Las características clave de cada uno se describen en la [tabla 24-2](#). Un IDM es un dispositivo presurizado que contiene el fármaco en polvo en aerosol. Con cada activación del recipiente se libera una cantidad precisa de medicamento. Debe instruirse a los pacientes sobre el uso correcto del dispositivo. También se puede utilizar un espaciador o una cámara con válvula de retención para incrementar el depósito del fármaco en el pulmón y ayudar al paciente a coordinar la activación del IDM con la inspiración. Los espaciadores se presentan en varios diseños, pero todos van unidos al IDM y tienen una pieza bucal en el extremo opuesto ([fig. 24-5](#)).

En los Estados Unidos, la Food and Drug Administration (FDA) autorizó en 2015 un nuevo inhalador de polvo seco de múltiples dosis activado con la respiración, el albuterol (ProAir RespiClick<sup>®</sup>). Aunque este inhalador se prescribe en la actualidad principalmente para el asma, se indica para el tratamiento o prevención del broncoespasmo reversible. En ocasiones la EPOC tiene un componente de broncoespasmo que puede tratarse con este fármaco. Además, el mecanismo activado por respiración que se introdujo en años recientes parece ser un método de administración prometedor. El método de activación por respiración disminuye al mínimo la coordinación del paciente necesaria para activar el inhalador con la inspiración (Teva Respiratory, 2016).

Se utilizan varias clases de broncodilatadores, incluidos los agonistas  $\beta$ -adrenérgicos, los antagonistas muscarínicos (anticolinérgicos) y la combinación de fármacos. Los agonistas  $\beta$ -adrenérgicos incluyen agonistas  $\beta$ -2 de acción corta (ABAC) y agonistas  $\beta$ -2 de acción prolongada (ABAP). Los fármacos anticolinérgicos incluyen antagonistas muscarínicos (anticolinérgicos) de acción corta (AMAC) y antagonistas muscarínicos de acción prolongada (AMAP) (Bellinger y Peters, 2015; GOLD, 2015). Los corticoesteroides inhalados también pueden combinarse con broncodilatadores. Estos fármacos se pueden usar combinados para optimizar la dilatación bronquial. Los broncodilatadores agonistas  $\beta$ -2 de acción prolongada son más prácticos para que los utilice el sujeto en contraste con los agonistas  $\beta$ -2 de acción corta. Los ejemplos de estos fármacos se describen en la [tabla 24-3](#). Los medicamentos nebulizados, conocidos como *nebulizaciones húmedas* (nebulización del fármaco por medio de un compresor de aire), también son eficaces en los pacientes que no pueden emplear de manera apropiada un IDM o que prefieren este método de administración. Sin embargo, los nebulizadores húmedos son más costosos que otros dispositivos y requieren una limpieza y un mantenimiento

adecuados (GOLD, 2015).

## Corticoesteroides

Aunque los corticoesteroides inhalados y sistémicos pueden mejorar los síntomas de EPOC, no reducen el deterioro de la función del pulmón. Sus efectos son menos notables que en el asma. Se puede prescribir un breve ciclo de corticoesteroides orales para los sujetos con el objeto de determinar si la función pulmonar mejora y los síntomas disminuyen. No se recomienda el tratamiento a largo plazo con corticoesteroides orales en la EPOC, ya que pueden causar miopatía por esteroides, lo cual lleva a debilidad muscular, menor capacidad de desempeño y, en la enfermedad avanzada, insuficiencia respiratoria (GOLD, 2015). Los corticoesteroides inhalados se prescriben con frecuencia para la EPOC.

La combinación de los agonistas  $\beta$ -2 de acción prolongada y corticoesteroides en un inhalador puede ser adecuada; los ejemplos incluyen formoterol/budesonida, vilanterol/fluticasona y salmeterol/fluticasona (Bellinger y Peters, 2015; GOLD, 2015).

## Otros fármacos

Otros tratamientos farmacológicos que se pueden usar en la EPOC incluyen un esquema terapéutico con aumento de antitripsina  $\alpha$ -1, antibióticos, mucolíticos, antitusivos, vasodilatadores y opiáceos. Las vacunas también pueden ser eficaces para la prevención de exacerbaciones al evitar las infecciones respiratorias. Las vacunas contra la gripe (influenza) pueden reducir las morbilidades graves y la muerte en casi un 50% de los pacientes con EPOC (GOLD, 2015). Se recomienda que la persona limite su propio riesgo a través de la vacunación contra influenza y el cese del tabaquismo. La vacunación con neumococo también reduce la incidencia de neumonía, hospitalizaciones por anomalías cardíacas y muerte en la población general de personas de edad avanzada (GOLD, 2015) (véase el [cap. 23](#) para consultar un análisis más detallado sobre la vacuna contra neumococo).

**TABLA 24-2** Dispositivos para administrar aerosoles

Dispositivos/fármacos	Técnica óptima	Problemas terapéuticos
Inhalador de dosis medida (IDM) Agonistas $\beta$ -2 Corticoesteroides Cromoglicato disódico Anticolinérgicos	Actuación <sup>a</sup> durante una inhalación lenta y profunda (30 L/min o 3-5 s), seguida por 10 s conteniendo la respiración	Inhalar con lentitud y coordinar la activación puede ser difícil para algunos sujetos. Los pacientes pueden interrumpir de modo inadecuado la inhalación durante la activación. Depósito del 50-80% de la dosis aplicada en la bucofaringe. Lavarse la boca y escupir es eficaz para reducir la cantidad de fármaco deglutida y absorbida a la circulación sistémica
IDM activado por respiración Agonistas $\beta$ -2	Sello hermético alrededor de la boquilla e inhalación ligeramente más rápida que con el IDM estándar (véase antes) seguida por	Puede ser particularmente útil en los pacientes incapaces de coordinar la inhalación y la activación. También puede ser útil para las personas de edad avanzada. Los pacientes pueden

	10 s conteniendo la respiración	interrumpir de modo inadecuado la inhalación durante la activación. No puede utilizarse con los dispositivos disponibles hoy en día de espaciadores/cámaras con válvula de contención (CVC)
Inhalador de polvo seco Agonistas $\beta$ -2 Corticoesteroides Anticolinérgicos	Inhalación profunda rápida (1-2 s). El flujo inspiratorio mínimamente eficaz depende del dispositivo	La dosis se pierde si el paciente espira a través del dispositivo después de la activación. El suministro puede ser mayor o menor comparado con el de los IDM, dependiendo del dispositivo y la técnica. El suministro depende más del flujo en los dispositivos con la mayor resistencia interna. La inhalación rápida favorece un mayor suministro en las vías respiratorias centrales más grandes. Lavarse la boca y escupir son eficaces para reducir la cantidad de fármaco deglutida y absorbida a la circulación sistémica
Espaciador o cámara con válvula de contención (CVC)	Inhalación profunda y lenta (30 L/min o 3-5 s), seguida por 10 s conteniendo la respiración inmediatamente después de la activación. Se activa una sola vez por inhalación dentro del espaciador/CVC. Se lava el plástico de la CVC una vez al mes con detergente líquido lavaplatos en el hogar a baja concentración (1:5 000 o 1-2 gotas por taza de agua) y se deja escurrir	Está indicado en pacientes con dificultad para efectuar de modo adecuado la técnica del IDM. Puede ser voluminoso. Los tubos simples no evitan coordinar la activación e inhalación. Se prefieren las CVC. Los espaciadores o las CVC pueden incrementar el suministro de corticoesteroides inhalados a los pulmones
Nebulizador Agonistas $\beta$ -2 Corticoesteroides Cromoglicato disódico Anticolinérgicos	Respiración lenta de aire corriente con respiración profunda ocasional. Mascarilla firmemente adaptada a la cara para quienes no pueden utilizar boquillas	Depende menos de la coordinación y la cooperación del paciente Puede ser costoso, consume tiempo y es voluminoso; el suministro depende del dispositivo y los parámetros operativos (volumen completo, manejado por flujo de gas); las variaciones internebulizador e intranebulizador del suministro son importantes. El empleo de la mascarilla reduce el 50% del suministro a los pulmones. La elección del sistema de administración depende de los recursos, la disponibilidad y el juicio clínico del médico que atiende al paciente Existe la posibilidad de infecciones si el dispositivo no se limpia de manera adecuada

<sup>a</sup>La activación se refiere al suministro de la dosis del medicamento con la inhalación.

Gardenhire, D. S., Ari, A., Hess, D., et al. (2013). *A guide to aerosol delivery devices for respiratory therapists (3rd ed.)*. Dallas, TX: American Association for Respiratory Care.



**Figura 24.5 • A.** Ejemplos de inhaladores de dosis medida y espaciadores. **B.** Un inhalador de dosis medida y espaciador en uso.

**TABLA 24-3** Tipos de fármacos broncodilatadores de uso frecuente para la EPOC

Clase/fármaco	Método de administración			Duración de acción <sup>b</sup>
	Inhalador <sup>a</sup>	Nebulizador	Oral	
<b>Agonistas adrenérgicos <math>\beta</math>-2</b>				
Fenoterol	X	X	X	ABAC
Salbutamol, albuterol	X	X	X	ABAC
Albuterol	X			ABAC
Levalbuterol				ABAC
Terbutalina	X		X	ABAC
Arformoterol		X		ABAP
Formoterol	X	X		ABAP
Salmeterol	X			ABAP
Indacaterol	X			ABAP
<b>Anticolinérgicos</b>				
Bromuro de ipratropio, bromuro de tiotropio	X	X		AMAC
Umeclidinio	X			AMAP
	X			AMAP
<b>Combinación de agonistas adrenérgicos <math>\beta</math>-2 de acción corta y anticolinérgicos</b>				
Fenoterol/ipratropio	X	X		ABAC/AMAC
Salbutamol/ipratropio	X			ABAC/AMAC
<b>Corticoesteroides inhalados (CEI)</b>				
Propionato de beclometasona	X	X		
Budesonida	X	X		
Propionato de fluticasona	X	X		
<b>Combinación de corticoesteroides inhalados y agonistas adrenérgicos <math>\beta</math>-2 de acción prolongada</b>				
Budesonida/formoterol	X			CEI/ABAP
Mometasona/formoterol	X			CEI/ABAP
Fluticasona/salmeterol	X			CEI/ABAP
Fluticasona/vilanterol	X			CEI/ABAP

<sup>a</sup>El inhalador puede incluir inhalador de dosis medida, inhalador con inhalación de polvo seco, o disco.

<sup>b</sup>Acción corta, <math>4-6\text{ h}</math>; acción prolongada, más de 12 h.

ABAC, agonista  $\beta$ -2 de acción corta; ABAP, agonista  $\beta$ -2 de acción prolongada; AMAC, anticolinérgico muscarínico de acción corta; AMAP, anticolinérgico muscarínico de acción prolongada; CEI, corticoesteroides inhalados.

Adaptado de: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). (2015). *Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD*. Acceso el: 18/04/2016 en: [www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD\\_Report\\_2015.pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2015.pdf)

## Tratamiento de las exacerbaciones

La *exacerbación* de la EPOC se define como un acontecimiento en la evolución natural de la enfermedad caracterizado por un cambio agudo (empeoramiento) de los síntomas respiratorios del paciente, más notable que las variaciones diarias habituales. Además, las exacerbaciones conducen al cambio de fármacos (GOLD, 2015). Las causas principales de una exacerbación aguda incluyen infección traqueobronquial y contaminación del aire. Sin embargo, no se puede identificar el origen de alrededor del 33% de las exacerbaciones graves (GOLD, 2015). El roflumilast puede emplearse como tratamiento para disminuir el riesgo de exacerbaciones en pacientes con EPOC grave relacionada con bronquitis crónica y antecedentes de exacerbaciones. El *roflumilast* es un inhibidor selectivo de la fosfodiesterasa 4 (PDE4) y se administra en forma de un comprimido una vez al día.

El tratamiento de la exacerbación requiere la identificación de la causa primaria (de ser posible) y la administración del tratamiento específico. La optimización de los broncodilatadores es el tratamiento de primera elección para un paciente específico e implica identificar el mejor fármaco o la combinación de fármacos y tomarlos en un programa regular. Según los signos y los síntomas, también se pueden usar corticoesteroides, antibióticos, oxigenoterapia y procedimientos respiratorios intensivos. Las indicaciones para hospitalización por exacerbación aguda de la EPOC comprenden disnea grave que no responde de forma adecuada al tratamiento inicial, confusión o letargia, fatiga de músculos respiratorios, movimiento paradójico de la pared del tórax, edema periférico, empeoramiento o inicio reciente de cianosis central, hipoxemia persistente o empeoramiento y necesidad de ventilación mecánica asistida invasiva o no invasiva (GOLD, 2015). El resultado de una exacerbación de la EPOC se asocia de manera estrecha con la aparición de acidosis respiratoria, la presencia de comorbilidades importantes y la necesidad de apoyo ventilatorio con presión positiva invasiva o no invasiva.

Las directrices de GOLD (2015) brindan indicaciones para la valoración, ingreso hospitalario y la posible admisión a cuidados intensivos para los pacientes con exacerbaciones de EPOC. Las indicaciones para hospitalización incluyen un aumento considerable de la intensidad de los síntomas, EPOC grave subyacente, inicio de nuevos signos físicos (p. ej., empleo de músculos accesorios, movimiento paradójico de la pared torácica, empeoramiento de la cianosis central o si ésta es de nuevo inicio, edema periférico, signos de insuficiencia cardíaca derecha y disminución del estado de alerta), falta de respuesta al tratamiento médico inicial, edad avanzada y apoyo insuficiente en el hogar.

Cuando el paciente llega a un servicio de urgencias, la primera línea de tratamiento es oxígeno suplementario y una valoración rápida para determinar si la exacerbación pone en riesgo la vida (GOLD, 2015). Puede emplearse un broncodilatador de acción corta inhalado para evaluar la respuesta al tratamiento. Los corticoesteroides orales o intravenosos (i.v.), en conjunto con los broncodilatadores, se recomiendan para el tratamiento hospitalario de una exacerbación de EPOC. Los antibióticos también pueden beneficiar a los pacientes con EPOC, ya que las infecciones bacterianas suelen ser subsecuentes a infecciones víricas.

## Principios generales de la oxigenoterapia

La oxigenoterapia puede administrarse como tratamiento continuo a largo plazo, durante el ejercicio o para prevenir disnea aguda durante una exacerbación. El objetivo del régimen terapéutico con oxígeno suplementario es incrementar la presión arterial parcial de oxígeno ( $\text{PaO}_2$ ) basal en reposo al menos a 60 mm Hg a nivel del mar y una saturación de oxígeno arterial ( $\text{SaO}_2$ ) de al menos un 90% (GOLD, 2015). Se ha demostrado que la oxigenoterapia a largo plazo (más de 15 h por día) también mejora la calidad de vida, reduce la presión arterial pulmonar y la disnea, y mejora la supervivencia (GOLD, 2015). En la EPOC muy grave, suele utilizarse oxigenoterapia a largo plazo y las indicaciones generalmente incluyen una  $\text{PaO}_2 \leq 55$  mm Hg o evidencia de hipoxia tisular y daño a órgano, como corazón pulmonar, policitemia secundaria, edema por insuficiencia cardíaca derecha o deterioro del estado mental (GOLD, 2015). En los pacientes con hipoxemia inducida por ejercicio, el oxígeno suplementario durante esta actividad puede mejorar el desempeño. No hay evidencia para apoyar la idea de que ráfagas cortas de oxígeno antes o después de ejercitarse ofrezcan algún alivio sintomático (GOLD, 2015). Es probable que los sujetos que están hipoxémicos mientras están despiertos permanezcan así durante el sueño. Por lo tanto, también se recomienda oxígeno durante la noche con prescripción para uso continuo (uso las 24 h). La oxigenoterapia intermitente está indicada para pacientes cuya saturación de oxígeno (reducción súbita de saturación de oxígeno de la hemoglobina) disminuye únicamente durante las actividades de la vida cotidiana, el ejercicio o el sueño.

El principal objetivo en el tratamiento de los pacientes con hipoxemia e hipercapnia es proporcionar oxígeno suficiente para mejorar la oxigenación. Los individuos con EPOC que requieren oxígeno pueden sufrir insuficiencia respiratoria causada principalmente por una descompensación ventilación-perfusión. Estos pacientes responden a la oxigenoterapia y deben tratarse para conservar la saturación de oxígeno restante por encima del 90%, lo cual se relaciona con una  $\text{PaO}_2$  de 60 mm Hg o mayor (Hooley, 2015). Aunque el estímulo hipóxico se cita con frecuencia como una preocupación por la administración de oxígeno suplementario en los pacientes con EPOC, en realidad es una parte muy pequeña de los factores que estimulan el aparato respiratorio en general. Sin embargo, un pequeño subconjunto de pacientes con EPOC e hipercapnia crónica (valores altos de presión parcial de dióxido de carbono arterial [ $\text{PaCO}_2$ ]) pueden ser más sensibles al oxígeno; la insuficiencia respiratoria de estos casos se debe más a hipoventilación alveolar (estímulo hipóxico). Administrar demasiado oxígeno puede dar como resultado una retención de dióxido de carbono. Los sujetos con hipoventilación alveolar no pueden incrementar la ventilación para ajustar este aumento de carga y hay una hipercapnia creciente. La vigilancia y la evaluación son clave en la atención de pacientes con EPOC con oxígeno suplementario. La oximetría de pulso es útil para evaluar la respuesta al tratamiento, pero no lo es para las concentraciones de  $\text{PaCO}_2$ . Además, el personal de enfermería debe evaluar otros factores y medicamentos que podrían disminuir el estímulo respiratorio (p. ej., deterioro neurológico, problemas de líquidos y electrolitos y opiáceos o sedantes). La oxigenación óptima de los pacientes es

importante mientras se vigila en busca de alguna complicación potencial del oxígeno suplementario.

### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*La oxigenoterapia es variable en los pacientes con EPOC; la meta es alcanzar una concentración aceptable de oxígeno sin disminuir el pH (incremento de la hipercapnia).*

## **Tratamiento quirúrgico**

Las opciones quirúrgicas pueden ser necesarias para pacientes que no presentan mejoría de los síntomas con los tratamientos no quirúrgicos.

### **Bulectomía**

La bulectomía es una opción quirúrgica para pacientes seleccionados con enfisema buloso. Las *bulas* son espacios aéreos voluminosos que no contribuyen a la ventilación, pero ocupan espacio dentro del tórax; estas áreas se pueden extirpar de manera quirúrgica. Las bulas comprimen regiones del pulmón y pueden deteriorar el intercambio de gases. Una bulectomía ayuda a reducir la disnea y mejorar la función pulmonar. Puede realizarse por medio de toracoscopia videoasistida o incisión limitada de toracotomía (véase el [cap. 21](#)).

### **Reducción quirúrgica del volumen pulmonar**

Las opciones de tratamiento para las personas con EPOC en fase terminal (grado IV) con un componente enfisematoso primario son limitadas; sin embargo, la reducción quirúrgica del volumen del pulmón es una opción quirúrgica paliativa en un subconjunto seleccionado de pacientes. Este subconjunto incluye a personas con enfermedad homogénea o anomalía circunscrita a un área y sin propagación a todo el pulmón. La reducción quirúrgica del volumen pulmonar implica retirar una porción del parénquima del pulmón enfermo. Esta técnica reduce la inflación excesiva y permite la expansión del tejido funcional, lo cual genera mejor elasticidad del pulmón y una mecánica optimizada de la pared torácica y el diafragma. Este tipo de intervención quirúrgica no cura la enfermedad ni mejora la esperanza de vida, pero puede disminuir la disnea y optimizar la función pulmonar y la calidad de vida general del paciente (GOLD, 2015).

Los tratamientos de reducción quirúrgica del volumen pulmonar por broncoscopia se exploran actualmente en los protocolos de investigación clínica. Estos procedimientos broncoscópicos se desarrollaron para colapsar las áreas enfisematosas del pulmón y, en consecuencia, mejorar el flujo de aire del tejido pulmonar funcional. Las técnicas incluyen la colocación intrabronquial de una válvula unidireccional que permite que el aire y el moco salgan del área tratada, pero no permiten su reentrada. Otra técnica alcanza la reducción biológica del volumen pulmonar a través de la instilación broncoscópica de un sellador o gel, válvulas o endoprótesis, en la vía respiratoria del tejido pulmonar hiperinflado. Debido a que el aire ya no puede entrar en la vía respiratoria, el tejido pulmonar más allá de la vía sellada se colapsa con el

tiempo. No hay evidencia suficiente para determinar la proporción de riesgo-beneficio, coste-eficacia y posibles funciones de estos procedimientos en la atención del paciente con enfisema grave (GOLD, 2015).

### Trasplante de pulmón

El trasplante de pulmón constituye una opción viable para el tratamiento quirúrgico definitivo de la EPOC grave en ciertos pacientes. Ha demostrado mejoría en la calidad de vida y la capacidad funcional en un grupo seleccionado de sujetos con EPOC. Está limitado no sólo por la escasez de donadores de órganos, sino también por ser un procedimiento costoso con implicaciones financieras durante meses y hasta años debido a las complicaciones y la necesidad de esquemas de fármacos inmunosupresores muy costosos (GOLD, 2015).

### Rehabilitación pulmonar

En sujetos con EPOC, la rehabilitación pulmonar es un medio bien establecido y ampliamente aceptado para aliviar síntomas y optimizar el estado funcional (McCarthy, Casey, Murphy, et al., 2015). Los objetivos principales de la rehabilitación son reducir síntomas, mejorar la calidad de vida e incrementar la participación física y emocional en las actividades de la vida cotidiana (GOLD, 2015). Los beneficios de este recurso terapéutico incluyen aumento de la capacidad durante el ejercicio, reducción de la intensidad percibida de la disnea, optimización de la calidad de vida en relación con la salud, disminución de la cantidad de hospitalizaciones y de los días en el hospital, así como decremento de la ansiedad y la depresión que acompañan a la EPOC (GOLD, 2015). Los servicios de rehabilitación pulmonar son multidisciplinarios e incluyen, entre otros, evaluación, educación, suspensión del tabaquismo, reacondicionamiento físico, asesoramiento nutricional, capacitación de habilidades y apoyo psicológico. Se capacita a los pacientes sobre métodos para aliviar síntomas. También se capacitan para realizar ejercicios respiratorios y para usar los programas de ejercicio que mejoran el estado funcional.

La rehabilitación pulmonar es apropiada en los grados II hasta IV de EPOC (GOLD, 2015). La duración mínima de un programa eficaz es de 6 semanas; cuanto más largo, más eficaces los resultados (GOLD, 2015). El programa puede conducirse en enfermos hospitalizados, de manera ambulatoria o en el entorno del hogar. La selección del programa depende del estado físico, funcional y psicosocial del sujeto, la cobertura del seguro, la disponibilidad de los programas y la preferencia. La rehabilitación pulmonar también puede emplearse con un propósito terapéutico en otras anomalías además de la EPOC, incluidos asma, fibrosis quística, cáncer de pulmón, enfermedad intersticial pulmonar, cirugía torácica y trasplante de pulmón. A pesar de que se ha comprobado su eficacia, en la última década la cobertura de estos servicios únicamente ha sido autorizada por Medicare y otros seguros. El programa de Medicare cubre un programa amplio, pero deben satisfacerse criterios específicos.



Capacitación del paciente

El personal de enfermería desempeña una función clave en la identificación de posibles candidatos para rehabilitación pulmonar y en facilitar y reforzar los materiales aprendidos en el programa de rehabilitación. No todos los pacientes tienen acceso a un programa de rehabilitación formal. Sin embargo, el personal de enfermería puede ser un instrumento en la instrucción de pacientes y familias, y también al facilitar servicios específicos, como instrucción en terapia respiratoria, fisioterapia para el ejercicio y retención de la respiración, terapia ocupacional para la conservación de energía durante actividades de la vida cotidiana y asesoramiento nutricional. La capacitación del paciente es un componente primordial de la rehabilitación pulmonar e incluye una amplia variedad de temas.

Según la duración y el ámbito del programa educativo, los temas pueden incluir anatomía y fisiología normal del pulmón, fisiopatología y cambios en la EPOC, fármacos y oxigenoterapia en el hogar, nutrición, tratamientos de terapia respiratoria, alivio de síntomas, suspensión del tabaquismo, sexualidad y EPOC, afrontar la enfermedad crónica, comunicación con el personal de atención a la salud y planificación para el futuro (voluntad anticipada, testamentos en vida, toma de decisiones informadas acerca de alternativas de atención a la salud). La capacitación, incluido lo asociado con dejar de fumar, debe incorporarse en todos los aspectos de atención para la EPOC y en numerosos ámbitos (consultorios médicos, clínicas, hospitales, hogar y centros de salud comunitarios, así como programas completos de rehabilitación).

### Ejercicios respiratorios

El patrón respiratorio de la mayoría de las personas con EPOC es superficial, rápido e ineficaz; cuanto más grave la enfermedad, más ineficiente el patrón respiratorio. Con la práctica, este tipo de respiración de tórax superior puede cambiarse a respiración diafragmática, que reduce la frecuencia respiratoria, incrementa la ventilación alveolar y, en algunas ocasiones, ayuda a expulsar la mayor cantidad de aire posible durante la espiración (véase el [cap. 21](#) para conocer la técnica). Respirar con los labios fruncidos ayuda a una espiración lenta, previene el colapso de las vías respiratorias pequeñas y ayuda a controlar la frecuencia y profundidad de la respiración. También promueve la relajación, lo cual permite al sujeto controlar la disnea y reducir la sensación de pánico.

### Estimulación de la actividad

Una persona con EPOC tiene disminuida la tolerancia al ejercicio durante períodos específicos del día, en especial durante la mañana al levantarse, pues en la noche se han reunido secreciones bronquiales en los pulmones mientras la persona yace acostada. El paciente puede presentar dificultad para bañarse o vestirse y quizá llegue a fatigarse. Las actividades que requieren apoyar los brazos por encima del tórax pueden generar fatiga o dificultad respiratoria, lo cual se tolera mejor cuando el paciente se levanta y se pone en movimiento después de 1 h o más. El personal de enfermería puede ayudar al sujeto a reducir estas limitaciones al planificar actividades de autocuidado y determinar las mejores horas para bañarse y vestirse, así como otras actividades de la vida cotidiana.

## Actividades de autocuidado

A medida que el intercambio de aire despeja la vía respiratoria y mejora el patrón respiratorio, se alienta al paciente a asumir una participación cada vez mayor en actividades de autocuidado. Se enseña al paciente a coordinar la respiración diafragmática con acciones como caminar, bañarse, inclinarse o subir escaleras. El sujeto debe bañarse, vestirse y hacer breves caminatas y reposar cuando sea necesario para evitar fatiga y disnea excesiva. Los líquidos siempre deben estar disponibles y el paciente debe empezar la ingesta de líquidos sin que se sea necesario recordárselo. Si las secreciones son un problema y debe llevarse a cabo en el hogar algún tipo de maniobra de drenaje postural, el personal de enfermería o el terapeuta respiratorio deben instruir y supervisar al paciente antes del alta o en un ámbito de pacientes ambulatorios.

## Acondicionamiento físico

Las personas con EPOC de cualquier grado se benefician de programas de entrenamiento en ejercicio. Estos beneficios pueden incluir una mayor tolerancia al ejercicio y menor disnea y fatiga (GOLD, 2015). Las técnicas de acondicionamiento físico incluyen ejercicios de respiración y ejercicios generales destinados a conservar energía y aumentar la ventilación pulmonar. Los ejercicios paulatinos y los programas de acondicionamiento físico que utilizan caminadoras estáticas, bicicletas estacionarias y caminatas a desnivel medido pueden mejorar los síntomas e incrementar la capacidad de trabajo y la tolerancia al ejercicio. Cualquier actividad física que pueda realizarse de manera regular es útil. Los auxiliares para caminar pueden ser de beneficio (GOLD, 2015). Los sistemas con oxígeno portátiles de peso reducido están disponibles para pacientes ambulatorios que requieren oxigenoterapia durante la actividad física.

## Oxigenoterapia

El oxígeno suministrado en el hogar viene en sistemas de gas comprimido, líquido o con concentradores. Los sistemas portátiles de oxígeno permiten al paciente hacer ejercicio, trabajar y viajar. Para ayudar al sujeto a cumplir con la prescripción de oxígeno, el personal de enfermería debe explicar la velocidad de flujo apropiada y la cantidad requerida de horas de oxígeno, así como los peligros de los cambios arbitrarios en la velocidad de flujo o la duración del tratamiento. Asimismo, debe asegurar al paciente que el oxígeno no es “adictivo” y explicar la necesidad de evaluaciones regulares de oxigenación en sangre por oximetría de pulso o análisis de gasometría arterial.



### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*El personal de enfermería debe advertir al paciente que fumar con oxígeno o cerca de éste es extremadamente peligroso.*

## Tratamiento nutricional

La evaluación y asesoramiento nutricionales son aspectos importantes en el proceso de rehabilitación para los sujetos con EPOC. El estado nutricional se refleja en la gravedad de los síntomas, el grado de discapacidad y el pronóstico. A menudo, un problema esencial es la pérdida ponderal, pero el peso excesivo también puede ser problemático aunque sea menos frecuente. La mayoría de las personas tienen dificultad para aumentar de peso y conservarlo. Parte del proceso de rehabilitación es una evaluación total de las necesidades calóricas y el asesoramiento acerca de la planificación y la complementación de las comidas. La vigilancia continua del peso y las intervenciones necesarias son parte importante de la atención de enfermos con EPOC.

### Medidas de afrontamiento

Cualquier factor que interfiera con la respiración normal origina de modo muy natural ansiedad, depresión y cambios en la conducta. La disnea y la fatiga constantes pueden tornar irritable y aprensivo al paciente hasta el punto de llegar al sentimiento de pánico. La actividad restringida (y la reversión de los roles de la familia debido a la pérdida del empleo), la frustración de tener que esforzarse para respirar y estar convencido que la enfermedad es prolongada e inexorable quizá sean la causa de que el sujeto se muestre enojado, deprimido y demandante. La función sexual puede estar afectada, lo cual también reduce la autoestima. El personal de enfermería proporciona capacitación y apoyo a los cónyuges u otros allegados y familiares, pues en la EPOC terminal la función del cuidador puede ser difícil.

### Cuidados paliativos

Los cuidados paliativos son integrales para el paciente con EPOC avanzada. Por desgracia, éstos no suelen considerarse hasta que la enfermedad ha progresado demasiado. Las metas de los cuidados paliativos, en general, son controlar los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes con enfermedad avanzada y de sus familias (GOLD, 2015; Rocker, Simpson y Horton, 2015). Las áreas que se abordan en los cuidados paliativos incluyen la comunicación eficaz y empática con los pacientes y sus familias, atención cercana del dolor y otros síntomas, apoyo psicosocial, espiritual y de duelo, y coordinación de la amplia gama de servicios médicos y sociales que se requieren con esta enfermedad. Los cuidados paliativos deben considerarse como complementarios a los cuidados en un centro con este propósito o para el final de la vida (Rocker, et al., 2015) (véase el [cap. 16](#)).

### Atención de enfermería



#### Valorar al paciente

La valoración incluye obtener información acerca de los síntomas actuales y las manifestaciones previas de la enfermedad. Véase el [cuadro 24-2](#) para consultar ejemplos de las preguntas empleadas para obtener antecedentes claros de la evolución de la enfermedad. Además de los antecedentes, el personal de enfermería revisa los resultados disponibles de las pruebas diagnósticas.

## Eliminar secreciones de las vías respiratorias

En numerosas enfermedades pulmonares se presenta broncoespasmo, el cual reduce el calibre de los bronquios pequeños y puede causar disnea, secreciones estancadas e infección. Algunas veces el broncoespasmo se detecta por auscultación con un estetoscopio y se escuchan sibilancias o ruidos respiratorios apagados. La producción de moco aumentada, junto con la disminución de la acción mucociliar, contribuyen a un incremento de la reducción en el calibre de los bronquios y con ello la disminución del flujo e intercambio de aire. Lo anterior se agrava aún más por la pérdida de elasticidad pulmonar observada en la EPOC (GOLD, 2015). Estos cambios en las vías respiratorias requieren que el personal de enfermería vigile la aparición de disnea e hipoxemia en el paciente. Si se prescriben broncodilatadores o corticoesteroides, el personal de enfermería debe administrar los fármacos de manera apropiada y permanecer alerta en busca de posibles efectos adversos. El alivio del broncoespasmo se confirma al medir la mejoría de las tasas de flujo y volúmenes espiratorios (fuerza y duración de la espiración, y cantidad de aire espirado) y al evaluar la disnea y cerciorarse de su reducción.

Disminuir la cantidad y la viscosidad del esputo puede despejar la vía respiratoria y mejorar la ventilación pulmonar y el intercambio de aire. Deben eliminarse o reducirse todos los irritantes pulmonares, en particular el humo de cigarrillo, la fuente más persistente de irritación pulmonar. El personal de enfermería instruye al sujeto para generar una tos dirigida o controlada, más eficaz para reducir la fatiga relacionada con la tos forzada no dirigida. La tos dirigida consiste en una inspiración máxima, lenta, seguida por respiración sostenida durante varios segundos y después dos o tres emisiones de tos. La tos “resoplada” también puede ser eficaz. La técnica consiste en una o dos espiraciones forzadas (“resoplidos”) de volumen pulmonar medio a bajo con la glotis abierta.

Para algunos pacientes con EPOC, la fisioterapia torácica con drenaje postural, la respiración intermitente con presión positiva, la mayor ingesta de líquidos y el rocío en aerosol suave (con solución salina normal o agua) pueden ser útiles. El uso de estas medidas debe basarse en la respuesta y tolerancia de cada quien.

## Mejorar los patrones respiratorios

Los patrones respiratorios ineficaces y la disnea se deben a la mecánica respiratoria alterada de la pared torácica y el pulmón como resultado del **aire atrapado** (vaciamiento incompleto de los alvéolos durante la espiración), el movimiento diafragmático ineficaz, la obstrucción de la vía respiratoria, el gasto metabólico de la respiración y el estrés. La capacitación de los músculos inspiratorios y el reentrenamiento de la respiración pueden ayudar a mejorar los patrones respiratorios. La capacitación respiratoria diafragmática reduce la frecuencia respiratoria, incrementa la ventilación alveolar y, en ocasiones, ayuda a expulsar tanto aire como sea posible durante la espiración. La respiración con los labios fruncidos ayuda a una espiración lenta, evita el colapso de las vías respiratorias pequeñas y controla la frecuencia y la profundidad de la respiración. También fomenta la relajación, que permite a los sujetos controlar la disnea y reducir los sentimientos de pánico.

## Incrementar la tolerancia a la actividad

Los pacientes con EPOC experimentan intolerancia progresiva a la actividad y el ejercicio, que puede conducir a la discapacidad. La capacitación se centra en terapias de rehabilitación para favorecer la independencia en la realización de las actividades de la vida cotidiana, las cuales pueden incluir actividades tranquilas a lo largo del día o uso de dispositivos auxiliares para disminuir el gasto de energía. El personal de enfermería evalúa la tolerancia a la actividad del paciente y sus limitaciones, y utiliza estrategias de enseñanza para promover actividades independientes de la vida cotidiana. El sujeto puede ser candidato para efectuar ejercicios de capacitación a fin de fortalecer los músculos de las extremidades superiores e inferiores, y mejorar la tolerancia y la resistencia al ejercicio. Se puede recomendar el empleo de auxiliares para la marcha con el fin de optimizar los niveles de actividad y deambulación (GOLD, 2015). Es posible consultar a otros profesionales de la atención de la salud (terapeutas de rehabilitación, ocupacionales y fisioterapeutas) como recursos adicionales.

## Vigilancia y tratamiento de las posibles complicaciones

El personal de enfermería debe valorar varias complicaciones de la EPOC, como insuficiencia respiratoria que amenaza la vida, infección respiratoria y atelectasia crónica, las cuales pueden aumentar el riesgo de insuficiencia respiratoria. El personal de enfermería vigila en busca de cambios cognitivos (cambios en la personalidad y la conducta, alteración de la memoria), disnea que aumenta, taquipnea y taquicardia, las cuales indican una hipoxemia cada vez mayor e insuficiencia respiratoria inminente.

El personal de enfermería supervisa los valores de la oximetría de pulso para evaluar las necesidades de oxígeno del paciente y administra oxígeno suplementario según lo prescrito. El personal de enfermería también instruye al paciente acerca de los signos y síntomas de infección respiratoria que pueden empeorar la hipoxemia e informa al médico tratante sobre los cambios en los estados físico y cognitivo del sujeto.

Deben controlarse las infecciones broncopulmonares para disminuir el edema inflamatorio y recuperar la acción ciliar normal. Las infecciones respiratorias leves sin consecuencias graves en personas con pulmones normales pueden poner en peligro la vida de la persona con EPOC. La infección afecta la función pulmonar y es causa frecuente de insuficiencia respiratoria en los individuos con EPOC. En esta enfermedad, la infección puede acompañarse de cambios leves. El personal de enfermería instruye al paciente que notifique todo signo de infección, como fiebre o cambios en el color del esputo, así como en su aspecto, consistencia o cantidad. Cualquier empeoramiento de los síntomas (incremento de la opresión torácica, disnea y fatiga) sugiere infección y debe comunicarse. Las infecciones víricas son peligrosas para el paciente, pues a menudo van seguidas de infecciones originadas por bacterias, como *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis* y *Haemophilus influenzae* (Bartlett y Sethi, 2016).

Para evitar la infección, el personal de enfermería debe aconsejar al sujeto con EPOC que se vacune contra influenza y *S. pneumoniae*, ya que es susceptible a

infecciones respiratorias. Además, como estos pacientes reaccionan de manera distinta a la exposición externa (considerable contaminación del aire, temperaturas altas o bajas, alta humedad, olores fuertes), el personal de enfermería debe valorar los desencadenantes actuales y potenciales que causan el broncoespasmo para que pueda implementarse un plan de prevención o de tratamiento.

El neumotórax es una posible complicación de la EPOC y puede poner en riesgo la vida de pacientes con esta enfermedad, cuya reserva pulmonar es mínima. Las personas con cambios enfisematosos graves pueden presentar grandes bulas, que pueden romperse y causar neumotórax. La aparición de neumotórax puede ser espontánea u originarse por alguna actividad, como tos intensa o grandes cambios de presión intratorácica. Si se presenta disnea de inicio súbito, el personal de enfermería debe evaluar rápidamente al paciente en busca de un posible neumotórax, explorando la simetría de los movimientos torácicos, las diferencias en los ruidos respiratorios y la oximetría de pulso.

Con el tiempo puede presentarse hipertensión pulmonar como consecuencia de la hipoxemia crónica, la cual causa la constricción de las arterias pulmonares y conduce a esta complicación. Es posible evitar esta complicación manteniendo una buena oxigenación a través de una concentración adecuada de hemoglobina, mejorando la ventilación-perfusión de los pulmones o con la administración continua de oxígeno suplementario (si es necesario).

## **Promoción de la atención domiciliaria, basada en la comunidad y de transición**



### **Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado**

Cuando el personal de enfermería proporciona instrucciones acerca del autocuidado, es importante evaluar el conocimiento de los pacientes y los familiares acerca del autocuidado y el esquema terapéutico. El personal también debe considerar si tiene confianza en dicho conocimiento. Es indispensable familiarizarse con los posibles efectos adversos de los fármacos prescritos. Además, los pacientes y los familiares deben conocer los signos y síntomas tempranos de infección y otras complicaciones para poder solicitar atención médica apropiada con prontitud. El personal de enfermería desempeña una función crucial en la suspensión del tabaquismo y la instrucción de los pacientes en relación con su importancia. Se debe alentar a los pacientes con EPOC que siguen fumando y se les debe ayudar a dejar de fumar.

Un área mayor de capacitación implica establecer y aceptar objetivos realistas a corto y largo plazo. Si la EPOC es leve (grado I), los objetivos terapéuticos son incrementar la tolerancia al ejercicio y prevenir mayor pérdida de la función pulmonar. Si la EPOC es grave (grado III), estos objetivos son la preservación de la función pulmonar actual y el mayor alivio posible de los síntomas. Es importante planificar y comunicar al paciente los objetivos y las expectativas del tratamiento. Tanto el enfermo como el cuidador necesitan paciencia para alcanzar estos objetivos.

El personal recomienda evitar temperaturas extremas, sean de calor o frío; el calor aumenta la temperatura corporal, lo cual incrementa la demanda de oxígeno; el frío tiende a favorecer el broncoespasmo. Los contaminantes del aire, como vapores,

humo, polvo e incluso talco, pelusa y aerosoles, pueden causar broncoespasmo. Las grandes altitudes agravan la hipoxemia.

Un paciente con EPOC debe adoptar un estilo de vida con actividades moderadas, idealmente en un clima con cambios mínimos de temperatura y humedad. En la mayor medida posible, el paciente debe evitar alteraciones emocionales y situaciones de estrés que puedan desencadenar un episodio de tos. El autocuidado también incluye tener un reposo y sueño adecuados (cuadro 24-3). El esquema farmacológico puede ser muy complejo; los sujetos que reciben medicamentos en aerosol mediante un IDM u otro tipo de inhalador pueden estar particularmente en riesgo. El personal de enfermería debe revisar la información educacional y efectuar demostraciones al paciente sobre el empleo correcto del IDM antes de darlo de alta, durante las visitas de seguimiento en el consultorio o la clínica y en las visitas al hogar (cuadro 24-4).

**Cuadro**  
24-3



## PERFIL DE INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA

### Calidad de vida y sueño en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Geiger-Brown, J., Lindberg, S., Krachman, S., et al. (2015). Self-reported sleep quality and acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD*, 10(1), 389–397.

#### Objetivos

El objetivo de este análisis secundario fue caracterizar la calidad del sueño en los pacientes con EPOC clínicamente estable, describir las relaciones entre la calidad del sueño, las enfermedades concomitantes y los medicamentos, y determinar si la calidad del sueño durante el período clínicamente estable predice la calidad de vida en relación con la salud o si es un factor pronóstico de la exacerbación independiente.

#### Diseño

El análisis secundario se realizó a partir de un estudio aleatorizado de 1 117 pacientes con EPOC moderado a grave. Las mediciones de la calidad de vida incluyeron el *Medical Outcomes Study 36-item Short Form Survey* y el *St. George's Respiratory Questionnaire*. La calidad del sueño informada por el paciente se midió empleando el *Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)*. Las puntuaciones mayores reflejan una peor calidad de sueño (rango 0-21). Los resultados se midieron como el tiempo hasta la primera exacerbación y la frecuencia de exacerbaciones.

#### Resultados

En el 53% de los participantes, la calidad del sueño se calificó como baja (puntuación > 5). El hallazgo no se relacionó con la edad o gravedad de la obstrucción del flujo de aire. Las personas que duermen “mal” tuvieron peores mediciones de la calidad de vida en comparación con quienes duermen “bien”. Las comorbilidades no fueron frecuentes en los pacientes que duermen “mal”. Al comparar a las personas que duermen “mal” y “bien”, el tiempo (sin ajuste) hasta la primera exacerbación fue menor (190 días frente a 239 días) y la frecuencia de exacerbaciones fue mayor en quienes duermen “mal” (1.7 frente a 1.37 por año). Cuando esta información se ajustó para más medicamentos y comorbilidades, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos.

#### Implicaciones de enfermería

La calidad del sueño es un problema en el paciente con EPOC que ha recibido poca atención. Los resultados de este estudio sugieren que la calidad del sueño se relaciona con la calidad de vida. La calidad del sueño fue mala en el 53% de los pacientes al inicio y final de este estudio clínico a pesar de recibir tratamiento que disminuyó las exacerbaciones. El personal de enfermería debe evaluar la calidad del sueño en el paciente con EPOC en los entornos tanto hospitalario como ambulatorio. En el entorno ambulatorio, puede ser útil evaluar la calidad del sueño informada por el paciente, la duración de éste, el empleo de auxiliares para dormir y cualquier disfunción en las horas de vigilia con el paso del tiempo para valorar los cambios en el sueño. En el entorno hospitalario, el personal de enfermería debe trabajar de cerca con el paciente para planificar los cuidados que puedan mejorar el sueño mientras está en el hospital. En este

momento, se desconoce si el tratamiento dirigido a mejorar el sueño también puede conducir a un mejor pronóstico de la EPOC.

EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

La suspensión del tabaquismo y los cambios del estilo de vida son objetivos frecuentes, y apoyar los esfuerzos del paciente es una actividad clave de enfermería. Dejar de fumar es la intervención terapéutica individual más importante para los pacientes con EPOC. Hay numerosas estrategias, incluidas la prevención, la interrupción del tabaquismo con o sin fármacos orales o parche tópico y técnicas de modificación de conducta.

Se dispone de abundante material de capacitación para ayudar al personal de enfermería en la capacitación de los pacientes con EPOC (véase la sección de *Recursos* al final del capítulo).

### Atención continua y de transición

La derivación para los cuidados en el hogar, la comunidad o de transición es importante para permitir al personal de enfermería explorar el entorno del hogar y el estado físico y psicológico del paciente con el propósito de evaluar su cumplimiento del régimen prescrito y su capacidad para afrontar los cambios en el estilo de vida y el estado físico. Las visitas al hogar constituyen una oportunidad para reforzar la información y las actividades aprendidas en el programa de rehabilitación pulmonar como paciente intrahospitalario o ambulatorio, así como para hacer demostraciones al paciente y la familia acerca de la administración correcta de los fármacos y el oxígeno, si está indicado, y sobre cómo realizar los ejercicios. Si el sujeto no tiene acceso a un programa formal de rehabilitación pulmonar, el personal de enfermería debe brindar la capacitación y el reentrenamiento respiratorios necesarios para optimizar el estado funcional del paciente.

Cuadro  
24-4

## CAPACITACIÓN DEL PACIENTE

### Uso del inhalador de dosis medida (IDM)

El personal de enfermería enseña al paciente a:

- Retirar la tapa y mantener el inhalador hacia arriba.
- Agitar el inhalador.
- Sentarse y pararse erguido. Espirar lentamente y por completo.
- Utilizar una de dos técnicas: con la boca abierta y con la boca cerrada:
  - *Técnica con la boca abierta:*
    - Colocar el IDM a dos dedos de los labios.
    - Con la boca abierta y la lengua en posición plana, inclinar la salida del IDM para que señale hacia la parte posterior y superior de la boca.
    - Activar el IDM y comenzar a respirar lentamente. Respirar de manera lenta y profunda por la boca y tratar de contener la respiración durante 10 s.
  - *Técnica con la boca cerrada:*
    - Colocar el IDM entre los dientes y verificar que la lengua esté en posición plana debajo de la boquilla y no bloquee el IDM.
    - Sellar los labios alrededor de la boquilla y activar el IDM. Respirar lentamente por la boca y tratar de contener la respiración durante 10 s.
- Repetir los disparos según la indicación, esperando 1 min entre cada uno. No se necesita esperar para administrar otro medicamento.

- Poner la tapa al IDM para almacenarlo.
- Después de la inhalación, enjuagar la boca con agua si se utiliza un IDM con corticoesteroides.

La boquilla del IDM debe limpiarse con regularidad, así como la boquilla del recipiente, con base en las recomendaciones del fabricante. Debido a que existen diversos tipos de inhaladores, es importante seguir las instrucciones del fabricante.

Tomado de: Gardenhire, D. S., Ari, A., Hess, D., et al. (2013). *A guide to aerosol delivery devices for respiratory therapists* (3rd ed.). Dallas, TX: American Association for Respiratory Care.

El personal de enfermería redirige al paciente hacia los recursos comunitarios, como programas de rehabilitación pulmonar y para dejar de fumar, para mejorar su capacidad de afrontamiento de su padecimiento crónico y el esquema terapéutico, así como para brindarle un sentido de importancia, esperanza y bienestar. Además, el personal de enfermería debe recordar al paciente y la familia la importancia de participar en actividades de promoción de la salud y evaluación de salud en general.

Los pacientes con EPOC han indicado que la información sobre sus necesidades al final de la vida son limitadas. Las áreas que deben abordarse en relación con los cuidados al final de la vida incluyen el control de los síntomas, la calidad de vida, la satisfacción con la atención, la información/comunicación, la atención de profesionales de la salud, utilizar centros de atención de referencia, hospitalizaciones y el lugar del fallecimiento. Es crucial que los pacientes sepan qué esperar conforme progresa la enfermedad. Además, han de tener información acerca de su función en las decisiones relacionadas con la intensidad de los cuidados cerca del final de la vida y el acceso a especialistas que puedan ayudar tanto a ellos como a sus familias. A medida que progresa la enfermedad, debe realizarse una evaluación integral de las necesidades físicas y psicológicas en cada hospitalización o visita a la clínica o el hogar. Lo anterior favorece que el paciente estime la progresión de la enfermedad y la afección en su calidad de vida, ayudando a orientar la planificación de intervenciones y tratamientos futuros (véase el [cap. 16](#) para consultar información adicional).

El [cuadro 24-5](#) proporciona mayor información acerca de la atención de enfermería para los pacientes con EPOC.

## Bronquiectasia

La **bronquiectasia** es una dilatación crónica e irreversible de bronquios y bronquiolos debido a la destrucción de los músculos y del tejido conjuntivo elástico. Se estima que 110 000 personas padecen bronquiectasia en los Estados Unidos, la cual es más frecuente en mujeres que en hombres (Barker, 2015a). Se considera un proceso patológico distinto a la EPOC (GOLD, 2015). Diversos factores pueden inducir o contribuir con el desarrollo de la bronquiectasia. Algunos factores incluyen infecciones respiratorias recurrentes, FQ, enfermedades reumáticas y otras enfermedades sistémicas, disfunción ciliar primaria, tuberculosis o anomalías inmunitarias (Barker, 2015a).

### Fisiopatología

El proceso inflamatorio relacionado con infecciones pulmonares daña la pared

bronquial, lo cual causa pérdida de su estructura de apoyo y producción de esputo espeso que finalmente obstruye los bronquios. Las paredes se distienden y deforman de manera permanente, lo que deteriora la limpieza mucociliar. En la bronquiectasia sacular, cada tubo peribronquial dilatado semeja un absceso de pulmón, cuyo exudado drena libremente a través del bronquio. La bronquiectasia suele ser un proceso localizado que afecta un segmento o lóbulo pulmonar, con mayor frecuencia en los lóbulos inferiores.

La retención de secreciones y subsiguiente obstrucción origina en último término la obstrucción de alvéolos distales y su colapso (atelectasia). La cicatriz inflamatoria o la fibrosis reemplazan el tejido pulmonar funcional. Con el tiempo, el paciente padece insuficiencia respiratoria y tiene una capacidad vital reducida, ventilación disminuida y un incremento en el índice entre volumen residual y capacidad pulmonar total. Existe un defecto de compatibilidad entre la ventilación y la perfusión (descompensación ventilación-perfusión) e hipoxemia.

### **Manifestaciones clínicas**

Los síntomas característicos de bronquiectasia incluyen la tos crónica y la producción de esputo purulento en cantidades copiosas. Una gran cantidad de pacientes con esta enfermedad presentan hemoptisis. También son habituales los dedos hipocráticos debido a la insuficiencia respiratoria. Los sujetos suelen presentar episodios repetidos de infecciones pulmonares.

### **Valoración y hallazgos diagnósticos**

La bronquiectasia no es fácil de diagnosticar porque los síntomas pueden confundirse con los de la bronquitis crónica. Un signo definido corresponde a los antecedentes prolongados de tos productiva, con pruebas negativas de manera sistemática para bacilos tuberculosos en esputo. El diagnóstico se establece por TC, que revela dilatación bronquial. La llegada de la TC de alta resolución permite el diagnóstico de esta enfermedad durante sus etapas más tempranas.

### **Tratamiento médico**

Los objetivos del tratamiento son fomentar el drenaje bronquial para despejar secreciones excesivas de la parte afectada del pulmón y prevenir o controlar la infección. El drenaje postural es parte de todos los planes terapéuticos, puesto que al drenar por gravedad las áreas bronquiectásicas, se reduce la cantidad de secreciones y el grado de infección. En ocasiones, puede retirarse el esputo mucopurulento mediante broncoscopia. La fisioterapia torácica, incluidos la percusión y el drenaje postural, es importante para el control de las secreciones. Dejar de fumar es fundamental, puesto que el hábito tabáquico deteriora el drenaje bronquial al paralizar la acción ciliar, incrementar las secreciones bronquiales e inflamar las mucosas, lo cual origina hiperplasia de las glándulas mucosas.

Los antibióticos son el tratamiento fundamental para el control de una exacerbación bronquiectásica. La elección del tratamiento antimicrobiano se basa en los resultados de los estudios de sensibilidad en los cultivos de esputo; sin embargo,

inicialmente suele prescribirse cobertura empírica (antibióticos de amplio espectro eficaces para tratar los patógenos frecuentemente implicados), esperando los resultados de los cultivos de esputo. Los patógenos implicados con mayor frecuencia son *H. influenzae*, que puede tratarse con amoxicilina y ácido clavulánico; *M. catarrhalis*, que puede tratarse con gemifloxacino o levofloxacino; *S. aureus*, que responde a clindamicina; y *P. aeruginosa*, que puede combatirse con ciprofloxacino (Barker, 2015b). Debido a que la infección por *P. aeruginosa* se relaciona con una mayor velocidad de deterioro de la función pulmonar, puede emplearse un tratamiento antibiótico por vía oral o i.v. más intenso para que tenga una duración más prolongada. Para los pacientes con exacerbaciones recurrentes (por lo general, dos o más en el último año), puede administrarse un macrólido a dosis bajas como tratamiento preventivo continuo (Barker, 2015b). Además, los pacientes deben vacunarse contra la influenza y la neumonía neumocócica.

El control de las secreciones es un problema para los pacientes con bronquiectasia. Los broncodilatadores, que pueden recetarse para pacientes con enfermedad de vías respiratorias reactivas, también pueden ayudar con el control de las secreciones. Los mucolíticos nebulizados también coadyuvan a eliminar las secreciones de las vías respiratorias. Además, una hidratación adecuada y el empleo de fisioterapia de tórax son útiles para la liberación de las secreciones y hacerlas menos viscosas (Barker, 2015b).

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** intercambio de aire y limpieza de la vía respiratoria deteriorados por inhalación crónica de toxinas.  
**OBJETIVO:** mejorar el intercambio de aire.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar el estado actual del tabaquismo, capacitar para suspenderlo y facilitar los esfuerzos para lograrlo:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Evaluar el hábito tabáquico actual del paciente y la familia.</li> <li>b. Educar con respecto a los peligros de fumar y su relación con la EPOC.</li> <li>c. Evaluar los intentos previos para dejar de fumar.</li> <li>d. Proporcionar materiales educativos.</li> <li>e. Derivar a un programa o recursos para dejar de fumar.</li> </ol> </li> <li>2. Evaluar la exposición actual a toxinas o contaminantes ocupacionales y contaminación en el interior/exterior:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Valorar la exposición a toxinas ocupacionales, contaminación del aire en interiores y exteriores (p. ej., humo, vapores tóxicos, sustancias químicas).</li> <li>b. Hacer énfasis en la prevención primaria de la exposición ocupacional. Lo anterior se logra mejor al eliminar o reducir la exposición en el sitio de trabajo.</li> <li>c. Instruir sobre los tipos de contaminación del aire en el interior y exterior (p. ej., combustible de biomasa quemado para cocinar y calefacción en edificios mal ventilados, contaminación del aire exterior).</li> <li>d. Aconsejar al paciente que revise los avisos al público con respecto a la calidad del aire.</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fumar causa daño permanente al pulmón y afecta sus mecanismos protectores. El flujo de aire está obstruido, las secreciones aumentan y la capacidad del pulmón se reduce. Continuar fumando incrementa la morbilidad y mortalidad por EPOC y es un factor de riesgo para cáncer de pulmón.</li> <li>2. La inhalación crónica de toxinas interiores y exteriores causa daño a las vías respiratorias y deteriora el intercambio de aire.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los peligros de fumar cigarrillos.</li> <li>• Identifica los recursos para dejar de fumar.</li> <li>• Se inscribe en un programa para dejar de fumar.</li> <li>• Informa el éxito en el abandono del tabaquismo.</li> <li>• Expresa los tipos de toxinas inhaladas.</li> <li>• Disminuye al mínimo o elimina las exposiciones.</li> <li>• Está atento a los avisos al público con respecto a la calidad del aire y disminuye al mínimo o elimina las exposiciones durante los episodios de contaminación intensa.</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** alteración del intercambio de aire relacionado con el desequilibrio entre ventilación y perfusión.  
**OBJETIVO:** mejorar el intercambio de aire.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrar broncodilatadores según lo prescrito:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. La vía preferida es la inhalación.</li> <li>b. Observar en busca de efectos adversos: taquicardia, arritmias, activación del sistema nervioso central, náuseas y vómitos.</li> <li>c. Evaluar la técnica correcta para emplear el inhalador de dosis medida (IDM) u otro tipo de administración.</li> </ol> </li> <li>2. Evaluar la eficacia de los tratamientos con nebulizador o IDM.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Evaluar la disminución de la disnea, las sibilancias o los estertores, la movilización de secreciones y menor ansiedad.</li> <li>b. Garantizar que el tratamiento se administre antes de las comidas para evitar las náuseas y reducir la fatiga que acompaña a la alimentación.</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los broncodilatadores expanden las vías respiratorias. La dosis del medicamento se ajusta de forma cuidadosa a cada paciente de acuerdo con la respuesta clínica.</li> <li>2. Por lo general, se emplean combinaciones con broncodilatadores aerosolizados para controlar la broncoconstricción en una exacerbación aguda. Sin embargo, el IDM con espaciador suele ser la vía de preferencia (menor coste y tiempo de tratamiento).</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa comprender la necesidad de usar broncodilatadores y los administra según lo prescrito.</li> <li>• Muestra efectos adversos menores; frecuencia cardíaca casi normal, ausencia de arritmias, estado mental sin alteraciones.</li> <li>• Notifica disminución de la disnea.</li> <li>• Muestra mejoría en la tasa de flujo espiratorio.</li> <li>• Emplea y limpia el equipo de tratamiento respiratorio según corresponda.</li> <li>• Presenta respiración diafragmática y tos.</li> <li>• Utiliza de manera apropiada el equipo de oxígeno cuando está indicado.</li> <li>• Evidencia de mejoría de la gasometría arterial o la oximetría de pulso.</li> <li>• Demuestra conocer una técnica correcta para utilizar el IDM.</li> </ul>

3. Capacitar y motivar al paciente a realizar respiración diafragmática y tos eficaz.
4. Administrar oxígeno por el método prescrito:
  - a. Explicar el fundamento e importancia al paciente.
  - b. Evaluar la eficacia; observar en busca de signos de hipoxemia. Notificar al médico sobre la presencia de intranquilidad, ansiedad, somnolencia, cianosis o taquicardia.
  - c. Analizar gasometría arterial y comparar con los valores de referencia. Cuando se efectúa una punción arterial y se obtiene una muestra de sangre, comprimir el sitio de la punción durante 5 min para prevenir sangrado arterial y equimosis.
  - d. Iniciar la oximetría de pulso para vigilar la saturación de oxígeno.
  - e. Explicar que no se permite fumar al paciente o a los visitantes mientras el oxígeno está en uso.
3. Estas técnicas mejoran la ventilación al abrir las vías respiratorias para eliminar con mayor facilidad el esputo de éstas. El intercambio de aire mejora y la fatiga disminuye al mínimo.
4. El oxígeno corrige la hipoxemia. Es importante observar con cuidado el flujo de litros o el porcentaje administrado y su efecto en el paciente. Estas personas casi siempre requieren tasas bajas de flujo de oxígeno de 1-2 L/min. Se vigila y ajusta para alcanzar la PaO<sub>2</sub> deseada. La medición periódica de la gasometría arterial y oximetría de pulso ayudan a evaluar si la oxigenación es adecuada. Fumar puede hacer imprecisa la oximetría de pulso, pues el monóxido de carbono también satura la hemoglobina.

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** la limpieza ineficaz de la vía respiratoria se relaciona con broncoconstricción, incremento de la producción de moco, tos ineficaz, infección broncopulmonar y otras complicaciones.

**OBJETIVO:** lograr la eliminación de secreciones de las vías respiratorias.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Hidratar de forma adecuada al paciente.	1. La hidratación sistémica mantiene húmedas las secreciones y son más fáciles de expectorar. Los líquidos deben suministrarse con precaución en presencia de insuficiencia cardíaca derecha o izquierda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa la necesidad de beber líquidos.</li> <li>• Presenta respiración diafragmática y tos.</li> <li>• Realiza correctamente el drenaje postural.</li> <li>• La tos se disminuye al mínimo.</li> <li>• No fuma.</li> </ul>
2. Enseñar y recomendar la utilización de la respiración diafragmática y las técnicas para toser.	2. Estas técnicas ayudan a mejorar la ventilación y movilizar las secreciones sin causar disnea o fatiga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa que pólenes, vapores, gases, polvos, temperaturas extremas y humedad son irritantes que deben evitarse.</li> <li>• Identifica los signos tempranos de infección.</li> </ul>
3. Ayudar con la administración del nebulizador o el IDM.	3. Esta asistencia asegura el suministro adecuado del fármaco a las vías respiratorias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No padece infección (sin fiebre, sin cambios en el esputo, disminución de la disnea).</li> </ul>
4. Si está indicado, efectuar drenaje postural con percusión y vibración en la mañana y en la noche, según la prescripción.	4. Se utiliza la gravedad para ayudar a subir las secreciones para que se expectoren o aspiren con mayor facilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa la necesidad de notificar al médico tratante acerca de los signos tempranos de infección.</li> </ul>
5. Capacitar al sujeto para evitar irritantes bronquiales, como humo de cigarrillo, aerosoles, temperaturas extremas y vapores.	5. Los irritantes bronquiales causan broncoconstricción e incrementan la producción de moco, que entonces interfiere con la eliminación de secreciones de las vías respiratorias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa la necesidad de permanecer alejado de multitudes o personas con resfriado en la estación de la gripe.</li> </ul>
6. Enseñar los signos tempranos de infección que deben notificarse inmediatamente al médico: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Producción de esputo incrementada.</li> <li>b. Cambio en el color del esputo.</li> <li>c. Espesor incrementado del esputo.</li> <li>d. Aumento de la disnea, opresión torácica o fatiga.</li> <li>e. Incremento de la tos.</li> <li>f. Fiebre o escalofríos.</li> </ol>	6. Las infecciones respiratorias menores que no tienen consecuencias en personas con pulmones normales pueden producir anomalías letales en los pulmones de la persona con enfisema. Su reconocimiento temprano es crucial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversa con el médico acerca de las vacunas contra influenza y neumonía para ayudar a prevenir infecciones.</li> </ul>
7. Administrar antibióticos según la prescripción.	7. Se pueden prescribir antibióticos para prevenir o tratar la infección.	
8. Recomendar al paciente que se vacune contra la influenza y <i>S. pneumoniae</i> .	8. Los pacientes con anomalías respiratorias son susceptibles a infecciones respiratorias y se recomienda vacunarse.	

**DIAGNOSTICO DE ENFERMERIA:** patrón de respiración ineficaz relacionado con disnea, secreción mucosa, broncoconstricción e irritantes de las vías respiratorias.

**OBJETIVO:** mejorar el patrón respiratorio.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitar al pacientes con respecto a la respiración diafragmática y con los labios fruncidos.</li> <li>2. Recomendar que alterne la actividad con períodos de reposo. Permitir al paciente tomar algunas decisiones (bañarse, afeitarse) acerca de sus cuidados en función del nivel de tolerancia.</li> <li>3. Aconsejar el empleo de un entrenador para la utilización de los músculos inspiratorios según la prescripción.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las técnicas ayudan al paciente a prolongar el tiempo de espiración y disminuyen el atrapamiento de aire. Con estas técnicas, el sujeto puede respirar de manera más eficaz y eficiente.</li> <li>2. Las acciones mesuradas permiten al paciente realizar sus actividades sin malestar excesivo.</li> <li>3. Esta medida fortalece y acondiciona los músculos respiratorios.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practica la respiración diafragmática y con los labios fruncidos, y la emplea cuando padece disnea y durante la actividad.</li> <li>• Muestra signos de menor esfuerzo respiratorio y actividades mesuradas.</li> <li>• Trabaja con el entrenador la utilización de los músculos inspiratorios según la prescripción.</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** carencias del autocuidado relacionadas con fatiga secundaria al trabajo respiratorio incrementado y la ventilación y la oxigenación insuficientes.

**OBJETIVO:** independencia en las actividades de autocuidado.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enseñar al paciente a coordinar la respiración diafragmática con la actividad (p. ej., caminar, inclinarse).</li> <li>2. Alentar al sujeto a comenzar a bañarse y vestirse solo, caminar y beber líquidos. Analizar las medidas de conservación de energía.</li> <li>3. Enseñar al paciente el drenaje postural, si es apropiado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lo anterior permite al sujeto ser más activo y evitar la fatiga excesiva o la disnea durante la actividad.</li> <li>2. A medida que la enfermedad se limita, el paciente es capaz de realizar más actividades, pero necesita motivación para que evite la dependencia creciente.</li> <li>3. Esto motiva al paciente a participar en su propia atención y lo prepara para conducirse en el hogar.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza la respiración controlada cuando se baña, inclina y camina.</li> <li>• Modera las actividades de la vida cotidiana para alternarlas con períodos de reposo a fin de reducir la fatiga y la disnea.</li> <li>• Describe las estrategias de conservación de energía.</li> <li>• Desempeña las mismas actividades de autocuidado como antes.</li> <li>• Realiza correctamente el drenaje postural.</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** intolerancia a la actividad debido a fatiga, hipoxemia y patrones respiratorios ineficaces.

**OBJETIVO:** mejorar la tolerancia a la actividad.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoyar al paciente para establecer un plan de ejercicio regular con caminadora y bicicleta estacionarias, caminata u otros ejercicios apropiados, como caminar en centros comerciales:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Evaluar el nivel actual de funcionamiento del sujeto y crear un plan de ejercicio según el estado funcional inicial.</li> <li>b. Sugerir la consulta con un fisioterapeuta o la adopción de un programa de rehabilitación pulmonar para determinar un programa de ejercicio específico que considere la capacidad del paciente. Disponer de una unidad portátil de oxígeno si se prescribe oxígeno para el ejercicio.</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los músculos desacondicionados consumen más oxígeno y confieren una carga adicional a los pulmones. Mediante el ejercicio regular y gradual, este grupo de músculos se acondiciona y el paciente puede hacer mayor esfuerzo sin padecer disnea. Los ejercicios graduales rompen el ciclo de debilitamiento.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza actividades que impliquen menor disnea.</li> <li>• Expresa la necesidad de ejercitarse todos los días y demuestra conocer un plan de ejercicios que pueda realizarse en el hogar.</li> <li>• Camina e incrementa de manera gradual el tiempo y la distancia de las caminatas para mejorar la condición física.</li> <li>• Ejercicios para ambos grupos musculares, de las partes superior e inferior del cuerpo.</li> </ul>

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** capacidad de afrontamiento ineficaz relacionada con socialización reducida, ansiedad, depresión, menor nivel de actividad e incapacidad para trabajar.

**OBJETIVO:** alcanzar un nivel óptimo de afrontamiento.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ayudar al paciente a desarrollar objetivos realistas.</li> <li>2. Estimular la actividad hasta el nivel de tolerancia para el síntoma.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar objetivos realistas fomentando un sentido de esperanza y logros, en lugar de derrota y desesperanza.</li> <li>2. La actividad reduce la tensión y disminuye el grado de disnea conforme el sujeto adquiere condición física.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa interés en el futuro.</li> <li>• Participa en el plan del alta.</li> <li>• Analiza las actividades o métodos que puedan efectuarse para aliviar la disnea.</li> <li>• Utiliza correctamente técnicas de relajación.</li> </ul>

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <p>3. Enseñar al paciente técnicas de relajación o brindar un audio para relajación grabado en formato físico o digital disponible para teléfonos inteligentes o tabletas.</p> <p>4. Afiliar al sujeto a un programa de rehabilitación pulmonar cuando esté disponible.</p> | <p>3. La relajación disminuye el estrés, la ansiedad y la disnea, y ayuda al paciente a afrontar la discapacidad.</p> <p>4. Los programas de rehabilitación pulmonar han mostrado favorecer una mejoría subjetiva en el estado y la autoestima del paciente; también incrementan la tolerancia al ejercicio y disminuyen las hospitalizaciones.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresa interés en un programa de rehabilitación pulmonar.</li> </ul> |
|---|---|--|

**DIAGNÓSTICO DE ENFERMERÍA:** conocimiento deficiente acerca del autocuidado que debe efectuarse en el hogar.  
**OBJETIVO:** cumplir con el programa terapéutico y los cuidados en el hogar.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
<p>1. Ayudar al paciente a identificar/desarrollar objetivos a corto y largo plazo:</p> <p>a. Enseñar al paciente acerca de la enfermedad, los fármacos, los procedimientos y sobre cómo y cuándo buscar ayuda.</p> <p>b. Derivar al paciente a rehabilitación pulmonar.</p> <p>2. Ofrecer mensajes enérgicos para interrumpir el tabaquismo. Analizar las estrategias para dejar de fumar. Proporcionar información acerca de grupos de recursos (p. ej., SmokEnders, American Cancer Society, American Lung Association).</p>	<p>1. El paciente debe sentirse participe en la creación del plan de atención y necesita saber qué debe esperar. La enseñanza sobre la enfermedad es uno de los aspectos más importantes de la atención; ello prepara al paciente para vivir y afrontar el padecimiento y mejorar su calidad de vida.</p> <p>2. Fumar causa daño permanente al pulmón y disminuye los mecanismos protectores de los pulmones. El flujo de aire está obstruido y la capacidad pulmonar es reducida. Fumar incrementa la morbilidad y la mortalidad, y también es un factor de riesgo para cáncer de pulmón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la enfermedad y la forma en la que lo afecta.</li> <li>• Expresa la necesidad de preservar la función pulmonar existente al cumplir el programa prescrito.</li> <li>• Entiende el propósito y la administración apropiada de los fármacos.</li> <li>• Deja de fumar o se inscribe en un programa para dejar de fumar.</li> <li>• Identifica cuándo y a quién llamar para pedir ayuda.</li> </ul>

**PROBLEMA INTERDEPENDIENTE:** atelectasia.  
**OBJETIVO:** ausencia de atelectasia en la radiografía y la exploración física.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
<p>1. Vigilar el estado respiratorio, incluyendo la frecuencia y el patrón respiratorio, los ruidos respiratorios, los signos y síntomas de dificultad respiratoria y la oximetría de pulso.</p> <p>2. Enseñar y estimular la respiración diafragmática y las técnicas eficaces para toser.</p> <p>3. Fomentar la utilización de técnicas de expansión pulmonar (p. ej., ejercicios de respiración profunda, espirometría de incentivo), según la prescripción.</p>	<p>1. Un cambio en el estado respiratorio, incluidos taquipnea, disnea y ruidos respiratorios disminuidos o ausentes, puede indicar atelectasia.</p> <p>2. Estas técnicas mejoran la ventilación y la expansión del pulmón y, de manera ideal, optimizan el intercambio de aire.</p> <p>3. Los ejercicios de respiración profunda y la espirometría de incentivo promueven la máxima expansión pulmonar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia y patrón respiratorio normales (basal para el sujeto).</li> <li>• Ruidos respiratorios normales para el paciente.</li> <li>• Presenta respiración diafragmática y tos eficaz.</li> <li>• Realiza ejercicios de respiración profunda y espirometría de incentivo según lo prescrito.</li> <li>• La oximetría de pulso es <math>\geq 90\%</math>.</li> </ul>

**PROBLEMA INTERDEPENDIENTE:** neumotórax.  
**OBJETIVO:** ausencia de signos y síntomas de neumotórax.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
<p>1. Vigilar el estado respiratorio, incluyendo frecuencia y patrón de respiraciones, simetría de los movimientos de la pared torácica, ruidos respiratorios, signos y síntomas de insuficiencia respiratoria y oximetría de pulso.</p> <p>2. Evaluar el pulso.</p> <p>3. Valorar el dolor torácico y los factores desencadenantes.</p>	<p>1. La disnea, la taquipnea, la taquicardia, el dolor pleurítico agudo en tórax, la desviación traqueal alejándose del lado afectado, la ausencia de ruidos respiratorios en el lado afectado y el frémito al tacto disminuido pueden indicar neumotórax.</p> <p>2. La taquicardia se relaciona con neumotórax y ansiedad.</p> <p>3. El dolor puede acompañar al neumotórax.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia y patrón respiratorio normales para el sujeto.</li> <li>• Ruidos respiratorios normales en ambos lados.</li> <li>• Pulso normal para el paciente.</li> <li>• Frémito táctil normal.</li> <li>• Ausencia de dolor.</li> <li>• Posición traqueal en la línea media.</li> <li>• Oximetría de pulso <math>\geq 90\%</math>.</li> <li>• Las mediciones de saturación de oxígeno y gasometría arterial se mantienen normales.</li> </ul>

4. Palpar para buscar desviación/desplazamiento traqueal que se aleja del lado afectado.	4. La detección temprana de neumotórax y la intervención oportuna evitan otras complicaciones graves.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No presenta hipoxemia ni hipercapnia (o regresa a los valores iniciales).</li> <li>• Ausencia de dolor.</li> <li>• Movimientos simétricos de la pared torácica.</li> <li>• Pulmón totalmente reexpandido en la radiografía de tórax.</li> </ul>
5. Vigilar la oximetría de pulso y, si se indica, la gasometría arterial.	5. El reconocimiento del deterioro en la función respiratoria puede evitar complicaciones graves.	
6. Administrar oxigenoterapia complementaria, según la indicación.	6. El oxígeno corrige la hipoxemia, pero debe administrarse con precaución.	
7. Suministrar analgésicos según la indicación para el dolor torácico.	7. El dolor interfiere con la respiración profunda, lo que genera una menor expansión del pulmón.	
8. Ayudar con la inserción de la sonda torácica y el empleo del sistema de drenaje pleural, según la prescripción.	8. La extracción del aire del espacio pleural expande de nuevo el pulmón.	

**PROBLEMA INTERDEPENDIENTE:** insuficiencia respiratoria.

**OBJETIVO:** ausencia de signos y síntomas de insuficiencia respiratoria; sin evidencia de insuficiencia respiratoria en pruebas de laboratorio.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Vigilar el estado respiratorio, incluyendo frecuencia y patrón de respiraciones, ruidos respiratorios y signos y síntomas de dificultad respiratoria aguda.	1. El reconocimiento temprano del deterioro de la función respiratoria evita mayores complicaciones, como insuficiencia respiratoria, hipoxemia grave e hipercapnia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia y patrón respiratorios normales para el paciente sin dificultad aguda.</li> <li>• Reconoce los síntomas de hipoxemia e hipercapnia.</li> <li>• Mantiene la gasometría arterial y la oximetría de pulso normales o regresa a los valores iniciales.</li> </ul>
2. Vigilar la oximetría de pulso y la gasometría arterial.	2. El reconocimiento de cambios en la oxigenación y el equilibrio acidobásico puede orientar la corrección y la prevención de las complicaciones.	
3. Administrar oxígeno suplementario e iniciar mecanismos para ventilación mecánica, según la prescripción.	3. La insuficiencia respiratoria es una urgencia médica. La hipoxemia es un signo característico. La administración de oxigenoterapia y ventilación mecánica (si están indicadas) es decisiva para la supervivencia.	

**PROBLEMA INTERDEPENDIENTE:** hipertensión arterial pulmonar.

**OBJETIVO:** ausencia de evidencia de hipertensión arterial pulmonar en la exploración física o los análisis de laboratorio.

Intervenciones de enfermería	Justificación	Resultados esperados
1. Vigilar el estado respiratorio, incluyendo frecuencia y patrón de respiraciones, ruidos respiratorios, oximetría de pulso y signos y síntomas de dificultad respiratoria aguda.	1. La disnea es el síntoma principal de la hipertensión arterial pulmonar. Otros síntomas incluyen fatiga, angina, presíncope, edema y palpitaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia y patrón respiratorios normales para el sujeto.</li> <li>• No muestra signos ni síntomas de insuficiencia cardíaca derecha.</li> <li>• Mantiene cifras basales en la oximetría de pulso y la gasometría arterial.</li> </ul>
2. Valorar los signos y síntomas de insuficiencia cardíaca derecha, incluidos edema periférico, ascitis, venas del cuello distendidas, estertores y soplo cardíaco.	2. La insuficiencia cardíaca derecha es una manifestación clínica frecuente de la hipertensión arterial pulmonar debida a incremento de la carga del ventrículo derecho.	
3. Administrar oxigenoterapia según la prescripción.	3. La oxigenoterapia continua es un componente fundamental del tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar; previene la hipoxemia y con ello disminuye la vasoconstricción pulmonar (resistencia) secundaria a la hipoxemia.	

La intervención quirúrgica se realiza con poca frecuencia, pero puede estar indicada en sujetos que continúan expectorando grandes cantidades de moco y padecen brotes repetidos de neumonía y hemoptisis a pesar de cumplir con los esquemas terapéuticos. La enfermedad sólo debe afectar una o dos áreas del pulmón que se puedan extirpar sin producir insuficiencia respiratoria. Los objetivos del tratamiento quirúrgico son conservar el tejido pulmonar normal y evitar las complicaciones infecciosas. Se retira el tejido enfermo, siempre y cuando después de la operación, la función del pulmón sea adecuada. A veces es necesario extirpar un segmento de un lóbulo (resección segmentaria), un lóbulo (lobectomía) o, en raras ocasiones, un pulmón completo (neumonectomía) (véase el [cap. 21](#) para consultar información adicional). La resección segmentaria es la extirpación de una subdivisión anatómica de un lóbulo pulmonar. En determinados casos puede realizarse una segmentectomía o lobectomía videoasistida, las cuales se relacionan con menos

complicaciones y una menor estancia hospitalaria. La principal ventaja es extirpar sólo tejido enfermo y conservar tejido pulmonar sano.

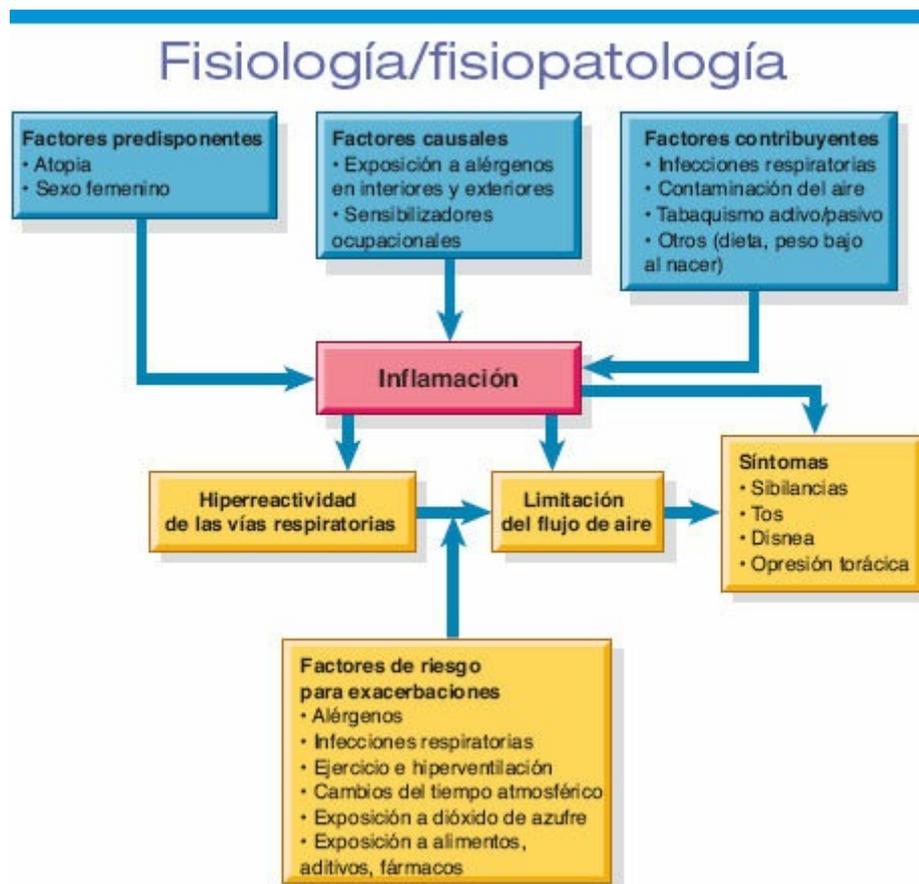
La intervención quirúrgica está precedida por un período de preparación cuidadosa. El objetivo es obtener un árbol traqueobronquial seco (sin infección) para prevenir complicaciones (atelectasia, neumonía, fístula broncopleural y empiema). Esto se logra por medio de drenaje postural o, según la localización, mediante aspiración directa a través de broncoscopio. Se puede prescribir un ciclo de tratamiento antibacteriano. Después de la intervención quirúrgica, los cuidados son los mismos que en cualquier paciente sometido a una operación de tórax (véase el [cap. 21](#)).

## Atención de enfermería

La atención de enfermería se centra en aliviar los síntomas y ayudar a los pacientes a eliminar las secreciones pulmonares. La capacitación del paciente se centra en el abandono del tabaquismo y otros factores que incrementan la producción de moco e impiden su extracción. Se capacita a los pacientes y a sus familias para efectuar el drenaje postural y no exponerse a personas con infecciones de vías respiratorias superiores o de otro tipo. Si el paciente experimenta fatiga y disnea, se informa acerca de estrategias para conservar la energía mientras mantiene un estilo de vida lo más activo posible. Se informa acerca de los signos tempranos de infección respiratoria y la evolución del padecimiento, de forma que se pueda implementar con prontitud el tratamiento apropiado. La presencia de una gran cantidad de moco puede disminuir el apetito del sujeto y, como resultado, tener una ingesta dietética inadecuada; por lo tanto, es indispensable evaluar el estado nutricional del paciente e implementar estrategias para asegurar una dieta adecuada.

## Asma

El **asma** es una enfermedad heterogénea que suele caracterizarse por una inflamación crónica de las vías respiratorias (GINA [Global Initiative for Asthma], 2015). Esta enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias puede causar una hiperreactividad de estas vías, edema de la mucosa y producción de moco. Por último, esta inflamación origina episodios recurrentes de síntomas asmáticos: tos, opresión torácica, sibilancias y disnea ([fig. 24-6](#)). En los Estados Unidos, el asma afecta a más de 18.7 millones de adultos y es responsable de alrededor de 3 500 muertes por año (CDC, 2015b). En estos adultos, el 35.2% tienen síntomas intermitentes y en el 64.8% los síntomas son persistentes (CDC, 2015c). El 21% de los pacientes con asma fuman incluso cuando se sabe que el humo de los cigarrillos puede desencadenar los episodios, mientras que el 17% de las personas sin asma fuman (CDC 2015c). El asma es responsable de 1.8 millones de visitas al servicio de urgencias cada año y de aproximadamente 440 000 ingresos al hospital (CDC, 2015b). El asma es la enfermedad crónica más frecuente de la infancia y puede presentarse a cualquier edad. Para la mayoría de los pacientes, el asma es una enfermedad disruptiva que afecta la asistencia a la escuela y al trabajo, la elección de la ocupación, la actividad física y la calidad de vida general.



**Figura 24.6** • Fisiopatología del asma. Adaptado de: Global Initiative for Asthma (2015). Global strategy for asthma management and prevention. Disponible en: [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).

A pesar del conocimiento creciente de la histopatología del asma y el desarrollo de mejores medicamentos y planes terapéuticos, aún es alta la tasa de mortalidad de esta enfermedad. Las disparidades étnicas y raciales afectan la morbilidad y mortalidad en el asma, ya que ésta es mayor en poblaciones urbanas de afroamericanos y latinos (CDC, 2015c). A estas diferencias contribuyen la epidemiología y los factores de riesgo, la genética y los aspectos moleculares, los entornos urbanos, los recursos limitados de la comunidad, el acceso, el suministro y la calidad de la atención médica, y la falta de cobertura del seguro médico.

A diferencia de otras enfermedades obstructivas del pulmón, el asma es reversible, ya sea de manera espontánea o con tratamiento. Los pacientes con asma pueden experimentar períodos sin síntomas que alternan con exacerbaciones agudas que duran minutos, horas o días.

La alergia es el factor predisponente más fuerte del asma. La exposición crónica a irritantes de la vía respiratoria o alérgenos también incrementa el riesgo de padecer asma. Los alérgenos habituales pueden ser estacionales (p. ej., césped, árboles y polen) o perennes (p. ej., moho, polvo, cucarachas, caspa animal). Los factores desencadenantes habituales para la aparición de síntomas y exacerbaciones del asma incluyen irritantes de vías respiratorias (p. ej., contaminantes del aire, frío, calor, cambios de clima, olores fuertes o perfumes, humo, exposición ocupacional), alimentos (p. ej., mariscos, nueces), ejercicio, estrés, factores hormonales, fármacos, infecciones víricas de vías respiratorias y reflujo gastroesofágico. La mayoría de las

personas con asma son sensibles a diversos factores desencadenantes.

## Fisiopatología



En el asma, la histopatología subyacente es la inflamación reversible y difusa de las vías respiratorias que conduce a un estrechamiento a largo plazo. Este estrechamiento, exacerbado por varios cambios en la vía aérea, incluye broncoconstricción, edema, hiperreactividad y remodelado de las vías respiratorias. La interacción de estos factores determina las manifestaciones clínicas y la gravedad del asma (GINA, 2015). En el transcurso de la vida, la afección de los cambios fisiopatológicos cada vez más considerables y de la susceptibilidad al ambiente conducen a un proceso patológico irreversible.

El asma es un proceso patológico complejo que involucra a diversas células inflamatorias y estructurales, así como mediadores que conducen a los efectos de la enfermedad. Los mastocitos, macrófagos, linfocitos T, neutrófilos y eosinófilos desempeñan un papel clave en la inflamación del asma. Los mastocitos activados liberan sustancias químicas llamadas *mediadores*. Estas sustancias químicas incluyen histamina, bradicinina, prostanoïdes, citocinas, leucotrienos y otros mediadores, y perpetúan la respuesta inflamatoria, causando un incremento del flujo de sangre, vasoconstricción, filtración de líquido de la vasculatura, atracción de leucocitos al área, secreción de moco y broncoconstricción (GINA, 2015).

En las exacerbaciones agudas del asma, surge la contracción rápida del músculo liso bronquial, o *broncoconstricción*, que estrecha la vía respiratoria en respuesta a una exposición. La broncoconstricción aguda debida a alérgenos se debe a una inmunoglobulina E (IgE), la cual depende de la liberación de mediadores de mastocitos; estos mediadores incluyen histamina, triptasa, leucotrienos y prostaglandinas que contraen directamente la vía respiratoria. También hay respuestas no mediadas por IgE y citocinas proinflamatorias (GINA, 2015). Además, desempeñan una función los receptores  $\alpha$ -2 y  $\beta$ -2-adrenérgicos del sistema nervioso simpático localizado en los bronquios. La broncoconstricción se presenta cuando se estimulan los receptores  $\alpha$ -adrenérgicos. El equilibrio entre los receptores  $\alpha$ - y  $\beta$ -2-adrenérgicos es controlado principalmente por monofosfato de adenosina cíclico (cAMP, *cyclic adenosine monophosphate*). La estimulación  $\beta$ -2-adrenérgica conduce a un incremento de las concentraciones de cAMP, que inhibe la liberación de mediadores químicos y causa broncodilatación.

A medida que el asma se torna más persistente, la inflamación progresa y otros factores pueden participar en la limitación al flujo de aire. Estos factores incluyen edema de la vía respiratoria, hipersecreción de moco y formación de tapones de moco. También puede presentarse “remodelado” de la vía respiratoria (cambios estructurales) en respuesta a la inflamación crónica, lo cual genera mayor estrechamiento de la vía.

## Manifestaciones clínicas

Los tres síntomas más frecuentes de asma son tos, disnea y sibilancias. En algunos casos, la tos puede ser el único síntoma. A menudo, un episodio de asma ocurre

durante la noche o temprano en la mañana, posiblemente debido a variaciones circadianas que influyen en el umbral de los receptores de la vía respiratoria.

Una exacerbación de asma puede empezar de manera súbita, pero con mayor frecuencia es precedida por síntomas crecientes en los días previos. Hay tos, con o sin producción de moco. En ocasiones, el moco se halla adherido con tal firmeza a la vía respiratoria obliterada, que el paciente no puede expulsarlo con la tos. Tal vez se escuchan sibilancias generalizadas (sonido del flujo de aire a través de las vías respiratorias estrechadas), primero en la espiración y después posiblemente durante la inspiración. Hay opresión torácica generalizada y disnea. La espiración requiere esfuerzo y se hace prolongada. Conforme la exacerbación progresa, puede presentarse diaforesis, taquicardia y una presión diferencial mayor, junto con hipoxemia y cianosis central (un signo tardío de oxigenación deficiente). En el asma, puede ocurrir hipoxemia grave que amenaza la vida, pero esto es relativamente infrecuente. La hipoxemia se debe a la descompensación ventilación-perfusión y responde con facilidad a la oxigenación complementaria.

Los síntomas de asma originada por el ejercicio incluyen síntomas máximos al realizarlo, ausencia de síntomas nocturnos y, a veces, sólo descripción de sensación de “ahogo” durante el ejercicio.

## **Valoración y hallazgos diagnósticos**

Para establecer el diagnóstico, el médico debe determinar la presencia de síntomas episódicos por obstrucción del flujo de aire; el flujo es al menos parcialmente reversible y se han descartado otras causas. Los antecedentes familiares positivos y los factores ambientales, incluidos los cambios estacionales, cantidades altas de polen, moho, caspa de mascotas, cambios de clima (en particular aire frío) y contaminación del aire, se relacionan principalmente con asma. Además, el asma se asocia con diversas sustancias químicas, alimentos y compuestos relacionados con la ocupación. Las comorbilidades que pueden acompañar al asma incluyen infecciones víricas, enfermedad por reflujo gastroesofágico, asma inducida por fármacos y aspergilosis broncopulmonar alérgica. Otras posibles reacciones alérgicas relacionadas con el asma incluyen eccema, exantemas y edema transitorio. Los factores específicos en la valoración que pueden ayudar a evaluar el control del asma del paciente incluyen:

- ¿Sus síntomas lo han despertado durante la noche o temprano en la mañana?
- ¿Ha necesitado sus fármacos de alivio rápido más de lo habitual?
- ¿Ha requerido atención para su asma de manera no programada, como llamar al consultorio de su médico tratante, acudir al consultorio o a la sala de urgencias?
- ¿Sus síntomas han afectado sus actividades habituales en la escuela/trabajo/deportes?

Durante los episodios agudos, los análisis de esputo y sangre pueden revelar eosinofilia (recuentos altos de eosinófilos). En caso de alergia, las concentraciones séricas de IgE pueden ser altas. Durante los episodios agudos, el análisis de gasometría arterial y la oximetría de pulso revelan hipoxemia. Al inicio hay hipocapnia y alcalosis respiratoria. Conforme empeora el estado del paciente y se

nota más fatigado, la PaCO<sub>2</sub> puede incrementarse. Debido a que el dióxido de carbono es 20 veces más difusible que el oxígeno, es inusual que la PaCO<sub>2</sub> sea normal o alta en una persona que respira muy rápido.



### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*Una PaCO<sub>2</sub> normal durante un episodio de asma puede indicar insuficiencia respiratoria inminente.*

Durante una exacerbación, el FEV<sub>1</sub> y la FVC están notablemente disminuidos, pero mejoran con la administración de un broncodilatador (demostrando su reversibilidad). La función pulmonar tiende a ser normal entre las exacerbaciones. La aparición de una reacción grave continua se refiere como “estado asmático” y se considera una amenaza para la vida (véase más adelante para consultar la descripción).

La gravedad del asma se considera al escoger el tipo, la cantidad y los esquemas terapéuticos (GINA, 2015; National Heart Lung and Blood Institute [NHLBI], 2012). La gravedad de la enfermedad se clasifica por el daño actual y el riesgo futuro de efectos adversos. El daño se define mediante los siguientes factores: despertar durante la noche, necesidad de broncodilatadores de acción corta para aliviar los síntomas, días de escuela/empleo perdidos, capacidad para participar en actividades normales y calidad de vida. La función pulmonar se evalúa mediante espirometría. La evaluación de riesgo de acontecimientos adversos futuros se valora mediante la cantidad de exacerbaciones, la necesidad de atención en el servicio de urgencias u hospitalizaciones en el último año, la información demográfica (sexo, grupo étnico, falta de uso del tratamiento prescrito con corticoesteroides inhalados, tabaquismo), factores psicosociales y actitudes, y consideraciones acerca de tomar medicamentos (GINA, 2015; NHLBI, 2012).

## **Prevención**

Los sujetos con asma recurrente deben someterse a pruebas para identificar las sustancias que desencadenan los síntomas. Las causas posibles son polvo, ácaros del polvo, cucarachas, ciertos tipos de tela, mascotas, caballos, detergentes, jabones, ciertos alimentos, mohos y pólenes. Si los episodios son estacionales, los pólenes pueden ser fuertemente sospechosos. Se capacita a los pacientes para que eviten los agentes causales siempre que sea posible. El conocimiento es la clave para la calidad de la atención del asma. La evaluación del daño y el riesgo son métodos clave que ayudan a garantizar el control de la enfermedad.

El asma ocupacional se refiere a aquel inducido por la exposición a polvos o vapores en el entorno laboral, con o sin un diagnóstico previo de asma. Se estima que el 15% de los nuevos casos de asma en los Estados Unidos se asocian con exposiciones laborales (American Academy of Allergy, Asthma and Immunology [AAAAI], 2016a; GINA, 2015). El asma relacionado con el empleo debe considerarse en el diagnóstico diferencial de todo caso de asma de inicio en la edad adulta. Los antecedentes laborales detallados son clave para identificar el asma

ocupacional. El tratamiento inmediato se centra en eliminar o disminuir la exposición en el entorno del paciente y dar seguimiento de manera continua. Pueden recetarse los medicamentos estándar para el asma con el fin de disminuir al mínimo la broncoconstricción y la inflamación de las vías respiratorias. En determinados casos, los pacientes pueden tener impedimentos o discapacidades a partir de la enfermedad. Hay sistemas de compensación para proteger al trabajador; sin embargo, a menudo son lentos y complejos.

## Complicaciones

Las complicaciones del asma pueden incluir estado asmático, insuficiencia respiratoria, neumonía y atelectasia. La obstrucción de la vía respiratoria, en particular durante los episodios asmáticos agudos, lleva con frecuencia a hipoxemia, la cual requiere administración de oxígeno y vigilancia de la oximetría de pulso y la gasometría arterial. Se administran líquidos, pues la persona con asma con frecuencia está deshidratada por diaforesis y pérdida insensible de líquidos a través de la hiperventilación.

## Tratamiento médico

Puede necesitarse intervención inmediata, pues la disnea continua y progresiva origina mayor ansiedad, lo cual agrava la situación. Las recomendaciones del NHLBI (2012) y de la GINA (2015) se basaron en el concepto de gravedad y control de asma junto con los temas de daño y disminución del riesgo como claves para mejorar la atención. Las preocupaciones principales en el tratamiento son el daño de la función pulmonar y la vida normal, el riesgo de exacerbaciones, el deterioro de la función del pulmón y los efectos adversos de los fármacos (NHLBI, 2012).

## Tratamiento farmacológico

La [figura 24-7](#) muestra el tratamiento farmacológico del asma utilizando un abordaje gradual. Existen dos clases de fármacos generales para el asma: los de alivio rápido para tratamiento inmediato de síntomas y exacerbaciones de asma, y los de acción prolongada para lograr y mantener el control de asma persistente ([tablas 24-4](#) y [24-5](#)). Como el sustrato histopatológico del asma es la inflamación, el control del asma persistente se logra principalmente con el empleo regular de antiinflamatorios. Estos fármacos tienen efectos adversos sistémicos cuando se utilizan a largo plazo. La vía preferida para administrar estos medicamentos es un IDM u otro tipo de inhalador, ya que permite la administración tópica ([véanse el cuadro 24-4](#) y la [tabla 24-2](#)).

## Medicamentos de alivio rápido

Los agonistas  $\beta$ -2-adrenérgicos de acción corta (p. ej., albuterol, levalbuterol y pirbuterol) son los fármacos de elección para el alivio de síntomas agudos y la prevención del asma inducida por el ejercicio. Se utilizan para relajar el músculo liso.

Los *anticolinérgicos* (p. ej., bromuro de ipratropio) inhiben los receptores muscarínicos colinérgicos y reducen el tono vagal intrínseco de la vía respiratoria; pueden emplearse en sujetos que no toleran los agonistas  $\beta$ -2-adrenérgicos de acción

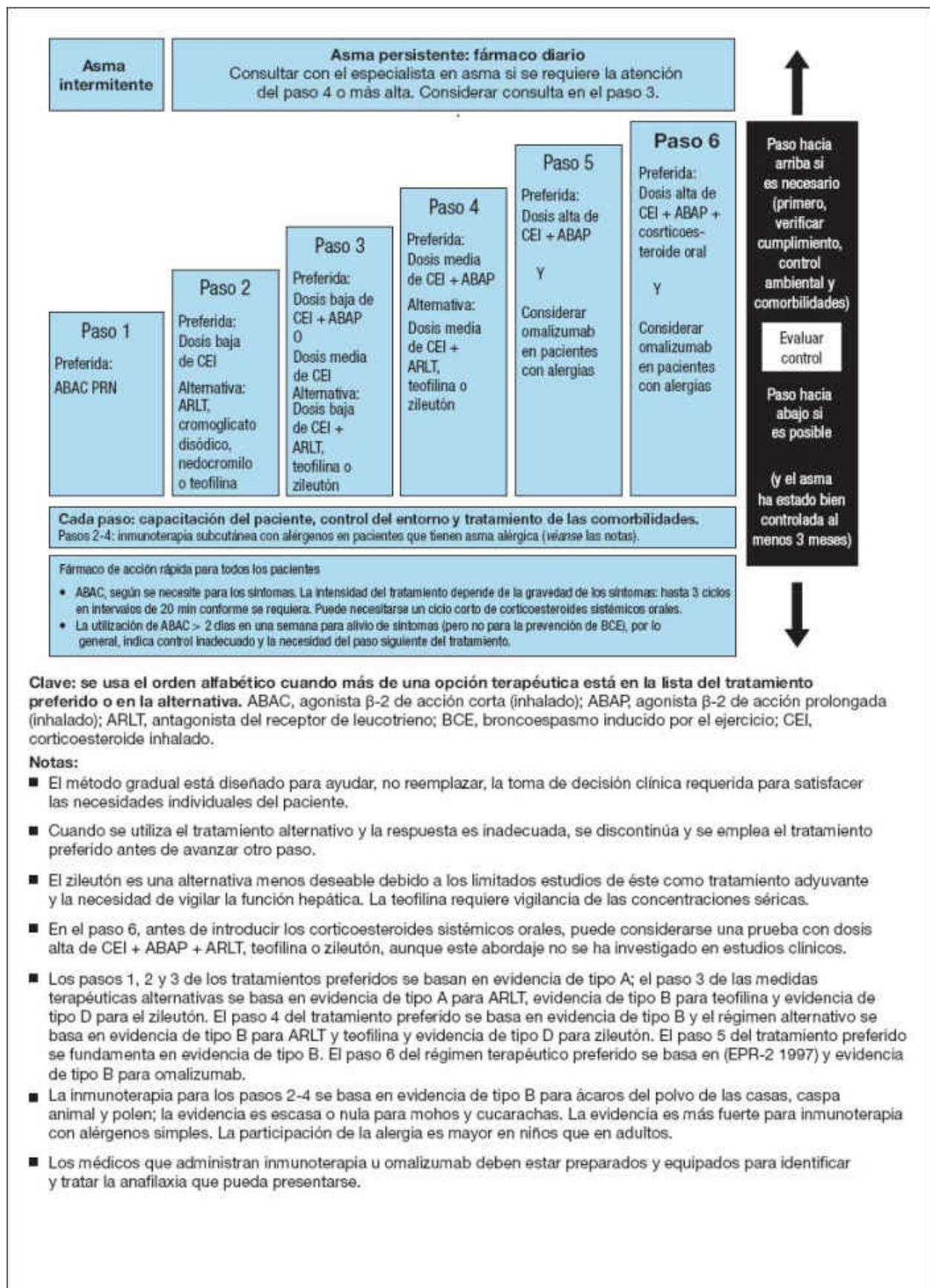
corta.

### Medicamentos de control de acción prolongada

Los *corticoesteroides* son los fármacos antiinflamatorios más potentes y eficaces disponibles hoy en día. Son ampliamente eficaces en el alivio de los síntomas, mejorando la función de la vía respiratoria y disminuyendo la variabilidad del flujo máximo. Inicialmente se utilizaba una modalidad inhalada. Con los corticoesteroides inhalados, los pacientes deben utilizar un espaciador y enjuagarse la boca después de la administración para prevenir la formación de candidosis bucal, una complicación frecuente relacionada con los corticoesteroides inhalados. Se puede emplear una preparación sistémica para obtener control rápido de la enfermedad, tratar el asma grave y persistente, controlar las exacerbaciones moderadas a graves, acelerar la recuperación y prevenir la recurrencia.

El cromoglicato disódico y la nedocromilina son antiinflamatorios leves a moderados y se consideran medicamentos alternos para el tratamiento. Estos fármacos estabilizan los mastocitos; también son eficaces de manera profiláctica para prevenir el asma inducida por el ejercicio o una exposición inevitable a desencadenantes conocidos. Estos medicamentos están contraindicados en las exacerbaciones agudas del asma.

Los agonistas  $\beta$ -2-adrenérgicos de acción prolongada se utilizan con antiinflamatorios para controlar los síntomas del asma, en particular aquellos que se presentan durante la noche. Estos fármacos también son eficaces en la prevención del asma inducida por el ejercicio. Los agonistas  $\beta$ -2-adrenérgicos de acción prolongada no están indicados para el alivio inmediato de los síntomas. La teofilina es un broncodilatador leve a moderado que suele emplearse además de los corticoesteroides inhalados, principalmente para aliviar los síntomas de asma por la noche. El salmeterol y el formoterol producen broncodilatación que dura por lo menos 12 h. Se utilizan con otros medicamentos en el control del asma a largo plazo.



**Figura 24.7 • Método gradual para el tratamiento del asma en jóvenes de 12 años de edad y mayores y en adultos.** Redibujado y adaptado de: Expert Panel Report 3. (2007). *Guidelines for the diagnosis and management of asthma*. National Asthma Education and Prevention Program. NIH Publication Number 08–5846. Bethesda, MD: U.S. Department of Health and Human Services, National Heart, Lung and Blood Institute; National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI) (2012). Asthma care quick reference: diagnosing

and managing asthma. NIH Publication No. 12-5075. Revisado en septiembre de 2012.

**TABLA 24-4** Fármacos para el tratamiento del asma a largo plazo (fármacos de control)

Fármaco	Indicaciones/mecanismos	Posibles efectos adversos	Consideraciones de enfermería
<b>Corticoesteroides inhalados</b>			
Propionato de beclometasona Budesonida Ciclesonida Flunisolida Fluticasona Furoato de mometasona Acetonido de triamcinolona	<p><i>Indicaciones</i> Prevención de síntomas a largo plazo; supresión, control y reversión de la inflamación</p> <p>Reducción de la necesidad de corticoesteroides orales</p> <p><i>Mecanismos</i> Antiinflamatorio; antagoniza la reacción tardía a alérgenos y disminuye la hiperreactividad de las vías respiratorias Inhibición de la producción de citocina, activación de la proteína de adherencia y activación de la migración de células inflamatorias. Reversión de la regulación a la baja de los receptores <math>\beta</math>-2. Inhibición de la fuga microvascular</p>	<p>Tos, disfonía, micosis oral (candidosis), cefalea</p> <p>En dosis altas, pueden presentarse efectos sistémicos (p. ej., supresión suprarrenal, osteoporosis, adelgazamiento de la piel y aparición fácil de hematomas)</p>	<p>Enseñar al paciente a utilizar el IDM de manera correcta y el espaciador y la cámara de retención</p> <p>Instruir al paciente a enjuagarse la boca después de la inhalación para disminuir los efectos adversos locales</p>
<b>Corticoesteroides sistémicos</b>			
Metilprednisolona Prednisolona Prednisona	<p><i>Indicaciones</i> Para "ráfagas" a corto plazo (3-10 días): para obtener un control oportuno del asma persistente controlada de modo inadecuado Para largo plazo, prevención de síntomas en el asma grave persistente: supresión, control y reversión de la inflamación</p> <p><i>Mecanismos</i> El mismo que en los corticoesteroides inhalados</p>	<p><i>Uso a corto plazo.</i> Anomalías reversibles en metabolismo de la glucosa, aumento del apetito, retención de líquidos, aumento de peso, alteración del estado de ánimo, hipertensión, úlcera péptica e infrecuentemente necrosis aséptica</p> <p><i>Uso a largo plazo.</i> Supresión del eje suprarrenal, supresión del crecimiento, adelgazamiento de la piel, hipertensión, diabetes, síndrome de Cushing, cataratas, debilidad muscular y, en raras ocasiones, función inmunitaria afectada</p> <p>Se deben considerar las comorbilidades que pueden empeorar por la utilización de corticoesteroides sistémicos</p>	<p>Instruir al sujeto acerca de posibles efectos adversos y la importancia de tomar los fármacos según lo prescrito (por lo general, una sola dosis diaria durante la mañana o en un programa de días alternos, que puede producir menor supresión suprarrenal)</p>
<b>Agonistas <math>\beta</math>-2 de acción prolongada</b>			
<i>Inhalados</i> Salmeterol Formoterol	<p><i>Indicaciones</i> Prevención de síntomas a largo plazo, además de los CEI Prevención de broncoespasmo inducido por el ejercicio</p> <p><i>Mecanismos</i> Broncodilatación; relajación de músculo liso después de la activación de la ciclasa de adenilato e incremento del cAMP, lo cual produce antagonismo funcional de la broncoconstricción</p> <p>En comparación con los ABAC inhalados, el salmeterol (pero no el formoterol) tiene un inicio de acción más lento (15-30 min). Tanto el salmeterol como el formoterol tienen una duración más prolongada (&gt; 12 h) en contraste con los ABAC inhalados</p>	<p>No deben utilizarse para tratar los síntomas agudos o exacerbaciones</p> <p>Puede haber una menor protección contra el broncoespasmo inducido por ejercicio al utilizarlos con regularidad</p> <p>Taquicardia, temblor muscular, hipocalcemia, cambios en el ECG con sobredosis. Puede presentarse un menor efecto broncoprotector dentro de un plazo de 1 semana del tratamiento crónico</p> <p>El riesgo potencial de exacerbaciones graves, que pongan en riesgo la vida o mortales, es poco frecuente</p>	<p>Recordar al paciente con respecto a que estos fármacos no deben emplearse para tratar síntomas agudos o exacerbaciones de asma</p> <p>Instruir al sujeto acerca de la utilización correcta del IDM o el inhalador de partículas aerosolizadas</p>
<i>Oral</i> Albuterol (liberación lenta)		<p>Se prefiere la vía inhalada a la oral, ya que los ABAP son de acción más prolongada y tienen menos efectos adversos que los fármacos orales de liberación lenta</p>	
<b>Metilxantinas</b>			
Teofilina (tabletas y cápsulas de liberación lenta)	<p><i>Indicaciones</i> Prevención y control de los síntomas a largo plazo en el asma leve persistente o como adyuvante con CEI, en asma persistente o moderada</p>	<p>Las intoxicaciones agudas relacionadas con la dosis incluyen taquicardia, náuseas y vómitos, taquiarritmias (TSV), estimulación del sistema nervioso central, cefalea, convulsiones, hematemesis, hiperglucemia e hipocalcemia</p>	<p>Mantener concentraciones séricas constantes entre 5 y 15 <math>\mu</math>g/mL</p>

	<p><i>Mecanismos</i></p> <p>Broncodilatación; relajación de músculo liso por inhibición de la fosfodiesterasa y posiblemente antagonismo de adenoína</p> <p>Puede afectar la infiltración eosinófila en la mucosa bronquial y también disminuir la cantidad de linfocitos T en el epitelio</p> <p>Incremento de la contractilidad diafragmática y la limpieza mucociliar</p>	<p>Los efectos adversos con dosis terapéuticas habituales incluyen insomnio, malestar gástrico, agravamiento de úlcera o reflujo y dificultad para orinar en varones de edad avanzada con prostatismo</p> <p>Por lo general, no se recomienda para exacerbaciones. Se cuenta con evidencia mínima de beneficio añadido a la dosis óptima de los ABAC inhalados. La vigilancia de las concentraciones séricas es obligatoria</p> <p>Está disponible en tabletas y cápsulas de liberación lenta</p>	<p>Debe saber que la absorción y metabolismo pueden ser afectados por numerosos factores capaces de producir cambios notables en las concentraciones séricas constantes de teofilina</p> <p>Instruir a los sujetos para discontinuar si experimentan toxicidad</p> <p>Informar a los pacientes sobre la importancia de las pruebas en sangre para vigilar la concentración sérica</p> <p>Instruir al sujeto para consultar con el médico tratante antes de utilizar cualquier fármaco nuevo</p>
<b>Fármacos combinados (corticosteroides/agonistas <math>\beta</math> de acción prolongada)</b>			
Fluticasona/salmeterol	<p>IPS</p> <p>100 <math>\mu</math>g/50 <math>\mu</math>g</p> <p>250 <math>\mu</math>g/50 <math>\mu</math>g</p> <p>500 <math>\mu</math>g/50 <math>\mu</math>g</p> <p>HFA</p> <p>45 <math>\mu</math>g/21 <math>\mu</math>g</p> <p>115 <math>\mu</math>g/21 <math>\mu</math>g</p> <p>230 <math>\mu</math>g/21 <math>\mu</math>g</p>	<p>Dosis más baja de HFA o IPS utilizados en pacientes cuya asma no se controla con dosis baja a media de CEI</p> <p>Dosis más alta de HFA o IPS empleadas en sujetos cuya asma no se controla con la dosis media a alta de CEI</p>	
Budesonida/formoterol	<p>HFA IDM</p> <p>80 <math>\mu</math>g/4.5 <math>\mu</math>g</p> <p>160 <math>\mu</math>g/4.5 <math>\mu</math>g</p>	<p>Dosis más baja utilizada en quienes padecen asma no controlada con dosis baja a media de CEI</p> <p>Dosis más alta empleada en quienes padecen asma no controlada con dosis media a alta de CEI</p>	
Furoato de fluticasona/vilanterol	100 $\mu$ g/25 $\mu$ g	<p>Se usa si el asma no se controla con fármacos de control a largo plazo. No debe utilizarse con otros fármacos agonistas <math>\beta</math> de acción prolongada</p>	
<b>Cromolina y nedocromilo</b>			
Cromoglicato disódico Nedocromilo	<p><i>Indicaciones</i></p> <p>Prevención de síntomas a largo plazo en asma leve persistente; puede modificar la inflamación</p> <p>Tratamiento preventivo previo a exposición al ejercicio o alérgeno conocido</p> <p><i>Mecanismos</i></p> <p>Antiinflamatorio; antagoniza las reacciones temprana y tardía al alérgeno</p> <p>Estabiliza las membranas celulares de los mastocitos e inhibe la activación y la liberación de mediadores de eosinófilos y células epiteliales</p> <p>Inhibe la respuesta aguda al ejercicio, el aire frío y seco y el SO<sub>2</sub></p>	<p>Tos e irritación</p> <p>Entre el 15-20% de los sujetos se quejan del desagradable sabor del nedocromilo</p> <p>La dosis del cromoglicato disódico para IDM puede ser inadecuada para actuar sobre la hiperreactividad de la vía respiratoria</p> <p>Algunos pacientes pueden preferir la administración mediante nebulizador</p> <p>La seguridad es la principal ventaja de estos fármacos</p> <p>Una dosis antes de realizar ejercicio o exponerse al alérgeno proporciona profilaxis eficaz durante 1-2 h. No es tan eficaz para el broncoespasmo causado por ejercicio como los agonistas <math>\beta</math>-2 de acción corta</p>	<p>Informar al paciente que puede necesitarse un estudio de 4-6 semanas para determinar el máximo beneficio</p> <p>Instruir al paciente acerca de la utilización correcta del inhalador</p>
<b>Modificadores de leucotrienos</b>			
Antagonistas de receptores de leucotrienos Montelukast	<p><i>Mecanismo</i></p> <p>Inhibidor selectivo competitivo del receptor CysLT1</p> <p><i>Indicaciones</i></p> <p>Prevención y control de síntomas a largo plazo en el asma leve persistente en sujetos <math>\geq</math> 1 año de edad</p> <p>También puede utilizarse con CEI como combinación terapéutica en el asma persistente moderada</p>	<p>Puede atenuar el BIE en algunos pacientes, pero es menos eficaz que el tratamiento con CEI</p> <p>LTRA + ABAP no deben emplearse como sustitutos de CEI + ABAP</p> <p>No se han identificado efectos adversos específicos</p> <p>Disponible en comprimidos y gránulos</p>	<p>Instruir al paciente que administre el fármaco al menos 1 h antes o 2 h después de las comidas</p> <p>Informar al sujeto que el zafirlukast puede inhibir el metabolismo de la warfarina. El INR debe vigilarse si el paciente utiliza ambos fármacos</p>
Zafirlukast	<p>Prevención y control de síntomas a largo plazo en el asma leve persistente; puede utilizarse con CEI como combinación terapéutica en el asma persistente moderada</p>	<p>Se han notificado casos de hepatitis reversible junto con casos infrecuentes de insuficiencia hepática irreversible que lleve a la muerte o trasplante hepático</p> <p>Se encuentra disponible en forma de comprimidos</p>	<p>Instruir a los pacientes a que lo discontinúen si experimentan signos y síntomas de disfunción hepática (dolor en el cuadrante superior derecho, prurito, letargia, ictericia, náuseas) y notificar al médico tratante</p>

Inhibidor de 5-lipooxigenasa			
Zileutón	<p><b>Mecanismo</b> Inhibe la producción de leucotrienos a partir del ácido araquidónico, tanto LTB como leucotrienos cisteinilo</p> <p><b>Indicaciones</b> Control y prevención de síntomas a largo plazo para pacientes con asma leve persistente Puede utilizarse con CEI como tratamiento de combinación en sujetos con asma moderada persistente</p>	<p>Se ha notificado aumento de enzimas hepáticas. Informes limitados de casos de hepatitis reversible e hiperbilirrubinemia</p>	<p>Informar al sujeto que el zileutón puede inhibir el metabolismo de la warfarina y la teofilina. Por lo tanto, deben vigilarse las dosis de estos fármacos según corresponda</p> <p>Enseñar al paciente la importancia de vigilar las concentraciones de estos fármacos y las pruebas de función hepática</p>
Inmunomoduladores			
Omalizumab	<p><b>Indicaciones</b> Control y prevención de síntomas a largo plazo en adultos con asma alérgica moderada o grave controlada de forma inadecuada con CEI</p> <p><b>Mecanismos</b> Anticuerpo monoclonal (anti-IgE) que se une a la IgE circulante, con lo que previene la unión a receptores de alta afinidad sobre basófilos y mastocitos Disminuye la liberación de mediadores a partir de mastocitos por exposición a alérgenos</p>	<p>Administrado por inyección subcutánea Se ha informado anafilaxia en el 0.2% de los sujetos tratados Dolor, equimosis y reacciones cutáneas (prurito, eritema, parestesias) en el sitio de inyección La dosis se administra cada 2-4 semanas y depende del peso corporal del paciente y la concentración de IgE antes del tratamiento Se puede administrar un máximo de 150 g en una inyección El fármaco debe conservarse en refrigeración a 2-8°C No se sabe si los pacientes desarrollan títulos considerables de anticuerpos por el fármaco con la administración a largo plazo</p>	<p>Vigilar a los pacientes en busca de reacciones alérgicas o anafilaxia después de la administración Estar preparados para iniciar el tratamiento de urgencia si se presenta anafilaxia Instruir al paciente acerca de los signos y síntomas que indiquen reacción alérgica y la acción inmediata que debe efectuarse Recordar al paciente que continúe utilizando los otros fármacos prescritos para el tratamiento del asma</p>

ABAC, agonista  $\beta$ -2 de acción corta; ABAP, agonista  $\beta$ -2 de acción prolongada; BIE, broncoespasmo inducido por ejercicio; cAMP, monofosfato de adenosina cíclico; CEI, corticoesteroide inhalado; CysLT1, receptor 1 de leucotrieno cisteinilo; ECG, electrocardiograma; IDM, inhalador de dosis medida; IgE, inmunoglobulina E; INR, índice internacional normalizado; IPS, inhalador de polvo seco; HFA, hidrofluorocarbano; LTRA, antagonistas de receptores de leucotrienos; LTB, leucotrieno B; SO<sub>2</sub>, dióxido de azufre; TSV, taquicardia supraventricular.

Adaptado de: Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA) 2015. Acceso el: 25/01/2015 en: [www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINA\\_Report\\_2015\\_Aug11.pdf](http://www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINA_Report_2015_Aug11.pdf)

Los modificadores de leucotrienos (inhibidores) o antileucotrienos son una clase de fármacos que incluyen montelukast, zafirlukast y zileutón. Los leucotrienos, sintetizados de los fosfolípidos de la membrana a través de una cascada de enzimas, son broncoconstrictores potentes que también dilatan vasos sanguíneos y alteran la permeabilidad. Los inhibidores de leucotrienos actúan interfiriendo con la síntesis de estas sustancias o bloqueando los receptores donde ejercen su acción. Estos fármacos pueden proporcionar una alternativa a los corticoesteroides inhalados para el asma leve persistente o pueden añadirse a un esquema de corticoesteroides inhalados en el asma más grave para conseguir mayor control.

Los *inmunomoduladores* evitan la unión de la IgE a los receptores de alta afinidad de basófilos y mastocitos. El omalizumab es un anticuerpo monoclonal y se puede utilizar en pacientes con alergias y asma grave persistente.

Se están desarrollando varios fármacos biológicos para el asma. La mayoría de ellos tienen como objetivo células o mediadores específicos y únicamente podrían ser adecuados para un subconjunto pequeño de pacientes. El futuro del asma puede ser la estratificación de los fenotipos selectivos con vías específicas; por lo tanto, el tratamiento en el futuro puede incluir fármacos individualizados (Choby y Lee, 2015; GINA, 2015).

## Tratamiento de las exacerbaciones

Las exacerbaciones del asma se tratan mejor de forma temprana y con educación,

incluido el uso de planes de acción por escrito como parte de algún esfuerzo total para capacitar a los pacientes acerca de las técnicas de autocuidado, en especial a quienes padecen asma persistente moderada o grave o con antecedentes de exacerbaciones graves (GINA, 2015; NHLBI, 2012). Los medicamentos agonistas  $\beta$ -2-adrenérgicos de acción rápida se utilizan primero para obtener un pronto alivio de la obstrucción al flujo de aire. Los corticoesteroides sistémicos pueden ser necesarios para reducir la inflamación de la vía respiratoria en pacientes que no responden a fármacos  $\beta$ -adrenérgicos inhalados. En algunos pacientes, quizá se requiera complementación de oxígeno para aliviar la hipoxemia relacionada con las exacerbaciones moderadas a graves. Además, la respuesta al tratamiento puede vigilarse con mediciones seriadas de la función pulmonar.

La evidencia de estudios clínicos sugiere que la antibioticoterapia, sea administrada de manera rutinaria o cuando la sospecha de infección bacteriana es baja, no es beneficiosa para las exacerbaciones del asma (GINA, 2015). Los antibióticos pueden ser apropiados en el tratamiento de exacerbaciones agudas del asma en individuos con comorbilidades (p. ej., fiebre y esputo purulento, evidencia de neumonía, sospecha de sinusitis bacteriana).

**TABLA 24-5** Fármacos de acción rápida para el tratamiento del asma

Fármaco	Indicaciones/mecanismos	Posibles efectos adversos	Consideraciones de enfermería
<b>Agonistas <math>\beta</math>-2 de acción corta inhalados</b>			
Albuterol Levalbuterol HFA Sulfato de orciprenalina	<i>Indicaciones</i> Alivio de síntomas agudos; fármaco de acción rápida Tratamiento preventivo del broncoespasmo inducido por ejercicio <i>Mecanismos</i> Broncodilatación; se une al receptor $\beta$ -2-adrenérgico, generando relajación del músculo liso y disminución de la broncoconstricción	Taquicardia, temblor muscular, hipocalemia, incremento del ácido láctico, cefalea e hiperglucemia. La vía inhalada causa pocos efectos adversos sistémicos. Los pacientes con enfermedad cardiovascular preexistente, en especial los de edad avanzada, pueden tener reacciones cardiovasculares adversas con el tratamiento inhalado La falta de efecto o necesitarlo de manera regular indica control inadecuado del asma	Enseñar al paciente el empleo correcto de los fármacos inhalados y cómo valorar la cantidad de fármaco restante en el inhalador de dosis medida Se recomienda la limpieza periódica del dispositivo Informar al sujeto sobre los posibles efectos adversos y la necesidad de notificar al médico tratante acerca del mayor uso del fármaco para el control de los síntomas
<b>Anticolinérgicos</b>			
Ipratropio	<i>Indicaciones</i> Alivio del broncoespasmo agudo <i>Mecanismos</i> Broncodilatación; inhibición de los receptores muscarínicos colinérgicos Reducción del tono vagal de las vías respiratorias Puede disminuir la secreción de las glándulas mucosas	Sequedad de boca y de secreciones respiratorias; puede causar aumento de las sibilancias en algunos pacientes No tiene efecto sobre el broncoespasmo inducido por ejercicio Es ineficaz para el control del asma a largo plazo	Enseñar al paciente la utilización correcta de los fármacos inhalados Garantizar una ingesta adecuada de líquidos Evaluar al paciente en busca de hipersensibilidad a atropina, soya (soja), maní; glaucoma, hipertrofia prostática
<b>Corticosteroides</b>			
<i>Sistémicos</i> Metilprednisolona Prednisolona Prednisona	<i>Indicaciones</i> Para exacerbaciones moderadas o graves con el fin de prevenir el avance de la exacerbación, revertir la inflamación, acelerar la recuperación y disminuir la tasa de recurrencias <i>Mecanismos</i> Antiinflamatorios; impiden la reacción al alérgeno y reducen la hiperreactividad; inhiben la producción de citocinas, la activación de la proteína de adherencia y la activación de la migración de células inflamatorias; revierten la regulación a la baja de los receptores $\beta$ -2	Anomalías reversibles de la glucemia, aumento del apetito, retención de líquidos, aumento de peso, alteración del estado de ánimo, hipertensión, úlcera péptica Se deben considerar las comorbilidades que puedan empeorar por el empleo de corticosteroides sistémicos	Explicar al paciente que con frecuencia la acción es de inicio rápido, aunque la desaparición de los síntomas puede tardar de 3 a 10 días Instruir al sujeto acerca de los posibles efectos adversos y la importancia de administrar los fármacos según lo prescrito

HFA, hidrofluoroalcano.

Adaptado de: Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA) 2015. Acceso el: 25/01/2015 en: [www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINA\\_Report\\_2015\\_Aug11.pdf](http://www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINA_Report_2015_Aug11.pdf)

A pesar de que no hay información suficiente que apoye o refute los beneficios de emplear un plan de acción escrito para el asma en comparación con el tratamiento médico solo, se recomienda el empleo de un plan de acción por escrito para el asma con el fin de educar a los pacientes acerca del autocuidado (fig. 24-8). Los planes pueden basarse en síntomas o mediciones del flujo máximo; deben centrarse en el manejo diario y en el reconocimiento y atención de los síntomas de empeoramiento. El autocuidado del paciente y el reconocimiento temprano de los problemas conducen a una comunicación más eficaz con los encargados de la atención de la salud acerca de las exacerbaciones del asma (GINA, 2015; NHLBI, 2012).

## Vigilancia del flujo máximo

Las mediciones del flujo máximo corresponden al flujo de aire más alto durante una espiración forzada (fig. 24-9). La vigilancia diaria del flujo máximo se recomienda en sujetos que satisfacen uno o más de los siguientes criterios: padecen asma persistente

moderada o grave, tienen escasa percepción de cambios en el flujo de aire o empeoramiento de los síntomas, presentan una respuesta inexplicable a exposiciones ambientales u ocupacionales o a la percepción del médico y el paciente (GINA, 2015). La vigilancia del flujo máximo ayuda a medir la gravedad del asma y, cuando se añade la vigilancia del síntoma, indica el grado actual de control del asma.

**Plan de acción para el asma**

Paciente: \_\_\_\_\_ Médico: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Número telefónico del médico: \_\_\_\_\_ Número telefónico del centro/hospital: \_\_\_\_\_

---

**ZONA VERDE**

**Todo bien**

- Sin tos, sibilancias, opresión torácica ni disnea durante el día o la noche
- Puedo realizar mis actividades habituales

Y, con el medidor de flujo máximo, mi mejor flujo máximo es: \_\_\_\_\_ (80% o más de mi mejor flujo máximo)  
 Mi mejor flujo máximo es: \_\_\_\_\_

Tomar cada día estos fármacos de control a largo plazo (incluir un antiinflamatorio).

Fármaco	¿Cuánto tomar?	¿Cuándo tomarlo?
_____	_____	_____

Identificar, evitar y controlar los factores que empeoran su asma, como (indique aquí): \_\_\_\_\_

Antes del ejercicio, si está prescrito, tomar:  2  4 bocanadas \_\_\_\_\_ 5-60 min antes del ejercicio

---

**ZONA AMARILLA**

**El asma está empeorando**

- Tos, sibilancias, opresión torácica o disnea, o
- Despertar por la noche debido al asma o
- Puedo realizar algunas de mis actividades habituales, pero no todas

-O- \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_  
 Flujo máximo: \_\_\_\_\_ (50-79% de mi mejor flujo máximo)

**Primero** Añadir: fármaco de acción rápida y seguir tomando el fármaco de la ZONA VERDE.  
 \_\_\_\_\_ (agonista  $\beta$ -2 de acción corta)  2  4 bocanadas, cada 20 min o hasta durante 1 h  
 Nebulizador, una vez

Si es aplicable, elimine usted mismo el factor que empeora su asma.

**Después** Si sus síntomas (y si emplea el flujo máximo) retornan a la ZONA VERDE después de 1 h del tratamiento anterior: Continuar la vigilancia para verificar que permanezca en la zona verde

-O- Si sus síntomas (si utiliza flujo máximo) no regresan a la ZONA VERDE después de 1 h del tratamiento anterior:  
 Tomar: \_\_\_\_\_ (agonista  $\beta$ -2 de acción corta)  2  4 bocanadas o  nebulizador  
 Añadir: \_\_\_\_\_ mg al día durante \_\_\_\_\_ (3-10) días  
 Llamar al médico: \_\_\_\_\_, antes / dentro \_\_\_\_\_ horas después de tomar el corticoesteroide oral (teléfono)

---

**ZONA ROJA**

**¡Alerta médica!**

- Mucha disnea o
- Los fármacos de acción rápida no ayudan o
- No puede realizar sus actividades habituales
- Los síntomas son iguales o empeoran después de 24 h en la Zona Amarilla

Tomar este fármaco:  
 \_\_\_\_\_ (agonista  $\beta$ -2 de acción corta)  4  6 bocanadas o  nebulizador  
 \_\_\_\_\_ mg (corticoesteroide oral)

Entonces llame a su médico AHORA. Acudir al hospital o llamar una ambulancia si:  
 ■ Aún se encuentra usted en la zona roja después de 15 min, Y  
 ■ Usted no se ha comunicado con su médico.

Flujo máximo: menor de: \_\_\_\_\_ (50% de mi mejor flujo máximo)

---

**SIGNOS DE PELIGRO**

- Problemas para caminar o hablar debidos a la disnea
- Labios o uñas de los dedos de la mano de color azul

Tomar  4  6 bocanadas de su fármaco de acción rápida Y  
 Acudir al hospital o llamar una ambulancia \_\_\_\_\_ ¡Ahora! (Teléfono)

**Figura 24.8** • Plan de acción para el asma. Adaptado de: National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI). (2012). Asthma care quick reference: diagnosing and managing asthma. NIH Publication No. 12-5075. Revisado septiembre de 2012.



**Figura 24.9** • El medidor del flujo máximo mide el volumen más alto de flujo de aire durante una espiración forzada. El paciente respira profundamente y coloca los labios alrededor de la boquilla (A) y después exhala

fuerte y rápido **(B)**. El volumen puede medirse con el código de zonas por color: la zona verde significa un 80-100% del mejor valor personal, la amarilla representa un 60-80% y la roja implica un valor menor del 60%. Si el flujo máximo se encuentra en la zona roja, el paciente debe efectuar las acciones apropiadas prescritas por su médico tratante.

Cuadro  
24-6 

## LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA ATENCIÓN DOMICILIARIA

### Utilización del medidor de flujo máximo

#### Al terminar la capacitación, el paciente y el cuidador podrán:

- Describir el fundamento para utilizar un medidor de flujo máximo en el tratamiento del asma.
- Explicar cómo se emplea la vigilancia del flujo máximo junto con los síntomas para determinar la gravedad del asma.
- Demostrar los pasos para utilizar de forma correcta el medidor de flujo máximo:
  - Mover el indicador hacia el botón de la escala numerada.
  - Ponerse de pie.
  - Respirar profundo y llenar totalmente los pulmones.
  - Colocar la boquilla en la boca y cerrar los labios alrededor (no colocar la lengua dentro de la abertura).
  - Soplar fuerte y rápido en una sola emisión
  - Registrar el número alcanzado en el indicador. Si el paciente tose o comete un error en el proceso, hacerlo de nuevo.
  - Repetir los pasos 1-5 dos o más veces y escribir el número más alto en el diario del asma.
- Explicar cómo determinar la “mejor lectura personal” del flujo máximo.
- Describir el significado de las zonas de color para la vigilancia del flujo máximo.
- Demostrar cómo limpiar el medidor de flujo máximo.
- Hablar sobre cómo y cuándo contactar al médico tratante acerca de los cambios o disminución de los valores del flujo máximo.

Se capacita al paciente para la técnica apropiada ([cuadro 24-6](#)), en particular acerca del uso del máximo esfuerzo; los flujos máximos se vigilan durante 2-3 semanas después de recibir el tratamiento óptimo del asma. Después se mide el “mejor valor personal” del sujeto. Se determinan las zonas de mejor valor personal: verde (80-100%), amarilla (60-80%) y roja (menos del 60%) y se delinean las acciones específicas para cada zona, permitiendo al enfermo vigilar y manipular su propio tratamiento después de una instrucción cuidadosa (GINA, 2015; NHLBI, 2012).

La GINA (2015) recomienda considerar la vigilancia del flujo máximo como un adyuvante en el tratamiento del asma en pacientes con asma persistente moderada o grave. Los planes de vigilancia del flujo máximo pueden incrementar la comunicación entre el paciente y los encargados de la atención de la salud y aumentar el conocimiento del paciente sobre el estado y el control de la enfermedad.

### Atención de enfermería

El cuidado inmediato de enfermería de los pacientes con asma depende de la gravedad de los síntomas. El individuo puede tratarse con éxito como paciente ambulatorio si los síntomas del asma son relativamente leves o pueden requerir hospitalización y cuidados intensivos si los síntomas son agudos y graves. El paciente

y su familia están a menudo atemorizados y ansiosos debido a la disnea del sujeto. Por lo tanto, un tratamiento con calma es un aspecto importante de la atención. El personal de enfermería evalúa el estado respiratorio del paciente vigilando la gravedad de los síntomas, los ruidos respiratorios, el flujo máximo, la oximetría de pulso y los signos vitales.

Por lo general, el personal de enfermería realiza las siguientes intervenciones:

- Obtener los antecedentes de las reacciones alérgicas a medicamentos antes de administrar fármacos.
- Identificar los fármacos que el paciente toma en el presente.
- Administrar los fármacos según lo prescrito y vigilar las respuestas del paciente. Estos medicamentos pueden incluir un antibiótico si tiene una infección respiratoria subyacente.
- Administrar líquidos si el paciente está deshidratado.

Si el sujeto requiere intubación debido a insuficiencia respiratoria aguda, el personal de enfermería ayuda con el procedimiento de la intubación, continúa la vigilancia estrecha y mantiene al paciente y la familia informados acerca de los procedimientos (véase el [cap. 21](#) para consultar un análisis de la intubación y la ventilación mecánica).

## Promoción de la atención domiciliaria, basada en la comunidad y de transición



### Capacitación de los pacientes sobre el autocuidado

Uno de los mayores desafíos es implementar los principios de tratamiento básico del asma en la comunidad. Las estrategias incluyen educación a los encargados de la atención de la salud, establecimiento de programas para educación sobre asma (para pacientes y encargados de la atención), seguimiento ambulatorio y centrarse en cuidados de enfermedad crónica en contraste con los de episodios agudos. El personal de enfermería es esencial para alcanzar los objetivos.

La capacitación del paciente es un elemento crucial de la atención de personas con asma. Los múltiples inhaladores, los diferentes tipos, el tratamiento antialérgico, los fármacos antirreflujo y las medidas preventivas son indispensables para el control a largo plazo. Esta compleja estrategia terapéutica requiere una asociación entre el paciente y el encargado de la atención de la salud para determinar los resultados deseados y elaborar un plan para alcanzarlos. El individuo realiza entonces las actividades de salud diarias como parte del tratamiento de autocuidado, con el estímulo y la orientación de sus encargados de atención de la salud. Antes de poder establecer una sociedad, el paciente debe comprender lo siguiente:

- La naturaleza del asma como una enfermedad inflamatoria crónica.
- Las definiciones de inflamación y broncoconstricción.
- El propósito y la acción de cada fármaco.
- Los desencadenantes, para evitarlos y cómo hacerlo.
- Técnica de inhalación apropiada.
- Cómo vigilar el flujo máximo (véase el [cuadro 24-6](#)).
- Cómo implementar un plan de acción (véase la [fig. 24-8](#)).

- Cuándo solicitar ayuda y cómo hacerlo.

Se dispone de excelentes materiales educativos del NHLBI y otras fuentes (GINA, 2015). El personal de enfermería debe obtener materiales educativos actualizados para el paciente con base en el diagnóstico, los factores causales, el grado escolar y los antecedentes culturales. Si un paciente sufre daño sensorial concomitante (pérdida de la visión o audición), los materiales deben proporcionarse en un formato alterno.

### Atención continua y de transición

El personal de enfermería en contacto con los pacientes en el hospital, la clínica, la escuela o el consultorio aprovecha la oportunidad para evaluar su estado respiratorio y su capacidad para efectuar el autocuidado con el objetivo de prevenir exacerbaciones graves. El personal debe hacer hincapié en el cumplimiento del tratamiento prescrito, las medidas preventivas y la necesidad de acudir a las consultas de seguimiento con los encargados de la atención de la salud. Pueden estar indicadas las visitas al hogar para valorar el ambiente en cuanto a alérgenos para sujetos con exacerbaciones recurrentes. La enfermera o enfermero deriva a los pacientes a grupos de apoyo en la comunidad. Además, debe recordar a los pacientes y a las familias acerca de la importancia de las estrategias de promoción de la salud y de las evaluaciones médicas recomendadas.

#### Historias de pacientes: Jennifer Hoffman • Parte 1



**Jennifer Hoffman** es una mujer de 33 años de edad a quien se diagnosticó asma durante la infancia. Ha acudido a la clínica en múltiples ocasiones en los últimos 2 meses, quejándose de síntomas constantes. Su médico tratante ajustó su plan de acción para el asma en el último mes.

¿Qué medidas puede efectuar el personal de enfermería para determinar las áreas que necesitan refuerzo mediante la capacitación del paciente? ¿Cómo puede el personal de enfermería garantizar que Jennifer siga de manera apropiada el esquema prescrito para el asma y vigilar la eficacia de los fármacos? (La historia de Jennifer Hoffman continúa en el [capítulo 37](#).)

Cuidados para Jennifer y otros pacientes en un entorno virtual realista: *vSim for Nursing* ([thepoint.lww.com/vSimMedicalSurgical](http://thepoint.lww.com/vSimMedicalSurgical)). Practique documentando la atención de estos pacientes en DocuCare ([thepoint.lww.com/DocuCareEHR](http://thepoint.lww.com/DocuCareEHR)).

### Estado asmático

Una exacerbación de asma puede variar entre leve y grave, con la posibilidad de paro

respiratorio (GINA, 2015). El término *estado asmático* se emplea en ocasiones para describir el asma de inicio súbito, grave y persistente que no responde al tratamiento convencional. Los episodios pueden presentarse con escasa o nula advertencia y progresar con rapidez hasta la asfixia. La infección, la ansiedad, el sobreuso del nebulizador, la deshidratación, el incremento del antagonismo adrenérgico y los irritantes inespecíficos pueden contribuir a estos episodios. Un episodio agudo puede desencadenarse por hipersensibilidad a fármacos, como el ácido acetilsalicílico,  $\beta$ -bloqueadores y antiinflamatorios no esteroideos (AINE) (AAAAI, 2016b).

## Fisiopatología

Las características básicas del asma (inflamación de la mucosa bronquial, constricción del músculo liso bronquiolar y secreciones espesas) disminuyen el diámetro de los bronquios y se presentan en el estado asmático. La situación más frecuente es broncoespasmo grave, con tapones de moco que llevan a la asfixia. Una anomalía en la ventilación-perfusión puede generar hipoxemia. Hay una  $\text{PaO}_2$  reducida y alcalosis respiratoria inicial, con una  $\text{PaCO}_2$  disminuida y un pH incrementado. Conforme empeora el estado asmático, la  $\text{PaCO}_2$  aumenta y el pH disminuye, lo que refleja la acidosis respiratoria.

## Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas son iguales a las observadas en el asma grave; los signos y síntomas incluyen respiración laboriosa, espiración prolongada, ingurgitación yugular y sibilancias. Sin embargo, la extensión de las sibilancias no indica la gravedad del episodio. A medida que la obstrucción empeora, las sibilancias pueden desaparecer, lo cual suele ser un signo de insuficiencia respiratoria.

## Valoración y hallazgos diagnósticos

La gravedad de una exacerbación puede evaluarse mediante una valoración general del paciente (grado de disnea, capacidad para hablar, posición, estado de alerta o función cognitiva), la exploración física (frecuencia respiratoria, utilización de músculos accesorios, cianosis central, hallazgos de la auscultación, pulso y pulso paradójico) y los hallazgos de laboratorio (flujo espiratorio máximo después de broncodilatación,  $\text{PaO}_2$  y  $\text{PaCO}_2$ , y oximetría de pulso). Los estudios de función pulmonar son el medio más exacto para valorar la obstrucción aguda grave de la vía respiratoria, aunque su obtención no es práctica durante este tipo de urgencias. Se obtienen mediciones de gasometría arterial u oximetría de pulso si el sujeto no puede efectuar maniobras de función pulmonar debido a obstrucción grave o fatiga, o si no responde al tratamiento. La alcalosis respiratoria ( $\text{PaCO}_2$  baja) es el hallazgo más frecuente en los pacientes con exacerbación de asma y se debe a la hiperventilación.



### **Alerta de enfermería: calidad y seguridad**

*En el estado asmático, aumentar la  $\text{PaCO}_2$  (a cifras normales o que indiquen acidosis respiratoria) es un signo de peligro que indica insuficiencia respiratoria inminente.*

## Tratamiento médico

La vigilancia estrecha del paciente y una nueva evaluación objetiva de la respuesta al tratamiento son clave en el estado asmático. En situaciones de urgencia, el paciente se trata de inicio con un agonista  $\beta$ -2-adrenérgico de acción corta y de manera subsiguiente un ciclo breve de corticoesteroides sistémicos, en especial si no responde al agonista  $\beta$ -2-adrenérgico de acción corta. Los corticoesteroides son cruciales para el tratamiento del estado asmático y se utilizan para disminuir la inflamación intensa y el edema de vías respiratorias. Los agonistas  $\beta$ -2-adrenérgicos de acción corta inhalados proporcionan el alivio más rápido del broncoespasmo. Se puede emplear un IDM con o sin espaciador para nebulización de los fármacos. Sin embargo, suelen administrarse broncodilatadores de acción corta mediante nebulizador. Puede emplearse una boquilla o una mascarilla, y el broncodilatador se administra de manera continua al paciente. El sujeto no debe coordinar su respiración con la nebulización, lo que evita ansiedad adicional en esta situación aguda. El paciente necesita oxígeno suplementario y líquidos i.v. para hidratarse. Se inicia oxigenoterapia para tratar la disnea, la cianosis central y la hipoxemia. El oxígeno suplementario con flujo alto se suministra mejor mediante una mascarilla parcial o completa, no respiratoria. Los sedantes están contraindicados. Se puede administrar sulfato de magnesio, un antagonista del calcio, para inducir relajación del músculo liso; el magnesio puede relajar el músculo liso y, en consecuencia, causar broncodilatación por competir con el calcio en los sitios de unión del músculo liso mediados por este último. El sulfato de magnesio i.v. no se recomienda de manera rutinaria en las exacerbaciones de asma; sin embargo, cuando se administra como infusión única de 2 g durante 20 min, puede ser útil para tratar a los pacientes con compromiso grave de la función pulmonar que no respondieron al tratamiento inicial y que tienen hipoxemia persistente (GINA, 2015). Los efectos adversos del sulfato de magnesio pueden incluir calor facial, rubor, hormigueo, náuseas, depresión del sistema nervioso central, depresión respiratoria e hipotensión.

Si no hay respuesta a tratamientos repetidos, se necesita hospitalización. Otros criterios de hospitalización incluyen malos resultados en las pruebas de función pulmonar y deterioro de las concentraciones de gases en sangre (acidosis respiratoria), lo cual puede indicar que el paciente está fatigado y requiere ventilación mecánica. La mayoría no necesitan ventilación mecánica; sin embargo, sí se utiliza en sujetos con insuficiencia respiratoria, en quienes se cansan y están demasiado fatigados por el esfuerzo de respirar y en aquellos cuya condición no responde al tratamiento inicial.

Para un grupo específico de pacientes con asma grave no controlada, puede considerarse la termoplastia bronquial. Éste es el primer tratamiento no farmacológico para el asma grave no controlada. Consiste en la aplicación controlada de calor por radiofrecuencia en las vías respiratorias centrales a través de un broncoscopio. La energía térmica disminuye la cantidad de músculo liso afectado en el broncoespasmo y posiblemente reduzca la gravedad y frecuencia de los síntomas. Este tratamiento no es invasivo y es relativamente nuevo; por lo tanto, sólo una cantidad determinada de centros tienen la capacidad de realizarlo y únicamente debe considerarse en un grupo específico de pacientes (GINA, 2015).

La muerte por asma se relaciona con diversos factores de riesgo, incluidos los siguientes (GINA, 2015):

- Antecedentes de exacerbación grave (p. ej., intubación o admisión en la unidad de cuidados intensivos).
- Dos o más hospitalizaciones por asma en el año previo.
- Tres o más visitas para atención de urgencia por asma en el año pasado.
- Hospitalización o visita para atención de urgencia por asma en el mes pasado.
- Uso de más de dos botes de inhaladores con  $\beta$ -agonistas de acción corta por mes.
- Dificultad para percibir los síntomas o la gravedad del asma o de las exacerbaciones.
- Falta de un plan de acción por escrito para el asma.
- Enfermedad cardiovascular concurrente, EPOC o enfermedad psiquiátrica crónica.
- Nivel socioeconómico bajo o residencia suburbana.
- Uso de drogas ilegales.

## Atención de enfermería

El principal objetivo de la atención de enfermería es evaluar de manera activa la vía respiratoria y la respuesta del paciente al tratamiento. El personal de enfermería debe estar preparado para la siguiente intervención si el paciente no responde al tratamiento.

Vigila de manera constante al sujeto durante las primeras 12-24 h o hasta que se cure la exacerbación grave. El personal de enfermería también evalúa la turgencia de la piel del paciente en busca de signos de deshidratación. Es indispensable la ingesta de líquidos para combatir la deshidratación, aflojar las secreciones y facilitar la expectoración. El personal de enfermería administra líquidos i.v. según lo prescrito, hasta 3-4 L por día, excepto si están contraindicados. Deben vigilarse la presión arterial y el ritmo cardíaco de manera continua durante la fase aguda y mientras el individuo se estabiliza y responde al tratamiento. Es necesario conservar la energía del paciente y su habitación debe ser tranquila y libre de irritantes respiratorios, incluyendo flores, humo de tabaco, perfumes u olores de sustancias de limpieza. Deben utilizarse almohadas que no sean alérgicas. Un episodio de asma puede precipitarse o agravarse por la exposición al látex si el paciente es alérgico a este material; por lo tanto, este tipo de hipersensibilidad debe identificarse y deben emplearse productos sin látex en la medida que sea adecuado. Cuando se cura la exacerbación, deben identificarse los factores que la precipitaron y deben implementarse estrategias para evitarlos en el futuro. Además, debe revisarse el plan de medicamentos del paciente.

## Fibrosis quística

La fibrosis quística es la enfermedad autosómica recesiva mortal más frecuente en la población caucásica. Es menos habitual en las poblaciones hispana, asiática y afroamericana. Una persona debe heredar una copia defectuosa del gen de la FQ (uno de cada progenitor) para padecer FQ. Cada año se diagnostican 1 000 casos nuevos

de FQ y más del 75% de los pacientes se diagnostican a los 2 años de edad (Cystic Fibrosis Foundation [CFF], 2015). Alrededor de 30 000 niños y adultos en los Estados Unidos padecen FQ y casi la mitad tienen más de 18 años de edad. La FQ era una enfermedad mortal en la niñez; sin embargo, la edad media de supervivencia esperada ahora es hasta el final de la cuarta década de la vida (CFF, 2015).

Aunque la mayoría de los pacientes se diagnostican a los 2 años de edad, esta enfermedad puede no ser diagnosticada sino hasta más tarde en la vida (CFF, 2015). Con frecuencia, los síntomas respiratorios son la principal manifestación de FQ cuando se diagnostica en una etapa ulterior de la vida. Sin embargo, una gran cantidad de pacientes no muestran los síntomas típicos de FQ, lo que potencialmente puede generar un dilema diagnóstico.

## Fisiopatología

La FQ es causada por mutaciones o disfunción en el regulador de la conductancia transmembrana de la fibrosis quística (*CFTR*), que suele transportar iones cloro a través de las membranas de las células epiteliales. Las mutaciones genéticas afectan el transporte de estos iones, lo cual origina la FQ, caracterizada por secreciones espesas y viscosas en pulmones, páncreas, hígado, intestino y aparato reproductor, así como mayor contenido de sal en las secreciones de las glándulas sudoríparas. La mutación más frecuente es *deltaF508*; sin embargo, se han identificado más de 1 800 mutaciones (Nakano, 2014; Pittman y Ferkol, 2015). Las numerosas mutaciones del gen *CFTR* crean múltiples variaciones con respecto a la presentación o progresión de la enfermedad.

La capacidad para detectar las mutaciones frecuentes de este gen hace posible la detección sistemática de FQ y la identificación de portadores de la enfermedad. La asesoría genética es parte importante de la atención de la salud para parejas en riesgo (véase el [cap. 8](#)). Las personas heterocigotas para FQ (poseen un gen alterado y un gen normal) no tienen la enfermedad, pero pueden ser portadores y transmitir el gen anómalo a sus hijos. Si ambos progenitores son portadores, el riesgo de tener un hijo con FQ es de uno en cuatro (25%) con cada embarazo. Deben ofrecerse pruebas genéticas a adultos con antecedentes familiares positivos de FQ y a parejas en las que un cónyuge tiene FQ y estén planeando un embarazo o solicitar asesoramiento prenatal. La característica histopatológica de la FQ corresponde a tapones de moco bronquial, inflamación y finalmente bronquiectasia. Por lo general, la bronquiectasia empieza en los lóbulos superiores y progresa hasta afectar todos los lóbulos.

## Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones pulmonares de FQ incluyen tos productiva, sibilancias, hiperinflación de los campos pulmonares en la radiografía de tórax y resultados de las pruebas de función pulmonar congruentes con enfermedad obstructiva de las vías respiratorias. La inflamación respiratoria crónica y la infección se deben a la depuración alterada del moco. La colonización de las vías respiratorias con bacterias patógenas suele ocurrir temprano en la vida. *S. aureus* y *H. influenzae* son microorganismos frecuentes durante la infancia temprana. Conforme progresa la

enfermedad, al final se aísla *P. aeruginosa* del esputo de la mayoría de los pacientes (Katkin, 2016). Las manifestaciones de la enfermedad en las vías respiratorias altas incluyen sinusitis y pólipos nasales.

Las manifestaciones extrapulmonares comprenden problemas del aparato digestivo (p. ej., insuficiencia pancreática, dolor abdominal recurrente, cirrosis biliar, deficiencias vitamínicas, pancreatitis recurrente y pérdida ponderal), diabetes relacionada con FQ, anomalías genitourinarias (infertilidad masculina y femenina) (véase el [cap. 50](#) para consultar un análisis de la pancreatitis).

## Valoración y hallazgos diagnósticos

El diagnóstico de FQ requiere un cuadro clínico congruente con el fenotipo FQ y evidencia de laboratorio de disfunción del *CFTR*. Los hallazgos clave en adultos incluyen lo siguiente (Katkin, 2016):

- Enfermedad crónica sinopulmonar manifestada por tos crónica y producción de esputo, infección persistente compatible con patógenos típicos en la FQ y evidencia radiográfica de bronquiectasia y sinusitis crónica, a menudo con pólipos nasales.
- Anomalías del aparato digestivo y nutricionales (insuficiencia pancreática, pancreatitis recurrente, cirrosis biliar e hipertensión portal, diabetes relacionada con FQ).
- Anomalías urogenitales masculinas manifestadas por ausencia bilateral congénita del conducto deferente; fertilidad femenina disminuida.

## Tratamiento médico

La FQ requiere de tratamiento de manera tanto aguda como crónica. Como en esta entidad patológica hay infección bacteriana crónica de las vías respiratorias, el control de infecciones en el tratamiento es indispensable. En las exacerbaciones agudas de las vías respiratorias, el esquema terapéutico intensivo implica limpiar la vía respiratoria y brindar antibióticos en función de los resultados de los cultivos de esputo. La mayoría de los pacientes están colonizados con *P. aeruginosa*; sin embargo, puede encontrarse *S. aureus*, *S. aureus* resistente a meticilina y patógenos del complejo *Burkholderia cepacia*.

La infección crónica por *P. aeruginosa* es un factor de riesgo independiente para la pérdida acelerada de función pulmonar y menor supervivencia (Simon, 2016a). Los cultivos de rutina de las secreciones respiratorias se emplean para identificar los microorganismos y orientar la selección de antibióticos. Suelen escogerse dos antibióticos i.v. para tratar una exacerbación grave por *P. aeruginosa*. Puede recetarse tobramicina, en combinación con piperacilina-tazobactam, una cefalosporina de tercera generación (p. ej., cefizoxima, ceftazidima), un carbapenémico (p. ej., meropenem) o aztreonam (Simon, 2016a). La dosis de antibióticos se determina en cada caso; algunos pacientes necesitan dosis más altas o una infusión i.v. extendida. Siempre se necesita una vigilancia estrecha para disminuir al mínimo los efectos adversos de los antibióticos.

Los antibióticos orales, como dicloxacilina, amoxicilina-ácido clavulánico o

cefalexina pueden ser adecuados para tratar la infección leve por *S. aureus* sensible a meticilina. Para las exacerbaciones más graves, también puede emplearse linezolid por vía oral (Simon, 2016a). El tratamiento continúa hasta que la exacerbación se cura y es, por lo general, durante al menos 10 días y hasta durante 3 semanas o más. Los antibióticos inhalados pueden utilizarse en las exacerbaciones graves, resistencia bacteriana a todos los antibióticos administrados por vía oral o falta de éxito con antibióticos orales para curar una exacerbación (Simon, 2016a).

En una exacerbación aguda pueden emplearse tratamientos para eliminar las secreciones de las vías respiratorias 3-4 veces por día. Las opciones terapéuticas para el control de la enfermedad crónica han experimentado cambios considerables. Las piedras angulares del tratamiento incluyen medidas de eliminación de secreciones de las vías respiratorias, dornasa  $\alpha$ -mucolítica, antibióticos nebulizados, antibióticos en polvo para inhalación (sulfato de tobramicina), antibióticos por vía oral, solución salina hipertónica inhalada, apoyo nutricional y ejercicio (Pittman y Ferkol, 2015).

Despejar la vía aérea es una intervención clave y se utilizan varias técnicas pulmonares para aumentar la depuración de las secreciones. Los ejemplos incluyen drenaje postural manual y fisioterapia torácica, oscilación de alta frecuencia en la pared torácica, drenaje autógeno (una combinación de técnicas de respiración de diferentes volúmenes pulmonares para desplazar las secreciones hasta donde puedan expulsarse con la tos) y otros dispositivos que ayudan a despejar la vía respiratoria, como mascarillas que generan presión espiratoria positiva (mascarillas PEP) y “dispositivos oscilatorios” (aparatos que proporcionan un patrón de presión espiratoria oscilatoria con presión positiva a la espiración y que ayudan a expectorar las secreciones).

La  $\alpha$ -dornasa es un fármaco nebulizado que se administra para degradar la gran cantidad de ácido desoxirribonucleico (ADN) que se acumula dentro del moco de la FQ. Este medicamento ayuda a disminuir la viscosidad del esputo y favorece la expectoración de secreciones. Se recomienda para los pacientes con enfermedad moderada a grave (la clasificación de la gravedad de la neumopatía se basa en el porcentaje pronosticado de FEV<sub>1</sub>). Además, la solución salina hipertónica inhalada puede emplearse en el tratamiento crónico de la FQ. Las inhalaciones aumentan la hidratación de la superficie de las vías respiratorias en pacientes con FQ y mejoran la eliminación de secreciones en ellas.

Los antibióticos nebulizados y los que se administran por vía i.v., o una combinación de ellos, pueden utilizarse para tratar la colonización crónica del pulmón. La nebulización proporciona concentraciones intrapulmonares del fármaco y absorción sistémica mínima. La tobramicina o el aztreonam inhalados han mostrado disminución de la frecuencia de las exacerbaciones pulmonares. Las infecciones agudas se tratan con diversos antibióticos i.v. Estas infecciones aún constituyen una causa importante de mortalidad relacionada con las exacerbaciones pulmonares en adultos con FQ.

También pueden necesitarse otras medidas terapéuticas. Se pueden administrar antiinflamatorios para tratar la respuesta inflamatoria en las vías respiratorias. La CFF indica que hay evidencia insuficiente para recomendar el empleo rutinario de corticoesteroides inhalados u orales. Los corticoesteroides i.v. se utilizan durante las

exacerbaciones agudas y únicamente en los pacientes con síntomas similares a los del asma (Simon, 2016b). El empleo de antiinflamatorios no esteroideos (ibuprofeno) a dosis altas se recomienda en niños de entre 6 y 17 años de edad para retrasar la pérdida de la función pulmonar, pero no se recomienda en pacientes mayores de 13 años de edad, ya que no hay evidencia que sustente esta práctica (Pittman y Ferkol, 2015; Simon, 2016b). Se pueden administrar broncodilatadores inhalados (p. ej., salmeterol) o bromuro de tiotropio en pacientes con un componente broncoconstrictivo importante, lo cual se confirma mediante espirometría antes y después de implementar el tratamiento (Simon, 2016b).

Cerca del 90% de los sujetos con FQ padecen insuficiencia pancreática exocrina y requieren suplementación con enzimas pancreáticas orales en las comidas (CFF, 2015). Debido a la malabsorción de grasa en la FQ y el incremento de las necesidades calóricas debido al trabajo respiratorio, es de suma importancia el asesoramiento nutricional y la vigilancia del peso corporal. También se utilizan complementos de vitaminas liposolubles A, D, E y K.

Los moduladores de CFTR son una nueva clase de fármacos que ayudan a mejorar la función de la proteína CFTR defectuosa (Simon, 2016b). La FDA autorizó recientemente el ivacaftor para adultos y niños a partir de los 6 años de edad. Se trata de un potenciador oral de CFTR diseñado para mantener abiertas las proteínas en la superficie celular con mayor frecuencia, a fin de mejorar el desplazamiento de sal y agua a través de la membrana (mejorando en consecuencia la hidratación y eliminación de moco de las vías respiratorias). El ivacaftor únicamente ataca la mutación de un gen, *G551D*, la cual está presente en alrededor del 4.4% de los pacientes con FQ (Simon, 2016b). El fármaco no corrige la mutación del gen, sólo ayuda con el desplazamiento de sal y agua a través de la membrana.

Otro fármaco cuyo objetivo es la proteína CFTR, lumacaftor 200 mg/ivacaftor 125 mg, fue autorizado por la FDA para tratar la FQ en pacientes de 12 años de edad o mayores con la mutación *deltaF508*, la cual se encuentra presente en casi la mitad de los pacientes con FQ en los Estados Unidos (Cystic Fibrosis NewsToday, 2015). Estos fármacos nuevos para FQ son extremadamente costosos y algunas compañías de seguros se niegan a pagar estos tratamientos.

En la medida que evoluciona el deterioro pulmonar, se administra oxígeno suplementario para tratar la hipoxemia progresiva que surge con la FQ. Ello ayuda a corregir la hipoxemia y puede reducir al mínimo las complicaciones observadas con la hipoxemia crónica (hipertensión pulmonar). El trasplante de pulmón es una opción para una pequeña población de pacientes con FQ seleccionados. Se emplea una técnica de doble trasplante de pulmón debido a la infección crónica de ambos pulmones en la etapa terminal de la FQ. Debido a la larga lista de espera para trasplantes de pulmón, gran cantidad de sujetos fallecen mientras aguardan por pulmones adecuados para trasplante.

## **Atención de enfermería**

La atención de enfermería es crucial en el abordaje interdisciplinario necesario para la atención de adultos con FQ. Esta atención incluye ayudar a los pacientes a tratar los síntomas pulmonares y prevenir las complicaciones. Las medidas específicas abarcan

estrategias que fomentan la eliminación de las secreciones pulmonares, fisioterapia torácica (incluso drenaje postural, percusión y vibración torácicas) y ejercicios de respiración (se aplican y enseñan al paciente y a su familia si el paciente es muy joven). Se recuerda al individuo la necesidad de reducir factores de riesgo relacionados con infecciones respiratorias (p. ej., exposición a multitudes o personas con infecciones conocidas). Además, se informan al paciente los signos y síntomas tempranos de infección respiratoria y la progresión de la enfermedad que indica la necesidad de notificar al médico tratante.

El personal de enfermería debe enfatizar la importancia de una ingesta adecuada de líquidos y alimentos para promover la eliminación de secreciones y garantizar un estado nutricional adecuado. Como la FQ es una enfermedad de por vida, con frecuencia los sujetos han aprendido a modificar sus actividades de la vida cotidiana para adaptarlas a sus síntomas y modalidades de tratamiento. Sin embargo, a medida que la enfermedad progresa, puede justificarse la evaluación del entorno en el hogar para identificar las modificaciones necesarias a fin de atender los cambios en las necesidades del paciente, para que no se incrementen la disnea y la fatiga, y los síntomas extrapulmonares.

Al igual que con cualquier enfermedad crónica, es necesario conversar con el paciente acerca de los cuidados paliativos y los problemas y las preocupaciones con respecto al final de la vida cuando sea apropiado. Para el paciente cuya enfermedad progrese y para quien desarrolla hipoxemia creciente, las preferencias por la atención en la última etapa de la vida deben analizarse, documentarse y respetarse (véase el [cap. 16](#)). Los pacientes y los familiares requieren apoyo mientras enfrentan un período de vida más corto y un futuro incierto.

## EJERCICIOS DE PENSAMIENTO CRÍTICO

1  Un hombre de 60 años de edad en el servicio de urgencias menciona a la enfermera de priorización que su seguro es limitado y no tiene un médico de cabecera porque perdió su empleo hace 3 años. Su molestia principal es un aumento considerable de la disnea y un cambio en la cantidad y el color del esputo. Indica que se le diagnosticó EPOC hace 6 años, pero continúa fumando 2 paquetes de cigarrillos al día. Menciona que suele expectorar poco esputo en la mañana y que éste es claro; sin embargo, en la última semana se ha vuelto amarillo, continúa durante todo el día y es difícil de expectorar. Padece disnea en reposo mientras se sienta en la mesa de exploración y se le dificulta terminar sus oraciones sin respirar. Cuando le preguntaron si ha tomado medicamentos, mencionó a la enfermera que recibió un inhalador “para respirar” en la clínica gratuita, pero se terminó hace un mes. No conoce el nombre del fármaco, pero expresa que sí lo ayudaba a respirar mejor. ¿Cuáles son sus prioridades con este paciente? Por ejemplo, ¿qué preguntas adicionales formularía? ¿Cuáles son algunos de los hallazgos en la exploración física que podría observar o valorar? ¿Qué otras pruebas puede pedir para continuar evaluando a este paciente y por qué? ¿Qué recursos pueden ser adecuados para este paciente antes de que egrese del hospital?

2 Una mujer afroamericana de 37 años de edad que tiene antecedentes de asma acude a la clínica con taquipnea y disnea aguda con sibilancias audibles. Menciona que ha seguido administrando su inhalador recetado sin alivio de los síntomas y que éstos han empeorado con el tiempo. Admite que administraba su inhalador con una frecuencia mayor de la debida. Llamó a su médico hace una semana, pero no pudo conseguir una cita hasta este día. La exploración física revela taquicardia de 110 lpm y taquipnea de 30 rpm con signos de utilización de músculos accesorios. La auscultación muestra disminución de los ruidos respiratorios y sibilancias en inspiración y espiración. Su SaO<sub>2</sub> es del 92% con aire ambiente. Cuando pregunta qué tipo de inhalador utiliza, dice que uno para alivio rápido, pero no lo lleva con ella. Además, no pudo comprar el otro que le recetaron hace 3 meses. Nunca acudió a abastecer el medicamento. La clínica no está equipada para administrar tratamientos mediante nebulizador. ¿Cuál considera que debería ser el siguiente paso necesario para la atención de esta paciente? ¿Qué tipo de educación y recursos la beneficiarían? ¿Qué tipo de seguimiento necesita?

3  Una mujer de 31 años de edad con FQ ingresa a su sala de urgencias. No ha tenido exacerbaciones y comenzó a trabajar hace casi 3 meses en una oficina. Recibe atención para la FQ en un centro para FQ que se encuentra aproximadamente a 240 km de su hogar. En la actualidad no cuenta con un médico de cabecera, ya que se mudó en fechas recientes a esta ciudad, hace alrededor de 6 meses. Vive sola. Ha comenzado a padecer disnea gradualmente durante el último año y ha tratado de controlarla, aunque finalmente acudió al servicio de urgencias por desesperación. En frases breves y entrecortadas, ella menciona que padece mucha disnea y que ésta ha estado empeorando; padece tos de manera paroxística. Usted observa que la tos es productiva, presenta esputo viscoso y amarillo, y tiene fiebre. No sabe si ha tenido pérdida ponderal, pero no ha podido comer. Padece mucha ansiedad y desea acudir con su “médico habitual para la FQ”, quien se encuentra a 240 km de distancia. Indica que es la única persona que entiende la FQ. ¿Qué mecanismos fisiopatológicos son la causa de estas manifestaciones clínicas? ¿Qué intervenciones médicas y de enfermería pueden utilizarse para disminuir o aliviar estos signos y síntomas? ¿Cuál es la fuerza de la evidencia? ¿Cómo podría ayudarla a disminuir la ansiedad y el miedo que padece por no ser atendida por su especialista en FQ? ¿Qué miembros del equipo de atención de la salud consultaría y por qué?

## REFERENCIAS

\*El asterisco indica investigación de enfermería.

\*\*El doble asterisco indica referencia clásica.

### Libros

Gardenhire, D. S., Ari, A., Hess, D., et al. (2013). *A guide to aerosol delivery devices for respiratory therapists* (3rd ed.). Dallas, TX: American Association for Respiratory Care.

- National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI). (2012). Asthma care quick reference: Diagnosing and managing asthma. NIH Publication No. 12–5075. Revised September 2012.
- U.S. Department of Health and Human Services (HHS). (2014a). The Health Consequences of Smoking—50 Years of Progress: A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office of Smoking and Health, 2014.
- U.S. Department of Health and Human Services (HHS). (2014b). *Ending the tobacco epidemic: A tobacco control strategic action plan for the U.S. Department of Health and Human Services*. Washington, DC: Office of the Assistant Secretary for Health.

## Revistas y documentos electrónicos

- Agency for Healthcare Research and Quality. (2014). HCUPnet: Online query system based on data from the Healthcare Cost and Utilization Project. HCUPnet website. Acceso el: 5/19/2016 en: [hcupnet.ahrq.gov/hcupnet/](http://hcupnet.ahrq.gov/hcupnet/)
- American Academy of Allergy, Asthma and Immunology (AAAAI). (2016a). Occupational asthma. Acceso el: 1/10/2016 en: [www.aaaai.org/conditions-and-treatments/library/at-a-glance/occupational-asthma](http://www.aaaai.org/conditions-and-treatments/library/at-a-glance/occupational-asthma)
- American Academy of Allergy, Asthma, and Immunology (AAAAI). (2016b). Medications that may trigger asthma symptoms. Acceso el: 5/18/2016 en: [www.aaaai.org/conditions-and-treatments/library/asthma-library/medications-that-can-trigger-asthma-symptoms](http://www.aaaai.org/conditions-and-treatments/library/asthma-library/medications-that-can-trigger-asthma-symptoms)
- American Liver Foundation. (2015). Alpha-1 antitrypsin deficiency. Acceso el: 12/1/2015 en: [www.liverfoundation.org/abouttheliver/info/alphaone/](http://www.liverfoundation.org/abouttheliver/info/alphaone/)
- Barker, A. F. (2015a). Clinical manifestations and diagnosis of bronchiectasis in adults. UpToDate. Actualizado el: 10 de diciembre, 2015. Acceso el: 5/18/2016 en: [www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-bronchiectasis-in-adults](http://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-and-diagnosis-of-bronchiectasis-in-adults)
- Barker, A. F. (2015b). Treatment of bronchiectasis in adults. UpToDate. Actualizado el: 15 de diciembre, 2015. Acceso el: 5/18/2016 en: [www.uptodate.com/contents/treatment-of-bronchiectasis-in-adults](http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-bronchiectasis-in-adults)
- Bartlett, J. G., & Sethi, S. (2016). Management of infection in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *UpToDate*. Actualizado el: 17 de marzo, 2016. Acceso el: 5/18/2016 en: [www.uptodate.com/contents/management-of-infection-in-exacerbations-of-chronic-obstructive-pulmonary-disease](http://www.uptodate.com/contents/management-of-infection-in-exacerbations-of-chronic-obstructive-pulmonary-disease)
- Bellinger, C. R., & Peters, S. P. (2015). Outpatient COPD management: Going for the GOLD. *Journal of Allergy and Clinical Immunology Practice*, 3(4), 471–478.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015a). FASTSTATS: Deaths: Final data for 2013, Table A. CDC/ National Center for Health Statistics. Actualizado el: 30 de septiembre, 2015. Acceso el: 4/18/2016 en: [www.cdc.gov/nchs/fastats/deaths.htm](http://www.cdc.gov/nchs/fastats/deaths.htm)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015b). *Faststats sheet: Asthma*. Atlanta, GA: National Center for Health Statistics. Acceso el: 1/25/2016 en: [www.cdc.gov/nchs/fastats/asthma.htm](http://www.cdc.gov/nchs/fastats/asthma.htm)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2015c). *Asthma: data, statistics and surveillance*. Atlanta, GA: National Center for Health Statistics. Acceso el: 1/25/2016 en: [www.cdc.gov/asthma/asthmaadata.htm](http://www.cdc.gov/asthma/asthmaadata.htm)
- Choby, G. W., & Lee, S. (2015). Pharmacotherapy for the treatment of asthma: current treatment options and future directions. *International Forum of Allergy and Rhinology*, 5(S1), S35–S40.
- Cystic Fibrosis Foundation. (2015). About cystic fibrosis. Acceso el: 1/25/2016 en: [www.cff.org/AboutCF/](http://www.cff.org/AboutCF/)
- Cystic Fibrosis News Today. (2015). Ivacaftor/lumacaftor (Orkambi). Acceso el: 5/19/18 en: [cysticfibrosisnewstoday.com/orkambi-lumacaftorivacaftor-vertex/](http://cysticfibrosisnewstoday.com/orkambi-lumacaftorivacaftor-vertex/)
- \*Geiger-Brown, J., Lindberg, S., Krachman, S., et al. (2015). Self-reported sleep quality and acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD*, 10(1), 389–397.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). (2015). Global strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD. Acceso el: 4/18/2016 en: [www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD\\_Report\\_2015.pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2015.pdf)
- Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA). (2015). Acceso el: 1/25/2015 en: [www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINA\\_Report\\_2015\\_Aug11.pdf](http://www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINA_Report_2015_Aug11.pdf)
- Hooley, J. (2015). Decoding the oxyhemoglobin dissociation curve. *American Nurse Today*, 10(1), 18–23.
- Katkin, J. P. (2016). Cystic fibrosis: clinical manifestations and diagnosis. *UpToDate*. Actualizado el: 28 de marzo, 2016. Acceso el: 5/18/16 en: [www.uptodate.com/contents/cystic-fibrosis-clinical-manifestations-of-pulmonary-disease/contributors](http://www.uptodate.com/contents/cystic-fibrosis-clinical-manifestations-of-pulmonary-disease/contributors)
- McCarthy, B., Casey, D., Murphy, K., et al. (2015). Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive

- pulmonary disease. *Cochrane Database Systematic Review*, 23(2), CD003793.
- Nakano, S. J. (2014). Genomic breakthroughs in the diagnosis and treatment of cystic fibrosis. *American Journal of Nursing*, 114(6), 36–44.
- Pittman, J. E., & Ferkol, T. W. (2015). The evolution of cystic fibrosis care. *Chest*, 148(2), 533–542.
- Rocker, G. M., Simpson, A. C., & Horton, R. (2015). Palliative care in advanced lung disease: The challenge of integrating palliation into everyday care. *Chest*, 143(3), 801–809.
- Simon, R. H. (2016a). Fibrosis quística: Antibiotic therapy for lung disease. UpToDate. Actualizado el: 12 de abril, 2016. Acceso el: 5/19/2016 en: [www.uptodate.com/contents/cystic-fibrosis-antibiotic-therapy-for-lung-disease](http://www.uptodate.com/contents/cystic-fibrosis-antibiotic-therapy-for-lung-disease)
- Simon, R. H. (2016b). Fibrosis quística: Overview of the treatment of lung disease. UpToDate. Actualizado el: 14 de abril, 2016. Acceso el: 5/19/2016 en: [www.uptodate.com/contents/cystic-fibrosis-overview-of-the-treatment-of-lung-disease](http://www.uptodate.com/contents/cystic-fibrosis-overview-of-the-treatment-of-lung-disease)
- Teva Respiratory. (2016). ProAir Respiclick: Highlights of prescribing information. Acceso el: 5/18/16 en: [www.myproair.com/respiclick/library/docs/PI.pdf](http://www.myproair.com/respiclick/library/docs/PI.pdf)

## Recursos

- Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), [www.ahrq.gov](http://www.ahrq.gov)
- Alpha-1 Foundation, [www.alpha1.org](http://www.alpha1.org)
- American Academy of Allergy, Asthma, and Immunology (AAAAI), [www.aaaai.org](http://www.aaaai.org)
- American Association for Respiratory Care (AARC), [www.aarc.org](http://www.aarc.org)
- American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR), [www.aacvpr.org](http://www.aacvpr.org)
- American Cancer Society, [www.cancer.org](http://www.cancer.org)
- American College of Chest Physicians (ACCP), [www.chestnet.org](http://www.chestnet.org)
- American Lung Association, [www.lungusa.org](http://www.lungusa.org)
- American Thoracic Society (ATS), [www.thoracic.org](http://www.thoracic.org)
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
- COPD Foundation, [www.copdfoundation.org](http://www.copdfoundation.org)
- Cystic Fibrosis Foundation, [www.cff.org](http://www.cff.org)
- National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI), [www.nhlbi.nih.gov](http://www.nhlbi.nih.gov)
- SmokEnders, [www.smokenders.org](http://www.smokenders.org)
- U.S. Department of Health and Human Services (HHS), [www.hhs.gov](http://www.hhs.gov) or [healthfinder.gov](http://healthfinder.gov)