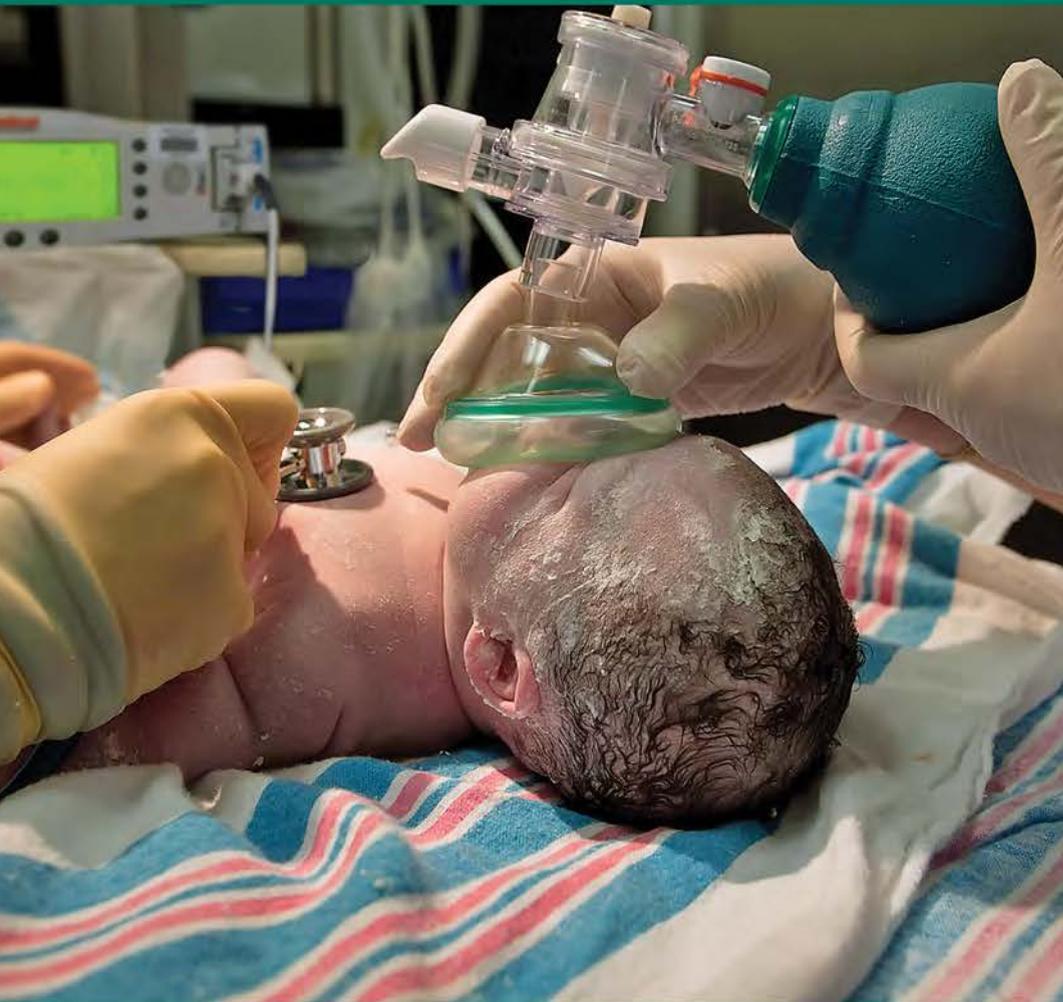


Reanimación Neonatal



TEXTO

6ª edición



American Academy
of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Uso de dispositivos de reanimación para ventilación con presión positiva

En la Lección 3, aprenderá lo siguiente:

- Cuándo administrar ventilación con presión positiva
- Las similitudes y diferencias entre *bolsas infladas por flujo*, *bolsas autoinflables* y *reanimadores en T*
- Cómo evaluar la oxigenación y manejar la administración de oxígeno a bebés que reciben ventilación con presión positiva
- Colocación correcta de una máscara en el rostro del recién nacido
- Cómo probar y resolver problemas de dispositivos utilizados para administrar ventilación con presión positiva
- Cómo administrar ventilación con presión positiva con una máscara facial y un dispositivo de presión positiva y evaluar si la ventilación es efectiva



El caso incluido a continuación es un ejemplo de cómo se administra ventilación con presión positiva (VPP) durante una reanimación. A medida que lea el caso, imagínese a sí mismo como integrante del equipo de reanimación. Los detalles sobre cómo administrar VPP se describen luego en el resto de la lección.

Caso 3. **Reanimación con ventilación con presión positiva con bolsa y máscara**

Se induce el trabajo de parto a una mujer de 20 años, con hipertensión provocada por su embarazo, a las 38 semanas de gestación. Se notan varias desaceleraciones tardías de la frecuencia cardíaca fetal, pero el trabajo de parto progresa rápidamente y pronto da a luz un bebé de sexo masculino.

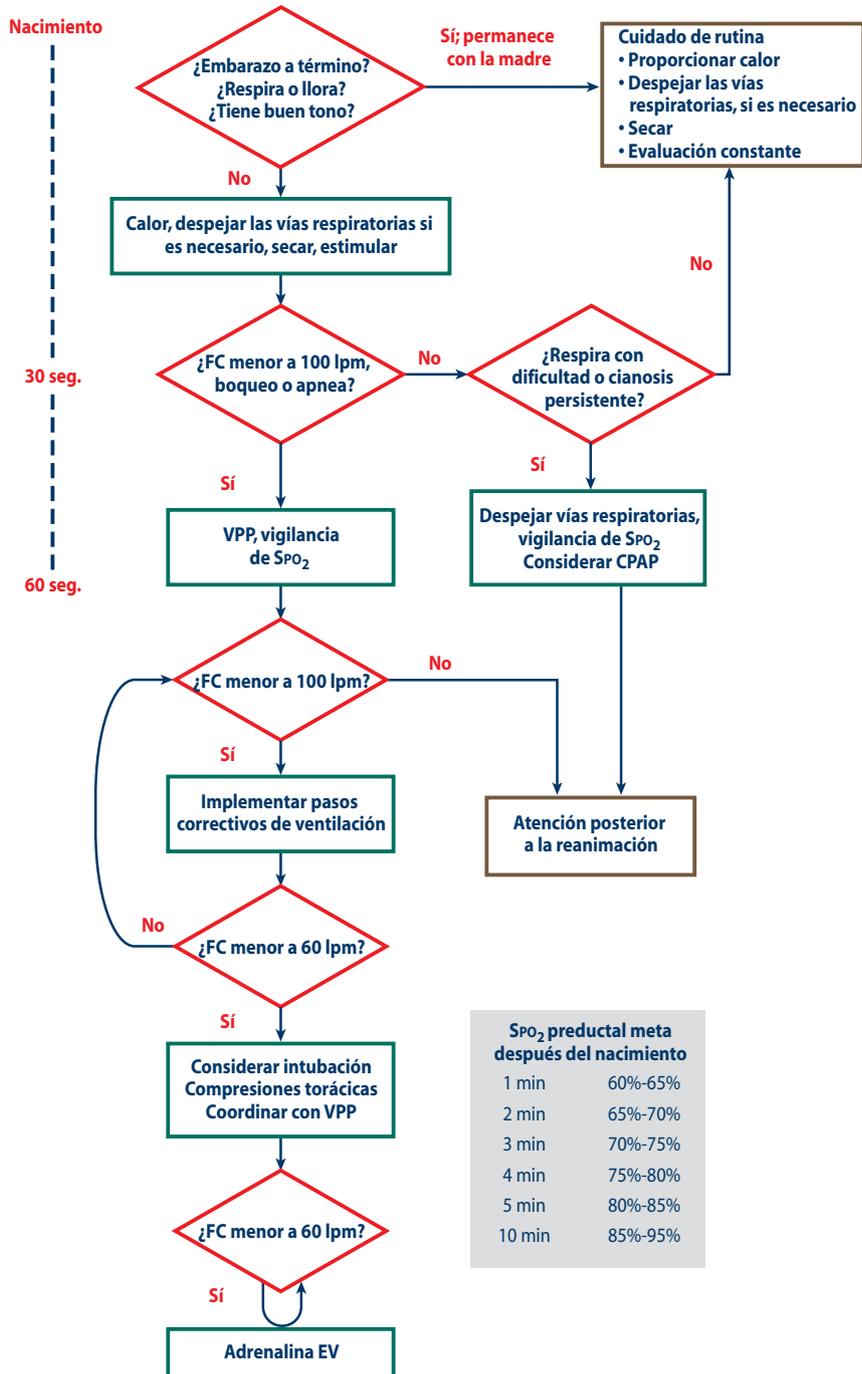
Está flácido y apneico, y se lo lleva al calentador radiante, donde una enfermera lo coloca en la posición correcta para despejarle las vías aéreas, a la vez que le limpian la boca y la nariz con una pera de goma para eliminar las secreciones. Se lo seca con campos tibios, le retiran el campo húmedo, se vuelve a colocar su cabeza en la posición correcta y se lo sigue estimulando para que respire, dándole pequeñas "latigazos" con los dedos en las plantas de los pies.

No se percibe respiración espontánea luego de estas acciones; por lo tanto, se administra ventilación con presión positiva (VPP) con bolsa, máscara, y oxígeno al 21% (aire del ambiente). Llega una segunda persona para ayudar; coloca un sensor de oxímetro en la mano derecha del bebé y la conecta a un oxímetro de pulso. El ayudante ausculta el pecho e informa que la frecuencia cardíaca es de 70 latidos por minuto (lpm) y que no está aumentando, la saturación es de 63% y no aumenta y no se escuchan sonidos respiratorios en ninguno de los lados del pecho.

La enfermera inicia las medidas correctivas de ventilación reaplicando la máscara sobre la cara y volviendo a colocar correctamente la cabeza del bebé para despejarle las vías aéreas. El ayudante informa que sigue sin haber movimiento de pecho ni sonidos respiratorios audibles. La enfermera deja de ventilar y succiona rápidamente la boca y la nariz, abre la boca del bebé y vuelve a intentar la VPP; no obstante, sigue sin haber evidencia de ventilación eficaz. La enfermera aumenta la presión de inspiración mientras su ayudante ausculta el pecho del recién nacido, informando que no hay sonidos respiratorios bilaterales ni elevación del pecho. Se aumenta la presión nuevamente, a aproximadamente 30 cm de H₂O. El ayudante informa que hay sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho con cada ventilación. El bebé tiene unos 2 minutos de nacido; la frecuencia cardíaca es de 80 lpm y la saturación de oxígeno es de 64%. El ayudante aumenta la concentración de oxígeno a 40%.

El ayudante controla el esfuerzo respiratorio, la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno del bebé, mientras la enfermera aplica ventilación al bebé, de manera eficaz, durante unos 30 segundos más. En este momento, el bebé respira de manera espontánea, esporádicamente, su frecuencia cardíaca es de 120 lpm y la saturación de oxígeno es de 82% a los 3 minutos de nacido. El mezclador de oxígeno se baja a 25%. El ayudante introduce rápidamente una sonda orogástrica. La enfermera disminuye la frecuencia de ventilación y observa si hay mejoría en los esfuerzos respiratorios, mientras el ayudante estimula al

bebé para que respire. Cuando el recién nacido tiene 4 minutos de nacido, está respirando espontáneamente, la frecuencia cardíaca es de 140 lpm, la saturación de oxígeno es de 87% y se suspende la VPP. Se suspende el oxígeno suplementario de flujo libre, ya que la saturación permanece por encima del 85%, y se retira la sonda orogástrica. Se muestra el bebé a la madre, y se la insta a cargarlo mientras se explican los siguientes pasos a dar. Luego de algunos minutos más de observación, se traslada al bebé a la sala de recién nacidos para el cuidado post-reanimación, donde se controlan atentamente los signos vitales, la oximetría y el estado de salud general del bebé para anticipar posibles problemas.



¿Qué abarcará esta lección?

En esta lección, aprenderá cómo preparar y usar una bolsa de reanimación con máscara y/o un reanimador en T para administrar VPP. La opción de administrar presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP, por sus siglas en inglés) con máscara se tratará más detalladamente en la Lección 8.

En la Lección 2 aprendió a determinar, en pocos segundos, si es preciso aplicar alguna forma de reanimación y cómo llevar a cabo los primeros pasos de la reanimación. Aprendió que, si el bebé respira pero tiene cianosis central persistente, debe conectar un oxímetro para confirmar la baja saturación de oxígeno y administrar oxígeno suplementario de flujo libre.

Esta lección cubrirá qué hacer a continuación si el bebé no está respirando correctamente o si está bradicárdico después de haber ejecutado los primeros pasos.



El paso más importante y más eficaz de todos en la reanimación cardiopulmonar de un recién nacido comprometido es la ventilación de los pulmones.

¿Cuáles son las indicaciones para ventilación con presión positiva?

Si el bebé no respira (apneico) o respira de manera entrecortada, si la frecuencia cardíaca es de menos de 100 latidos por minuto (lpm) aunque respire y/o si la saturación permanece por debajo de los valores objetivo pese a haber aumentado a 100% el oxígeno complementario de flujo libre, el paso a dar a continuación es la administración de VPP.

¿Qué términos necesita conocer al administrar ventilación con presión positiva?

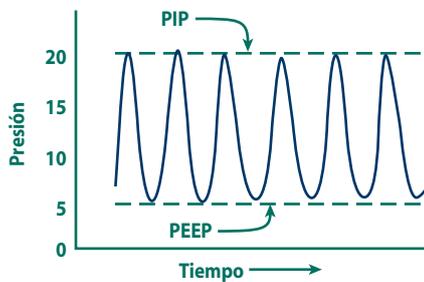


Figura 3.1. Seguimiento de presión durante la ventilación con presión positiva. PIP = presión inspiratoria pico; PEEP = presión espiratoria final positiva.

Esta lección se ocupará de los siguientes componentes de la VPP (Figura 3.1):

- Presión inspiratoria pico (PIP): esta es la presión producida con cada respiración, como la presión al final de un apretón de una bolsa de reanimación o al final de la respiración con un reanimador en T.
- Presión positiva al final de la espiración (PEEP, por sus siglas en inglés): esta es la presión de gas que queda en el sistema entre respiraciones, tal como ocurre durante la relajación y antes del siguiente apretón.
- Presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP, por sus siglas en inglés): esto es lo mismo que la PEEP, pero se utiliza el término cuando el bebé respira espontáneamente y no recibe respiraciones por presión positiva. Es la presión del sistema al final de una respiración espontánea, cuando se sostiene una máscara con firmeza sobre la cara del bebé pero no se aprieta la bolsa.
- Frecuencia: la cantidad de respiraciones asistidas que se administran, como por ejemplo, la cantidad de veces por minuto que se aprieta la bolsa.

¿Cuáles son los distintos tipos de dispositivos de reanimación disponibles para ventilar a recién nacidos?

Hay 3 tipos de dispositivos disponibles para ventilar a recién nacidos, y funcionan de maneras diferentes.

- 1 La **bolsa autoinflable** se llena espontáneamente después de haberla apretado, haciendo entrar gas (aire, oxígeno o una mezcla de ambos) en la bolsa.
- 2 La **bolsa inflada por flujo** (también llamada bolsa de anestesia) se llena sólo cuando el gas de una fuente comprimida entra en ella y la salida de la bolsa está ocluida por haberse colocado con firmeza sobre una superficie (para probarla), contra la cara del bebé con una máscara o está conectada a las vías aéreas del bebé mediante un tubo endotraqueal.
- 3 El **reanimador en T** proporciona un flujo controlado y respiraciones de presión limitada, y funciona sólo cuando entra en él gas proveniente de una fuente comprimida.

Averigüe qué tipo de dispositivo de reanimación se usa en su hospital. Si su hospital usa el reanimador en T en el área de nacimientos, igual debe aprender los detalles de cualquiera de los otros 2 tipos de bolsa que suelen usarse fuera del área de nacimientos.

Es preciso que haya una bolsa autoinflable a disposición, como respaldo, siempre que pudiera necesitarse practicar una reanimación, por si fallase una fuente de gas comprimido o el reanimador en T funcionara mal. En el Anexo de esta lección encontrará detalles sobre los 3 dispositivos. Debe leer la o las secciones del Anexo que correspondan al dispositivo o dispositivos que se usen en su hospital.

La **bolsa autoinflable**, tal como su nombre lo dice, se infla automáticamente sin una fuente de gas comprimido (Figura 3.2). Permanece inflada en todo momento, salvo que se la apriete. La concentración de oxígeno que se administra con una bolsa autoinflable tal vez no sea constante, salvo que se adjunte un reservorio en la entrada de gas. La presión inspiratoria pico (es decir, la presión de insuflación pico) se controla mediante la fuerza con la que se apriete la bolsa. Presión positiva al final de la espiración se puede administrar sólo si se conecta una válvula adicional a la bolsa autoinflable. La presión positiva continua en las vías aéreas no se puede administrar de manera confiable con una bolsa autoinflable. Para ayudar a garantizar que se use la presión adecuada al administrar VPP a un recién nacido, se debe usar una bolsa autoinflable que posea un **válvula de presión integral** o, si hubiera un sitio para conectar un manómetro de presión (manómetro), debe asegurarse de que haya uno conectado.

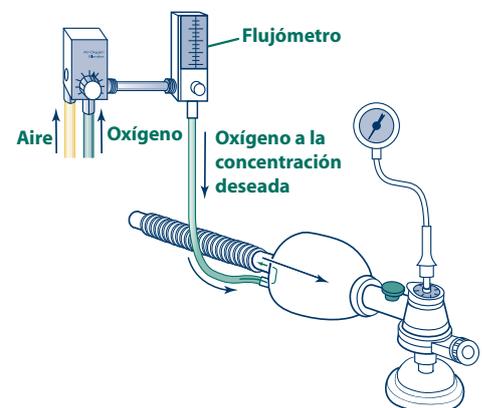


Figura 3.2. La bolsa autoinflable sigue inflada sin flujo de gas y sin que la máscara esté sellada sobre la cara



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "CPAP Administration" (Administración de CPAP)

La *bolsa inflada por flujo*, cuando no está en uso, queda colapsada como un globo desinflado (Figura 3.3). Se infla sólo cuando se introduce a la fuerza una fuente de gas en la bolsa y la abertura de la bolsa está sellada, como cuando la máscara está colocada bien ajustada sobre la cara de un bebé o cuando el bebé está intubado y se adjunta la bolsa en el tubo endotraqueal. La presión inspiratoria pico se controla mediante la velocidad de flujo del gas que ingresa, el ajuste de la válvula de control de flujo y la fuerza con la que se aprieta la bolsa. Presión positiva al final de la espiración o la CPAP se controlan mediante una válvula ajustable de control de flujo.

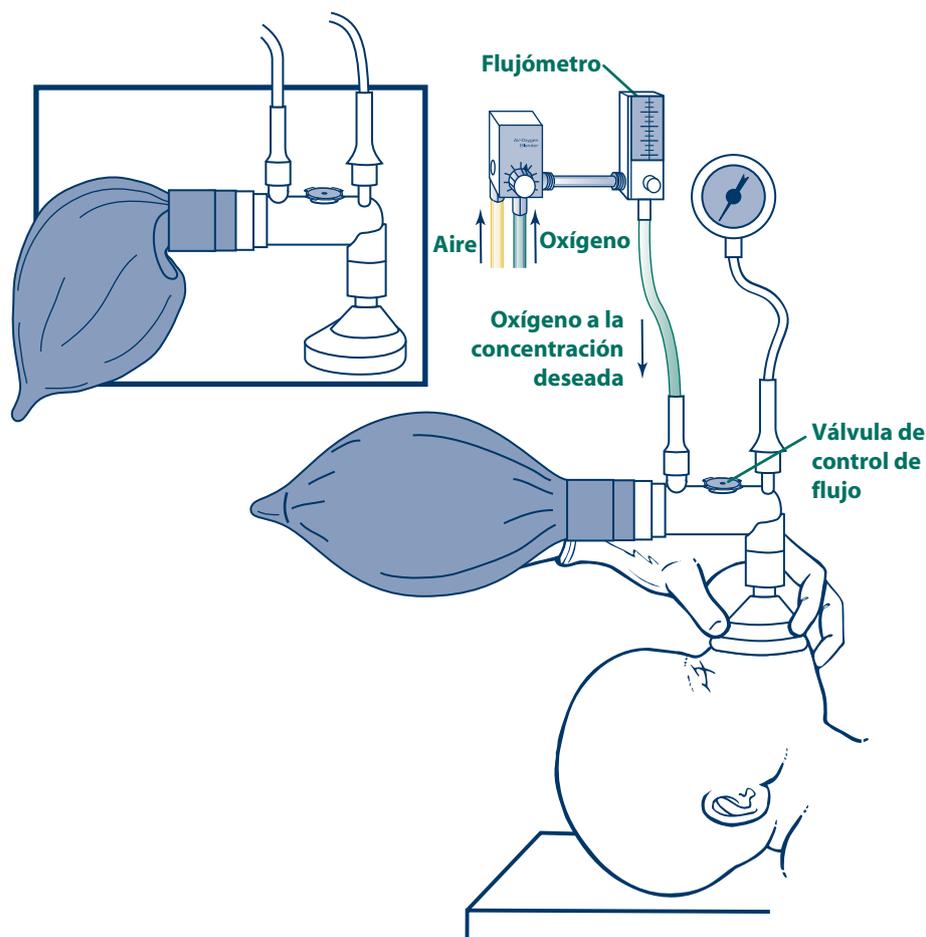


Figura 3.3. Las bolsas infladas por flujo se inflan sólo con una fuente de gas comprimido y la máscara sellada sobre la cara; de lo contrario, la bolsa permanece desinflada (recuadro)

El **reanimador en T** (Figura 3.4) tiene flujo controlado y presión limitada. Al igual que la bolsa inflada por flujo, este dispositivo requiere de una fuente de gas comprimido. Si así se desea, la presión inspiratoria pico y presión positiva al final de la espiración (PEEP o CPAP) se fijan manualmente con controles ajustables. Las respiraciones se administran cuando el operador ocluye y abre, alternadamente, la apertura del dispositivo conectada a la máscara o al tubo endotraqueal.

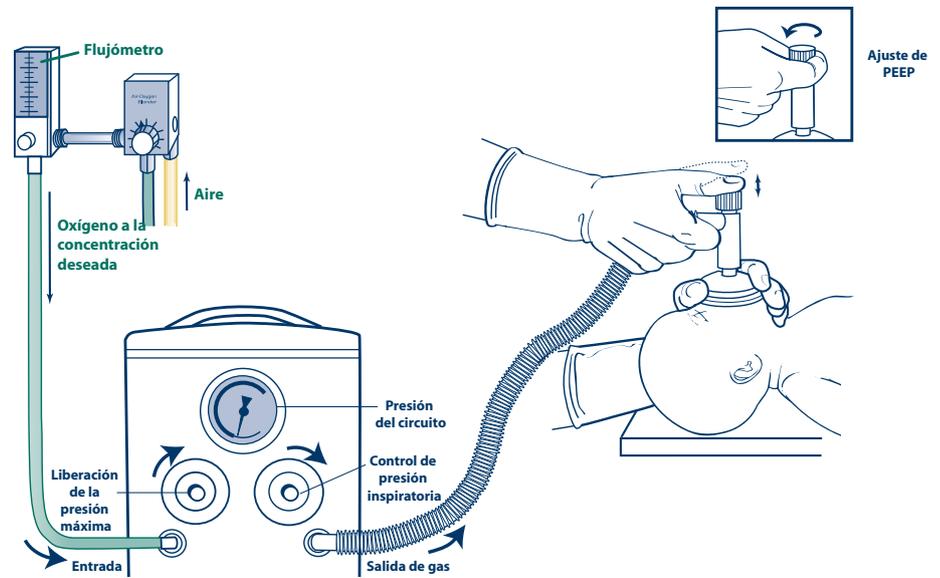


Figura 3.4. Dispositivo de flujo controlado, de presión limitada (reanimador en T). Las presiones se predeterminan ajustando los controles en el dispositivo y se administran ocluyendo y abriendo la apertura en el tapón de PEEP.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada dispositivo de ventilación asistida?

La **bolsa autoinflable** (Figura 3.5) se encuentra con más frecuencia en las salas de parto de los hospitales y en los carros de reanimación que la bolsa inflada por flujo. A menudo se considera más fácil de usar, porque vuelve a inflarse por completo después de haber sido apretada; esto sucede aunque no esté conectada a una fuente de gas comprimido, y aunque su máscara no esté sobre la cara de un paciente. La desventaja de esto es que tendrá menos probabilidades de darse cuenta si logró un buen sellado entre la máscara y la cara del bebé, lo cual es necesario para que la presión de la bolsa apretada dé como resultado la administración eficaz de flujo de gas a los pulmones del bebé. No se puede usar para administrar oxígeno de flujo libre o "soplado" de manera confiable a través de la máscara, ni puede usarse para administrar CPAP.

Cuando no se está apretando una bolsa autoinflable, la cantidad de flujo de gas u oxígeno que sale por la salida para el paciente depende de la resistencia relativa, y filtraciones en las válvulas dentro de la bolsa. Aunque la bolsa autoinflable esté conectada a una fuente de oxígeno al 100%, la mayor parte del oxígeno es eliminado por la parte trasera de la bolsa, y una cantidad impredecible es dirigida hacia el paciente, salvo que se esté apretando la bolsa.

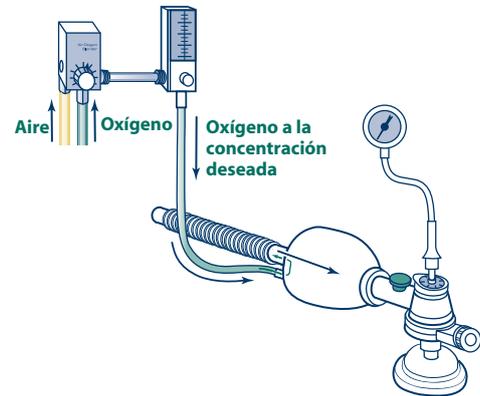


Figura 3.5. Bolsa autoinflable

Ventajas

- Siempre se volverá a llenar después de apretarla, aunque no haya una fuente de gas comprimido
- La válvula de liberación de presión hace que sea menos probable la hiperinsuflación

Desventajas

- Se inflará aunque no haya un sello entre la máscara y la cara del paciente
- Requiere de un reservorio de oxígeno para administrar una alta concentración de oxígeno
- La bolsa autoinflable no se puede usar para administrar oxígeno de flujo libre a través de la máscara de manera confiable
- No se puede usar para administrar presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP), y sólo se puede administrar presión positiva al final de la espiración (PEEP) si se agrega una válvula de PEEP y entra gas presurizado en la bolsa.

Por lo tanto, la bolsa autoinflable no se puede usar para administrar oxígeno de flujo libre a través de la máscara. Además, tal como se describió en la Lección 2, la bolsa autoinflable debe tener un reservorio de oxígeno conectado para administrar una alta concentración de oxígeno, incluso cuando se está proporcionando VPP.

En algunas situaciones, puede que los profesionales médicos deseen administrar PEEP a un bebé que está recibiendo VPP, o CPAP a un bebé que respira espontáneamente. La presión positiva al final de la espiración se puede administrar con una bolsa autoinflable si se usa una "válvula PEEP" especial, pero debe ingresar gas presurizado en la bolsa para generar la PEEP. Además, no es posible administrar CPAP con una bolsa autoinflable, aunque haya una válvula PEEP presente.

Como medida de seguridad, la mayoría de las bolsas autoinflables tienen una válvula de descarga de presión (válvula de seguridad) que limita la presión inspiratoria pico que puede administrarse. No obstante, la presión en la cual se abre la válvula de seguridad puede variar considerablemente respecto a las especificaciones del fabricante; por lo tanto, la única forma confiable de controlar la presión que se está administrando al bebé y de prevenir el uso de presiones excesivas es conectar un manómetro de presión a la bolsa. Debe usar una bolsa autoinflable que posea un **manómetro de presión integral o, si hubiera un sitio para conectar un manómetro de presión, debe asegurarse de que haya uno conectado.**

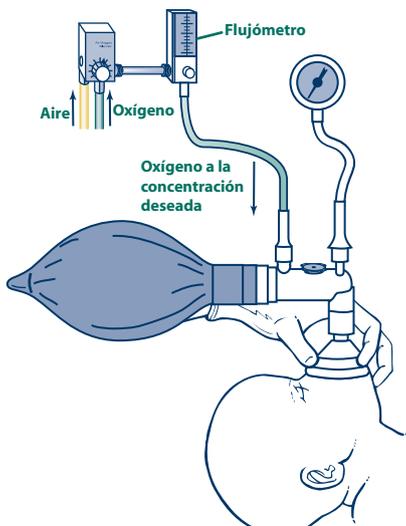


Figura 3.6. Bolsa inflada por flujo

Ventajas

- Puede administrar oxígeno hasta al 100%, dependiendo de la fuente
- Fácil de determinar cuándo hay un sello en la cara del paciente
- Se puede usar para administrar oxígeno de flujo libre a concentraciones de hasta al 100%, dependiendo de la fuente

Desventajas

- Necesita un sello firme entre la máscara y la cara del paciente para permanecer inflada
- Necesita una fuente de gas para inflarse
- Requiere del uso de un manómetro de presión para controlar la presión que se administra con cada respiración

La **bolsa inflada por flujo** (Figura 3.6) requiere de una fuente de gas comprimido para inflarse. Cuando el gas fluye dentro del dispositivo, tomará el camino de menor resistencia, y saldrá por la salida para el paciente o irá hacia dentro de la bolsa. Para hacer que se infle la bolsa, deberá impedir que el gas se salga, sosteniendo la máscara facial bien ajustada y sellada contra la cara del recién nacido. Por lo tanto, cuando se esté reanimando a un recién nacido, la bolsa no se llenará salvo que haya un flujo de gas y la máscara esté sellada y bien ajustada sobre la boca y la nariz del bebé, o el dispositivo esté conectado a un tubo endotraqueal introducido en las vías aéreas del bebé. La ausencia de inflación o la inflación parcial de la bolsa inflada por flujo indica que no se ha logrado un sello ajustado.

Además, como la concentración de oxígeno que sale de una bolsa inflada por flujo es la misma que la que entra en la bolsa, la bolsa inflada por flujo se puede usar con confianza para administrar oxígeno de flujo libre a cualquier concentración, hasta oxígeno al 100%, si se desea.

La principal desventaja de usar una bolsa inflada por flujo es que requiere más práctica aprender a usarla eficazmente. Además, como se necesita una fuente de gas comprimido para inflar la bolsa, a veces no está disponible para ser usada tan rápido como una bolsa autoinflable. Esto puede convertirse en un problema cuando la necesidad de reanimación sea algo imprevisto.

Como la mayoría de las bolsas infladas por flujo carecen de válvula de seguridad, es importante observar el grado de movimiento del pecho con cada respiración asistida, para evitar ventilar de menos o de más los pulmones. La presión que se aplica puede ajustarse usando la válvula de control de flujo. Se recomienda el uso de un manómetro para proporcionar una evaluación más

objetiva de presión inspiratoria pico y para ayudar a mantener la regularidad de cada respiración asistida.

El **reanimador en T** (Figura 3.7) tiene muchas similitudes con la bolsa inflada por flujo, con la característica adicional de control mecánico de las presiones de las vías aéreas. Al igual que la bolsa inflada por flujo, el reanimador en T necesita flujo de gas de una fuente de gas comprimido, y tiene una válvula ajustable de control de flujo para regular la cantidad deseada de CPAP o PEEP. El reanimador en T también requiere de un sello ajustado de la máscara a la cara para proporcionar una respiración, y puede administrar oxígeno de flujo libre hasta al 100%. El dispositivo también requiere de cierto tiempo de preparación para armarlo antes de usarlo, y los límites de presión deben calcularse sobre la base de las necesidades esperadas del recién nacido.

El reanimador en T difiere de la bolsa inflada por flujo en que la presión inspiratoria pico se controla a través de un ajuste mecánico en vez de la fuerza con la que se aprieta la bolsa. El flujo de gas es dirigido al bebé o al ambiente cuando se ocluye y abre, alternadamente, la apertura del tapón de PEEP con un dedo o el pulgar. El reanimador en T proporciona una presión más regular con cada respiración que cualquiera de las otras dos bolsas, la autoinflable y la inflada por flujo, y no depende del cansancio del operador que pudiera suceder mientras se aprieta una bolsa. Sin embargo, existe el riesgo de administrar respiraciones con un tiempo de inspiración más prolongado de lo deseado si el operador no controla la duración de la oclusión del tapón de PEEP con cada respiración.

¿Cuáles son las características importantes de los dispositivos de reanimación disponibles para ventilar a recién nacidos?

El equipo usado debe estar específicamente diseñado para recién nacidos. Es preciso tener en cuenta lo siguiente:

Máscaras de tamaño adecuado

Debe haber una variedad de máscaras adecuadas para bebés, de distintos tamaños, a disposición en cada nacimiento, porque puede ser difícil determinar el tamaño necesario antes del nacimiento. La máscara debe apoyarse en el mentón y cubrir la boca y la nariz, pero no los ojos, siendo de todos modos lo suficientemente pequeña como para crear un sello ajustado sobre la cara.

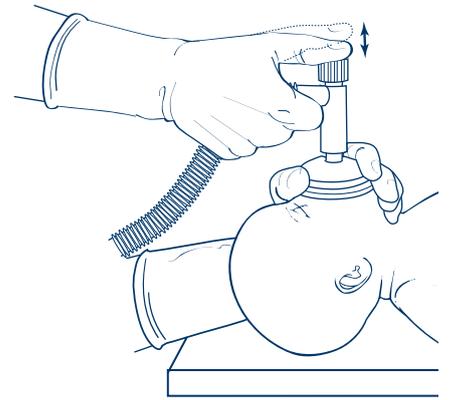


Figura 3.7. Reanimador en T

Ventajas

- Presión constante
- Control confiable de presión inspiratoria pico y presión positiva al final de la espiración
- Administración confiable de oxígeno al 100%
- El operador no se cansa de trabajar con la bolsa

Desventajas

- Requiere de un suministro de gas comprimido
- Requiere que se fijen las presiones antes del uso
- Es más difícil cambiar la presión de insuflación durante la reanimación
- Hay riesgo de tiempo de inspiración prolongado



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Using the T-piece Resuscitator" (Uso del reanimador en T)

SpO ₂ preductal meta después del nacimiento	
1 min	60%-65%
2 min	65%-70%
3 min	70%-75%
4 min	75%-80%
5 min	80%-85%
10 min	85%-95%

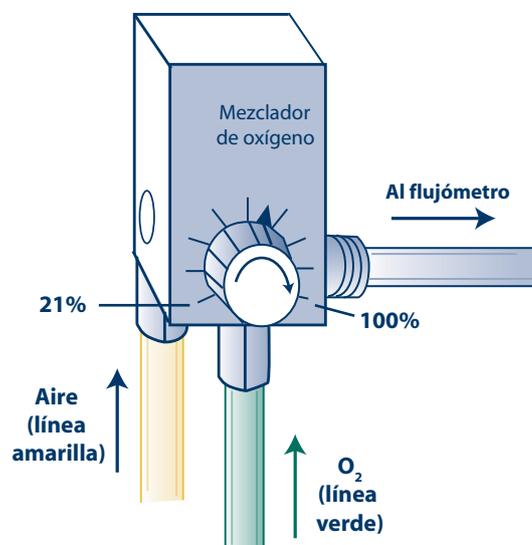


Figura 3.8A. Mezcla de oxígeno y aire con un mezclador de oxígeno. La perilla del cuadrante de control está en la concentración de oxígeno deseada.

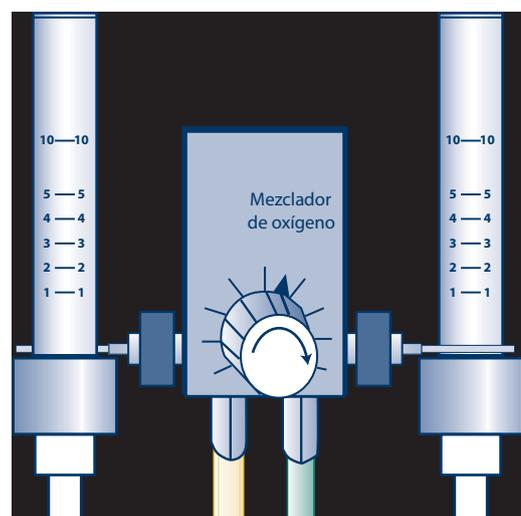


Figura 3.8B. Mezcla de oxígeno y aire con un mezclador de oxígeno con doble salida para 2 medidores de flujo. Un flujómetro se puede conectar a un dispositivo con máscara y bolsa, mientras que el otro se puede conectar a una sonda de oxígeno utilizada para administrar oxígeno de flujo libre.

Capacidad para administrar concentraciones de oxígeno variables durante la reanimación

Tal como se describió en la Lección 2, cuando se usa VPP u oxígeno suplementario, es preciso usar un oxímetro para juzgar el estado de oxigenación del bebé y para guiarlo respecto a la concentración de oxígeno a usar. El objetivo recomendado a alcanzar es una saturación de oxígeno (SpO₂) similar a la de un bebé sano, nacido a término, después del nacimiento.

Para administrar concentraciones de oxígeno variables durante la reanimación, necesitará el siguiente equipo:

- **Fuente de aire comprimido y oxígeno**

Necesitará una fuente de aire comprimido (ya sea de una fuente en la pared o de un tanque de gas comprimido) para mezclar con una fuente de oxígeno al 100% a fin de lograr concentraciones de oxígeno de entre 21% (aire del ambiente) y 100%.

- **Mezclador de oxígeno** (Figuras 3.8A y 3.8B)

Es necesario tener un mezclador de oxígeno para proporcionar una concentración de oxígeno de entre 21% y 100%. Las mangueras de alta presión van desde las fuentes de oxígeno y aire hasta el mezclador, que tiene un dial que ajusta la mezcla de gas para lograr niveles de oxígeno de entre 21% y 100%. El mezclador se conecta luego a un flujómetro ajustable, para que las velocidades de flujo del gas de entre 0 y 20 l/min de la concentración de oxígeno deseado se puedan administrar directamente al bebé o al dispositivo de presión positiva. El manejo de la administración de oxígeno se comentará más adelante en esta lección.

Capacidad de controlar la presión pico, la presión espiratoria final y el tiempo de inspiración

Establecer una ventilación adecuada es el paso más importante en la reanimación de recién nacidos. La cantidad de presión positiva requerida variará, según el estado de los pulmones del recién nacido. La administración de un exceso de presión positiva puede lesionar los pulmones, mientras que el uso de presión inadecuada podría retrasar la implementación de una ventilación eficaz. Añadir PEEP cuando se administra ventilación asistida con presión positiva intermitente, o cuando se administra CPAP a bebés que respiran espontáneamente, puede resultar útil para establecer una insuflación pulmonar efectiva, en particular en bebés con pulmones inmaduros, tal como se comentará en la Lección 8. La presencia de un manómetro de presión es útil para monitorear las presiones pico y espiratoria final que se administran.

La duración del tiempo de inspiración es un factor que contribuye a insuflar los pulmones. El aumento del tiempo de inspiración se logra apretando una bolsa inflada por flujo durante más tiempo, o manteniendo el dedo en el tapón de PEEP del reanimador en T por más tiempo. No obstante, el tiempo de inspiración óptimo a utilizar durante la reanimación de un recién nacido no se ha determinado.

Bolsa de tamaño adecuado

Las bolsas que se usan para recién nacidos tienen un volumen mínimo de aproximadamente 200 ml y un máximo de 750 ml. Los bebés nacidos a término sólo necesitan de 10 a 25 ml por ventilación (4 a 6 ml/kg). Las bolsas más grandes de 750 ml, diseñadas para niños más grandes y adultos, hacen que sea difícil proporcionar volúmenes tan pequeños y administrar presión pico controlada. Las bolsas demasiado pequeñas no se volverán a inflar adecuadamente entre respiraciones cuando se usen frecuencias de 40 a 60 respiraciones por minuto.

Características de seguridad

Para minimizar complicaciones que puedan resultar de altas presiones de ventilación, los dispositivos de reanimación deben contar con determinadas características de seguridad para prevenir o proteger contra el uso involuntario de altas presiones. Estas características serán diferentes en cada tipo de dispositivo.

¿Qué características de seguridad impiden que la presión en el dispositivo suba demasiado?

Usted conectará un dispositivo de reanimación a una máscara, que se ajustará con firmeza contra la cara del paciente, o a un tubo endotraqueal, que estará en la tráquea del paciente. En cualquiera de los casos, si ventila con alta presión y/o frecuencia, los pulmones podrían ser hiperinsuflados, causando ruptura de alvéolos y provocando una fuga de aire, como por ejemplo, un neumotórax.

Las **bolsas autoinflables** deben tener una válvula de liberación de presión (comúnmente llamada **válvula de seguridad o de sobrepresión**) (Figura 3.9), que por lo general está predeterminada por el fabricante a entre 30 y 40 cm de H₂O. Si se generan presiones de inspiración pico de más de 30 a 40 cm de H₂O, la válvula se abre y limita la presión que se está transmitiendo al recién nacido. El punto en el cual una válvula de presión se abre puede variar mucho. La marca y la antigüedad de la bolsa, al igual que el método con el cual se haya limpiado una bolsa no desechable, afectan la presión de apertura de la válvula.

En algunas bolsas autoinflables, la válvula de liberación de presión se puede ocluir o derivar temporalmente para permitir la administración de presiones más altas. Esto no suele ser necesario, pero se puede hacer para ventilar los pulmones sin aire de un recién nacido cuando las presiones habituales no son eficaces, en especial con las primeras respiraciones. Es preciso tener cuidado de no usar demasiada presión mientras se hace una derivación de la válvula de liberación de presión.

Las bolsas autoinflables también deben estar equipadas con un manómetro de presión (manómetro) o un puerto donde conectar un manómetro de presión, para permitirle controlar la presión inspiratoria pico mientras aprieta la bolsa.

Las **bolsas infladas por flujo** tienen una válvula de control de flujo (Figura 3.10), que se puede ajustar para administrar la PEEP deseada. Si la válvula de control de flujo no está ajustada correctamente, es posible hiperinsuflar accidentalmente los pulmones del bebé. Es preciso usar un manómetro de presión conectado para evitar administrar presiones excesivas.

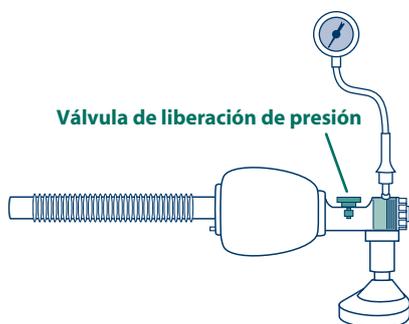


Figura 3.9. Bolsa autoinflable con válvula de liberación de presión

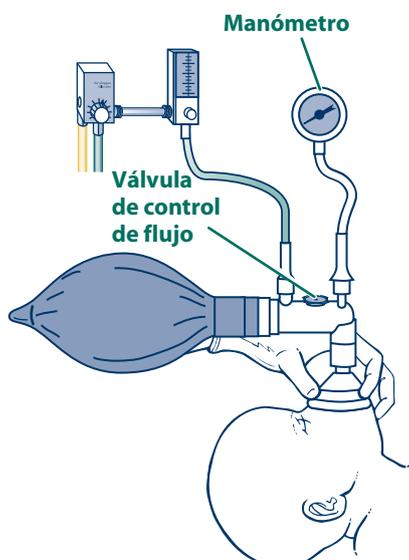


Figura 3.10. Bolsa inflada por flujo con válvula de control de flujo y manómetro conectado



Asegúrese de conectar la línea de suministro de oxígeno en la conexión correcta, según lo indicado por el fabricante de la bolsa. Se ha informado que la conexión de la línea de suministro de oxígeno al puerto del manómetro de presión resulta en la administración involuntaria de presiones de insuflación altas al paciente, lo que puede provocar un neumotórax.

Los **reanimadores en T** tienen 2 controles para ajustar la presión inspiratoria. El control de *presión inspiratoria* fija la cantidad de presión que se administra durante una respiración asistida normal. El control de la *presión inspiratoria pico* es una característica de seguridad que impide que la presión exceda un valor predeterminado (por lo general 40 cm de H₂O, pero ajustable*). El exceso de presión también se puede evitar observando el manómetro de presión del circuito (Figura 3.11).

* Nota: algunos fabricantes recomiendan que el control de liberación máxima se ajuste en un límite definido por la institución cuando el dispositivo se ponga en servicio originalmente y que no se reajuste durante el uso regular.

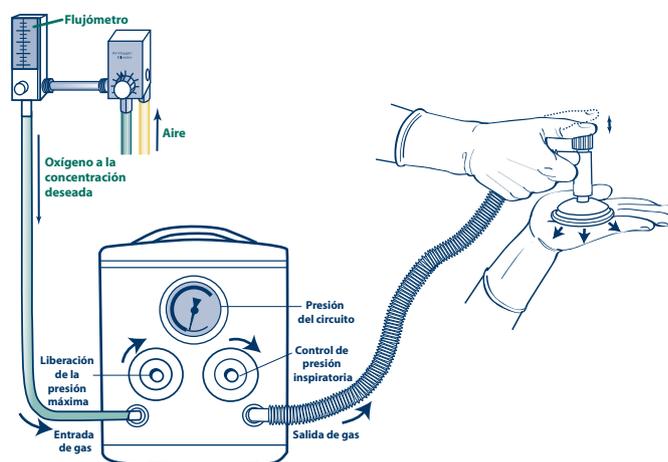


Figura 3.11. Controles de máxima liberación de presión y de presión inspiratoria en un reanimador en T

Tabla 3-1. Características de los dispositivos utilizados para ventilación con presión positiva durante la reanimación neonatal

Característica	Bolsa autoinflable	Bolsa inflada por flujo	Reanimador en T
Máscaras de tamaño adecuado	Disponibles	Disponibles	Disponibles
Concentración de oxígeno: • Capacidad de entre 90 y 100% • Concentración variable	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo con reservorio • Sólo con mezclador más reservorio • La cantidad de oxígeno administrada sin reservorio conectado es impredecible 	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • Sólo con mezclador 	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • Sólo con mezclador
Presión inspiratoria pico	Fuerza de apriete medida por el manómetro de presión recomendada	Fuerza de apriete medida por el manómetro de presión	Presión inspiratoria pico determinada por configuración mecánica ajustable
Presión positiva al final de la espiración (PEEP)	Sin control directo (salvo que se conecte una válvula de PEEP opcional)	Ajuste de válvula de control de flujo	Control de PEEP
Tiempo de inspiración	Duración de la compresión	Duración de la compresión	Duración de la oclusión del tapón de PEEP
Bolsa de tamaño adecuado	Disponibles	Disponibles	No corresponde
Características de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de seguridad • Manómetro de presión 	<ul style="list-style-type: none"> • Manómetro de presión 	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de liberación de presión máxima • Manómetro de presión

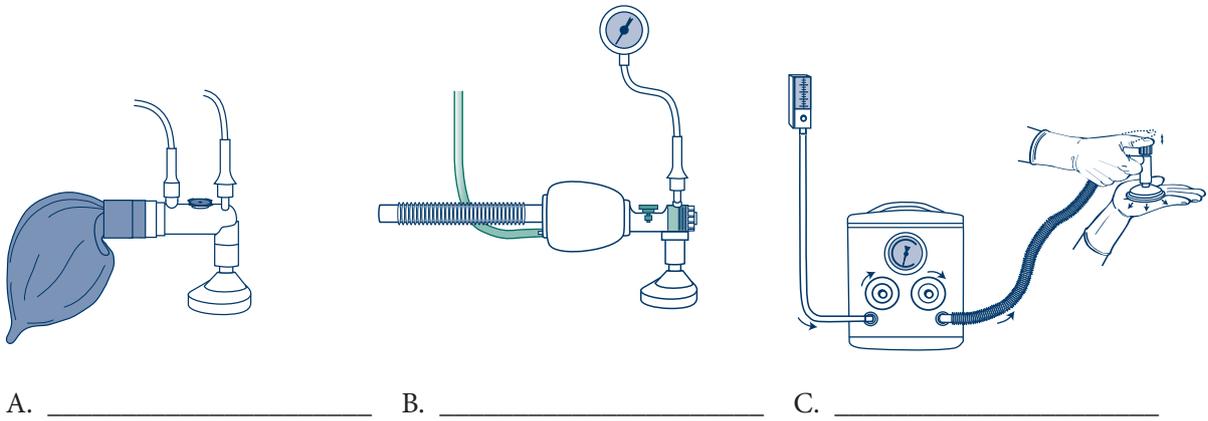
Cada una de estas características se describirá en el Anexo, bajo la descripción detallada de cada dispositivo.



Repaso

(Las respuestas se encuentran en la sección que antecede y al final de la lección).

1. Las bolsas infladas por flujo (funcionarán) (no funcionarán) sin una fuente de gas comprimido.
2. Un bebé nace apneico y cianótico. Le despeja las vías aéreas y lo estimula. 30 segundos después de nacer, no ha mejorado. El siguiente paso es (estimularlo más) (comenzar la ventilación con presión positiva).
3. El paso más importante y eficaz en la reanimación neonatal es (la estimulación) (la ventilación de los pulmones).
4. Etiquete estas bolsas como "infladas por flujo", "autoinflables" o "reanimador en T".



A. _____ B. _____ C. _____

5. (Es preciso) (No es preciso) tener máscaras de distintos tamaños a disposición en cada nacimiento.
6. Las bolsas autoinflables requieren que se conecte un _____ para administrar una alta concentración de oxígeno.
7. Los reanimadores en T (funcionarán) (no funcionarán) sin una fuente de gas comprimido.
8. Las bolsas de ventilación neonatal son (mucho más pequeñas) (del mismo tamaño) que las bolsas de ventilación de adultos.
9. Enumere las principales características de seguridad para cada uno de los siguientes dispositivos:

Bolsa autoinflable: _____ y _____

Bolsa inflada por flujo: _____

Reanimador en T: _____ y _____

¿Cómo evalúo la efectividad de la ventilación con presión positiva?

El aumento de la frecuencia cardíaca es el indicador más importante de los esfuerzos de reanimación exitosos. Cada vez que se inicia la VPP, se evalúa en primer lugar la frecuencia cardíaca, junto con la saturación del oxígeno, si hubiera un oxímetro de pulso funcionando.

Si la frecuencia cardíaca no aumenta con la VPP, se evaluará si la ventilación está siendo eficaz escuchando si existen sonidos respiratorios bilaterales y observando si hay movimiento del pecho con cada respiración de presión positiva. La ventilación con presión positiva que logra sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho se considera efectiva, aun cuando el bebé no responda con una frecuencia cardíaca en aumento ni saturación de oxígeno mejorada.

No obstante, la mayoría de los recién nacidos responden a la ventilación efectiva con un aumento de la frecuencia cardíaca que supera los 100 lpm, una mejoría en la saturación del oxígeno y, finalmente, un esfuerzo respiratorio espontáneo.

Si presta atención a estos importantes signos, se puede administrar VPP efectivamente con cualquiera de los dispositivos de presión positiva descritos en esta lección. La elección de cuál o cuáles emplear debe ser determinada por cada centro en particular.



El indicador más importante de una ventilación con presión positiva exitosa es el aumento de la frecuencia cardíaca.

¿Qué concentración de oxígeno debe usarse cuando se administra ventilación con presión positiva durante la reanimación?

Varios estudios recientes sugieren que la reanimación de bebés nacidos a término con oxígeno al 21% (aire del ambiente) es tan exitosa como la reanimación con oxígeno al 100%. También existe cierta evidencia de que la exposición a oxígeno al 100% durante y después de una asfixia perinatal podría ser perjudicial. No obstante, como la asfixia implica falta de oxígeno en los tejidos corporales, y el flujo de sangre pulmonar mejora cuando se aumenta la concentración de oxígeno, existe una posibilidad teórica que dice que el uso de oxígeno suplementario durante la reanimación de recién nacidos con asfixia dará como resultado una restitución más rápida del oxígeno a los tejidos y, tal vez, menos daño tisular permanente y un mejor flujo de sangre a los pulmones.

Tal como se describió en la Lección 2, en un intento por equilibrar los riesgos posiblemente asociados con estos 2 extremos de la oxigenación, este programa recomienda que su objetivo durante y después de la reanimación de un recién nacido sea lograr una saturación de oxihemoglobina, según medición con oxímetro de pulso, que imite lo mejor posible a la saturación medida en bebés no afectados, nacidos a término, mientras establecen su frecuencia respiratoria durante los primeros minutos de vida fuera del útero.

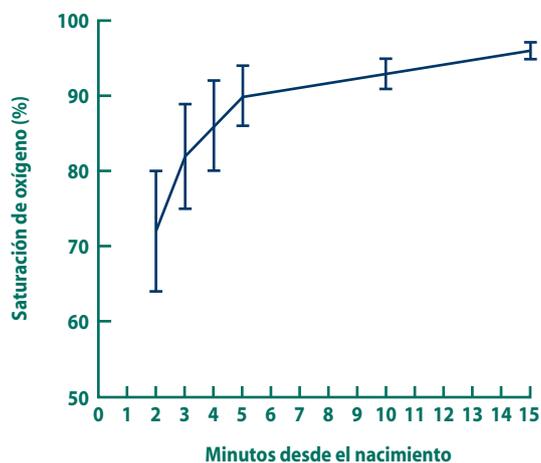


Figura 3.12. La saturación preductal del oxígeno cambia luego del nacimiento (rangos medio e intercuartílico). (De Mariani G, Dik PB, Ezquer A, et al. Pre-ductal and post-ductal O₂ saturation in healthy term neonates after birth. *J Pediatr.* 2007;150:418-421.)

SpO ₂ preductal meta después del nacimiento	
1 min	60%-65%
2 min	65%-70%
3 min	70%-75%
4 min	75%-80%
5 min	80%-85%
10 min	85%-95%

Antes del nacimiento y durante el desarrollo intrauterino, el feto vive en un entorno que resulta en una saturación de oxígeno en sangre que permanece constantemente a alrededor de 60%. Después de respirar por primera vez el aire del ambiente y luego del corte del cordón umbilical, el recién nacido normal, nacido a término, aumenta gradualmente su saturación de oxígeno a más de 90% (Figura 3.12). No obstante, incluso los recién nacidos sanos tal vez tarden hasta 10 minutos o más en lograr esta saturación extrauterina normal.

Para que coincida este aumento gradual normal de la saturación al reanimar a un bebé nacido con problemas, deberá colocar un oxímetro lo antes posible, para que lo ayude a guiarse respecto a cuánto oxígeno suplementario usar, si debiera hacerlo. Mientras se esté colocando el oxímetro, puede comenzar la reanimación con oxígeno al 21% en bebés nacidos a término; los bebés prematuros podrían lograr saturaciones de oxígeno normales más rápidamente si comienza con una concentración de oxígeno algo más alta. Si tuvo tiempo adecuado para prepararse para la reanimación (como con un bebé que nacera prematuro), puede decidir comenzar con una concentración intermedia que lo ayude a lograr la saturación deseada más rápidamente, sin que resulte en períodos de saturación demasiado baja o demasiado alta.

El paso más importante y más eficaz de todos es la ventilación de los pulmones, independientemente de la concentración de oxígeno que se esté utilizando.

Una vez que el oxímetro ofrezca una lectura confiable, según lo indicado por la onda de pulso del monitor, ajuste el mezclador hacia arriba o hacia abajo para intentar lograr una lectura de SpO₂ en el rango de saturación que se muestra en la tabla.

¿Puede administrar oxígeno de flujo libre con un dispositivo de reanimación?

Bolsa autoinflable:

No se puede administrar oxígeno de flujo libre a través de la máscara de un dispositivo de bolsa autoinflable y máscara (Figura 3.13).

Normalmente, el flujo de oxígeno que ingresa en una bolsa autoinflable se desviaría hacia la entrada de aire, a través del reservorio de oxígeno conectado, y luego se evacuará por el extremo del reservorio de oxígeno o por una válvula conectada al reservorio. La cantidad de oxígeno enviada al paciente dependerá de la resistencia relativa de las diversas válvulas y, por lo tanto, es posible que no llegue al paciente salvo que se esté apretando la bolsa. Si su hospital está equipado con bolsas autoinflables, es probable que deba tener arreglos disponibles aparte para administrar oxígeno de flujo libre, tal como se describió en la Lección 2.

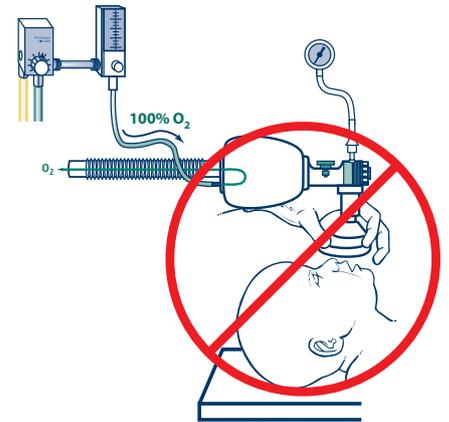


Figura 3.13. No se puede administrar oxígeno de flujo libre de manera confiable con una bolsa autoinflable; la bolsa debe apretarse para administrar oxígeno confiablemente, por lo que puede que sea necesario hacer otros arreglos para administrar oxígeno de flujo libre

Bolsa inflada por flujo/reanimador en T:

Se puede usar una **bolsa inflada por flujo o un reanimador en T** para administrar oxígeno de flujo libre (Figura 3.14).

La máscara debe colocarse floja sobre la cara, dejando escapar algo de gas alrededor de los bordes. Si la máscara se sostiene ajustada contra la cara, se acumulará presión en la bolsa o en el dispositivo en T y se transmitirá a los pulmones del recién nacido en forma de CPAP o PEEP. Si se usa una bolsa inflada por flujo, la misma no debe inflarse cuando se usa para administrar oxígeno de flujo libre. Una bolsa inflada indica que la máscara está ajustada contra la cara y que se está administrando presión positiva.

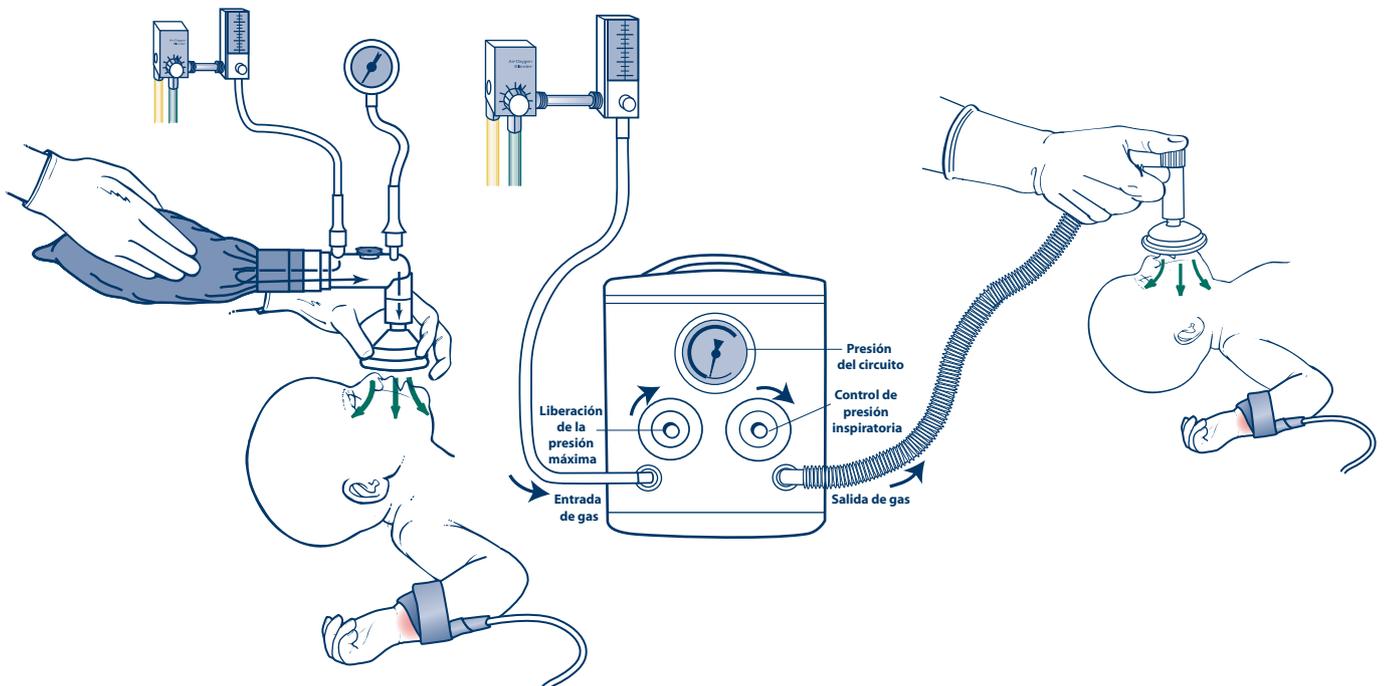


Figura 3.14. Oxígeno de flujo libre administrado con bolsa inflada por flujo (izquierda) y por reanimador en T (derecha). Note cómo la máscara no se sostiene ajustada sobre la cara. La administración de oxígeno a menos de 100% requerirá de aire comprimido y un mezclador.

¿Qué características de las máscaras las hacen eficaces para ventilar a recién nacidos?

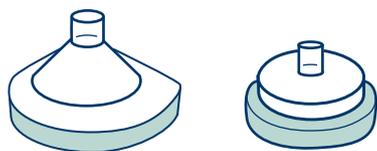


Figura 3.15. Máscaras con bordes

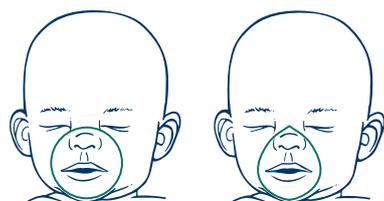


Figura 3.16. Máscaras redonda (izquierda) y de forma anatómica (derecha)



Correcto
Cubre boca, nariz y mentón pero no los ojos



Incorrecto
Demasiado grande: cubre los ojos y se extiende sobre el mentón



Incorrecto
Demasiado pequeña: no cubre bien la nariz y la boca

Figura 3.17. Tamaños de máscaras, correcto (arriba) e incorrecto (abajo)

Las máscaras vienen en varias formas, tamaños y materiales. La selección de una máscara para usar con un recién nacido en particular depende de lo bien que calce la máscara y se adapte a la cara del recién nacido. La máscara correcta logrará un sello ajustado entre la máscara y la cara del recién nacido.

El borde de las máscaras para recién nacidos es acolchonado (Figura 3.15), y está hecho de un material blando y flexible, como por ejemplo gomaespuma, o un anillo inflado con aire. El borde se adapta a la forma de la cara del recién nacido, facilitando que se forme un sello.

Las máscaras además vienen en 2 formas, redonda y de forma anatómica (Figura 3.16). Las máscaras de forma anatómica están moldeadas para adaptarse al contorno de la cara. Están hechas para colocarse sobre la cara con la parte más puntiaguda de la máscara calzada sobre la nariz.

Las máscaras también vienen en varios tamaños. Debe haber disponibles para usar máscaras adecuadas para bebés prematuros y para bebés nacidos a término.

Si la máscara es del tamaño correcto, el borde cubrirá la punta del mentón, la boca y la nariz, pero no los ojos (Figura 3.17).

- Demasiado grande: puede causar daño en los ojos y no sellar bien
- Demasiado pequeña: no cubrirá la boca y la nariz, y puede ocluir la nariz



Asegúrese de tener varios tamaños de máscaras disponibles. Es imposible la ventilación eficaz de un bebé prematuro con una máscara de tamaño adecuado para un bebé nacido a término.

¿Cómo prepara el dispositivo de reanimación en caso de una reanimación anticipada?

Arme el equipo

Calcule el tamaño del bebé y asegúrese de tener máscaras del tamaño adecuado. El dispositivo de VPP debe armarse y conectarse a un mezclador que tiene suministro tanto de oxígeno como de aire. El mezclador de oxígeno le permite administrar cualquier concentración de oxígeno, desde oxígeno al 21% (aire del ambiente) hasta al 100%, si fuera necesario. Si se usa una bolsa autoinflable, asegúrese de que se haya conectado el reservorio de oxígeno.

Prepare el oxímetro y asegúrese de que haya a disposición un sensor de tamaño neonatal. (Nota: si no hay un mezclador de oxígeno y un oxímetro de pulso a disposición inmediata, comience la VPP con oxígeno al 21% [aire del ambiente] mientras consigue una fuente de aire-oxígeno y un oxímetro).

Pruebe el equipo

Una vez que haya escogido y armado el equipo, revise el dispositivo y la máscara para asegurarse de que funcionen correctamente. No deben usarse bolsas rasgadas o con agujeros, válvulas que se peguen o tengan pérdidas, dispositivos que no funcionen correctamente ni máscaras defectuosas. El equipo debe revisarse cuando se surten de material las salas, y nuevamente antes de cada nacimiento. El operador debe volver a revisarlo justo antes de usarlo. Hay una lista de verificación específica para cada uno de los dispositivos, tal como se describen en los anexos correspondientes.



Debe familiarizarse bien con el tipo de dispositivos de reanimación que está utilizando. Sepa exactamente cómo revisarlo rápidamente para determinar si está funcionando correctamente.



Repaso

(Las respuestas se encuentran en la sección que antecede y al final de la lección).

10. Se puede administrar con confianza oxígeno de flujo libre a través de la máscara conectada a (una bolsa inflada por flujo) (una bolsa autoinflable) (un reanimador en T).
11. Cuando administre oxígeno de flujo libre con una bolsa inflada por flujo y una máscara, es preciso colocar la máscara (ajustada) (floja) sobre la cara del bebé, para permitir que salga algo de gas por los bordes de la máscara.
12. Antes de una reanimación prevista, el dispositivo de ventilación debe conectarse a un(a) _____, que le permite administrar oxígeno en cualquier concentración, desde el aire del ambiente hasta oxígeno al 100%.
13. La reanimación de un bebé nacido a término puede comenzar con oxígeno al ____%. La concentración de oxígeno utilizada durante la reanimación está guiada por el uso de _____, que mide la saturación de oxígeno.

¿Qué debe hacer antes de administrar ventilación con presión positiva?



Figura 3.18. La máscara de tamaño correcto debe cubrir la boca, la nariz y la punta del mentón, pero no los ojos

Si está solo, llame a otra persona para que lo ayude.

Su ayudante coloca el oxímetro de pulso y controla la frecuencia cardíaca y los sonidos respiratorios con un estetoscopio.

Seleccione la máscara del tamaño adecuado.

Recuerde que la máscara debe cubrir la boca, la nariz y la punta del mentón, pero no los ojos (Figura 3.18).

Asegúrese de que haya una vía aérea despejada.

Tal vez desee succionar la boca y la nariz para asegurarse de que no haya obstrucciones para la VPP que administrará. Cuando el bebé está apneico, puede que una obstrucción de vías aéreas no sea evidente desde el punto de vista clínico.

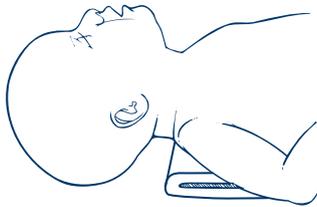


Figura 3.19. Posición correcta para la ventilación asistida

Coloque la cabeza del bebé en la posición correcta.

Tal como se describió en la Lección 2, el cuello del bebé debe estar ligeramente extendido (pero no demasiado) en la "posición de olfateo" para mantener una vía aérea abierta. Una forma de lograr esto es colocar un campo o manta pequeña enrollada debajo de los hombros (Figura 3.19).



Figura 3.20. 2 posiciones correctas para visualizar el movimiento del pecho durante la ventilación asistida

Colóquese junto a la mesa.

Deberá ubicarse junto al costado del bebé o la cabeza del mismo para utilizar con eficacia un dispositivo de reanimación (Figura 3.20). Ambas posiciones dejan el pecho y el abdomen sin obstrucciones para el control visual del bebé, para aplicar compresiones torácicas y para acceso vascular a través del cordón umbilical, en caso de ser necesarios estos procedimientos. Si es usted diestro, probablemente se sienta más cómodo controlando el dispositivo de reanimación con la mano derecha y la máscara con la mano izquierda. Si es usted

zurdo, probablemente desee controlar el dispositivo de reanimación con la mano izquierda y sostener la máscara con la mano derecha. La máscara podrá girarse para orientarla correctamente.

¿Cómo coloca la máscara sobre la cara?

La máscara debe colocarse sobre la cara de modo tal que cubra la nariz y la boca, y la punta del mentón quede apoyada dentro del borde de la máscara. Tal vez le resulte útil comenzar colocando mentón en la máscara y luego cubrir la nariz (Figura 3.21).

Las máscaras con forma anatómica deben colocarse con el extremo puntiagudo sobre la nariz. Una vez colocada la máscara, se puede formar un sello hermético usando una ligera presión hacia abajo, en el borde de la máscara, o apretando suavemente la mandíbula hacia arriba en dirección a la máscara (Figura 3.22).

La máscara suele sostenerse en la cara con el pulgar, el índice y/o el dedo del medio, formando un círculo alrededor de la mayor parte del borde de la máscara, mientras que los dedos anular y meñique levantan el mentón hacia adelante para mantener una vía aérea evidente.

Es preciso ser cuidadoso al sostener la máscara. Respete las siguientes precauciones:

- No apriete demasiado la máscara sobre el rostro. Demasiada presión podría formar hematomas en la cara y flexionar involuntariamente el cuello del bebé.
- Tenga cuidado de no apoyar los dedos ni la mano en los ojos del bebé.
- Vuelva a revisar la posición de la máscara y de la cabeza del bebé de vez en cuando, mientras administra VPP, para asegurarse de que aún estén en la posición correcta.

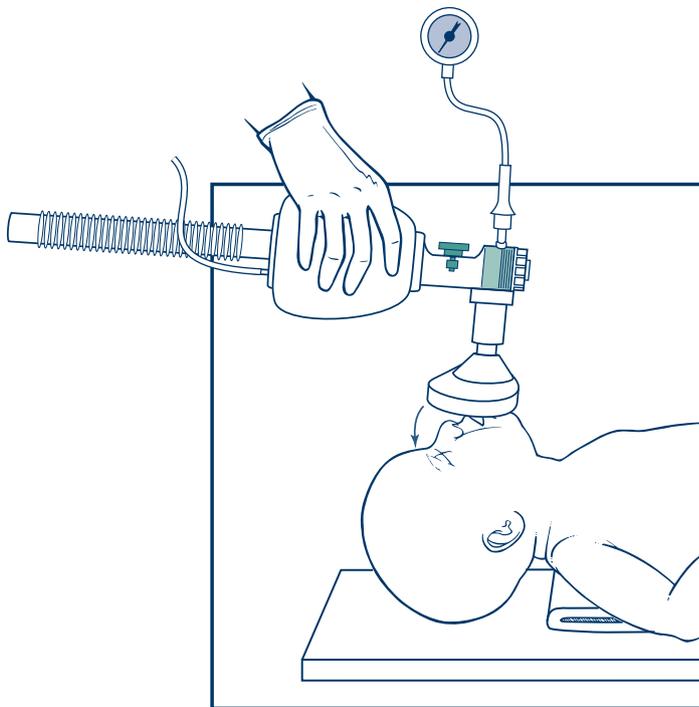


Figura 3.21. Coloque el mentón en la máscara y luego cubra la nariz

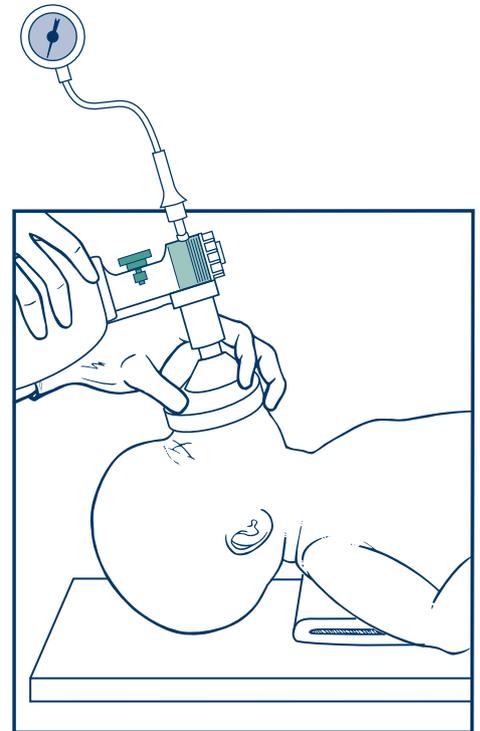


Figura 3.22. Máscara colocada correctamente sobre la cara. Una presión suave sobre la máscara ayudará a crear un sello. También puede ayudar ejercer presión anterior sobre el borde posterior de la mandíbula (no se muestra).

¿Por qué es tan importante establecer un sello entre la máscara y la cara?

Es fundamental lograr un sello hermético entre el borde de la máscara y la cara, para lograr la presión positiva necesaria para insuflar los pulmones, *con cualquiera de los dispositivos de reanimación.*

Si bien una bolsa autoinflable permanecerá inflada pese a un sello incorrecto, no podrá generar presión para insuflar los pulmones al apretar la bolsa.

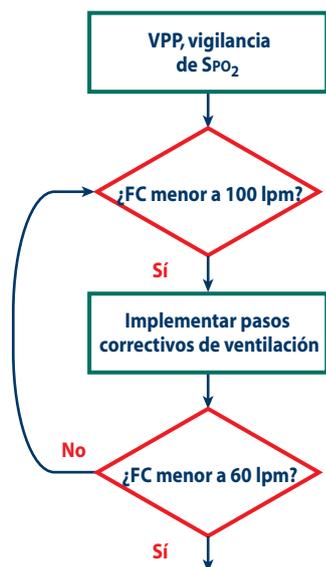
Una bolsa inflada por flujo no se inflará sin un buen sello entre la máscara y la cara y, por ende, no podrá apretar la bolsa para crear la presión deseada.

Un reanimador en T no administrará presión positiva salvo que haya un buen sello entre la máscara y la cara.

Recuerde:

- Es preciso que haya un sello hermético para que una bolsa inflada por flujo se infle.
- Es preciso que haya un sello hermético para que cada uno de los dispositivos de reanimación genere presión positiva para insuflar los pulmones.

¿Cómo saber cuánta presión de insuflado administrar?



Los pulmones de un feto están llenos de líquido, pero los de un recién nacido deben llenarse de aire. Es posible que deban administrarse las primeras respiraciones con presiones más altas de lo habitual para llenar los pulmones de aire. No obstante, los volúmenes pulmonares y presiones en vías aéreas excesivamente altos pueden causar lesiones en los pulmones; por lo tanto, es importante apretar la bolsa de reanimación justo lo suficiente para que la frecuencia cardíaca y la saturación del oxígeno aumenten.

Comience con una presión inspiratoria de aproximadamente 20 cm de H₂O. Una frecuencia cardíaca en aumento (junto con una saturación de oxígeno en aumento, si el oxímetro de pulso está funcionando en este momento) y sonidos respiratorios bilaterales audibles son los mejores indicadores de que las presiones de insuflación son adecuadas.

Cada respiración puede mover el pecho del bebé; sin embargo, es posible administrar una ventilación adecuada sin que haya movimientos de pecho visibles, en especial si el recién nacido es prematuro.



Los mejores indicios de que la máscara está sellada y los pulmones se están insuflando adecuadamente son el aumento de la frecuencia cardíaca y los sonidos audibles respiratorios bilaterales. Cuando la oximetría de pulso ofrece una señal confiable, también debería aumentar la saturación del oxígeno, y es probable que observe movimientos del pecho con la ventilación.

Si el bebé parece estar respirando de manera muy profunda durante la VPP, los pulmones se están hiperinsuflando. Está aplicando demasiada presión y hay peligro de causar un neumotórax. Recuerde que el volumen de una respiración normal en un bebé nacido a término es mucho más pequeño que la cantidad de gas en su bolsa de reanimación: una décima parte de una bolsa autoinflable de 240 ml o una treintava parte de una bolsa autoinflable de 750 ml (Figura 3.23). Los bebés prematuros requieren volúmenes de gas incluso más pequeños para insuflar sus pulmones y evitar lesiones (Capítulo 8).

¿Qué debe hacer si la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno del bebé no aumentan y no escucha sonidos respiratorios bilaterales ni observa movimiento del pecho?

Los pasos recomendados se resumen en la Tabla 3.2. Ha apretado la bolsa o configurado el reanimador en T para administrar una presión de 20 cm de H₂O. Si la frecuencia cardíaca y la oximetría no mejoran rápidamente (**dentro de las primeras 5 a 10 respiraciones**), observe si hay movimiento en el pecho con cada respiración de presión positiva y pida a su ayudante que escuche con un estetoscopio si hay sonidos respiratorios bilaterales. Tenga cuidado de no confundirse con el movimiento abdominal debido al ingreso de aire al estómago para una ventilación eficaz de los pulmones.

Si el pecho no se mueve con cada respiración y hay sonidos respiratorios pobres, comience la secuencia correctiva de ventilación. La ventilación ineficaz tiene 3 motivos posibles:

- Un sello inadecuado entre la máscara y la cara del bebé.
- La vía aérea del bebé está obstruida.
- No se está empleando suficiente presión para insuflar los pulmones.

Sello inadecuado

Si escucha o siente aire saliendo alrededor de la máscara, o si los 4 signos no están mejorando, vuelva a colocar la máscara sobre la cara para formar un mejor sello. Use un poco más de presión en el borde de la máscara y levante la mandíbula un poquito más hacia adelante. No presione hacia abajo con fuerza sobre la cara del bebé. El lugar más común donde ocurren pérdidas es entre la mejilla y el caballete de la nariz (Figura 3.24).

Tamaño de la respiración (volumen corriente) de un recién nacido = 4 a 6 ml/kg

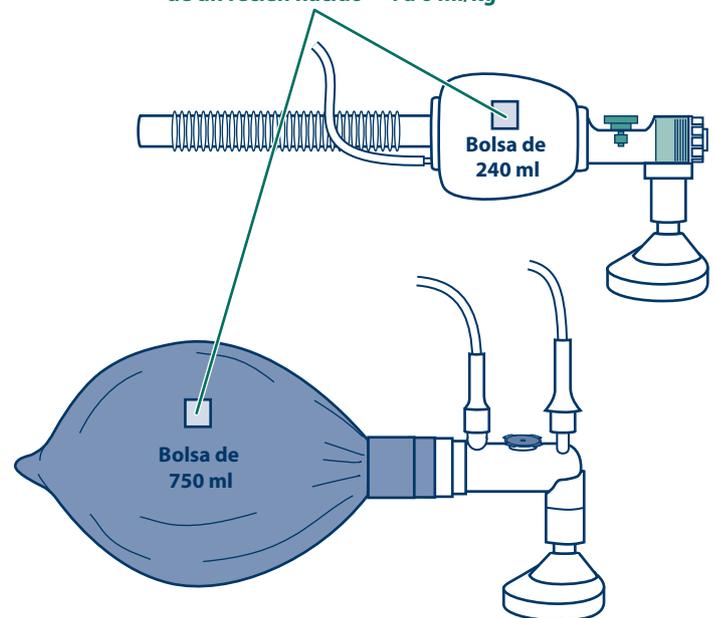


Figura 3.23. Tamaños relativos de respiraciones normales y de bolsas de reanimación comunes

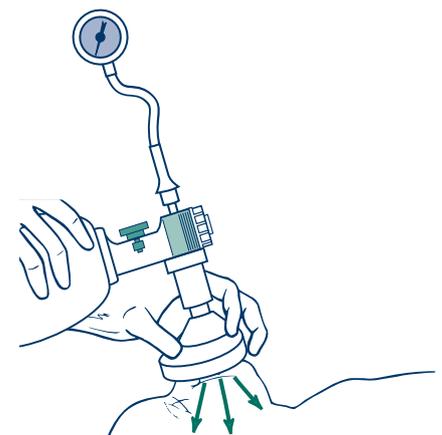


Figura 3.24. El sellado inadecuado de la máscara sobre la cara podría resultar en movimientos del pecho insuficientes

Vía aérea bloqueada

Otro posible motivo de ventilación insuficiente de los pulmones del bebé es una vía aérea bloqueada. Para corregir esto:

- Corrija la posición de la cabeza del bebé.
- Revise la boca, la orofaringe y la nariz por si hubiera secreciones; succione la boca y la nariz si fuera necesario.
- Pruebe ventilar con la boca del bebé ligeramente abierta (esto es particularmente útil en bebés prematuros sumamente pequeños, con narinas muy pequeñas).

Corregir la posición de la máscara sobre la cara para asegurar un buen sello y repositonar la cabeza del bebé para asegurar que haya una vía aérea despejada suele resolver el problema. El siguiente intento de ventilación del recién nacido suele dar resultado.

Presión insuficiente

Suele ser necesario aumentar la cantidad de presión positiva a 30 cm de H₂O o más si no hubiera mejorías. El uso de un manómetro de presión hace más fácil evitar altos volúmenes de presión en los pulmones y las vías aéreas, evaluar la respuesta de los pulmones y guiar la selección de posteriores configuraciones del ventilador, si fuera necesario.

- Aumente gradualmente la presión cada algunas respiraciones, hasta que haya sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho visible con cada respiración. Con el movimiento del pecho también deben mejorar la frecuencia cardíaca y la saturación del oxígeno. Recuerde ajustar la concentración de oxígeno para satisfacer las saturaciones meta en la tabla. Anote la cantidad de presión requerida para lograr mejorías en la frecuencia cardíaca, SPO₂ y color, sonidos respiratorios y movimientos de pecho perceptibles.
- Cuando usa una bolsa autoinflable, si la válvula de liberación de presión se abre o libera aire antes de lograr los 40 cm de H₂O, se puede ocluir la válvula de liberación de presión para lograr una presión más alta. Hágalo, y aumente con cuidado la presión hasta un máximo de 40 cm de H₂O.
- Si no puede lograr un movimiento de pecho y un aumento de la frecuencia cardíaca, debe considerar la inserción de una vía aérea más efectiva, ya sea un tubo endotraqueal o una vía aérea con máscara laríngea. (Consulte la Lección 5). Esto podría requerir que pida ayuda a un colega con la experiencia necesaria.

Una vez establecido el volumen gaseoso (capacidad funcional residual) en los pulmones del recién nacido, pueden utilizarse presiones más bajas para las respiraciones posteriores. Reduzca con cuidado la presión inspiratoria siempre y cuando el movimiento del pecho sea adecuado y el estado clínico permanezca estable. Ajuste la concentración de oxígeno para satisfacer las saturaciones meta en la tabla impresa con el diagrama de flujo.

Tabla 3-2. Técnica para mejorar la ventilación con presión positiva mediante una máscara

Tenga en cuenta usar el acrónimo "MR SOPA" para recordar los pasos correctivos de ventilación. Los primeros 2 pasos (M y R) deben atenderse en primer lugar, y luego los siguientes 2 pasos (S y O). Si para entonces no hubiera un movimiento de pecho adecuado, pase a los siguientes 2 (P y A).

	Pasos correctivos	Acciones
M	Máscara: ajústela.	Asegúrese de que la máscara selle bien sobre la cara.
R	Reubicación de la vía aérea.	La cabeza debe estar en posición de "olfateo".
S	Succión en boca y nariz.	Verifique la presencia de secreciones y succione si las hubiera.
O	O: la boca abierta.	Ventile con la boca del bebé ligeramente abierta, y levante la mandíbula hacia adelante.
P	Presión: aumentela.	Aumente gradualmente la presión cada algunas respiraciones, hasta que haya sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho visible con cada respiración.
A	Alterne a otra vía aérea.	Considere la posibilidad de realizar una intubación endotraqueal o de colocar una vía aérea con máscara laríngea.



Si aún así no logra obtener una mejoría fisiológica y movimientos del pecho adecuados con técnicas de ventilación con máscara, necesitará utilizar una vía aérea alternativa, como un tubo endotraqueal o, si eso no fuera posible, una vía aérea con máscara laríngea.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "MR SOPA: Ventilation Corrective Steps" (MR SOPA: pasos correctivos de ventilación)

¿Qué frecuencia de ventilación debe administrar durante la ventilación con presión positiva?

Durante las etapas iniciales de la reanimación neonatal, las respiraciones deben administrarse a una frecuencia de **40 a 60 respiraciones por minuto**, o poco menos de una vez por segundo. Las frecuencias más rápidas suelen provocar respiraciones menos eficaces y deben evitarse a conciencia.

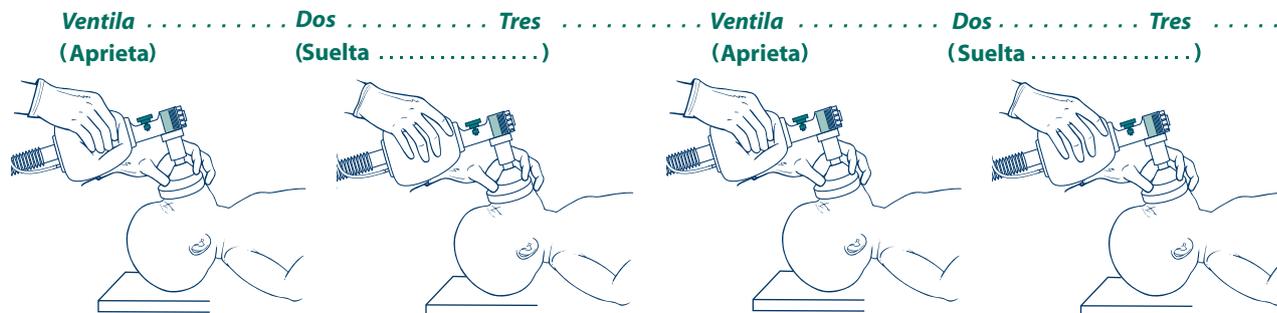


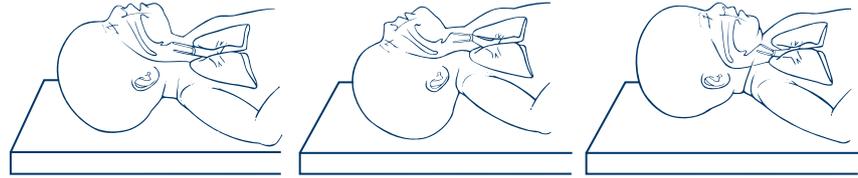
Figura 3.25. Cuente en voz alta para ayudar a mantener un ritmo de entre 40 y 60 respiraciones por minuto. Diga "ventila" mientras aprieta la bolsa u ocluye el tapón de PEEP del reanimador en T, y suelte mientras dice "dos, tres".



Repaso

(Las respuestas se encuentran en la sección que antecede y al final de la lección).

14. ¿Qué bebé está en posición correcta para recibir ventilación con presión positiva?

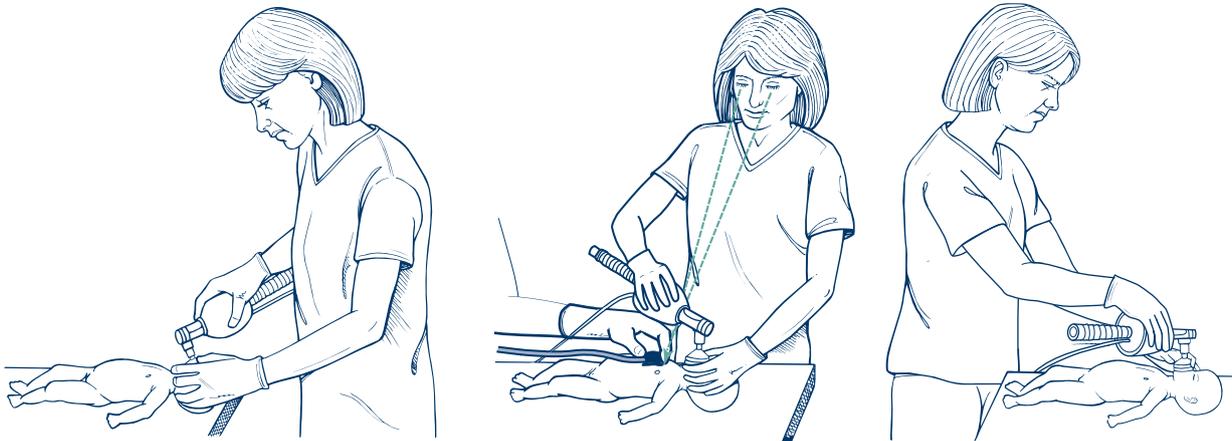


A

B

C

15. ¿Qué ilustración o ilustraciones muestran la posición correcta para la ventilación asistida por presión positiva?



A

B

C

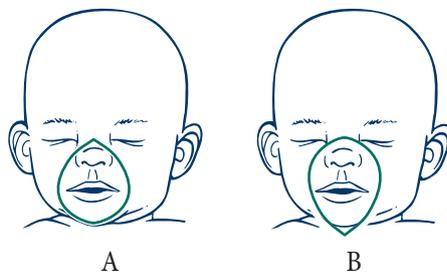
16. Debe sostener el dispositivo de reanimación de modo tal que pueda ver _____ y _____ del recién nacido.
17. Una máscara con forma anatómica debe colocarse con el extremo (puntiagudo) (redondeado) sobre la nariz del recién nacido.
18. Si nota que el pecho del bebé se ve como si estuviera respirando profundamente, es porque usted está (hiperinsuflando) (hipoinsuflando) los pulmones, y es posible provocar un neumotórax.
19. Cuando ventila a un bebé, debe administrar ventilación con presión positiva a una frecuencia de _____ a _____ respiraciones por minuto.
20. Comience la ventilación con presión positiva con una presión inspiratoria inicial de ___ cm de H₂O.

21. “MR SOPA” es el acrónimo de:

- M = _____
- R = _____
- S = _____
- O = _____
- P = _____
- A = _____

22. Su ayudante evalúa la efectividad de la ventilación con presión positiva controlando en primer lugar _____ y _____, a la vez que escucha si hay _____. Si estos signos no son aceptables, debe observar si hay movimiento de _____.

23. ¿Qué máscara está correctamente colocada sobre la cara del bebé?



24. Ha iniciado la administración de ventilación con presión positiva a un bebé apneico. La frecuencia cardíaca no aumenta, la saturación del oxígeno no mejora, y su ayudante no escucha sonidos respiratorios bilaterales. Mencione 3 posibilidades de lo que puede estar mal.

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

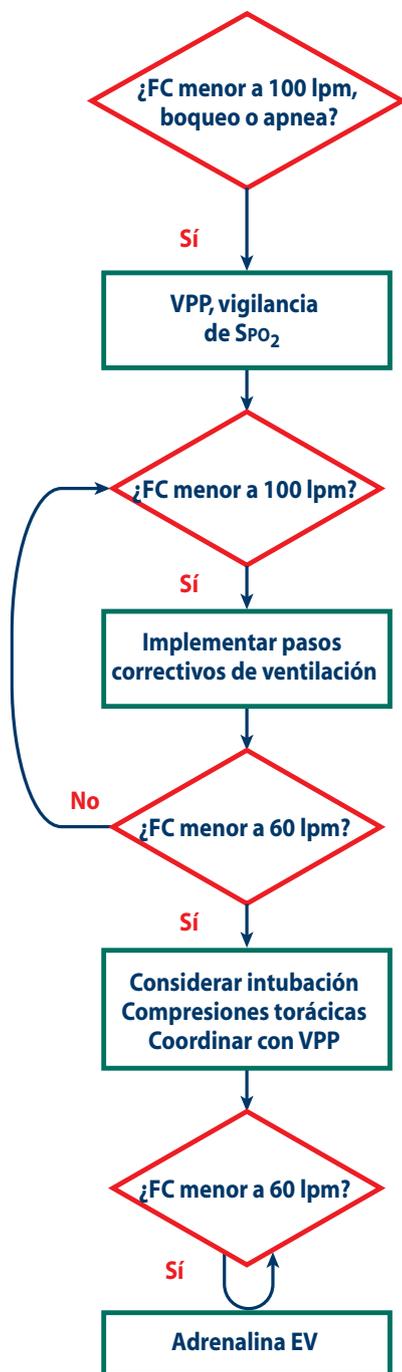
25. Si luego de realizar la secuencia correctiva de ventilación y hacer los ajustes adecuados sigue sin obtener una frecuencia cardíaca en aumento, sonidos respiratorios bilaterales ni observa movimiento del pecho con ventilación con presión positiva, por lo general deberá introducir un(a)

_____ o _____.

¿Qué debe hacer si el bebé no mejora?

Esto es lo que ha hecho hasta ahora:

- Comenzó con una presión inspiratoria de aproximadamente 20 cm de H₂O, a una frecuencia de entre 40 y 60 respiraciones por minuto.
- Llamó a su ayudante.
- Su ayudante conectó una sonda de oxímetro de pulso en la mano o la muñeca derecha del bebé, y luego escuchó para detectar una frecuencia cardíaca en aumento y evaluó la mejoría de la saturación de oxígeno. Si esos signos no fueron evidentes, su ayudante escuchó los sonidos respiratorios bilaterales y observó el movimiento del pecho con cada respiración por presión positiva.
- Si esto no fue evidente en las primeras 5 a 10 respiraciones, inició los pasos correctivos de ventilación (MR SOPA).



Si el estado del bebé sigue deteriorándose, o no mejora, y la frecuencia cardíaca es de menos de 60 lpm pese a 30 segundos de VPP eficaz (definida por sonidos respiratorios bilaterales audibles y movimiento del pecho con la ventilación), el siguiente paso a dar será comenzar las compresiones torácicas. Esto se describirá en la Lección 4. Cuando comience las compresiones torácicas, aumente la concentración de oxígeno a 100%. Cuando la frecuencia cardíaca se eleve a más de 60 lpm y el oxímetro de pulso esté disponible y sea confiable, ajuste la concentración de oxígeno para cumplir con el rango de saturación meta indicada en la tabla incluida debajo del diagrama de flujo.

Si la frecuencia cardíaca es superior a 60 lpm, pero inferior a 100 lpm, siga administrando VPP, siempre y cuando el bebé esté exhibiendo una mejoría estable.

- Controle la saturación del oxígeno y ajuste la concentración de oxígeno para cumplir con el rango de saturación meta indicada en la tabla incluida debajo del diagrama de flujo.
- Considere la inserción de una sonda orogástrica si continuara la ventilación (esto se comenta en la próxima sección).
- Considere disminuir la presión inspiratoria si la expansión del pecho ahora pareciera excesiva.
- Mientras continúa la ventilación, vuelva a evaluar el esfuerzo respiratorio, la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno continuamente, o por lo menos cada 30 segundos.

Si la frecuencia cardíaca es superior a 60 lpm, pero inferior a 100 lpm:

- **Asegúrese de que la ventilación sea eficaz.**
- Pida ayuda a otros profesionales con experiencia.
- Tenga en cuenta que posiblemente surjan también otras complicaciones, como por ejemplo, neumotórax o hipovolemia. Esto se describirá en las Lecciones 6 y 7.

SpO ₂ preductal meta después del nacimiento	
1 min	60%-65%
2 min	65%-70%
3 min	70%-75%
4 min	75%-80%
5 min	80%-85%
10 min	85%-95%



Establecer una ventilación eficaz es la clave para casi todas las reanimaciones neonatales exitosas.

¿Qué más debe hacer si se debe prolongar la ventilación con presión positiva con máscara por más de algunos minutos?

Si un recién nacido requiere de VPP con máscara durante más de algunos minutos, tenga en cuenta la posibilidad de insertar una sonda orogástrica y dejarla puesta.

Durante la VPP con máscara, el gas entra a la fuerza por la orofaringe, desde donde puede entrar tanto a la tráquea como al esófago. La posición correcta del recién nacido hará que la mayor parte del aire se dirija a la tráquea y los pulmones. No obstante, es posible que algo de gas entre en el esófago y sea forzado hacia el estómago (Figura 3.26).

El gas que entra forzado al estómago interfiere con la ventilación de las siguientes maneras:

- Un estómago distendido con gas ejerce presión ascendente sobre el diafragma, impidiendo la expansión total de los pulmones.
- El gas en el estómago podría causar regurgitación del contenido gástrico, que luego podría ser aspirado hacia los pulmones durante la VPP.

Los problemas relacionados con la distensión gástrico-abdominal y la aspiración del contenido gástrico se pueden reducir mediante la inserción de una sonda orogástrica, la succión del contenido gástrico y al dejar la sonda gástrica en su sitio y sin tapar, para que actúe como una vía de salida para el gas del estómago durante el resto de la reanimación.

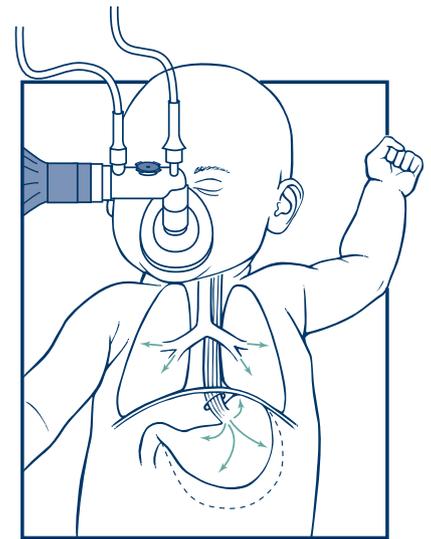


Figura 3.26. Exceso de gas en el estómago como consecuencia de la ventilación con bolsa y máscara

¿Cómo se introduce una sonda orogástrica?

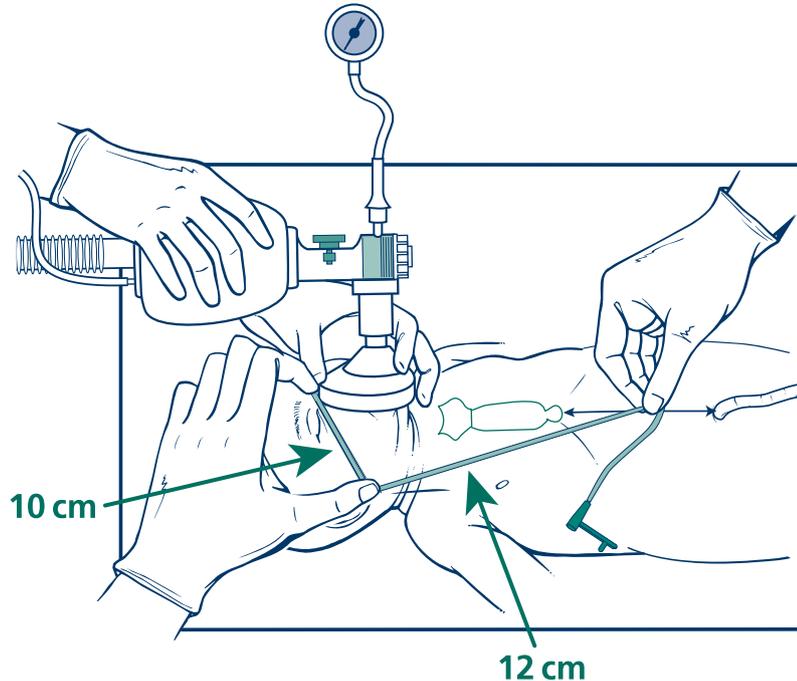


Figura 3.27. Medición de la distancia correcta para introducir una sonda orogástrica. En este ejemplo, la sonda orogástrica debe introducirse $10 + 12 = 22$ cm.

El equipo necesario para colocar una sonda orogástrica durante la ventilación incluye

- sonda de alimentación 8F
- jeringa de 20 ml

Un miembro del equipo debe preparar y colocar la sonda orogástrica, mientras los demás miembros del equipo siguen administrando VPP y evaluando la frecuencia cardíaca, la saturación del oxígeno y la aparición de respiraciones espontáneas del bebé cada 30 segundos.

Los principales pasos a dar son los siguientes:

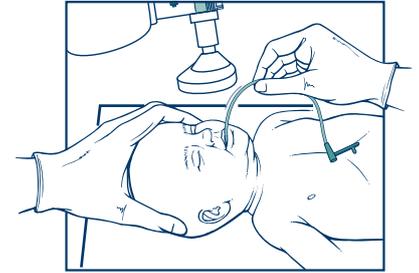
- 1 En primer lugar, mida el largo de tubo que desea introducir. Debe ser lo suficientemente largo para que llegue al estómago pero no tanto como para que se pase de largo. El largo del tubo insertado debe ser igual a la *distancia desde el caballete de la nariz hasta el lóbulo de la oreja y desde el lóbulo de la oreja hasta un punto medio entre el apéndice xifoides (la punta inferior del esternón) y el ombligo*. Note la marca en centímetros en este lugar, sobre el tubo (Figura 3.27).

Para minimizar la interrupción de la ventilación, la medición de la sonda orogástrica puede calcularse de manera aproximada, con la máscara colocada.



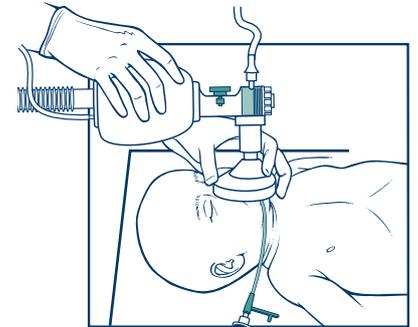
Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: **"Orogastric Tube Placement" (Colocación de una sonda orogástrica)**

- 2 Introdúzcala sonda a través de la **boca** en vez de hacerlo por la nariz (Figura 3.28A). La nariz debe dejarse despejada para seguir la ventilación. Se puede reiniciar la ventilación en cuanto la sonda quede colocada.



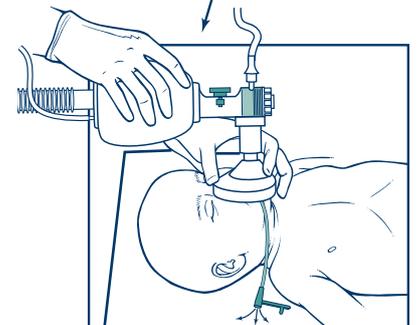
A

- 3 Una vez que la sonda quede introducida a la distancia deseada, conecte una jeringa y rápida pero suavemente quite el contenido gástrico (Figura 3.28B).



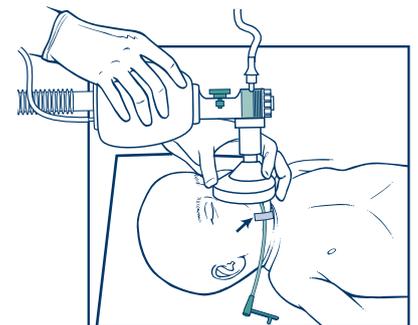
B

- 4 Retire la jeringa de la sonda y deje el extremo de la sonda *abierto* para proporcionar una vía de salida para el aire que entra en el estómago (Figura 3.28C).



C

- 5 Pegue con cinta la sonda en la mejilla del bebé para asegurarse de que la punta permanezca en el estómago y no sea jalada hacia atrás, quedando en el esófago (Figura 3.28D).



D

La sonda no interferirá con el sello entre máscara y rostro si se usa una sonda de alimentación 8F y la misma sale por el lado de la máscara sobre el área blanda de la mejilla del bebé. Si la sonda fuera más grande, posiblemente sea difícil lograr un sello, en particular en bebés prematuros. Si la sonda fuera más pequeña, podría resultar fácilmente ocluida por las secreciones.

Figura 3.28. Inserción, aspiración y fijación de una sonda orogástrica (de arriba a abajo)

¿Cómo sabe si el bebé ha mejorado lo suficiente como para detener la ventilación con presión positiva?

Mientras la frecuencia cardíaca aumente hacia lo normal, siga ventilando al bebé a una frecuencia de 40 a 60 lpm. Con esa mejora, también debería mejorar gradualmente el SpO_2 del bebé. Siga controlando el movimiento del pecho y los sonidos respiratorios para evitar la hiperinsuflación o hipoinsuflación de los pulmones.

Cuando la frecuencia cardíaca esté por encima de los 100 lpm y sea estable, reduzca la frecuencia y la presión de la VPP mientras sigue observando la presencia de respiraciones espontáneas eficaces y estimulando al bebé para que respire eficazmente. La ventilación con presión positiva puede suspenderse cuando el bebé

- Tenga una frecuencia cardíaca constante de más de 100 lpm
- Respire espontáneamente en forma sostenida

Una vez que la lectura del oxímetro esté dentro del rango meta, también puede irse reduciendo el oxígeno suplementario, según se tolere, si se estuviera usando.



Repaso

(Las respuestas se encuentran en la sección que antecede y al final de la lección).

- 26.** Ha administrado ventilación con presión positiva (con sonidos respiratorios laterales y movimiento del pecho) durante 30 segundos. ¿Qué debe hacer si la frecuencia cardíaca del bebé es ahora
- de menos de 60 latidos por minuto? _____
 - de más de 60 y menos de 100 latidos por minuto, pero va mejorando regularmente con la ventilación con presión positiva? _____
 - de más de 60 y menos de 100 latidos por minuto, pero no mejora con ventilación con presión positiva? _____

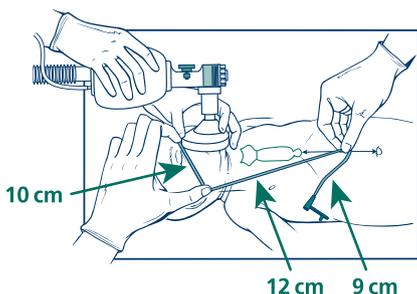
27. La ventilación asistida puede suspenderse cuando

1. _____
2. _____

28. Si debe continuar con la ventilación con presión positiva con máscara durante más de algunos minutos, deberá insertarse un(a)

_____ para que funcione como vía de salida para el gas del estómago durante el resto de la reanimación.

29. ¿Hasta dónde debe insertarse la sonda orogástrica? _____ cm



Puntos clave

1. El paso más importante y más eficaz de todos en la reanimación cardiopulmonar del recién nacido comprometido es la ventilación de los pulmones.
2. Las indicaciones para ventilación con presión positiva son
 - Apnea/jadeo
 - Frecuencia cardíaca de menos de 100 latidos por minuto, aunque esté respirando
 - Cianosis central y bajo SpO_2 persistentes pese al aumento del oxígeno suplementario de flujo libre a 100%
3. La reanimación de los bebés nacidos a término puede comenzar con oxígeno al 21% (aire del ambiente); la reanimación de los bebés prematuros debe comenzar con una concentración de oxígeno algo más alta. La oximetría de pulso se usa para ayudar a ajustar la cantidad de oxígeno suplementario para evitar administrar demasiado oxígeno, o demasiado poco.
4. Bolsas autoinflables
 - Se llenan espontáneamente después de apretarlas, haciendo entrar oxígeno o aire dentro de la bolsa.
 - Permanecen infladas en todo momento.
 - Deben tener un sello hermético entre la máscara y la cara para poder insuflar los pulmones.
 - Pueden administrar ventilación con presión positiva (VPP) sin una fuente de gas comprimido; el usuario debe asegurarse de que la bolsa esté conectada a una fuente de oxígeno con el fin de realizar una reanimación neonatal.
 - Requieren que se les conecte un reservorio de oxígeno para administrar una alta concentración de oxígeno.
 - No se pueden usar para administrar oxígeno de flujo libre de manera confiable a través de la máscara ni se pueden usar para administrar presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP).
 - Debe tener un manómetro de presión integral o, si hubiera un lugar donde conectar un manómetro de presión (manómetro), debe estar conectado.
5. Bolsas infladas por flujo
 - Se llenan sólo cuando entra en ellas gas proveniente de una fuente comprimida.
 - Dependen de una fuente de gas comprimido.
 - Debe haber un sello hermético entre la máscara y la cara para inflarse.
 - Usan una válvula de control de flujo para regular la presión/inflación.
 - Deben tener un manómetro de presión (manómetro).
 - Cuando no se usan, se ven como globos desinflados.
 - Se pueden usar para administrar oxígeno de flujo libre y CPAP.

6. La bolsa inflada por flujo no funcionará si
 - La máscara no está correctamente sellada sobre la nariz y la boca del recién nacido.
 - La bolsa está agujereada.
 - La válvula de control de flujo está demasiado abierta.
 - Falta el manómetro de presión o no está ocluido el puerto.

7. Reanimadores en T
 - Dependen de una fuente de gas comprimido.
 - Deben tener un sello hermético entre la máscara y la cara para poder insuflar los pulmones.
 - Requieren que se seleccione una presión máxima, una presión inspiratoria pico y una presión positiva al final de la espiración (PEEP).
 - Puede que requieran un ajuste de la presión inspiratoria pico durante la reanimación para lograr mejorías fisiológicas, sonidos respiratorios audibles y movimientos de pecho perceptibles.
 - Proporcionan presión positiva cuando el operador ocluye y abre, en forma alternada, la abertura del tapón de PEEP.
 - Se pueden usar para administrar oxígeno de flujo libre y CPAP.

8. Es preciso conectar un reservorio de oxígeno para administrar altas concentraciones de oxígeno usando una bolsa autoinflable. Sin el reservorio, la bolsa administra un máximo de sólo aproximadamente 40% de oxígeno, lo cual podría ser insuficiente para la reanimación neonatal.

9. Es preciso armar el dispositivo de VPP y conectarlo a un mezclador de oxígeno, para poder administrar cualquier concentración de oxígeno, desde oxígeno al 21% (aire del ambiente) hasta al 100%.

10. Si no hubiera un mezclador de oxígeno y un oxímetro de pulso a disposición inmediata, comience la VPP con oxígeno al 21% (aire del ambiente) mientras se consiguen una fuente de aire-oxígeno y un oxímetro.

11. Usando oximetría de pulso, es preciso ajustar la concentración del oxígeno suplementario para lograr los valores meta para las saturaciones preductales resumidas en la tabla del diagrama de flujo del Programa de Reanimación Neonatal (PRN™).

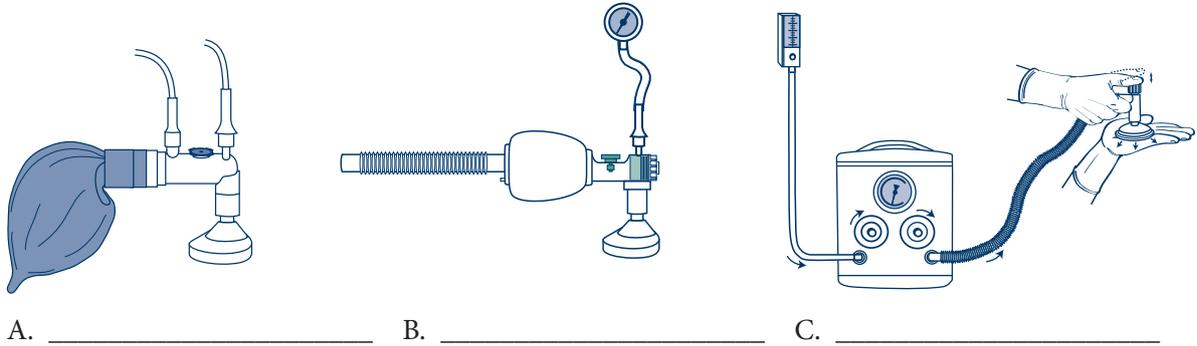
12. Si no puede detectar sonidos respiratorios bilaterales audibles y no ve una expansión perceptible del pecho durante la ventilación asistida, revise o corrija lo siguiente:
 - **M:** Máscara: ajústela.
 - **R:** Reubicación de la vía aérea.
 - **S:** Succión en boca y nariz.
 - **O:** O: la boca abierta.
 - **P:** Presión: aumentela.
 - **A:** Alterne a otra vía aérea.

13. El indicador más importante de una VPP exitosa es el aumento de la frecuencia cardíaca.
14. La ventilación eficaz se define por la presencia de
 - Sonidos respiratorios bilaterales
 - Movimiento del pecho (la frecuencia cardíaca puede aumentar sin movimiento de pecho visible, en especial en bebés prematuros)
15. Los signos de que la VPP ha sido efectiva, y las indicaciones de que es posible suspender la VPP, son
 - Frecuencia cardíaca que sube por encima de los 100 latidos por minuto
 - Mejoría en la saturación de oxígeno
 - Aparición de respiraciones espontáneas

Repaso de la Lección 3

(A continuación se incluyen las respuestas).

1. Las bolsas infladas por flujo (funcionarán) (no funcionarán) sin una fuente de gas comprimido.
2. Un bebé nace apneico y cianótico. Le despeja las vías aéreas y lo estimula. 30 segundos después de nacer, no ha mejorado. El siguiente paso es (estimularlo más) (comenzar la ventilación con presión positiva).
3. El paso más importante y eficaz en la reanimación neonatal es (la estimulación) (la ventilación de los pulmones).
4. Etiquete estas bolsas como "infladas por flujo", "autoinflables" o "reanimador en T".



5. (Es preciso) (No es preciso) tener máscaras de distintos tamaños a disposición en cada nacimiento.
6. Las bolsas autoinflables requieren que se conecte un _____ para administrar una alta concentración de oxígeno.
7. Los reanimadores en T (funcionarán) (no funcionarán) sin una fuente de gas comprimido.
8. Las bolsas de ventilación neonatal son (mucho más pequeñas) (del mismo tamaño) que las bolsas de ventilación de adultos.
9. Mencione la principal característica de seguridad para cada uno de los siguientes dispositivos:

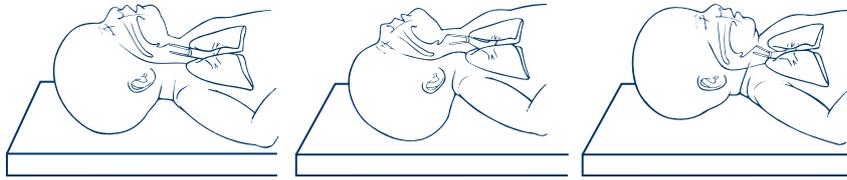
Bolsa autoinflable: _____ y _____

Bolsa inflada por flujo: _____

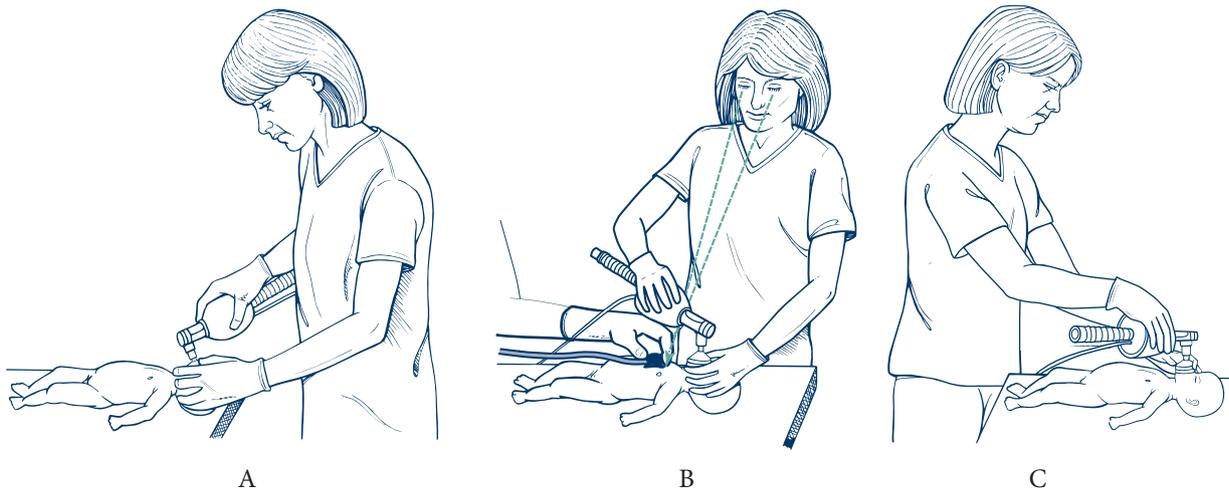
Reanimador en T: _____ y _____

Repaso de la Lección 3 — continuación

10. Se puede administrar con confianza oxígeno de flujo libre a través de la máscara conectada a (una bolsa inflada por flujo) (una bolsa autoinflable) (un reanimador en T).
11. Cuando administre oxígeno de flujo libre con una bolsa inflada por flujo y una máscara, es preciso colocar la máscara (ajustada) (floja) sobre la cara del bebé, para permitir que salga algo de gas por los bordes de la máscara.
12. Antes de una reanimación prevista, el dispositivo de ventilación debe conectarse a un(a) _____, que le permite administrar oxígeno en cualquier concentración, desde el aire del ambiente hasta oxígeno al 100%.
13. La reanimación de un bebé nacido a término puede comenzar con oxígeno al ____%. La concentración de oxígeno inspirado utilizada durante la reanimación está guiada por el uso de _____, que mide la saturación de oxígeno.
14. ¿Qué bebé está en posición correcta para recibir ventilación con presión positiva?

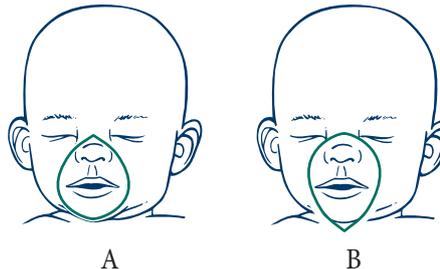


15. ¿Qué ilustración o ilustraciones muestran la posición correcta para la ventilación asistida por presión positiva?



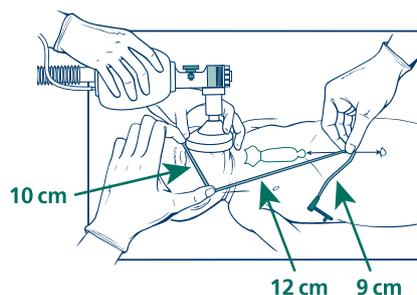
Repaso de la Lección 3 — continuación

16. Debe sostener el dispositivo de reanimación de modo tal que pueda ver _____ y _____ del recién nacido.
17. Una máscara con forma anatómica debe colocarse con el extremo (puntiagudo) (redondeado) sobre la nariz del recién nacido.
18. Si nota que el pecho del bebé se ve como si estuviera respirando profundamente, es porque usted está (hiperinsuflando) (hipoinsuflando) los pulmones, y es posible provocar un neumotórax.
19. Cuando ventila a un bebé, debe administrar ventilación con presión positiva a una frecuencia de _____ a _____ respiraciones por minuto.
20. Comience la ventilación con presión positiva con una presión inspiratoria inicial de ___ cm de H₂O.
21. “MR SOPA” es el acrónimo de:
M = _____
R = _____
S = _____
O = _____
P = _____
A = _____
22. Su ayudante evalúa la efectividad de la ventilación con presión positiva controlando en primer lugar _____ y _____, a la vez que escucha si hay _____. Si estos signos no son aceptables, debe observar si hay movimiento de _____.
23. ¿Qué máscara está correctamente colocada sobre la cara del bebé?



Repaso de la Lección 3 — continuación

- 24.** Ha iniciado la administración de ventilación con presión positiva a un bebé apnéico. La frecuencia cardíaca no aumenta, la saturación del oxígeno no mejora, y su ayudante no escucha sonidos respiratorios bilaterales. Mencione 3 posibilidades de lo que puede estar mal.
1. _____
 2. _____
 3. _____
- 25.** Si luego de realizar la secuencia correctiva de ventilación y hacer los ajustes adecuados sigue sin obtener una frecuencia cardíaca en aumento, sonidos respiratorios bilaterales ni observa movimiento del pecho con ventilación con presión positiva, por lo general deberá introducir un(a) _____ o un(a) _____.
- 26.** Ha administrado ventilación con presión positiva (con sonidos respiratorios laterales y movimiento del pecho) durante 30 segundos. ¿Qué debe hacer si la frecuencia cardíaca del bebé es ahora
- de menos de 60 latidos por minuto? _____
 - de más de 60 y menos de 100 latidos por minuto, pero va mejorando regularmente con la ventilación con presión positiva? _____
 - de más de 60 y menos de 100 latidos por minuto, pero no mejora con ventilación con presión positiva? _____
- 27.** La ventilación asistida puede suspenderse cuando
1. _____
 2. _____
- 28.** Si debe continuar con la ventilación con presión positiva con máscara durante más de algunos minutos, deberá insertarse un(a) _____ para que funcione como vía de salida para el gas del estómago durante el resto de la reanimación.
- 29.** ¿Hasta dónde debe insertarse la sonda orogástrica? _____ cm



Respuestas a las preguntas de la Lección 3

1. Las bolsas infladas por flujo **no** funcionarán sin una fuente de gas comprimido.
2. El siguiente paso es **comenzar la ventilación con presión positiva**.
3. El paso más importante y eficaz en la reanimación neonatal es **la ventilación de los pulmones**.
4. A. **inflada por flujo**; B. **autoinflable**; C. **reanimador en T**
5. Es **preciso** tener máscaras de distintos tamaños a disposición en cada nacimiento.
6. Las bolsas autoinflables requieren que se conecte un **reservorio de oxígeno** para administrar una concentración de oxígeno de más de aproximadamente un 40%.
7. Los reanimadores en T **no** funcionarán sin una fuente de gas comprimido.
8. Las bolsas de ventilación neonatal son **mucho más pequeñas** que las bolsas de ventilación de adultos.
9. Bolsa autoinflable: **válvula de seguridad y manómetro de presión**

Bolsa inflada por flujo: **manómetro de presión**

Reanimador en T: **control de máxima liberación de presión y manómetro de presión**
10. El oxígeno de flujo libre puede administrarse con confianza con **una bolsa inflada por flujo y un reanimador en T**, pero no a través de la máscara conectada a una bolsa autoinflable.
11. Cuando administre oxígeno de flujo libre con una bolsa inflada por flujo y una máscara, es preciso colocar la máscara **floja** sobre la cara del bebé, para permitir que salga algo de gas por los bordes de la máscara.
12. El dispositivo debe conectarse a un **mezclador** para habilitar el ajuste del oxígeno inspirado de 21% a 100%.
13. La reanimación de un bebé nacido a término puede comenzar con oxígeno al **21%**. La concentración de oxígeno posterior debe estar guiada por un **oxímetro**, que mide la saturación de oxígeno.
14. La posición **A** es la posición correcta. B y C están demasiado extendido y muy poco extendido, respectivamente.
15. Las **ilustraciones A y B** son ambas correctas.
16. Debe poder ver el **pecho** y el **abdomen** del recién nacido.

Respuestas a las preguntas — *continuación*

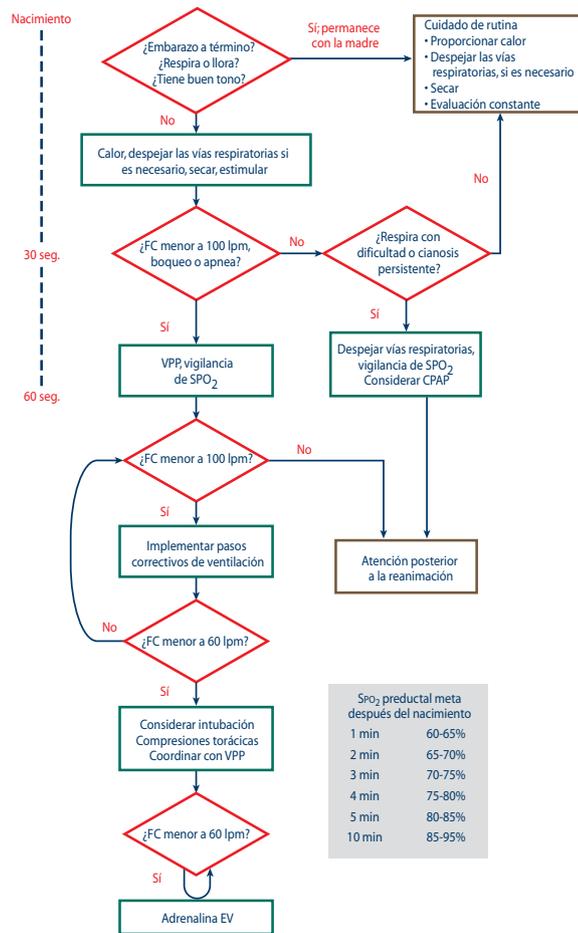
17. Una máscara con forma anatómica debe colocarse con el extremo **puntiagudo** sobre la nariz del recién nacido.
18. Está **hiperinsuflando** los pulmones, y hay peligro de provocar un neumotórax.
19. Apriete la bolsa de reanimación a un ritmo de **40 a 60** respiraciones por minuto.
20. Comience la ventilación con presión positiva con una presión inspiratoria inicial de **20** cm H₂O.
21. M = **Máscara: ajústela**
 R = **Reubicación de la vía aérea**
 S = **Succión en boca y nariz**
 O = **O: la boca abierta**
 P = **Presión: aumentela**
 A = **Alterne a otra vía aérea**
22. Su ayudante debe notar mejorías en la **frecuencia cardíaca** y en la **oximetría** y escuchar los **sonidos respiratorios**. Debe estar atento a los movimientos del **pecho**.
23. La máscara **A** está correctamente colocada.
24. **Puede que haya un sello inadecuado de la máscara sobre la cara; probablemente sea necesario reubicar la cabeza para abrirla vía aérea, o tal vez sea necesario succionar secreciones.**
25. Por lo general, tendrá que insertar un **tubo endotraqueal** o una **vía aérea con máscara laríngea**.
26. Menos de 60 latidos por minuto: **Comience las compresiones torácicas y considere la posibilidad de una intubación.**

 Entre 60 y 100 latidos por minuto, con mejoría: **Ajuste el oxígeno, disminuya gradualmente la presión a medida que mejora la frecuencia cardíaca, inserte una sonda orogástrica y siga controlando.**

 Entre 60 y 100 latidos por minuto, sin mejoría: **Repita el proceso "MR SOPA" y considere la posibilidad de una intubación.**
27. Suspenda la ventilación asistida cuando la frecuencia cardíaca **sea superior a 100 latidos por minuto** y el **bebé esté respirando**.
28. Es preciso insertar una **sonda orogástrica** para que funcione como ventilación para el gas del estómago.
29. La sonda orogástrica debe introducirse **22** cm (10 cm + 12 cm).



Lección 3: Ventilación con presión positiva Lista de verificación del desempeño



La Lista de verificación del desempeño es una herramienta de aprendizaje

El estudiante utiliza la lista de verificación como referencia durante la práctica independiente, o como guía para el debate y la práctica con un instructor del Programa de Reanimación Neonatal (PRN™). Cuando el estudiante y el instructor están de acuerdo en que la persona puede realizar las destrezas correctamente y sin problemas sin supervisión y dentro del contexto de un caso real, el estudiante podrá pasar a la siguiente lección de la Lista de verificación de desempeño.

Si la política de la institución es utilizar normalmente un reanimador en T en la sala de partos, el estudiante debe demostrar su competencia con ese dispositivo. No obstante, deberá demostrar su capacidad de usar una bolsa y una máscara.

Verificación de conocimientos

- ¿Cómo verificaría el funcionamiento del dispositivo de ventilación con presión positiva (VPP) que usará?
- ¿Cuáles son los indicadores para iniciar la VPP?
- ¿Cuál es la frecuencia correcta de ventilación?
- ¿Qué 2 indicadores se evalúan al comenzar la VPP por primera vez? Si esos 2 indicadores no mejoran, ¿qué otros 2 indicadores se observan a continuación para evaluar la efectividad de la ventilación?
- ¿Cómo se utiliza la oximetría de pulso durante la VPP?
- ¿Cuáles son los pasos correctivos de ventilación (MR SOPA)?
- ¿Cuál es el propósito de una sonda orogástrica, y cuándo se coloca?
- ¿Cuáles son las indicaciones para suspender la VPP?

Objetivos de aprendizaje

- 1 Identificar al recién nacido que necesita VPP.
- 2 Demostrar la técnica de VPP correcta, incluyendo la colocación de una máscara en la cara del recién nacido, la frecuencia, la presión y los pasos correctivos (MR SOPA).
- 3 Demostrar la colocación e interpretación correctas de la oximetría de pulso.
- 4 Reconocer las mejorías durante la VPP evaluando en primer lugar el aumento de la frecuencia cardíaca y de la saturación de oxígeno; si esos dos factores no mejoran, reconocer la necesidad de realizar pasos correctivos de ventilación y lograr sonidos respiratorios audibles y movimiento del pecho con la ventilación.
- 5 Identificar signos de que la VPP puede suspenderse.
- 6 Demostrar habilidades de comportamiento claves pertinentes para optimizar el desempeño del equipo.

"Lo llaman para atender el nacimiento de un bebé debido a que no avanza el trabajo de parto y la madre tiene fiebre. ¿Cómo se prepararía para la reanimación de este bebé? A medida que trabaja, diga en voz alta lo que piensa y lo que hace, para que su ayudante y yo sepamos lo que está pensando y haciendo".

Uso de Dispositivos de Reanimación para Ventilación con Presión Positiva

El instructor debe marcar las casillas a medida que el estudiante responde correctamente.

Nombre del participante:		
	<input type="checkbox"/> Obtiene la historia perinatal relevante	¿Edad de gestación? ¿Líquido transparente? ¿Cuántos bebés? ¿Otros factores de riesgo?
	<input type="checkbox"/> Realiza verificación de equipo <input type="checkbox"/> Asegura el tamaño de máscara correcto y, dependiendo del dispositivo, verifica el funcionamiento y la presión inspiratoria, enciende el flujómetro a 5-10 l/min., y fija la configuración del mezclador de oxígeno conforme al protocolo del hospital <input type="checkbox"/> Si el obstetra (OB) indica que hay meconio en el líquido amniótico, se prepara para intubar y realizar succión traqueal	Calentar, despejar vías aéreas, auscultar, oxigenar, ventilar (revisar dispositivo de VPP), intubar, medicar, termorregular
"Ha nacido el bebé".		
Muestra de signos vitales	Pasos a seguir	Detalles
Edad de gestación según se indicó Apneico Flácido	Completa la evaluación inicial al nacer el bebé <input type="checkbox"/> El estudiante hace 3 preguntas <ul style="list-style-type: none"> • ¿Nacido a término? • ¿Respira o llora? • ¿Tiene buen tono? 	La evaluación inicial determina si el bebé recibirá o no los pasos iniciales de reanimación en el calentador radiante.
	<input type="checkbox"/> Recibe al recién nacido en el calentador radiante	
	<input type="checkbox"/> Manejo del meconio (opcional)	Intubación y succión indicadas si está teñido de meconio y no está energético.
	<input type="checkbox"/> Realiza los pasos iniciales	Calentar, colocar la vía aérea en posición, succionar boca y nariz, secar, retirar el campo húmedo, estimular.
Frecuencia respiratoria (FR) - apneico Frecuencia cardíaca (FC) - 40 latidos por minuto (lpm)	<input type="checkbox"/> Evalúa la frecuencia respiratoria y cardíaca	Auscultar o palpar el pulso umbilical.
	<input type="checkbox"/> Aplica la máscara correctamente e inicia la VPP a 20 cm de H ₂ O; frecuencia de 40 a 60 lpm	Comenzar la VPP con oxígeno al ____% conforme al protocolo del hospital.
	<input type="checkbox"/> Pide ayuda adicional	La VPP requiere de 2 reanimadores.
	<input type="checkbox"/> Solicita oximetría de pulso	El ayudante coloca la sonda en la mano o muñeca derecha y la enchufa al oxímetro. El oxímetro no emite señal.
FC - 40 lpm SPO ₂ - - - -	<input type="checkbox"/> Solicita FC y respuesta de saturación luego de 5 a 10 respiraciones	El asistente ausculta el pecho y controla la oximetría.
Sonidos respiratorios insuficientes; no hay movimientos del pecho	<input type="checkbox"/> Evalúa los sonidos respiratorios bilaterales y el movimiento del pecho	

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
	<p>Pasos correctivos de ventilación</p> <p>Máscara: ajústela Rebubicación de la cabeza Succión en boca y nariz O: boca abierta Aumentar la Presión</p> <p>Tener en cuenta vías aéreas Alternativas</p>	<p>El instructor puede indicar movimientos del pecho y sonidos respiratorios en cualquier momento de la secuencia.</p> <p>Realice M y R en primer lugar, y vuelva a intentar la VPP</p> <p>Si no hubiera sonidos respiratorios o movimientos del pecho, realice S y O y vuelva a intentar la VPP. Si no hubiera sonidos respiratorios ni movimiento del pecho, aumente gradualmente la Presión cada algunas respiraciones hasta que haya sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho visible con cada respiración, hasta una presión máxima de 40 cm de H₂O. Si no hubiera sonidos respiratorios ni movimiento del pecho, considere la posibilidad de realizar una intubación endotraqueal o de colocar una vía aérea con máscara laríngea. (La Lección 5 menciona las limitaciones de la vía aérea con máscara laríngea).</p>
	<p>Luego de lograr sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho</p> <p><input type="checkbox"/> Administra VPP eficaz durante 30 segundos</p>	<p>Controlar la hiperinsuflación de los pulmones, ya que la capacidad funcional residual se determina con las primeras respiraciones efectivas.</p>
	<p><input type="checkbox"/> Evalúa la FC y la SPO₂</p>	<p>El instructor elige entre las opciones incluidas a continuación.</p>
Opción 1		
<p>FC - 70 lpm FR - 4 respiraciones por minuto (respiración entrecortada) SPO₂ - 67%</p>	<p><input type="checkbox"/> Continúa con la VPP eficaz siempre y cuando siga subiendo la FC</p> <p><input type="checkbox"/> Si la FC no aumenta, repite todos los pasos correctivos de ventilación (MR SOPA) para asegurar una ventilación eficaz</p> <p><input type="checkbox"/> Ajusta el oxígeno conforme a la oximetría</p> <p><input type="checkbox"/> Tiene en cuenta la posibilidad de intubar si la FC sigue entre >60 lpm y <100 lpm</p>	<p>Si la FC sube a >100 lpm, proceder con la Opción 2.</p> <p>El estudiante demuestra una constante evaluación de la FC y de la SPO₂, y la capacidad de resolver problemas basándose en la respuesta del recién nacido.</p>
Opción 2		
<p>FC - 120 lpm FR - 10 respiraciones por minuto (llanto débil) SPO₂ - 74%</p>	<p><input type="checkbox"/> Estimula al recién nacido para que respire espontáneamente y reduce la frecuencia de la VPP a medida que la respiración se torna eficaz</p> <p><input type="checkbox"/> Ajusta el oxígeno conforme a la oximetría</p>	
<p>FC - 140 lpm FR - 60 respiraciones por minuto (quejidos) SPO₂ - 97%</p>	<p><input type="checkbox"/> Controla el esfuerzo respiratorio, la FC y la SPO₂ del recién nacido</p> <p><input type="checkbox"/> Retira gradualmente la VPP y ajusta el oxígeno a medida que la SPO₂ aumenta, y luego suspende el oxígeno de flujo libre</p>	
	<p><input type="checkbox"/> Actualiza la información a la familia</p> <p><input type="checkbox"/> Da instrucciones para el cuidado posterior a la reanimación</p>	

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
Opción 3		
FC - 40 lpm FR - Apneico SPO ₂ ---	<input type="checkbox"/> Evalúa rápidamente los posibles motivos por los cuales el bebé no está respondiendo <input type="checkbox"/> Si la mala respuesta no tiene motivo evidente, señala la necesidad de intubar y comenzar con las compresiones torácicas	Tener en cuenta el mal funcionamiento del equipo, la concentración de oxígeno, la necesidad de una sonda orogástrica u otro problema (neumotórax, hipovolemia). Oxímetro - sin señal.

El instructor le formula preguntas para reflexionar al estudiante para permitir la autoevaluación, como por ejemplo,

- 1 ¿Cómo sabía que el recién nacido necesitaba
 - a. que se tomaran las medidas iniciales en el calentador radiante?
 - b. ventilación con presión positiva?
 - c. pasos correctivos (MR SOPA)?
 - d. oxígeno suplementario?
- 2 Dígame cómo usó la oximetría de pulso para guiar sus acciones.
- 3 ¿En qué momento necesitaría pedir más ayuda?
- 4 ¿Cuáles son algunos ejemplos de las habilidades conductuales claves que utilizó para comunicarse claramente con su ayudante?
- 5 ¿Qué salió bien durante esta reanimación?
- 6 ¿Haría algo diferente al enfrentarse con este escenario (indique qué escenario) nuevamente?

Habilidades conductuales claves del Programa de Reanimación Neonatal

Conozca su entorno.	Dirija su atención de manera inteligente.
Anticípese y planifique	Use toda la información disponible.
Asuma el rol de liderazgo.	Use todos los recursos disponibles.
Comuníquese eficazmente.	Pida ayuda cuando la necesite.
Delegue la carga de trabajo en forma óptima.	Mantenga una conducta profesional.

Anexo

Lea la o las secciones referidas al tipo de dispositivo que se usa en su hospital.

A. Bolsas de reanimación autoinflables

¿Cuáles son las piezas de una bolsa autoinflable?

Una bolsa autoinflable tiene 7 piezas básicas (Figura 3A.1).

1. Entrada de aire y sitio de conexión del reservorio de oxígeno
2. Entrada de oxígeno
3. Salida para el paciente
4. Ensamble de válvula
5. Reservorio de oxígeno
6. Válvula de liberación de presión
7. Manómetro de presión (algunos dispositivos incorporan el manómetro en el cuerpo del dispositivo)

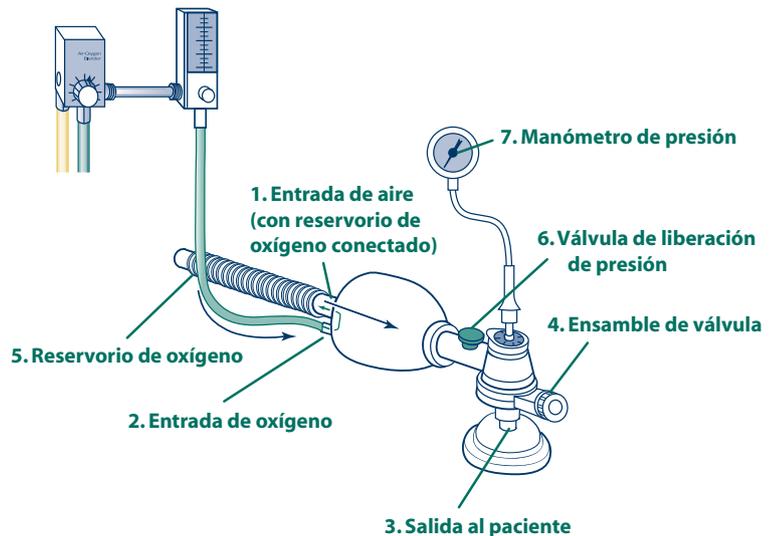


Figura 3.A.1 Piezas de una bolsa autoinflable

A medida que se vuelve a expandir la bolsa, después de una compresión, entra gas a la bolsa a través de una válvula de una vía que puede encontrarse en cualquiera de los extremos de la bolsa, dependiendo del diseño. Esta válvula se llama la **entrada de aire**.

Toda bolsa autoinflable tiene una **entrada de oxígeno**, que suele estar ubicada cerca de la entrada de aire. La entrada de oxígeno es una pequeña boquilla o proyección a la cual se adjunta el tubo de oxígeno. En la bolsa autoinflable, no es necesario que haya un tubo de oxígeno conectado para que la bolsa funcione. El tubo de oxígeno debe conectarse cuando se use la bolsa para reanimación neonatal.

La **salida para el paciente** es por donde sale el gas de la bolsa al bebé, y donde se conecta la máscara o el tubo endotraqueal.

La mayoría de las bolsas autoinflables tienen una **válvula de liberación de presión** que impide que se acumule presión excesiva en la bolsa. Para ayudar a garantizar que se use la presión adecuada al administrar ventilación con presión positiva (VPP) a un recién nacido, debe usar una bolsa autoinflable que posea un **manómetro de presión integral o, si hubiera un sitio para conectar un manómetro de presión, debe asegurarse de que haya uno conectado**. El sitio de conexión suele consistir en un pequeño agujero o proyección cerca de la salida para el paciente. Es preciso tener cuidado de evitar conectar el tubo de entrada de oxígeno en el lugar de conexión del manómetro de presión, si lo hubiera. Se puede generar una alta presión en el bebé y provocar un neumotórax u otra pérdida de aire. Conecte el tubo de oxígeno y el manómetro de presión según las instrucciones del fabricante.

Anexo — continuación

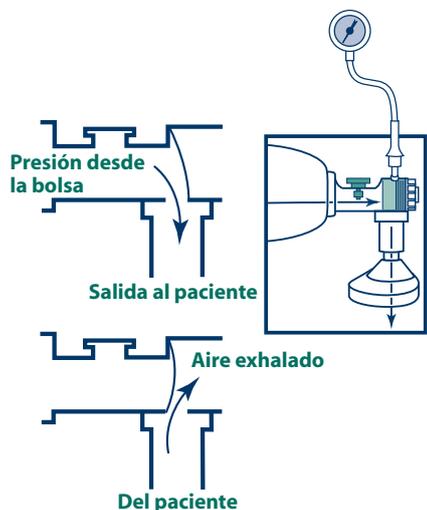


Figura 3A.2. Principio de ensamble de válvula de una bolsa autoinflable

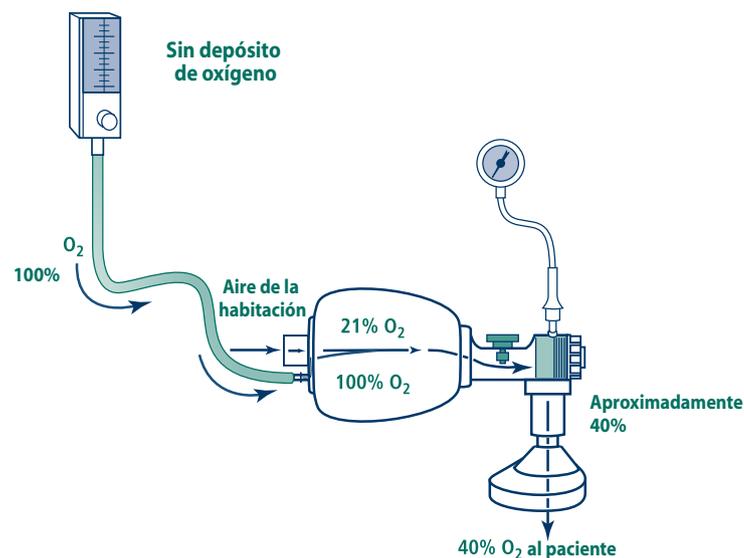


Figura 3A.3. Bolsa autoinflable sin reservorio de oxígeno y con línea de oxígeno conectada a una fuente de oxígeno al 100%. Este sistema sólo administrará al paciente oxígeno al 40% aproximadamente, y sólo cuando se apriete la bolsa.

Las bolsas autoinflables tienen un *ensamble de válvula* ubicado entre la bolsa y la salida para el paciente (Figura 3A.2). Cuando se aprieta la bolsa durante la ventilación, se abre la válvula liberando oxígeno/aire al paciente. Cuando la bolsa vuelve a inflarse (durante la fase de exhalación del ciclo), se cierra la válvula. Esto impide que el aire exhalado por el paciente entre en la bolsa y se vuelva a respirar. Debe familiarizarse con el ensamble de la válvula, cómo se ve y cómo responde cuando aprieta y suelta la bolsa. Si falta algo o funciona mal, no debe usarse la bolsa.

¿Por qué es necesario un reservorio de oxígeno en una bolsa autoinflable?

Algunos bebés que necesitan reanimación con ventilación asistida al nacer tal vez se beneficien además de la administración de oxígeno suplementario. La cantidad de oxígeno suplementario a usar durante la VPP debe determinarse mediante un oxímetro de pulso.

Si una bolsa autoinflable está conectada a una fuente de oxígeno al 100%, el oxígeno entra en la bolsa a través del tubo conectado entre una fuente de oxígeno y el puerto de entrada de oxígeno en la bolsa. No obstante, cada vez que la bolsa vuelve a inflarse después de apretarla, entra aire (con una concentración de oxígeno de 21%) en la bolsa a través de la entrada de aire. El aire diluye la concentración de oxígeno en la bolsa. Por lo tanto, pese a que tal vez haya oxígeno al 100% fluyendo por la entrada de oxígeno, se diluye con el aire que entra cada vez que se vuelve a inflar la bolsa. Como resultado, la concentración de oxígeno que recibe el paciente en realidad se reduce, y la concentración exacta es impredecible (Figura 3A.3). (La concentración real dependerá de la velocidad de flujo del oxígeno que entra desde la fuente y de la frecuencia con la que se aprieta la bolsa).

Anexo — continuación

Las concentraciones de oxígeno más altas que la presente en el aire del ambiente se administran, de manera más confiable, usando un mezclador y un **reservorio de oxígeno**. Un reservorio de oxígeno es un artefacto que se puede colocar sobre la entrada de aire de la bolsa (Figura 3A.4). El reservorio permite que el gas que entra desde el mezclador se acumule en la entrada, impidiendo así que el gas del mezclador se diluya con el aire del ambiente. No obstante, el flujo de oxígeno se administra en forma confiable al paciente sólo cuando se aprieta la bolsa. Cuando no se está apretando la bolsa, el gas escapa por el extremo abierto del reservorio y nunca llega al bebé.

Hay varios tipos diferentes de reservorios de oxígeno, pero todos desempeñan la misma función. Algunos tienen extremos abiertos, y otros tienen una válvula que permite que algo de aire ingrese en el reservorio (Figura 3A.5). Cuando se usan estos dispositivos, la concentración del oxígeno que se logra con una bolsa autoinflable con reservorio de oxígeno adjunto será similar a la concentración configurada en el mezclador.

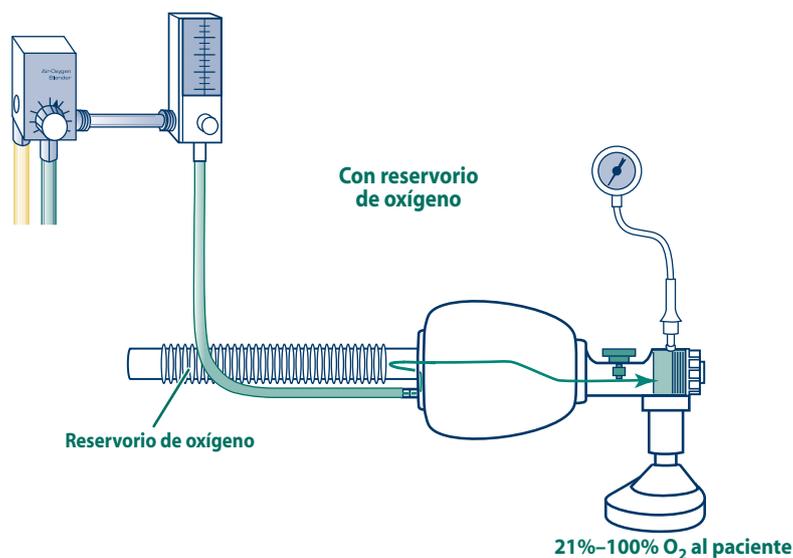


Figura 3A.4 La bolsa autoinflable con reservorio de oxígeno administra al paciente oxígeno desde 21% a 100%, dependiendo de la configuración del mezclador

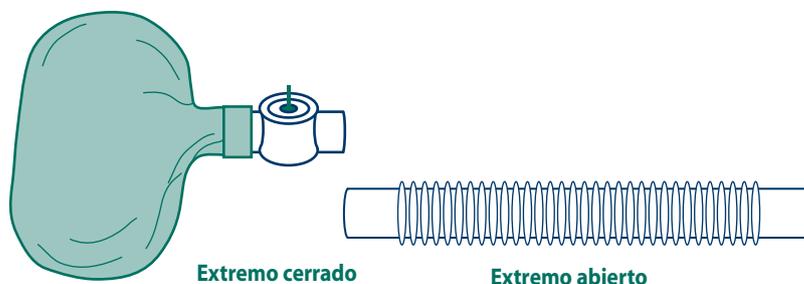


Figura 3A.5. Distintos tipos de reservorios de oxígeno para bolsas autoinflables

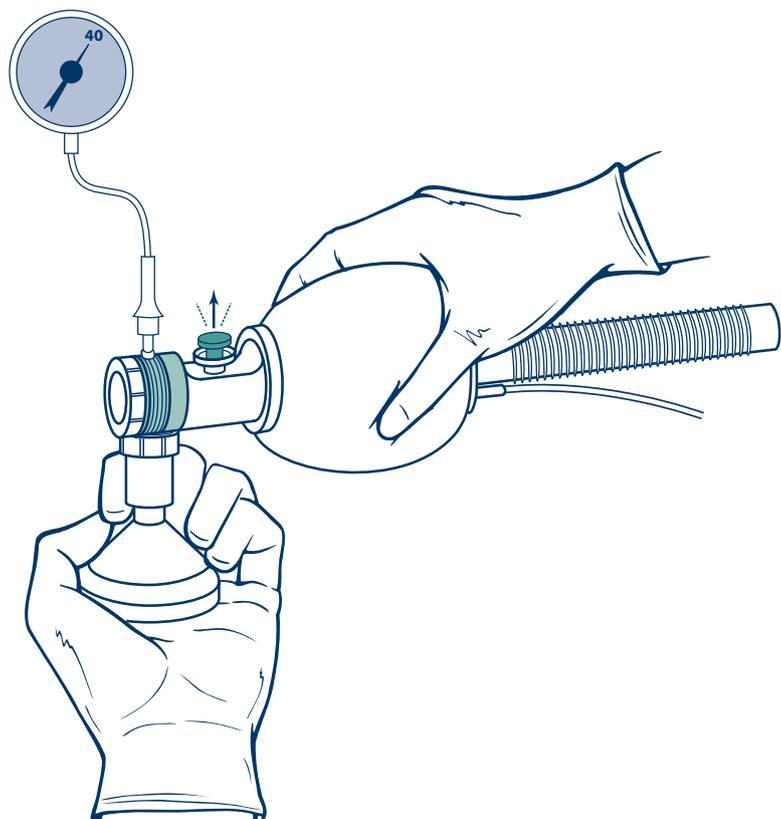


Figura 3A.6. Prueba de una bolsa autoinflable

Anexo — continuación

¿Cómo se prueba una bolsa autoinflable antes de usarla?

En primer lugar, asegúrese de que el tubo de oxígeno y el reservorio de oxígeno estén conectados. Ajuste el flujo a entre 5 y 10 l/min.

Para verificar el funcionamiento de una bolsa autoinflable, bloquee la máscara o la salida para el paciente con la palma de la mano y apriete la bolsa (Figura 3A.6).

- ¿Siente presión contra la mano?
- ¿Puede forzar la válvula de liberación de presión para que se abra?
- ¿El manómetro de presión (si lo hubiera) registra una presión de 30 a 40 cm de H₂O cuando se abre la válvula de liberación de presión?

De no ser así,

- ¿hay alguna fisura o pérdida en la bolsa?
- ¿falta el manómetro de presión, dejando abierto el sitio de conexión?
- ¿falta la válvula de liberación de presión, o está atorada en la posición de cerrado?
- ¿está lo suficientemente bloqueada la salida para el paciente?

Si su bolsa genera la presión adecuada y las características de seguridad están funcionando mientras la salida para el paciente o la máscara están bloqueadas,

- ¿la bolsa vuelve a inflarse rápidamente cuando la suelta?

Las bolsas autoinflables suelen tener más piezas que las bolsas infladas por flujo. Durante la limpieza, es posible que queden piezas afuera o se arme incorrectamente. Si las piezas quedaran húmedas después de la limpieza, puede que se peguen entre sí. Si hubiera algún problema con la bolsa, obtenga una nueva.

Anexo — continuación

¿Cómo se controla la presión de una bolsa autoinflable?

La cantidad de presión administrada por una bolsa autoinflable no depende del flujo de oxígeno que ingresa a la bolsa. Cuando selle la máscara sobre la cara del bebé (o conecte la bolsa a un tubo endotraqueal), no habrá cambios en la inflación de una bolsa autoinflable. La cantidad de presión y volumen administrada con cada respiración depende de los siguientes 3 factores:

- La fuerza con la que aprieta la bolsa
- Toda pérdida que pueda haber entre la máscara y la cara del bebé
- El punto en que esté configurada la válvula de liberación de presión

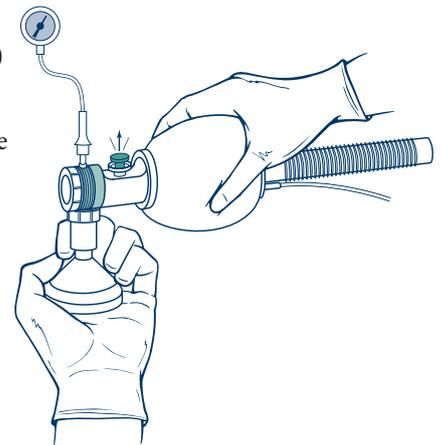


Repaso — Anexo A

(Las respuestas se encuentran en la sección que antecede y al final del Anexo).

- A-1.** Una bolsa autoinflable con un sitio para manómetro de presión sólo funcionará si tiene un manómetro de presión conectado en dicho sitio o si el sitio de conexión (queda abierto) (está tapado).
- A-2.** Una bolsa autoinflable conectada a una fuente de oxígeno al 100% administrará oxígeno de hasta un 100% (por sí sola) (sólo cuando hay un reservorio de oxígeno conectado).
- A-3.** Una bolsa autoinflable conectada a oxígeno al 100%, pero sin un reservorio de oxígeno conectado a ella, sólo administra oxígeno al _____% aproximadamente.
- A-4.** Está probando una bolsa de reanimación. Cuando aprieta la bolsa, (debe) (no debe) sentir presión contra la mano.
- A-5.** ¿Qué número debe leerse en el manómetro de presión en la ilustración de la derecha cuando aprieta la bolsa?
- _____
- A-6.** Mencione 3 factores importantes que determinan la presión inspiratoria pico administrada por una bolsa autoinflable.

1. _____
2. _____
3. _____



Anexo — continuación

B. Bolsas de reanimación infladas por flujo

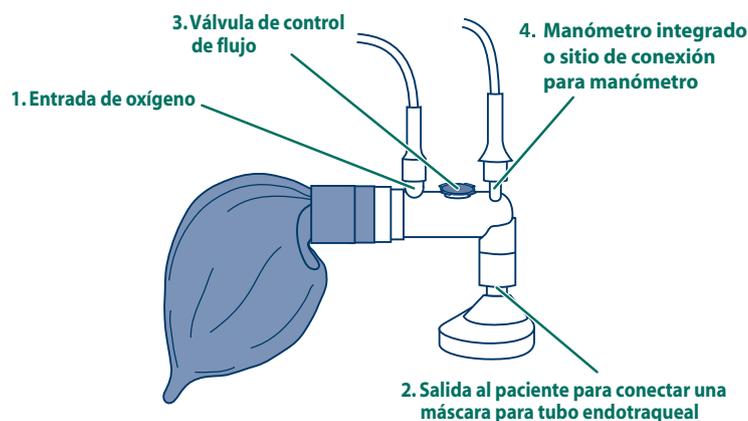


Figura 3B.1. Piezas de una bolsa inflada por flujo

¿Cuáles son las piezas de una bolsa inflada por flujo?

Una bolsa inflada por flujo tiene 4 piezas básicas (Figura 3B.1)

1. Entrada de oxígeno (del mezclador)
2. Salida para paciente
3. Válvula de control de flujo
4. Sitio de conexión del manómetro de presión

El oxígeno proveniente de una fuente comprimida (o de una mezcla de aire y oxígeno de un mezclador) entra en la bolsa por la **entrada de oxígeno**. La entrada es una pequeña proyección diseñada para calzar en el extremo del tubo de suministro de gas. La entrada puede estar en cualquiera de los extremos del dispositivo, dependiendo de la marca y el modelo que use.

El oxígeno (cualquiera que sea la concentración que ingrese por la entrada) sale de la bolsa hacia el paciente por la **salida para el paciente**, donde se conecta la máscara o el tubo endotraqueal al dispositivo. Recuerde que, aunque tenga planeado usar oxígeno al 21% (es decir, aire) para la ventilación con presión positiva (VPP), debe tener una fuente de gas comprimido para llenar la bolsa inflada por flujo.

La válvula de **control de flujo** proporciona un escape ajustable que le permite regular la presión de la bolsa cuando esté conectada a un tubo endotraqueal o cuando la máscara se está sosteniendo firmemente sobre la cara del paciente. La abertura ajustable ofrece una salida adicional para el gas que entra y permite que el exceso de gas salga en vez de inflar en exceso la bolsa o que el mismo sea forzado hacia el paciente.

Las bolsas infladas por flujo suelen tener un **sitio para conectar un manómetro de presión** (Figura 3B.2). El sitio de conexión suele estar cerca de la salida para el paciente. El manómetro de presión registra la cantidad de presión que está usando para ventilar al recién nacido. Si su bolsa inflada por flujo tiene un sitio de conexión para un manómetro de presión, debe adjuntarse un manómetro en ese sitio, de lo contrario hay que ocluir el sitio de conexión con un tapón. De no ser así, el sitio será una fuente de pérdida y la bolsa no se inflará correctamente.

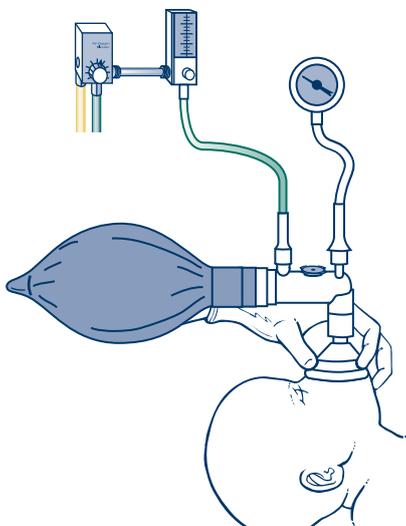


Figura 3B.2. Bolsa inflada por flujo conectada a una fuente de oxígeno y a un manómetro de presión

Anexo — continuación

¿Cómo funciona una bolsa inflada por flujo?

Para que una bolsa inflada por flujo funcione correctamente, debe haber un flujo de aire adecuado de una fuente, y un sistema sellado. La bolsa no se inflará correctamente si (Figura 3B.3)

- La máscara no está correctamente sellada contra la cara del bebé.
- El flujo de la fuente es insuficiente.
- La bolsa está rasgada.
- La válvula de control de flujo está demasiado abierta.
- El manómetro de presión no está conectado, o los tubos de suministro de gas están desconectados o tapados.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: *"Positive-Pressure Ventilation With a Flow-Inflating Bag"* (Ventilación con presión positiva con una bolsa inflada por flujo)

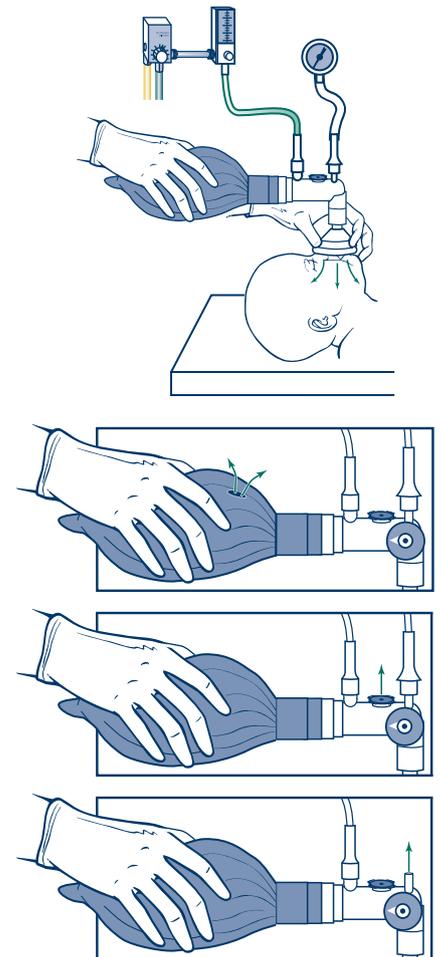


Figura 3B.3. Motivos por los que la bolsa inflada por flujo puede no inflarse

Anexo — continuación

¿Cómo se prueba una bolsa inflada por flujo antes de usarla?

Para revisar una bolsa inflada por flujo, conéctela a una fuente de gas. Ajuste el flujómetro a entre 5 y 10 l/min. Bloquee la salida para el paciente para asegurarse de que la bolsa se llene correctamente (Figura 3B.4). Hágalo formando un sello entre la máscara y la palma de la mano. Ajuste la válvula de control de flujo de modo tal que la bolsa no se distienda en exceso. Observe el manómetro de presión y ajuste la válvula de modo tal que haya una presión aproximada de 5 cm de H₂O cuando la bolsa no se esté apretando (PEEP), y una presión de insuflación pico de entre 30 y 40 cm de H₂O cuando se aprieta la bolsa con firmeza (presión pico).

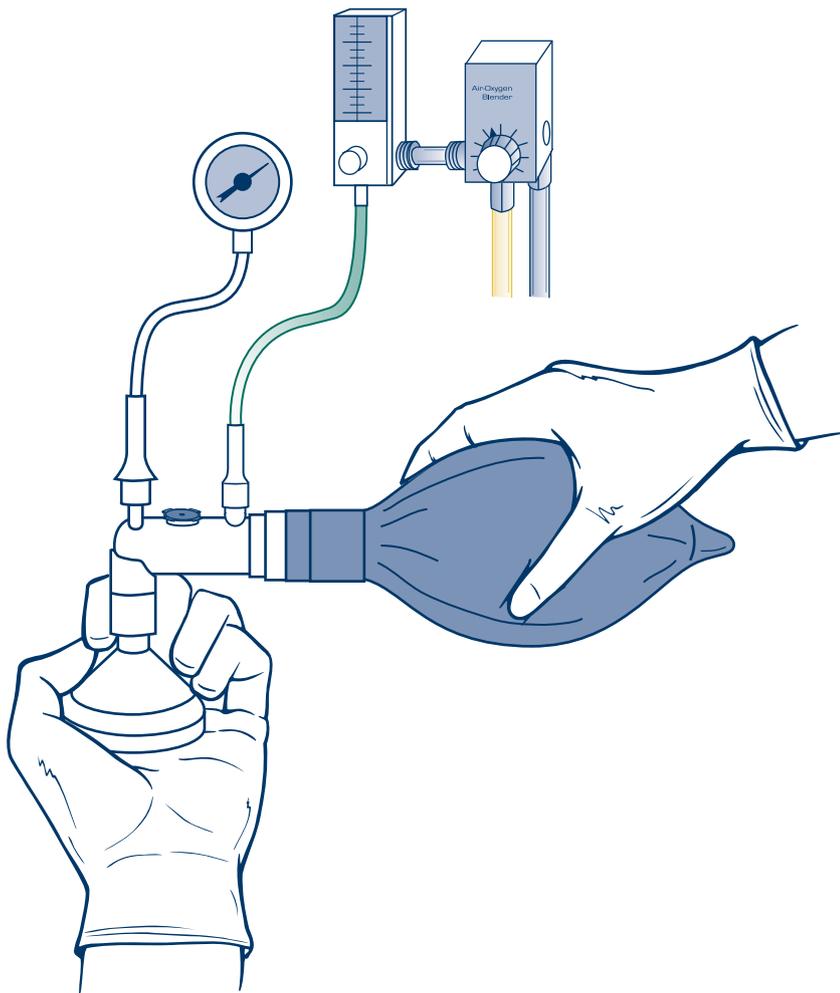


Figura 3B.4. Prueba de la integridad de una bolsa inflada por flujo

¿La bolsa se llena correctamente?

De no ser así,

- ¿hay alguna fisura o rasgadura en la bolsa?
- ¿la válvula de control de flujo está demasiado abierta?
- ¿está conectado el manómetro de presión?
- ¿está conectada en forma segura la línea del oxígeno?
- ¿está lo suficientemente bloqueada la salida para el paciente?

Si la bolsa se llena, apriétela.

- ¿Siente presión contra la mano?
- ¿El manómetro de presión registra una presión de 5 cm de H₂O cuando no se aprieta, y de entre 30 y 40 cm de H₂O cuando se aprieta con firmeza?

Durante esta prueba, apriete la bolsa a un ritmo de 40 a 60 veces por minuto y a una presión de 40 cm de H₂O. Si la bolsa no se llena lo suficientemente rápido, reajuste la válvula de control de flujo o aumente el flujo de gas

desde el flujómetro. Luego, revise para asegurarse de que el manómetro de presión siga leyendo una presión de 5 cm de H₂O de presión positiva al final de la espiración (PEEP) cuando la bolsa no se esté apretando. Tal vez necesite hacer otros ajustes en la válvula de control de flujo para evitar un exceso de PEEP.

Si la bolsa sigue sin llenarse correctamente o no genera una presión máxima adecuada, consiga otra bolsa y vuelva a comenzar.

Anexo — continuación

¿Cómo ajusta el flujo de oxígeno, la concentración y la presión en una bolsa inflada por flujo?

Cuando use una bolsa inflada por flujo, debe inflar la bolsa con gas comprimido (es decir, una mezcla de oxígeno y aire proveniente de un mezclador) (Figura 3B.5). El flujo del flujómetro debe ajustarse a entre 5 y 10 l/min, y tal vez sea necesario aumentarlo si la bolsa no se llena lo suficiente. Una vez que el gas entra en la bolsa, no se diluye como lo haría en una bolsa autoinflable sin reservorio. Por lo tanto, cualquier concentración de oxígeno que entre en la bolsa será la que se administre al paciente.

Una vez que la máscara esté debidamente colocada en la cara del bebé (o la bolsa esté conectada a un tubo endotraqueal, tal como aprenderá en la Lección 5), la mayor parte del gas proveniente de la pared o del mezclador se dirigirá a la bolsa (y por ende, al paciente), con parte del mismo saliendo por la válvula de control de flujo. Esto hará que se infle la bolsa (Figura 3B.6). Hay 2 formas en las que puede ajustar la presión de la bolsa y por tanto el volumen de inflación de la bolsa:

- Al ajustar el flujómetro, regula la cantidad de gas que entra en la bolsa.
- Al ajustar la válvula de control de flujo, regula cuánto gas escapa de la bolsa.

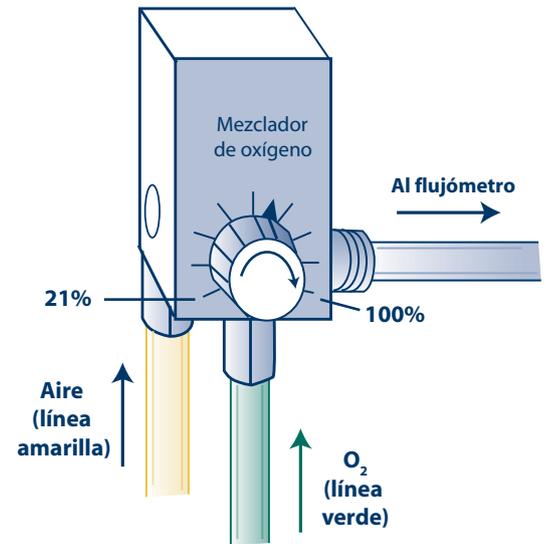


Figura 3B.5. Mezcla de oxígeno y aire con un mezclador de oxígeno. Hay una perilla de control para fijar en el cuadrante la concentración de oxígeno deseada.

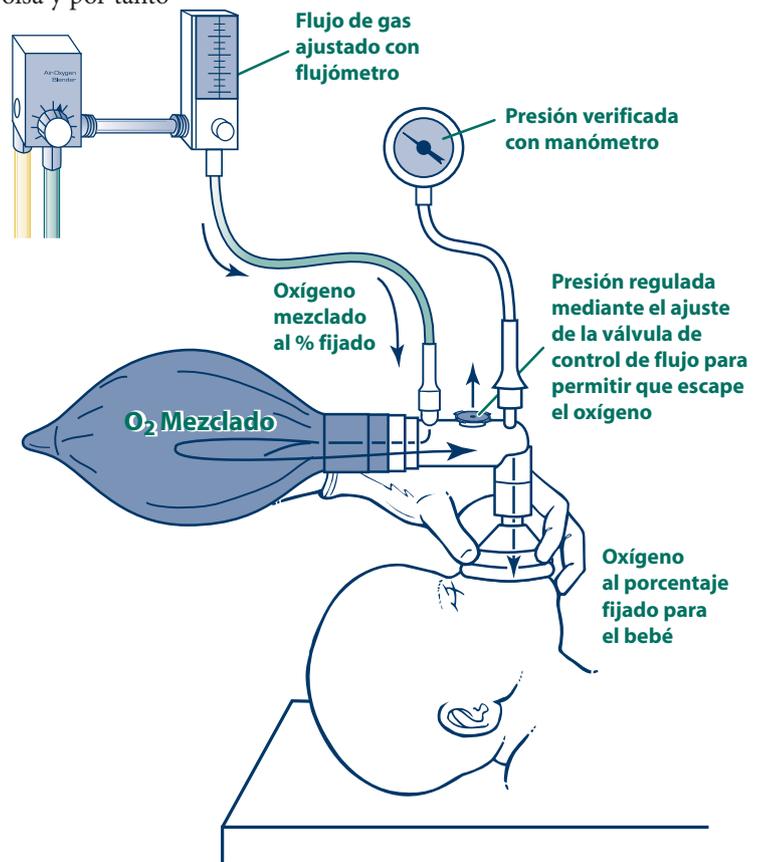
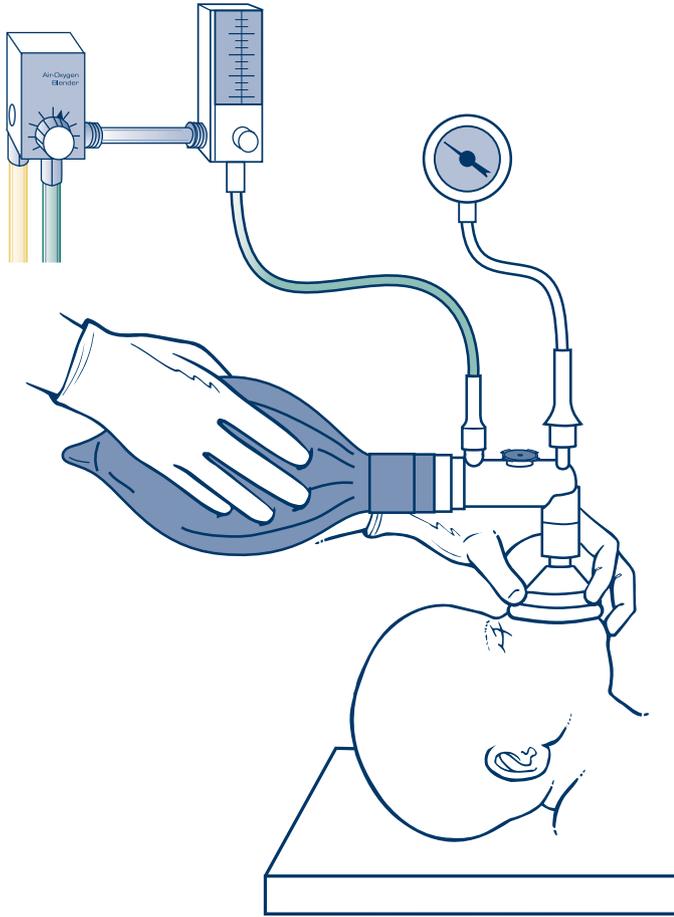


Figura 3B.6. Regulación de oxígeno y presión en bolsa inflada por flujo

Anexo — continuación



El flujómetro y la válvula de control de flujo deben configurarse de modo tal que la bolsa se infle hasta un punto en que sea cómoda de manipular y no se desinfe del todo con cada ventilación (Figura 3B.7).

Una bolsa demasiado inflada es difícil de manipular y podría administrar alta presión al bebé; podría desarrollarse un neumotórax u otra pérdida de aire. Una bolsa inflada de menos hace que sea difícil alcanzar la presión de insuflación deseada (Figura 3B.8). Con la práctica, podrá hacer los ajustes necesarios para lograr un equilibrio. Si hay un sellado adecuado entre la cara del bebé y la máscara, debe poder mantener la cantidad de insuflación adecuada con el flujómetro configurado en entre 5 y 10 l/min.

Figura 3B.7. Bolsa correctamente inflada

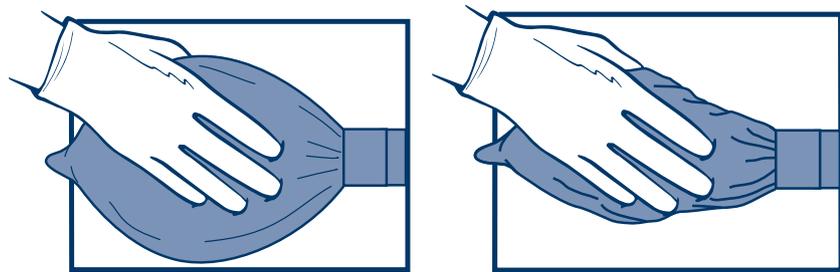


Figura 3B.8. Bolsas de reanimación infladas de más (izquierda) y de menos (derecha)



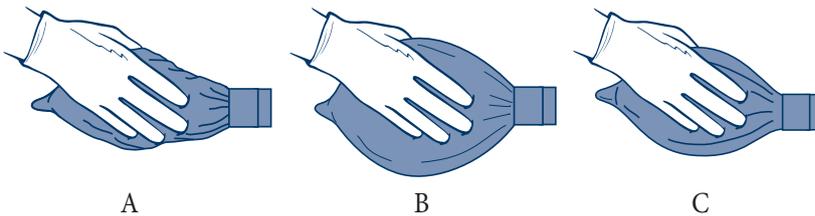
Repaso — Anexo B

(Las respuestas se encuentran en la sección que antecede y al final del Anexo).

B-1. Mencione 4 motivos por los que la bolsa inflada por flujo puede no ventilar al bebé.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

B-2. ¿Qué bolsa inflada por flujo se está usando correctamente?



A

B

C

B-3. Para regular la presión del oxígeno dirigido al bebé con una bolsa inflada por flujo, puede ajustar el flujómetro en la pared o (la válvula de control de flujo) (el manómetro de presión).

B-4. Si el flujo de gas a través de la bolsa inflada por flujo es demasiado alto, (hay) (no hay) un mayor riesgo de neumotórax.

Anexo — continuación

C. Reanimador en T

¿Cuáles son las piezas de un reanimador en T?

Un reanimador en T de flujo controlado y presión limitada tiene 6 piezas (Figura 3C.1).

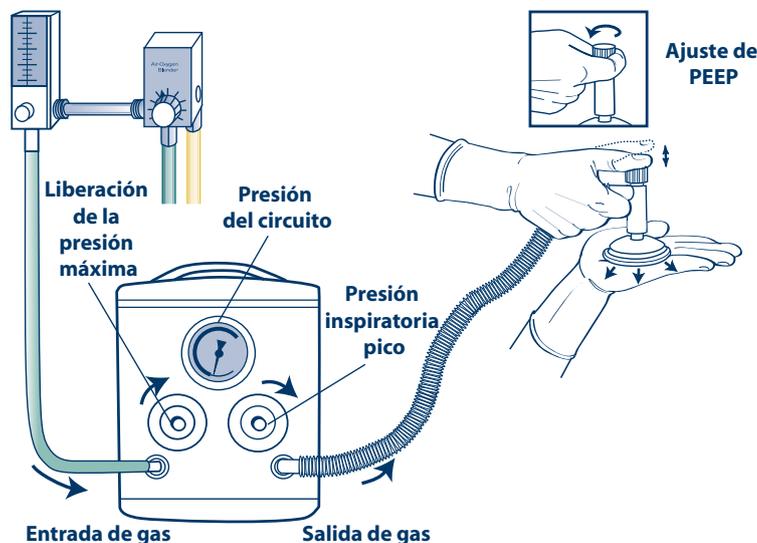


Figura 3C.1. Piezas del reanimador en T

1. Entrada de gas
2. Salida para el paciente (gas)
3. Control de máxima liberación de presión
4. Manómetro de presión del circuito
5. Presión inspiratoria pico
6. Dispositivo en T del paciente con tapón de presión positiva al final de la espiración (PEEP)

El gas de una fuente comprimida entra en el reanimador en T en la **entrada de gas**. La entrada es una pequeña proyección diseñada para que calcen los tubos de oxígeno y se encuentra debajo del **control de máxima liberación de presión**. La presión máxima deseada se configura después de ocluir el tapón de PEEP y fijar el control de máxima liberación de presión (ver el texto a

continuación) en el límite máximo de presión. El fabricante de un dispositivo ha fijado el nivel predeterminado de 40 cm H₂O; no obstante, esto puede ajustarse. Debe fijarse a unos 10 mm Hg por encima de la presión inspiratoria pico máxima anticipada, por ende alrededor de 40 mm Hg para los bebés nacidos a término y alrededor de 30 mm Hg para los bebés prematuros.

El oxígeno sale por la **salida para el paciente (gas)** del reanimador en T por la **línea de suministro de gas al dispositivo en T del paciente**, donde se conecta la máscara o el tubo endotraqueal.

El control de **presión inspiratoria pico** se usa para fijar la **presión inspiratoria pico** deseada.

El **tapón de PEEP** se usa para fijar la PEEP.

El **manómetro de presión del circuito** se usa para fijar y controlar la **presión inspiratoria pico**, la PEEP y la presión máxima del circuito.

¿Cómo funciona un reanimador en T?

El reanimador en T está especialmente diseñado para la reanimación neonatal. El operador debe fijar los controles de presión para la presión máxima, la **presión inspiratoria pico** y la PEEP antes de usarlo (vea el texto a continuación). Cuando la válvula de PEEP es ocluida por el operador, se administra la **presión inspiratoria pico** predeterminada al paciente mientras la válvula de PEEP esté ocluida.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Using the T-piece Resuscitator" (Uso del reanimador en T)

Anexo — continuación

¿Cómo prepara el reanimador en T para usarlo?

En primer lugar, arme las piezas del reanimador en T según las instrucciones del fabricante.

En segundo lugar, conecte un pulmón de prueba en la salida para el paciente. El pulmón de prueba es un balón inflable que debe haber proporcionado el fabricante del dispositivo. Como alternativa, se puede ocluir la salida durante la prueba, aunque el tiempo de inflación será inferior al que se registrará cuando se use en un entorno clínico.

En tercer lugar, conecte el dispositivo a una fuente de gas. La misma será una sonda proveniente de un mezclador que permita ajustar la concentración de oxígeno de 21% (es decir, aire) a 100%.

En cuarto lugar, ajuste la configuración de presión de la siguiente manera:

- Ajuste el flujómetro para regular cuánto gas fluye dentro del reanimador en T (se recomiendan de 5 a 15 l/min).
- Configure la presión máxima del circuito ocluyendo el tapón de PEEP con el dedo y ajustando el cuadrante de máxima liberación de presión a un valor seleccionado (40 cm de H₂O es el máximo recomendado para bebés nacidos a término, con un valor más bajo para bebés prematuros, tal como se describe en el Capítulo 8) (Figura 3C.2).*
- Fije la **presión inspiratoria pico** deseada ocluyendo el tapón PEEP con el dedo y ajustando el control de la presión inspiratoria a una **presión inspiratoria pico** seleccionada (Figura 3C.3).
- Fije la PEEP quitando el dedo del tapón de PEEP y ajustándolo en la configuración deseada (se recomiendan de 2 a 5 cm de H₂O). (Consulte la Lección 8).
- Quite el pulmón de prueba y conecte el reanimador en T del paciente a una máscara, o esté preparado para conectarlo a un tubo endotraqueal después de haber intubado la tráquea. (Consulte la Lección 5).

Cuando el dispositivo se usa para ventilar al bebé, ya sea aplicando la máscara en la cara del bebé o conectando el dispositivo a un tubo endotraqueal, usted controla la frecuencia respiratoria ocluyendo intermitentemente el orificio del tapón de PEEP durante la parte de "ventila" de su cadencia "ventila-dos-tres".

* Nota: algunos fabricantes recomiendan que el control de liberación máxima se ajuste en un límite definido por la institución cuando el dispositivo se ponga en servicio originalmente y que no se reajuste durante el uso regular.

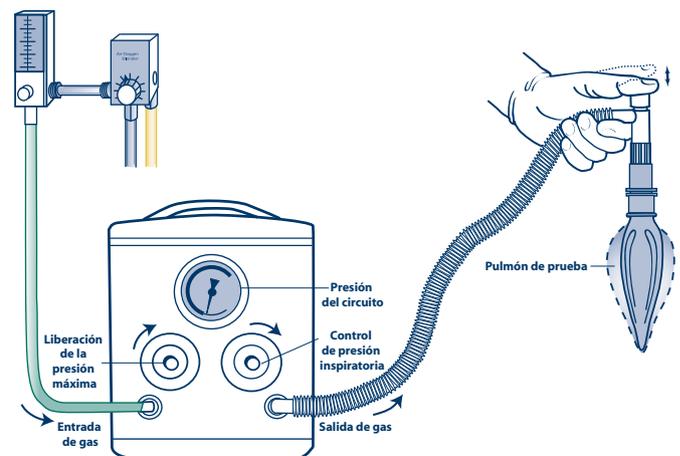


Figura 3C.2. Configuración de un reanimador en T

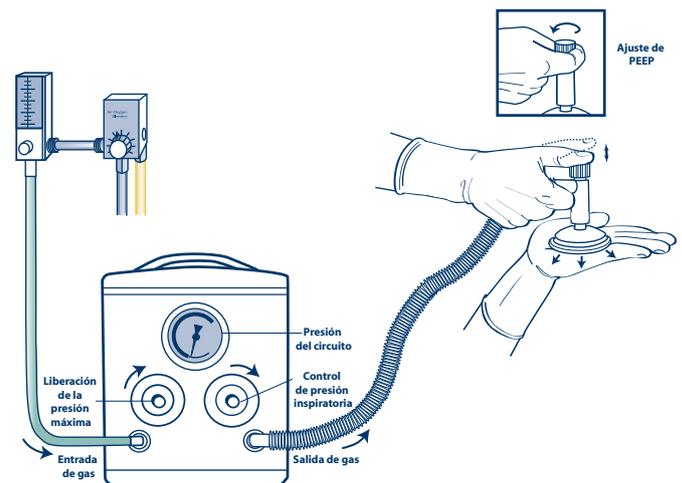


Figura 3C.3. Ajuste de la presión máxima y la presión pico antes de usar

Anexo — continuación

Si desea cambiar la presión inspiratoria pico, deberá reajustar el control de **presión inspiratoria pico**. Esto se puede hacer mientras está ventilando al paciente, y no es preciso volver a conectar el pulmón de prueba.

¿Cómo ajusta la concentración de oxígeno en un reanimador en T?

La concentración de oxígeno administrada al reanimador en T es la misma que la que se administra al bebé. Por lo tanto, si el reanimador en T está conectado a una fuente de oxígeno al 100%, se administrará oxígeno al 100% al bebé. Para administrar menos de 100%, deberá tener una fuente de aire comprimido y el dispositivo conectado a un mezclador de oxígeno. El mezclador puede entonces proporcionar cualquier concentración de oxígeno entre 21% y 100%.

¿Qué puede estar mal si el bebé no mejora o si no se alcanza la presión pico deseada?

- La máscara puede no estar correctamente sellada sobre la cara del bebé.
- El suministro de gas puede no estar conectado, o tal vez el flujo sea insuficiente.
- Puede que la presión máxima de circuito, la **presión inspiratoria pico** o la PEEP estén configuradas de manera incorrecta.

¿Puede administrar oxígeno de flujo libre con un reanimador en T?

Se puede administrar con confianza oxígeno de flujo libre con un reanimador en T (Figura 3C.4) si ocluye el tapón de PEEP y sostiene la máscara floja sobre la cara. La velocidad de flujo del oxígeno o el gas que entran en el reanimador en T es igual a la velocidad de flujo que sale del dispositivo en T del paciente hacia el bebé cuando se ocluye el tapón del PEEP. Cuando la máscara se sostiene floja sobre la cara, se mantiene el flujo sin generar presión mientras el oxígeno o el gas se difunde en el ambiente alrededor de la boca y las narinas.

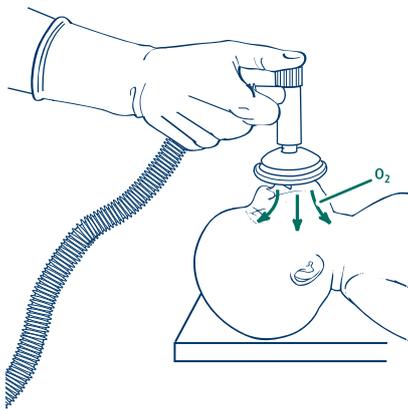


Figura 3C.4. Oxígeno de flujo libre administrado con reanimador en T



Repaso — Anexo C

(Las respuestas se encuentran en la sección que antecede y al final del Anexo).

C-1. ¿Qué presiones deben configurarse antes de usar un reanimador en T?

- _____
- _____
- _____

C-2. La velocidad de flujo en un reanimador en T tal vez deba (aumentarse) (disminuirse) si no se logra obtener la presión inspiratoria pico deseada.

C-3. El oxígeno de flujo libre administrado a través de un reanimador en T requiere que el tapón de PEEP esté (abierto) (ocluido).

C-4. Los reanimadores en T (funcionarán) (no funcionarán) sin una fuente de gas comprimido.

Respuestas a las preguntas del anexo

- A-1.** Para que una bolsa autoinflable funcione, debe estar conectado el manómetro de presión, o el sitio de conexión debe estar **tapado**.
- A-2.** Una bolsa autoinflable puede administrar oxígeno al 100% **sólo cuando hay un reservorio de oxígeno conectado a ella**.
- A-3.** Sin un reservorio de oxígeno, una bolsa autoinflable puede administrar como máximo oxígeno a alrededor del **40%** .
- A-4.** Cuando aprieta la bolsa, **debe** sentir presión contra la mano.
- A-5.** El manómetro de presión debe registrar una presión de **30 a 40 cm de H₂O** porque la válvula de liberación de presión está liberando.
- A-6.** La presión administrada desde una bolsa autoinflable está determinada por (1) **la fuerza con la que aprieta la bolsa**, (2) **toda pérdida que pueda haber entre la máscara y la cara del bebé** y (3) **el punto en que esté configurada la válvula de liberación de presión**.
- B-1.** Es posible que la bolsa inflada por flujo no logre ventilar al bebé debido a (1) **un sello inadecuado entre la máscara y la cara**, (2) **una rotura en la bolsa**, (3) **la válvula de control de flujo está demasiado abierta** y/o (4) **el manómetro de presión no está conectado o el tubo de oxígeno está desconectado u obstruido**.
- B-2.** La ilustración C es correcta.
- B-3.** La presión se puede regular ajustando el flujómetro o la **válvula de control de flujo**.
- B-4.** Si el flujo de gas a través de la bolsa inflada por flujo es demasiado alto, **hay un mayor riesgo de neumotórax**.
- C-1.** Las presiones predeterminadas en un reanimador en T son
- **Presión máxima de circuito**
 - **Presión inspiratoria pico**
 - **Presión positiva al final de la espiración**
- C-2.** El flujo fijado en un reanimador en T tal vez deba **aumentarse** si no se logra obtener la presión inspiratoria pico deseada.
- C-3.** El oxígeno de flujo libre administrado a través de un reanimador en T requiere que el tapón de PEEP esté **ocluido**.
- C-4.** Los reanimadores en T **no funcionarán** sin una fuente de gas comprimido.