

Reanimación Neonatal



TEXTO

6ª edición



Libro de Texto de Reanimación Neonatal, 6ª Edición



EDITOR

John Kattwinkel, MD, FAAP

EDITORES ASOCIADOS

Jane E. McGowan, MD, FAAP

Jeanette Zaichkin, RN, MN, NNP-BC

EDITORES ASISTENTES

Khalid Aziz, MD, FRCPC

Christopher Colby, MD, FAAP

Marilyn Escobedo, MD, FAAP

Karen D. Fairchild, MD, FAAP

John Gallagher, RRT-NPS

Jay P. Goldsmith, MD, FAAP

Louis P. Halamek, MD, FAAP

Praveen Kumar, MD, FAAP

George A. Little, MD, FAAP

Barbara Nightengale, RN, MSN,
NNP-BC

Jeffrey M. Perlman, MB, ChB, FAAP

Mildred Ramirez, MD, FACOG

Steven Ringer, MD, PhD, FAAP

Gary M. Weiner, MD, FAAP

Myra H. Wyckoff, MD, FAAP

EDITOR DE DISEÑO EDUCATIVO

Jerry Short, PhD

EDITORES ADMINISTRADORES

Rachel Poulin, MPH

Wendy Marie Simon, MA, CAE

Basado en textos originales de

Ronald S. Bloom, MD, FAAP

Catherine Cropley, RN, MN

Libro de Texto de Reanimación Neonatal, 6ª Edición, DVD-ROM multimedia interactivo

Editores

Louis P. Halamek, MD, FAAP

Jeanette Zaichkin, RN, MN, NNP-BC

Editores asociados

JoDee Anderson, MD, MsEd, FAAP

Dana A. V. Braner, MD, FAAP

Susanna Lai, MPH

John Kattwinkel, MD, FAAP

Editores asistentes

Khalid Aziz, MD, FRCPC

Christopher Colby, MD, FAAP

Marilyn Escobedo, MD, FAAP

Karen D. Fairchild, MD, FAAP

John Gallagher, RRT-NPS

Jay P. Goldsmith, MD, FAAP

Louis P. Halamek, MD, FAAP

Praveen Kumar, MD, FAAP

Douglas T. Leonard, MD, FAAP

George A. Little, MD, FAAP

Barbara Nightengale, RN, MSN,
NNP-BC

Jeffrey M. Perlman, MB, ChB, FAAP

Mildred Ramirez, MD, FACOG

Steven Ringer, MD, PhD, FAAP

Gary M. Weiner, MD, FAAP

Myra H. Wyckoff, MD, FAAP

Colaboradores

Julie Arafah, RN, MSN

Kimberly D. Ernst, MD, MSMI,
FAAP

Jay P. Goldsmith, MD, FAAP

Cheryl Major, RNC-NIC, BSN

Ptolemy Runkel

Scott Runkel

Bret Van Horn

Animador

Scott Eman

Sexta edición, 2011
Quinta edición, 2006
Cuarta edición, 2000
Tercera edición, 1994
Segunda edición, 1990
Primera edición, 1987

Número de tarjeta en el catálogo de la Biblioteca del Congreso: 2010907498

ISBN-13: 978-1-58110-500-1

NRP302

Todos los derechos reservados. Impreso en los Estados Unidos de América. Excepto según lo permita la Ley de Derechos de Autor de 1976 de los Estados Unidos, no está permitida la reproducción ni utilización de ninguna parte del material protegido por la presente notificación de derechos de autor de ninguna forma, electrónica o mecánica, incluido fotocopia, grabación o cualquier otro sistema de almacenamiento y recuperación sin permiso por escrito del propietario del derecho de autor.

El material se pone a disposición como parte de los programas de educación profesional de la Academia Americana de Pediatría (American Academy of Pediatrics) y la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association). No se pretende ni debe inferirse el respaldo a ningún producto o servicio. Se han realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar que los colaboradores a los materiales del Programa de Reanimación Neonatal sean autoridades reconocidas en sus campos respectivos. No obstante, se les advierte a los lectores que las declaraciones y opiniones expresadas se proporcionan como pautas y no deben interpretarse como la política oficial de la Academia Americana de Pediatría o la Asociación Americana del Corazón. Las recomendaciones realizadas en esta publicación y los materiales que la acompañan no indican un tratamiento exclusivo. Las variaciones pueden ser apropiadas teniendo en cuenta las circunstancias, la naturaleza de la supervisión médica y los protocolos locales. La Academia Americana de Pediatría y la Academia Americana del Corazón declinan cualquier demanda o responsabilidad por las consecuencias de cualquier acción realizada confiando en estas declaraciones y opiniones.

La Academia Americana de Pediatría se reserva el derecho a divulgar información personal relacionada con la finalización del curso de los participantes/proveedores con fines administrativos tal como verificar la participación o clases que se toman o validar el estado de cualquier Credencial de realización del curso. En ningún caso la Academia Americana de Pediatría ni la Asociación Americana del Corazón serán responsables de la divulgación o uso de la información con dicho propósito ni serán responsables de las consecuencias de ninguna de las medidas que se tomen confiando en dicha información.

Copyright © 2011 de la Academia Americana de Pediatría y la Asociación Americana del Corazón
5-254/1011

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Agradecimientos



Editores Traducción al Español

Enrique Udaeta, MD
Colina del Sur, Mexico
Oswaldo Revelo, MD
San Salvador, El Salvador
Edgardo Szyld, MD
Buenos Aires, Argentina

Miembros del Comité Directivo de PRN

Louis P. Halamek, MD, FAAP, Subdirector, 2007-2011
Jane E. McGowan, MD, FAAP, Subdirectora, 2009-2011
Christopher Colby, MD, FAAP
Marilyn Escobedo, MD, FAAP
Karen D. Fairchild, MD, FAAP
George A. Little, MD, FAAP
Steven Ringer, MD, PhD, FAAP
Gary M. Weiner, MD, FAAP
Myra H. Wyckoff, MD, FAAP

Representantes de enlaces

Mildred Ramirez, MD, FACOG, American College of Obstetricians and
Gynecologists
Barbara Nightengale, RN, MSN, NNP-BC, National Association of Neonatal
Nurses
Praveen Kumar, MD, FAAP, AAP Committee on Fetus and Newborn
Khalid Aziz, MD, FRCPC, Canadian Paediatric Society
John Gallagher, RRT-NPS, American Association for Respiratory Care

El comité desea expresar su agradecimiento a los siguientes revisores y colaboradores del presente libro de texto:

American Academy of Pediatrics Committee on Fetus and Newborn
International Liaison Committee on Resuscitation, Neonatal Delegation
Jeffrey M. Perlman, MB, ChB, FAAP, Subdirector
Sam Richmond, MD, Subdirector
Jonathan Wylie, MD
Francis Rushton, MD, FAAP, AAP, revisor designado por la Junta

Guía de atención cardiovascular de emergencia de la Asociación Americana del Corazón

Leon Chameides, MD, FAAP
Brian Eigel, PhD
Mary Fran Hazinski, RN, MSN
Robert Hickey, MD, FAAP
Vinay Nadkarni, MD, FAAP

Materiales educativos asociados al *Libro de texto de reanimación neonatal, 6ª edición*

Instructor Manual for Neonatal Resuscitation, Jeanette Zaichkin, RN, MN, NNP-BC, Editora

NRP Instructor DVD: An Interactive Tool for Facilitation of Simulation-based Learning, Louis P. Halamek, MD, FAAP y Jeanette Zaichkin, RN, MN, NNP-BC, Editores

NRP Online Examination, Steven Ringer, MD, PhD, FAAP y Jerry Short, PhD, Editores

NRP Reference Chart, Code Cart Cards, and Pocket Cards, Karen D. Fairchild, MD, FAAP, Editora

NRP Simulation Poster, Louis P. Halamek, MD, FAAP, Editor

Simply NRP™, Gary Weiner, MD, FAAP y Jeanette Zaichkin, RN, MN, NNP-BC, Editores

Neonatal Resuscitation Scenarios, Gary Weiner, MD, FAAP y Jeanette Zaichkin, RN, MN, NNP-BC, Editores

Hypix Media

Scott Runkel

Ptolemy Runkel

Bret Van Horn

Créditos de las fotografías

Gigi O'Dea, RN, NICU del Sarasota Memorial Hospital

Personal de soporte vital de la AAP

Wendy Marie Simon, MA, CAE

Rory K. Hand, EdM

Rachel Poulin, MPH

Kristy Crilly

Nancy Gardner

Melissa Marx

Bonnie Molnar

Director del grupo de trabajo de educación del PRN

Gary M. Weiner, MD, FAAP

Subcomité de atención cardiovascular pediátrica de emergencia de la Asociación Americana del Corazón

Marc D. Berg, MD, FAAP, *Director, 2009-2011*

Monica E. Kleinman, MD, FAAP,

Directora anterior, 2007-2009

Dianne L. Atkins, MD, FAAP

Jeffrey M. Berman, MD

Kathleen Brown, MD, FAAP

Adam Cheng, MD

Laura Conley, BS, RRT, RCP, NPS

Allan R. de Caen, MD

Aaron Donoghue, MD, FAAP, MSCE

Melinda L. Fiedor Hamilton, MD, MSc

Ericka L. Fink, MD, FAAP

Eugene B. Freid, MD, FAAP

Cheryl K. Gooden, MD, FAAP

John Gosford, BS, EMT-P

Patricia Howard

Kelly Kadlec, MD, FAAP

Sharon E. Mace, MD, FAAP

Bradley S. Marino, MD, FAAP, MPP, MSCE

Reylon Meeks, RN, BSN, MS, MSN, EMT, PhD

Vinay Nadkarni, MD, FAAP

Jeffrey M. Perlman, MB, ChB, FAAP

Lester Proctor, MD, FAAP

Faiqa A. Qureshi, MD, FAAP

Kennith Hans Sartorelli, MD, FAAP

Wendy Simon, MA

Mark A. Terry, MPA, NREMT-P

Alexis Topjian, MD, FAAP

Elise W. van der Jagt, MD, FAAP, MPH

Arno Zaritsky, MD, FAAP

Índice



Prólogo

Generalidades del curso de Reanimadores del PRN

LECCIÓN 1:	Generalidades y Principios sobre Reanimación	1
LECCIÓN 2:	Pasos Iniciales de la Reanimación	37
LECCIÓN 3:	Uso de Dispositivos de Reanimación para Ventilación con Presión Positiva	71
LECCIÓN 4:	Compresiones Torácicas	133
LECCIÓN 5:	Intubación Endotraqueal e Inserción de Máscara Laríngea	159
LECCIÓN 6:	Medicamentos	211
LECCIÓN 7:	Consideraciones Especiales	237
LECCIÓN 8:	Reanimación de Bebés Prematuros	267
LECCIÓN 9:	Ética y Cuidados al Final de la Vida	283
	Lista de Verificación de Desempeño de la estación de Destrezas Integradas (Básicas)	299
	Lista de Verificación de Desempeño de la estación de Destrezas Integradas (Avanzadas)	301

Anexo:

Pautas 2010 de la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association) para la Reanimación Cardiopulmonar y la Atención Cardiovascular de Emergencia	303
--	-----

Índice	321
--------------	-----

Formulario de Evaluación

Prólogo



Un nacimiento es un evento hermoso, milagroso y muy personal para todos los involucrados. Es un momento íntimo y emotivo para los nuevos madre y padre cuando el bebé que crearon juntos llora por primera vez y establece el primer contacto visual con sus padres. Pero también es probablemente el evento más peligroso que cualquiera de nosotros enfrentará en nuestras vidas. Nuestros cuerpos deben hacer más ajustes fisiológicos radicales inmediatamente después del nacimiento que cualquier otro ajuste que deban volver a realizar. Es asombroso que más del 90% de los bebés realizan la transición de la vida intrauterina a la vida extrauterina suave y perfectamente, con poco o nada de asistencia y es importante que no interrumpamos ese momento íntimo y memorable para el 90% de las familias en las que tiene lugar un parto sin complicaciones. Fue para el pequeño porcentaje restante que se diseñó el Programa de Reanimación Neonatal™ (PRN™). Mientras que la proporción de recién nacidos que necesitan asistencia puede ser pequeña, el número real de bebés que necesitan ayuda es considerable debido a la gran cantidad de partos que tienen lugar. Las implicaciones de no recibir esa ayuda pueden asociarse con problemas que duran toda la vida o incluso llevan a la

muerte. El aspecto más gratificante de proporcionar una asistencia experta a un recién nacido en peligro es que existen muchas probabilidades de que sus esfuerzos tengan éxito, en comparación con las desalentadoras estadísticas asociadas con los intentos de reanimación de adultos o niños más grandes. El tiempo que dedique a aprender cómo reanimar a bebés recién nacidos es tiempo muy bien utilizado.

Este libro de texto tiene una larga historia, con muchos pioneros tanto de la Academia Americana de Pediatría (American Academy of Pediatrics, AAP) como de la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association, AHA) responsables de su evolución. Las pautas nacionales para la reanimación de adultos fueron recomendadas inicialmente en 1966 por la Academia Nacional de Ciencias (National Academy of Sciences). En 1978, el Comité de atención cardíaca de emergencia de la AHA formó un Grupo de trabajo sobre reanimación pediátrica. El grupo concluyó rápidamente que la reanimación de recién nacidos requería un énfasis diferente al de la reanimación de adultos, siendo de suma importancia una concentración en la ventilación, en lugar de la restitución de la actividad cardíaca. La especialidad formal de

neonatología estaba evolucionando en ese momento y en 1985 la AAP y la AHA expresaron un compromiso conjunto para el desarrollo de un programa de capacitación destinado a la enseñanza de los principios de reanimación neonatal. Los líderes pioneros de este esfuerzo fueron George Peckham y Leon Chameides. Se convocó a un comité para determinar el diseño adecuado del programa y se seleccionó el material escrito por Ron Bloom y Cathy Cropley como modelo del nuevo libro de texto del PRN. Parte del texto que contiene este libro ha permanecido sin cambios desde el libro de texto original.

Los líderes en pediatría, como Bill Keenan, Errol Alden, Ron Bloom y John Raye, desarrollaron una estrategia para difundir el PRN. La estrategia primero implicó la capacitación de docentes a nivel nacional que constara de por lo menos un equipo de médico y enfermera de cada estado. El cuerpo docente nacional enseñó a capacitadores regionales, quienes luego capacitaron a los instructores en los hospitales. Para fines de 2010, más de 2.9 millones de proveedores de atención médica de los Estados Unidos habían recibido capacitación en las técnicas de reanimación neonatal, un logro importante cuando se considera que la meta original era intentar tener por lo

menos una persona capacitada en reanimación neonatal atendiendo en cada una de las aproximadamente 5,000 salas de parto de los Estados Unidos. El PRN también se ha usado como modelo para programas de reanimación neonatal similares en otros 92 países.

La ciencia detrás del programa también ha sufrido una evolución importante. Mientras los principios de ABCD (vías respiratorias, respiración, circulación, fármacos) han sido estándar durante varias décadas, los detalles de cómo y cuándo lograr cada uno de los pasos y qué hacer de forma diferente para los recién nacidos en comparación con niños más grandes o adultos han requerido evaluación y cambios constantes. Además, mientras las recomendaciones tradicionalmente se han basado en opiniones de expertos en el campo, recientemente ha existido un esfuerzo coordinado para basar las recomendaciones en pruebas experimentales o de experiencia, recopiladas de estudios realizados en el laboratorio, estudios de control de asignación aleatoria llevados a cabo en hospitales y series de observaciones recopiladas sistemáticamente de los médicos.

La AHA se ha encargado de este proceso de evaluación facilitando conferencias periódicas internacionales sobre Reanimación Cardíaca y Atención Cardíaca de Emergencia (CPR-ECC) cada 5 a 8 años para establecer pautas para la reanimación de todos los grupos etarios y para todas las causas de paro cardiopulmonar. La AAP se unió formalmente a ese proceso en 1992 para el desarrollo de las pautas

para la reanimación de niños y recién nacidos.

La actividad más reciente de CPR-ECC tuvo lugar hace casi 5 años y se realizó en 2 partes. Primero, comenzando a fines de 2006, el subgrupo de neonatología del International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), liderado por Jeff Perlman de los Estados Unidos y Jonathan Wyllie del Reino Unido identificó una serie de 32 preguntas que identifican problemas controvertidos con respecto a la reanimación neonatal. Luego se asignó a los miembros individuales del ILCOR que desarrollaran hojas de trabajo para cada pregunta. Los avances en las bases de datos computarizadas y los motores de búsqueda facilitaron la revisión de la literatura y permitieron la actualización de la voluminosa base de datos detallada de publicaciones sobre reanimación de la AHA. La información de las hojas de trabajo se debatió en una serie de conferencias, a continuación de las cuales se publicó un documento internacional titulado Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiovascular Care (ECC) Science With Treatment Recommendations (CoSTR) de forma simultánea en *Circulation* (2010;122[suppl 2]:S516-S538), *Resuscitation* (2010;81[suppl]:e260-287) y *Pediatrics* (2010;126:e1319-e1344). A continuación, a cada consejo de reanimación que forma parte de ILCOR se le asignó el desarrollo de pautas de reanimación adecuadas para los recursos de atención médica existentes en (cada una de) sus regiones del mundo, pero basadas en

los principios científicos definidos en las CoSTR. La parte neonatal de las Pautas de tratamiento de los EE. UU. fue publicada en *Circulation* (2010;122:S909-S919) y *Pediatrics* (2010;126:e1400-e1413) y se vuelve a imprimir en la parte final de este libro de texto. Como resultado de este proceso, cada edición sucesiva del PRN contiene más recomendaciones que se basan en evidencia, en lugar de simplemente reflejar las prácticas comunes. Lo animamos a repasar la evidencia y, lo que es más importante, a llevar a cabo los futuros estudios necesarios para definir mejor las prácticas óptimas.

La última edición del PRN introdujo 2 capítulos nuevos para tratar los desafíos exclusivos presentados por la estabilización y reanimación de los bebés prematuros (Lección 8) y para discutir los asuntos importantes relacionados con la ética de la reanimación neonatal (Lección 9). Estos capítulos han sido conservados y actualizados en la 6ª edición. Notará un nuevo algoritmo ("diagrama de flujo") en esta edición, con los bloques de evaluación y acción cambiados para reflejar mejor el formato científico. Existen algunos cambios importantes que serán reconocidos por el estudiante más experimentado del PRN. Primero, las preguntas iniciales realizadas en la parte superior del diagrama de flujo han sido reducidas de 4 a 3, eliminando "¿líquido amniótico transparente?". Mientras las pautas para la succión del meconio de las vías respiratorias no han cambiado, un cuidadoso repaso de la evidencia no pudo demostrar la necesidad de intervenir con un bebé nacido a

término que está teñido de meconio pero está respirando fácilmente y exhibe buen tono muscular. Esta situación ocurrirá en más del 10% de los nacimientos y el Comité cree que estos bebés no deben ser alejados de sus madres, ya que pueden realizarse más evaluaciones con una mínima interrupción de sus primeros momentos con su nuevo hijo o hija.

En segundo lugar, se ha publicado mucha más evidencia para fortalecer nuestra opinión de que el aumento de los niveles de oxígeno en sangre por encima de aquellos presentes en bebés sanos nacidos a término no ofrece ninguna ventaja y que la administración de un exceso de oxígeno puede lesionar los tejidos que han estado comprometidos previamente. Por lo tanto, la nueva edición presenta nuevas estrategias para evitar la hiperoxemia. Además, varios estudios han demostrado que la cianosis puede ser normal durante los primeros minutos luego del nacimiento y que el color de la piel puede ser un mal indicador de la saturación de oxígeno. Por lo tanto, el color ha sido eliminado de la lista de signos clínicos principales a menos que se considere que la cianosis es persistente y la observación del color ha sido reemplazada por la oximetría como un medio más confiable para juzgar la necesidad de oxígeno. El Comité llegó al consenso de que si la reanimación es de esperar o es necesaria, el objetivo debe ser intentar hacer coincidir el aumento de la oxigenación de la sangre con la exhibida por el bebé nacido a término sano sin riesgos. Estas observaciones y la recomendación darán como resultado algunas

modificaciones en el equipo requerido y las acciones indicadas en las etapas tempranas del diagrama de flujo. Los oxímetros, una fuente de aire comprimido y las mezcladoras de oxígeno/aire deberán estar disponibles de inmediato en el área de parto y ahora se recomienda su uso siempre que el oxígeno complementario continuo sea necesario, y siempre que se alcance la etapa en el diagrama de flujo donde se establece presión positiva, ya sea como ventilación con presión positiva (PPV) o como presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP). Se agregó una tabla para designar los objetivos de SpO_2 , que fueron definidos mediante estudios de bebés sanos a término. Adaptarse este cambio representará un desafío para algunos hospitales pequeños y centros de nacimiento que podrían no tener todos los insumos mencionados anteriormente como equipo estándar.

En tercer lugar, si bien las nuevas recomendaciones para la reanimación de niños mayores y adultos han desplazado el foco a la importancia de las compresiones torácicas, con un énfasis reducido en la ventilación (“C-A-B” más que “A-B-C”), la evidencia continúa apoyando la importancia principal de asegurar una ventilación adecuada (“A-B-C”) al reanimar un recién nacido. Al enfrentarse a esta diferencia, algunos estudiantes preguntan “¿Cuál es la edad apropiada para cambiar de ABC al nuevo CAB?” Si bien no hay datos definitivos con los cuales guiarse en este enigma, probablemente la respuesta más simple sea considerar la etiología probable de la afectación

del sujeto; en el caso del bebé recién nacido, la respuesta será prácticamente siempre respiratoria, antes que cardíaca. Una observación relacionada es que algunos resucitadores de recién nacidos aparentemente inician compresiones torácicas antes de asegurar una ventilación adecuada. Por lo tanto, se insertó un paso adicional en el diagrama de flujo, involucrando una nueva ayuda nemotécnica (“MR SOPA”) para asegurar la provisión de la ventilación adecuada.

Hay un sinfín de cambios más pequeños pero importantes en esta nueva edición que podrían pasarse por alto si no se lee atentamente. Preste atención al mayor énfasis en las etapas posteriores del diagrama de flujo al establecer el acceso vascular, un menor énfasis de la administración endotraqueal de adrenalina y algunos cambios en la dosis endotraqueal de adrenalina, si se utiliza. Además, hay algunas estrategias nuevas sugeridas para mantener calientes a los bebés con bajo peso al nacer (ELBW) durante el proceso de reanimación o estabilización, y un mayor respaldo a considerar la hipotermia terapéutica para el bebé a término que experimentó un evento hipóxico-isquémico importante. Hay otros cambios diseminados a lo largo del programa, por lo que recomendamos que incluso los estudiantes más experimentados lean por completo el programa nuevo. Además, la publicación de Pautas al dorso del libro de texto y el Manual del Instructor resumen la mayoría de los nuevos detalles.

La producción del PRN pudo ser posible gracias a los esfuerzos de una

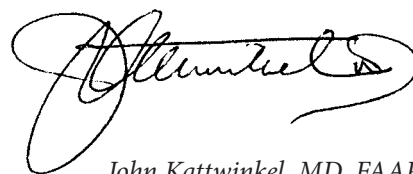
gran cantidad de personas y varias organizaciones. Las relaciones de colaboración de la AHA, AAP, ILCOR y el Subcomité Pediátrico de la AHA brindaron la infraestructura para desarrollar recomendaciones que se basan más en la evidencia y, por lo tanto, están respaldadas a nivel internacional. Los miembros del Comité Directivo del PRN, listados al frente de este libro, debatieron incansablemente la evidencia y alcanzaron el consenso en una multitud de recomendaciones, permaneciendo sensibles a las implicaciones prácticas del cambio. En particular, Gary Weiner es reconocido por su pensamiento innovador, que condujo al nuevo formato del diagrama de flujo y a la creación de “MR SOPA”. Jane McGowan y Jeanette Zaichkin son excelentes coeditoras, con Jeanette constantemente recordándonos cómo serían interpretadas las recomendaciones en el mundo real. Agradecemos a Jill Rubino por su impecable corrección, como a Theresa Wiener por su pericia en producción y el éxito de la nueva capacidad multicolor. Los miembros del personal Sheila Lazier y su sucesora Rachel Poulin trabajaron incansablemente para coordinar las tareas y mantenernos razonablemente dentro del cronograma pese a los desafíos involucrados al crear un proyecto complicado con un grupo de ocupados profesionales, principalmente voluntarios.

Si bien este libro de texto oficia de fundamento del contenido del PRN, la estructura en evolución de la estrategia de nacimiento del

Programa y la producción de los materiales de apoyo reflejan inversión de tiempo, innovación y esfuerzo personal tal vez aún mayores. La innovación, el conocimiento y el pensamiento creativo de Lou Halamek han sido la fuerza conductora detrás del nuevo enfoque del PRN en el desempeño de la reanimación coordinada más que la simple adquisición de conocimientos, y su equipo de especialistas de educación y producción en el CAPE (Center for Advanced Pediatric and Perinatal Education Center [Centro para Educación Avanzada Pediátrica y perinatal] de Stanford) merece muchos elogios por dirigir al PRN hacia un objetivo de mejora real de la mortalidad y morbilidad perinatal, más que solamente lograr la capacidad de hacerlo.

Otras personas que deben ser reconocidas específicamente son Jeanette Zaichkin (Manual del Instructor, DVD del Instructor, *Simply NRP*TM y esencialmente todos los demás aspectos del PRN), Jerry Short (pericia en diseño educativo durante todo el programa y más recientemente con el examen en línea), Steven Ringer, por sus contribuciones de filmación para el DVD y el liderazgo en la transición a la prueba en línea, Cochair Lou Halamek y Jane McGowan por su excelente liderazgo del Comité Directivo del PRN; Jeff Perlman por su vasto conocimiento de la bibliografía y consejo constante de mantener nuestra adhesión a la evidencia; y Dana Braner, JoDee Anderson, Susanna Lai y Scott Runkel y sus equipos en Oregon Health & Science University Media

Lab y Hypix Media por su trabajo en el DVD del libro de texto. También debo mencionar a nuestro socio de alianza estratégica, Laerdal Medical, por su apoyo en el desarrollo de nuevas tecnologías y herramientas educativas que ayudan a incrementar la eficacia de la capacitación de destrezas a través de *Simply NRP*TM y SimNewB y su catálogo de escenarios de aprendizaje. Lo que es más importante, este programa le debe su éxito al compromiso de la AHA y la devoción de la AAP respecto a mejorar y mantener la salud infantil. No obstante, todos los involucrados en la producción de este complejo y ambicioso proyecto estarán de acuerdo que una persona es realmente responsable de hacer que cada componente estuviera en su lugar dentro del presupuesto y el marco de tiempo necesario. Ella también merece un reconocimiento especial por su percepción al reconocer dónde el PRN *no* siempre puede ser la estrategia más eficaz y por defender y facilitar el desarrollo de las nuevas iniciativas relacionadas como *Helping Babies Breathe* para regiones con recursos menos abundantes que las del mundo desarrollado. Gracias, Wendy Simon, por todo lo que has hecho y continúas haciendo para mejorar las perspectivas de una vida saludable para los bebés recién nacidos en todo el mundo.



John Kattwinkel, MD, FAAP

Generalidades del curso para Proveedores o Reanimadores del Programa de Reanimación Neonatal



Pautas científicas para la reanimación neonatal

Los materiales del Programa de Reanimación Neonatal™ (PRN™) se basan en las Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care of the Neonate (Pautas para la Reanimación Cardiovascular y Atención Cardiovascular de Emergencia para el Neonato) de la Academia Americana de Pediatría (AAP) y la Asociación Americana del Corazón (AHA) (*Circulation*. 2010;122:S909-S919). El Anexo incluye una reimpresión de estas pautas. Consulte esas páginas si tiene preguntas acerca del fundamento de las recomendaciones actuales del programa. Las Pautas, publicadas originalmente en octubre de 2010, se basan en el consenso científico de ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation). Las hojas de trabajo basadas en evidencia, preparadas por miembros de ILCOR, que sirven como base para ambos documentos, pueden verse en el área científica del sitio web del PRN en www.aap.org/nrp.

Nivel de responsabilidad

El Curso de Proveedor o Reanimador del PRN de duración estándar consiste en 9 lecciones; sin embargo, los participantes califican para recibir una Credencial de realización del curso si completan un mínimo de lecciones, las Lecciones 1 a 4 y la Lección 9. Las responsabilidades de reanimación varían de un hospital a otro y es posible que en su caso se requiera trabajar únicamente con los requisitos mínimos del curso y, tal vez, lecciones adicionales adecuadas a su nivel de responsabilidad. Por ejemplo, en algunas instituciones el personal de enfermería puede ser responsable de intubar al recién nacido, pero en otros puede ser el médico o terapeuta respiratorio. La cantidad de lecciones que necesitará para completarlo depende de su nivel personal de responsabilidad y la política de su hospital respecto a los requisitos de finalización del curso.

Antes de comenzar el curso debe tener una idea clara de sus responsabilidades exactas. Si tiene alguna pregunta acerca del nivel de sus responsabilidades durante la reanimación, consulte a su instructor o supervisor.

Nota especial: la reanimación neonatal es más efectiva cuando es realizada por un equipo designado y coordinado. Es importante que conozca las responsabilidades de la reanimación neonatal de los miembros del equipo que trabajan con usted. La práctica periódica entre los miembros del equipo facilitará la atención coordinada y eficaz del recién nacido.

Finalización del la lección

Se exige la realización exitosa del examen escrito en línea *antes* de que los participantes asistan a la parte dictada en el salón de clases del curso del PRN. Se solicitará a los participantes que impriman un Certificado de realización, que deberán traer a clase y presentarlo al instructor para calificar para la Credencial de realización del curso. Los estudiantes deben asistir a la parte de clases de su curso del PRN dentro de los 30 días de completado el examen en línea. Para completar el curso con éxito, los participantes deben aprobar las lecciones requeridas del examen en línea, demostrar dominio de las destrezas de reanimación en la Estación de Destrezas Básicas Integradas y participar en escenarios simulados de reanimación, según determine el o los instructores.

Se aconseja a los participantes que utilicen *Simply NRP™* antes de asistir a un curso del PRN. *Simply NRP™* es un kit de aprendizaje autodirigido que ofrece instrucciones prácticas en video de las destrezas esenciales en las primeras cuatro lecciones del PRN. El kit permite a los estudiantes practicar las destrezas utilizando el equipo requerido para reanimación neonatal, incluida la ventilación con máscara de oxígeno y compresiones torácicas.

Los participantes califican para recibir una Credencial de realización del curso si completan con éxito un mínimo de lecciones, las Lecciones 1 a 4 y la Lección 9. Esta verificación de participación no es emitida el día del curso. Los instructores distribuirán las Credenciales de realización del curso después de que el personal de soporte vital de la AAP reciba y procese la lista de asistencia. Las Credenciales de realización del curso no serán distribuidas el día del curso.

Para obtener más información sobre las pruebas en línea, visite www.healthstream.com/hlc/aap o <http://www.aap.org/nrp>.

La realización no implica competencia

El Programa de Reanimación Neonatal es un programa educativo que presenta los conceptos y las destrezas básicas de la reanimación neonatal. Realizar el programa no implica que una persona tenga la competencia para realizar reanimación neonatal. Cada hospital es responsable de determinar el nivel de competencia y calificaciones requeridas para que alguien asuma la responsabilidad clínica para la reanimación neonatal.

Precauciones estándar

Los centros para control y prevención de enfermedades de EE. UU. recomiendan tomar precauciones estándar siempre que haya riesgo alto de exposición a la sangre o fluidos corporales y el estado de infección potencial del paciente sea desconocido, como precisamente es el caso en la reanimación neonatal.

Todos los fluidos de los pacientes (sangre, orina, heces, saliva, vómito, etc.) deben ser tratados como potencialmente infecciosos. Es preciso usar guantes al reanimar a un recién nacido, y la persona que realiza el rescate no debe usar su boca para aplicar succión a través de un dispositivo de succión. Se debe evitar la reanimación boca a boca, teniendo siempre a mano una bolsa de reanimación con mascarilla o un resucitador en T para usar durante la reanimación. Es preciso usar máscaras y anteojos protectores o máscaras durante los procedimientos que probablemente generen gotas de sangre u otros líquidos corporales. Es preciso usar batas o delantales durante los procedimientos

que probablemente generen salpicaduras de sangre u otros líquidos corporales. Las salas de parto deben contar con bolsas de reanimación, máscaras, laringoscopios, tubos endotraqueales, dispositivos de succión mecánica y los escudos de protección necesarios.

Libro de texto sobre reanimación neonatal, 6ª edición, DVD-ROM multimedia interactivo

El *DVD-ROM multimedia interactivo del Libro de texto sobre reanimación neonatal, 6ª edición*, se encuentra dentro de este libro de texto. Los requisitos del sistema y las especificaciones de contenido se encuentran en la parte interior de la tapa. Además de todo el contenido y las ilustraciones que se incluyen en el libro, el DVD-ROM incluye filmaciones de casos reales de reanimación, vistas laringoscópicas de las vías respiratorias, animaciones digitalizadas y varios escenarios interactivos de video.

Puede optar por aprender el contenido del PRN leyendo el libro, viendo el DVD-ROM o combinando ambos elementos. No obstante, el Comité Directivo del PRN insta enérgicamente a los estudiantes a utilizar todos los recursos disponibles. El DVD-ROM ofrece un gran valor didáctico, ya que muestra filmaciones de video en tiempo real de los pasos del PRN, y los escenarios interactivos fomentan la integración cognitiva.

Generalidades y principios sobre reanimación

El programa de reanimación neonatal (PRN^{MR}) lo ayudará a aprender a reanimar recién nacidos. Al estudiar este libro y practicar las destrezas, usted aprenderá a ser un integrante valioso del equipo de reanimación.

En el programa se enseñan muchos conceptos y destrezas. Sin embargo, el siguiente es el concepto fundamental en el que se hace hincapié durante todo el programa:



La ventilación de los pulmones del bebé es la medida más importante y eficaz en la reanimación neonatal.

En la Lección 1 aprenderá lo siguiente

- Los cambios fisiológicos que tienen lugar cuando nace un bebé
- La secuencia de medidas a seguir durante la reanimación
- Los factores de riesgo que pueden ayudar a predecir qué bebés necesitarán reanimación
- El equipo y el personal necesario para reanimar a un recién nacido
- La importancia de la comunicación y el trabajo de equipo entre los integrantes del equipo durante la reanimación



¿Por qué aprender reanimación neonatal?

La asfixia al nacer representa cerca del 23% de las aproximadamente 4 millones de muertes neonatales que ocurren cada año en todo el mundo (*Lancet*. 2010;375:1969-1987). Para muchos recién nacidos, la reanimación adecuada no está disponible de inmediato. Por lo tanto, los resultados de miles de recién nacidos por año pueden mejorarse mediante un uso más generalizado de las técnicas de reanimación que se enseñan en este programa.

¿Qué bebés requieren reanimación?

Aproximadamente el 10% de los recién nacidos requiere cierta asistencia para comenzar a respirar al nacer; menos del 1% necesitan importantes medidas de reanimación para sobrevivir. En contraste, al menos 90% de los bebés recién nacidos hacen la transición de la vida intrauterina a la extrauterina sin dificultad. Estos necesitan muy poca o ninguna asistencia para comenzar a respirar en forma espontánea y regular y completar la transición del patrón de flujo sanguíneo fetal al neonatal. La presencia de factores de riesgo puede ayudar a identificar a aquellos que necesitarán reanimación, pero siempre hay que estar preparado para reanimar, ya que incluso algunos de los que no presentan factores de riesgo necesitarán reanimación.

Tres puntos básicos de la reanimación:

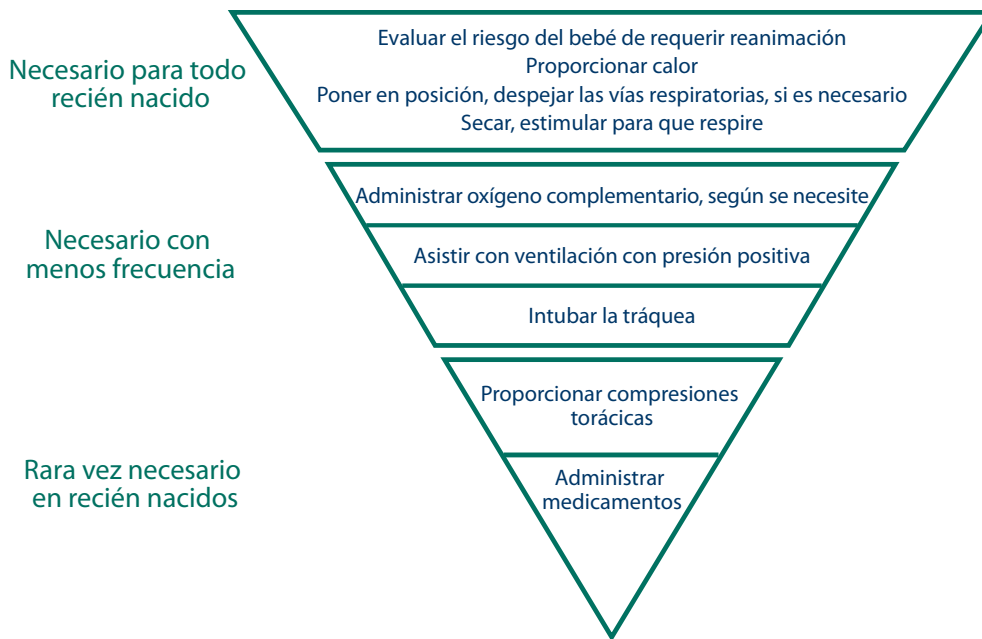
- Vías aéreas (posicionar y despejar)
- Respiración (estimular para respirar)
- Circulación (evaluación de la frecuencia cardíaca y oxigenación)

Los principios básicos de la reanimación son simples.* Asegúrese de que las vías aéreas estén abiertas y despejadas. Asegúrese de que hay respiración, ya sea espontánea o asistida. Asegúrese de que haya una adecuada circulación de sangre oxigenada. Los bebés recién nacidos están mojados después de nacer y la pérdida de calor es muy grande. Por lo tanto, también es importante mantener la temperatura corporal del cuerpo del bebé dentro del rango normal durante la reanimación.

El diagrama de la página siguiente ilustra la relación entre los procedimientos de reanimación y la cantidad de bebés recién nacidos que los necesitarán. En la parte superior se encuentran los procedimientos que necesitan todos los recién nacidos. En la parte inferior se encuentran los procedimientos que muy pocos necesitan.

Cada nacimiento debe ser atendido por una persona que esté capacitada para iniciar una reanimación neonatal. Cuando se requiere una reanimación completa se necesita más personal capacitado.

*Nota: las pautas de 2010 de la Asociación Cardíaca Americana (American Heart Association, AHA) para RCP y atención cardíaca de emergencia recomiendan, para la reanimación de adultos, que las compresiones se inicien antes de la ventilaciones (es decir, circulación, respiración y vías aéreas en lugar de vías aéreas, respiración y circulación). Sin embargo, dado que la etiología de la afectación del recién nacido es casi siempre un problema respiratorio, la reanimación del recién nacido debe concentrarse primero en establecer una vía aérea y proporcionar ventilación. Por lo tanto, a lo largo de este libro de texto, la secuencia recomendada siempre será: vías aéreas, respiración y circulación.



Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

1. Aproximadamente el _____ % de los recién nacidos necesitará algún tipo de asistencia para comenzar a respirar regularmente.
2. Aproximadamente el _____ % de los recién nacidos necesitará importantes medidas de reanimación para sobrevivir.
3. Una cuidadosa identificación de los factores de riesgo durante el embarazo y el trabajo de parto puede identificar a todos los bebés que requerirán reanimación. (Verdadero) (Falso).
4. Cuando se reanima a recién nacidos las compresiones torácicas y los medicamentos (rara vez) (frecuentemente) son necesarios.

El programa de reanimación neonatal está organizado de la siguiente forma:

Lección 1: Generalidades y principios sobre reanimación

Lección 2: Medidas iniciales de reanimación

Lección 3: Uso de dispositivos de reanimación para ventilación con presión positiva

Lección 4: Compresiones torácicas

Lección 5: Intubación endotraqueal e inserción de vía aérea con máscara laríngea

Lección 6: Medicamentos

Lección 7: Consideraciones especiales

Lección 8: Reanimación de bebés prematuros

Lección 9: Ética y cuidados al final de la vida

Durante su curso de PRN™, tendrá muchas oportunidades de practicar las medidas utilizadas en la reanimación y de usar el equipo de reanimación adecuado. También practicará todos los pasos en casos simulados con otros profesionales. Usted y los demás integrantes del equipo de reanimación obtendrán gradualmente un alto nivel de competencia y velocidad. Además, usted y su equipo aprenderán a evaluar a un recién nacido juntos durante todo el proceso de reanimación y a tomar decisiones sobre qué acciones tomar a continuación.

En la siguiente sección, aprenderá la fisiología básica implicada en la transición de un bebé de la vida intrauterina a la extrauterina. Comprender la fisiología de la respiración y la circulación en el recién nacido lo ayudará a comprender el motivo por el cual la reanimación inmediata es vital.

¿Cómo recibe oxígeno un bebé antes de nacer?

El oxígeno es esencial para la supervivencia tanto antes como después del nacimiento. Antes del nacimiento, todo el oxígeno que utiliza un feto se difunde a través de la membrana placentaria desde la sangre de la madre a la sangre del bebé.

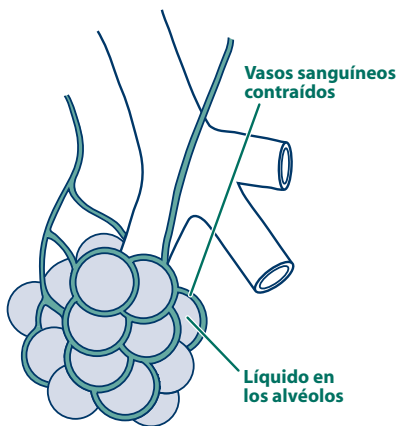


Figura 1.1. Alvéolo lleno de líquido y vasos sanguíneos contraídos en el pulmón antes del nacimiento

Únicamente una pequeña porción de la sangre fetal pasa a través de los pulmones fetales. Los pulmones del feto no funcionan como una vía para transportar oxígeno a la sangre ni para eliminar el dióxido de carbono. Por lo tanto, el flujo sanguíneo a los pulmones no es importante para mantener la oxigenación fetal normal y el equilibrio ácido-base. Los pulmones fetales se expanden en el útero, pero los sacos aéreos (alvéolos) potenciales dentro de los pulmones están llenos de líquido, en lugar de aire. Además, las arteriolas que perfunden los pulmones fetales están muy contraídas, parcialmente debido a la baja presión parcial de oxígeno (PO_2) en el feto (Figura 1.1).

Antes del nacimiento, la mayor parte de la sangre del lado derecho del corazón no puede ingresar a los pulmones debido al aumento de resistencia ejercida sobre el flujo por los vasos sanguíneos contraídos en los pulmones fetales. En su lugar, la mayoría de la sangre toma la ruta de menor resistencia a través del conducto arterioso en la aorta (Figura 1.2).

Después del nacimiento, el recién nacido ya no está conectado a la placenta y dependerá de los pulmones como la única fuente de oxígeno. Por lo tanto, en cuestión de segundos, el líquido de los pulmones debe ser absorbido de los alvéolos, los pulmones deben llenarse de aire que contenga oxígeno, y los vasos sanguíneos en los pulmones deben relajarse para aumentar el flujo sanguíneo a los alvéolos de modo que el oxígeno pueda ser absorbido y transportado al resto del organismo.

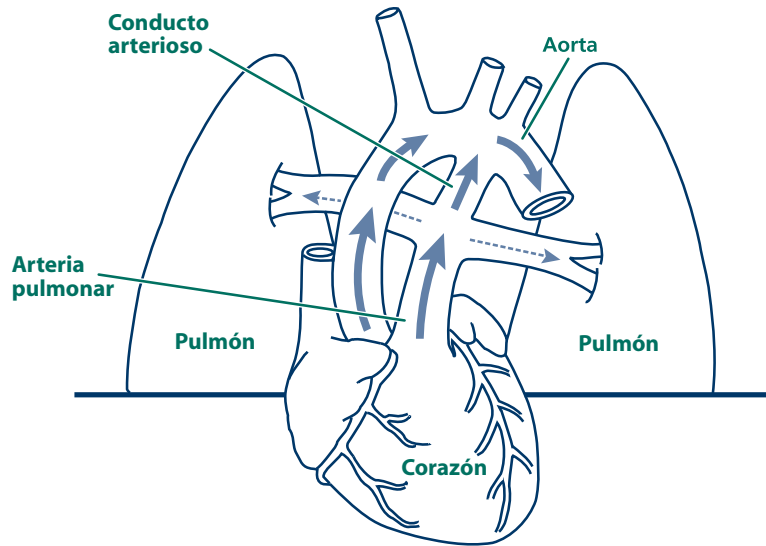


Figura 1.2. Derivación de sangre a través del conducto arterioso y fuera del pulmón antes del nacimiento

¿Qué sucede normalmente al nacer que le permite al bebé obtener el oxígeno desde los pulmones?

Por lo general, inmediatamente después del nacimiento comienzan 3 cambios fundamentales.

- 1 El **líquido en los alvéolos es absorbido** por el sistema linfático pulmonar y reemplazado por aire (Figura 1.3). Como el aire contiene un 21% de oxígeno, al llenarse los alvéolos con aire se proporciona oxígeno que se puede difundir hacia los vasos sanguíneos que rodean los alvéolos.
- 2 Las **arterias umbilicales se contraen** y luego las arterias y las venas umbilicales se cierran cuando se aplican las pinzas al cordón umbilical. Esto elimina el circuito placentario de baja resistencia y da como resultado un aumento en la presión sanguínea sistémica.
- 3 Como resultado de la distensión de los alvéolos con el gas que contiene oxígeno y el posterior aumento de los niveles de oxígeno en los alvéolos, los **vasos sanguíneos de los tejidos pulmonares se relajan**, disminuyendo la resistencia al flujo sanguíneo (Figura 1.4).

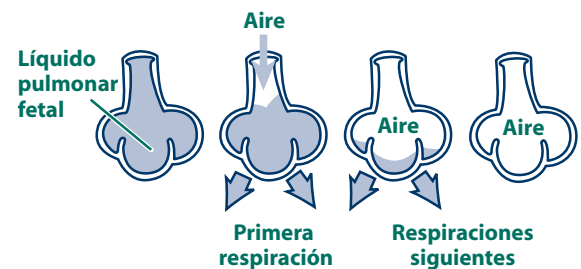


Figura 1.3. Líquido reemplazado por aire en el alvéolo

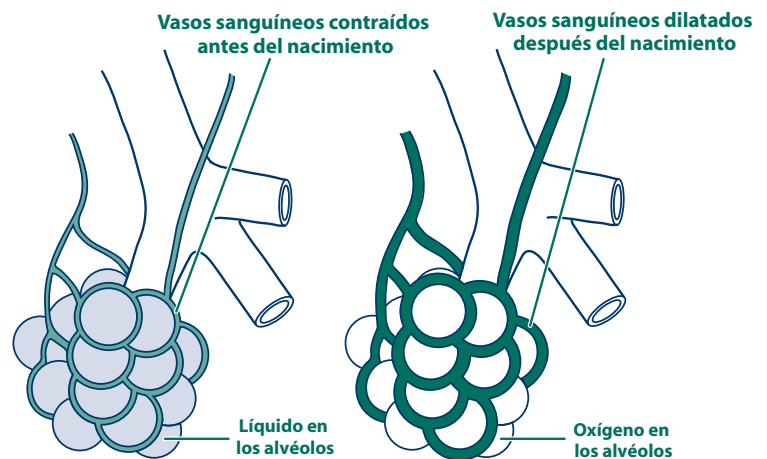


Figura 1.4. Dilatación de los vasos sanguíneos pulmonares en el nacimiento

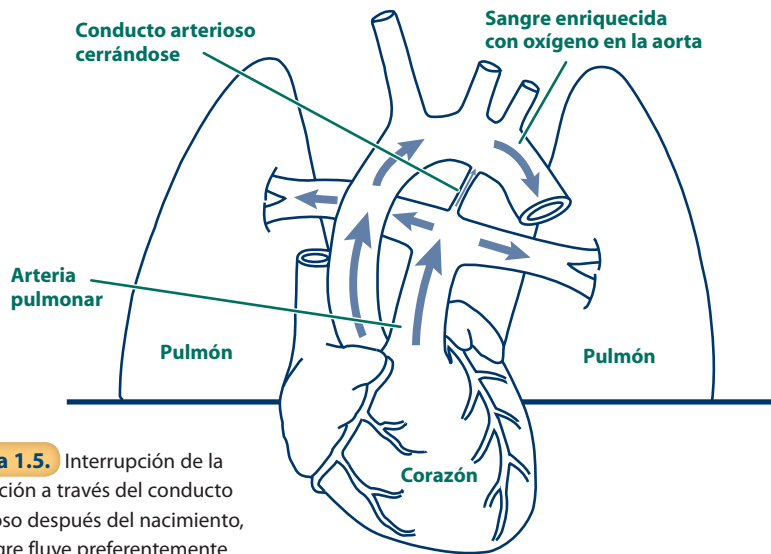


Figura 1.5. Interrupción de la derivación a través del conducto arterioso después del nacimiento, la sangre fluye preferentemente hacia los pulmones

Esta disminución de la resistencia, junto con el aumento de la presión sanguínea sistémica, conduce a un importante aumento del flujo sanguíneo pulmonar y una disminución en el flujo a través del conducto arterioso. El oxígeno de los alvéolos es absorbido por la sangre en los vasos pulmonares, y la sangre enriquecida con oxígeno regresa al lado izquierdo del corazón, donde es bombeada hacia los tejidos del cuerpo del recién nacido.

En la mayoría de las circunstancias, el aire proporciona suficiente oxígeno (21%) para iniciar la relajación de los

vasos sanguíneos pulmonares. A medida que aumentan los niveles de oxígeno en la sangre y los vasos sanguíneos pulmonares se relajan, el conducto arterioso comienza a contraerse. La sangre desviada previamente a través del conducto arterioso ahora fluye a través de los pulmones, donde recoge más oxígeno para transportar a los tejidos en todo el cuerpo (Figura 1.5).

Al finalizar esta transición normal, el bebé está respirando aire y usando sus pulmones para transportar oxígeno a su sangre. Su llanto inicial y las respiraciones profundas han sido lo suficientemente fuertes para ayudar a desplazar el líquido de sus vías aéreas. El oxígeno y la distensión gaseosa de los pulmones son el principal estímulo para que los vasos sanguíneos pulmonares se relajen. A medida que ingresa una cantidad adecuada de oxígeno a la sangre, la piel del bebé se vuelve gradualmente de gris/azul a rosada.

Si bien los pasos iniciales en una transición normal ocurren en un lapso de pocos minutos a partir del nacimiento, el proceso completo puede no completarse hasta horas o incluso varios días después del nacimiento. Por ejemplo, los estudios han demostrado que, en recién nacidos normales nacidos a término, puede tomar hasta 10 minutos lograr una saturación de oxígeno de 90% o mayor. El cierre funcional del conducto arterioso puede no ocurrir hasta 12 a 24 horas después del nacimiento, y la relajación completa de los vasos pulmonares no tiene lugar hasta después de varios meses.

¿Qué puede salir mal durante la transición?

Un bebé puede enfrentar dificultades antes del trabajo de parto, durante el trabajo de parto o después del nacimiento. Si las dificultades comienzan en el útero, ya sea antes o durante el trabajo de parto, el problema generalmente refleja que el flujo sanguíneo placentario o uterino está afectado. El primer signo clínico puede ser una desaceleración de la frecuencia cardíaca fetal, que podría regresar al nivel normal cuando se toman medidas para mejorar el transporte de oxígeno placentario, como por ejemplo acostar a la madre sobre su costado o administrarle a la madre oxígeno suplementario. Es más probable

que las dificultades que se enfrentan después del nacimiento reflejen problemas con las vías aéreas del bebé y/o los pulmones. A continuación se describen algunos de los problemas que podrían afectar negativamente una transición normal:

- ***Los pulmones podrían no llenarse de aire incluso cuando está presente una respiración espontánea (ventilación inadecuada).*** Las primeras respiraciones del bebé pueden no ser lo suficientemente fuertes como para forzar el líquido fuera de los alvéolos, o podría haber presencia de material tal como el meconio bloqueando el ingreso de aire a los alvéolos. Como resultado, el oxígeno puede no llegar a la sangre que circula a través de los pulmones.
- ***Puede no suceder el aumento esperado en la presión sanguínea (hipotensión sistémica).*** La pérdida excesiva de sangre o hipoxia e isquemia neonatal podrían causar una contractilidad cardíaca insuficiente o bradicardia (baja frecuencia cardíaca) y una baja presión arterial en el recién nacido.
- ***Las arteriolas pulmonares podrían permanecer contraídas después del nacimiento*** debido a una falla completa o parcial de distensión gaseosa de los pulmones o una falta de oxígeno antes o durante el nacimiento (hipertensión pulmonar persistente del recién nacido, HPPRN). Como resultado, el flujo sanguíneo hacia los pulmones se ve disminuido lo que reduce el suministro de oxígeno a los tejidos corporales. En algunos casos, las arteriolas pulmonares podrían no relajarse incluso después de que los pulmones se llenen de aire.

¿Cómo responde un bebé a una interrupción de la transición normal?

Normalmente, el recién nacido hace esfuerzos enérgicos inmediatamente después de nacer para inhalar aire hacia los pulmones. Esto aumenta la presión en los alvéolos e incentiva la absorción del líquido de los pulmones fetales. Esto también entrega oxígeno a las arteriolas pulmonares y hace que las arteriolas se relajen. Si se interrumpe esta secuencia, las arteriolas pulmonares pueden permanecer contraídas, los alvéolos permanecen llenos de líquido en lugar de aire, y la sangre arterial sistémica no puede oxigenarse.

Cuando no tiene lugar una transición normal, el suministro de oxígeno a los tejidos se ve disminuido, y las arteriolas en los intestinos, riñones, músculos y piel podrían contraerse. Un reflejo de supervivencia mantiene o aumenta el flujo sanguíneo al corazón y al cerebro para intentar mantener estable el suministro de oxígeno. Esta redistribución del flujo sanguíneo ayuda a conservar la función de los órganos vitales. Sin embargo, si la falta de oxígeno continúa, la función miocárdica y el rendimiento cardíaco en última instancia se deterioran, la presión arterial disminuye y se reduce el flujo sanguíneo a todos los órganos. La consecuencia de esta falta de perfusión sanguínea y oxigenación tisular adecuadas puede ser irreversible y podría provocar daño cerebral, daño a otros órganos o la muerte.

El bebé afectado puede presentar uno o más de los siguientes síntomas clínicos:

- Depresión del impulso respiratorio debido a un suministro de oxígeno insuficiente al cerebro
- Pobre tono muscular debido a un suministro insuficiente de oxígeno al cerebro, los músculos y otros órganos
- Bradicardia debido a un suministro insuficiente de oxígeno al músculo cardíaco o al tallo cerebral
- Taquipnea (aumento de la frecuencia respiratoria) debido a una incapacidad de reabsorción del líquido pulmonar fetal
- Cianosis persistente (color azul), o baja saturación mostrada en un oxímetro, debido a una cantidad insuficiente de oxígeno en la sangre
- Baja presión arterial debido a un suministro insuficiente de oxígeno al músculo cardíaco, pérdida de sangre o retorno insuficiente de sangre desde la placenta antes o durante el nacimiento

Muchos de estos resultados también se pueden presentar en otras condiciones, por ejemplo infección o hipoglucemia, o si los esfuerzos respiratorios del bebé fueron deprimidos debido a medicamentos, como por ejemplo narcóticos o agentes de anestesia general, administrados a la madre antes del nacimiento.

¿Cómo se puede saber si un recién nacido presentó problemas perinatales o en el útero?

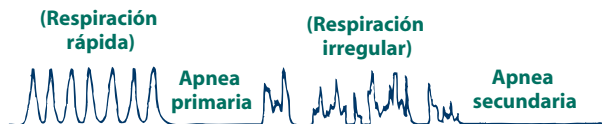


Figura 1.6. Apnea primaria y secundaria

Cualquier problema que dé como resultado un flujo sanguíneo o suministro de oxígeno fuera de lo normal ya sea en el útero, durante el trabajo de parto y/o durante el nacimiento puede afectar negativamente el estado del feto y del recién nacido. Los estudios de laboratorio han demostrado que la interrupción de los esfuerzos respiratorios es el primer signo de que un recién nacido ha

presentado algún problema perinatal. El esfuerzo perinatal provoca un período inicial de respiración rápida seguido por un período de *apnea primaria* (ausencia de respiración o boqueo) (Figura 1.6). Durante este período de apnea primaria, la estimulación, como por ejemplo secar al recién nacido o darle palmadas en los pies, provocará que se reanude la respiración.

Sin embargo, si continúa la afectación cardiorrespiratoria durante la apnea primaria, el bebé presentará un breve período adicional de boqueo y luego pasará a un período de *apnea secundaria* (Figura 1.6). Durante la apnea secundaria, la estimulación *no* reiniciará la respiración del bebé. Para revertir este proceso se debe proporcionar ventilación asistida.



Si un bebé no comienza a respirar inmediatamente después de ser estimulado, probablemente esté en una apnea secundaria que requerirá una ventilación con presión positiva. Continuar con la estimulación no ayudará.

La frecuencia cardíaca comienza a disminuir prácticamente al mismo tiempo en el que el bebé comienza la apnea primaria. La presión sanguínea generalmente se mantiene hasta el comienzo de una apnea secundaria a menos que la pérdida de sangre haya provocado un cuadro previo de hipotensión (Figura 1.7).

La mayor parte del tiempo, el bebé se le presentará a usted en algún punto medio de la secuencia descrita anteriormente. A menudo, el evento que provoca el problema habrá comenzado antes o durante el trabajo de parto. Por lo tanto, en el momento del nacimiento, será difícil determinar por cuánto tiempo se ha visto afectada la oxigenación y/o circulación del bebé. El examen físico no le permitirá distinguir entre una apnea primaria y secundaria. Sin embargo, la respuesta respiratoria al estímulo podría ayudarlo a estimar el tiempo transcurrido desde el inicio del evento. Si el bebé comienza a respirar en cuanto es estimulado, entonces se encontraba en una apnea primaria, si no comienza a respirar de inmediato, se encuentra en una apnea secundaria y se debe iniciar un apoyo respiratorio.

Como regla general, cuánto más tiempo haya estado un bebé en una apnea secundaria, más tiempo se necesitará para que retome la respiración espontánea. Sin embargo, la gráfica en la Figura 1.8 demuestra que, en cuanto se establece la respiración, la mayoría de los recién nacidos con problemas mostrarán una mejoría muy rápida en la frecuencia cardíaca.

Si la ventilación con presión positiva (VPP) no da como resultado un rápido aumento de la frecuencia cardíaca, la duración del evento que produjo el problema podría haber sido tal que la función miocárdica se haya deteriorado y la presión arterial haya caído por debajo de un nivel crítico. En estas circunstancias, se requerirán compresiones torácicas y posiblemente medicamentos para la reanimación.

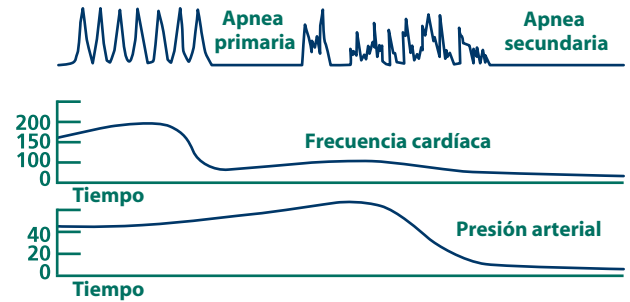


Figura 1.7. Cambios en la frecuencia cardíaca y presión arterial durante la apnea

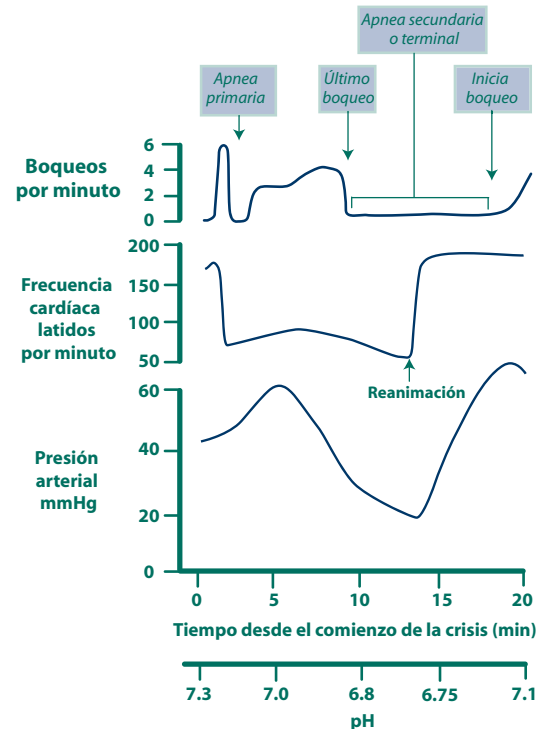


Figura 1.8. Secuencia de eventos fisiológicos en modelos animales de varias especies que involucran asfixia total completa. Téngase en cuenta el aumento inmediato en la frecuencia cardíaca en cuanto se comienza con la reanimación.



Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

5. Antes del nacimiento, los alvéolos en los pulmones del bebé están (colapsados) (expandidos) y llenos de (líquido) (aire).
6. El aire que llena los alvéolos del bebé durante una transición normal contiene _____ % de oxígeno.

7. El aire en los pulmones del bebé hace que las arteriolas pulmonares se (relajen) (contraigan) de modo que el oxígeno se pueda absorber desde los alvéolos y sea distribuido a todos los órganos.
8. Si un bebé no comienza a respirar en respuesta a la estimulación, usted debe asumir que se encuentra en apnea _____ y debe proporcionar _____.
9. Si un bebé entra en la etapa de apnea secundaria, su frecuencia cardíaca (aumentará) (disminuirá) y su presión arterial (aumentará) (disminuirá).
10. La restauración de una ventilación adecuada generalmente provocará una mejora (rápida) (gradual) (lenta) de la frecuencia cardíaca.

Diagrama de flujo de reanimación

Este diagrama de flujo describe los pasos necesarios para determinar la necesidad de reanimación y todos los procedimientos de reanimación del PRN™. Los rombos indican evaluaciones y los rectángulos muestran medidas que pueden ser necesarias, dependiendo del resultado de la evaluación. El diagrama comienza con el nacimiento del bebé. Estudie el diagrama a medida que lee la descripción de cada paso y el punto de toma de la decisión. Este diagrama se repetirá en lecciones posteriores. Úselo para ayudarlo a recordar los pasos implicados en una reanimación.

Bloque de evaluación inicial. En el momento del nacimiento, debe hacerse 3 preguntas acerca del recién nacido: ¿El bebé nació a término, está respirando o llorando, y tiene un buen tono muscular (Figura 1.9)? Si la respuesta a las tres preguntas es "Sí", el bebé debería quedarse con la madre, donde puede tener lugar la posterior estabilización y evaluación. Si la respuesta es "No", debe continuar con los pasos iniciales de reanimación.

A Bloque A (Vías aéreas). Estos son los pasos iniciales que toma para establecer una vía aérea y comenzar la reanimación de un recién nacido.

- Proporcione calor, lo que se puede lograr cubriendo al bebé con un campo y colocándolo piel con piel con la madre, o si la respuesta a cualquiera de las 3 preguntas es "No", colóquelo bajo un calentador radiante en una mesa de reanimación, donde se puede llevar a cabo la reanimación posterior con mayor facilidad.
- Coloque la cabeza del bebé para abrir las vías aéreas. Despeje las vías aéreas según sea necesario. Despejar las vías aéreas puede implicar succionar la tráquea para quitar meconio; este procedimiento se describirá en las Lecciones 2 y 5.
- Seque la piel, estimule al bebé para que respire, y reposicione la cabeza para mantener abiertas las vías aéreas.



Figura 1.9. Recién nacido a término normal. Está llorando y tiene buen tono.

Evaluación del efecto del Bloque A. Usted evalúa al recién nacido durante e inmediatamente después de estas primeras intervenciones, lo cual generalmente no requieren más de 30 segundos para completar. Debe evaluar simultáneamente las respiraciones y la frecuencia cardíaca. Si el recién nacido no está respirando (tiene apnea o boquea) o tiene una frecuencia cardíaca por debajo de 100 latidos por minuto (lpm), proceda inmediatamente con el Bloque B (lado izquierdo). Si las respiraciones parecen forzadas o si el bebé se ve continuamente cianótico, proceda con el Bloque B (lado derecho).

B Bloque B (Respiración). Si el bebé tiene apnea o una frecuencia cardíaca por debajo de 100 lpm, comience inmediatamente a ayudar al bebé a respirar proporcionando VPP. Si el bebé está respirando pero continúa teniendo dificultades respiratorias, muchos médicos clínicos administran presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) con una máscara, especialmente si se trata de un bebé prematuro. Si inicia VPP o CPAP, debe colocar un oxímetro para determinar la necesidad de oxígeno suplementario. La técnica de oximetría y la interpretación de la tabla de saturación de oxígeno que se muestra en el diagrama de flujo de reanimación se analizarán en la Lección 2.

Evaluación del efecto del Bloque B. Después de aproximadamente 30 segundos de VPP, CPAP eficaz y/u oxígeno suplementario, evalúe nuevamente al recién nacido para asegurarse de que la ventilación sea adecuada. Es fundamental asegurarse de que se está proporcionando ventilación eficaz antes de pasar a los pasos siguientes de la reanimación. En la mayoría de los casos, con una técnica de ventilación adecuada, la frecuencia cardíaca aumentará por encima de los 100 lpm. Sin embargo, si la frecuencia cardíaca está por debajo de los 60 lpm, proceda con el Bloque C.

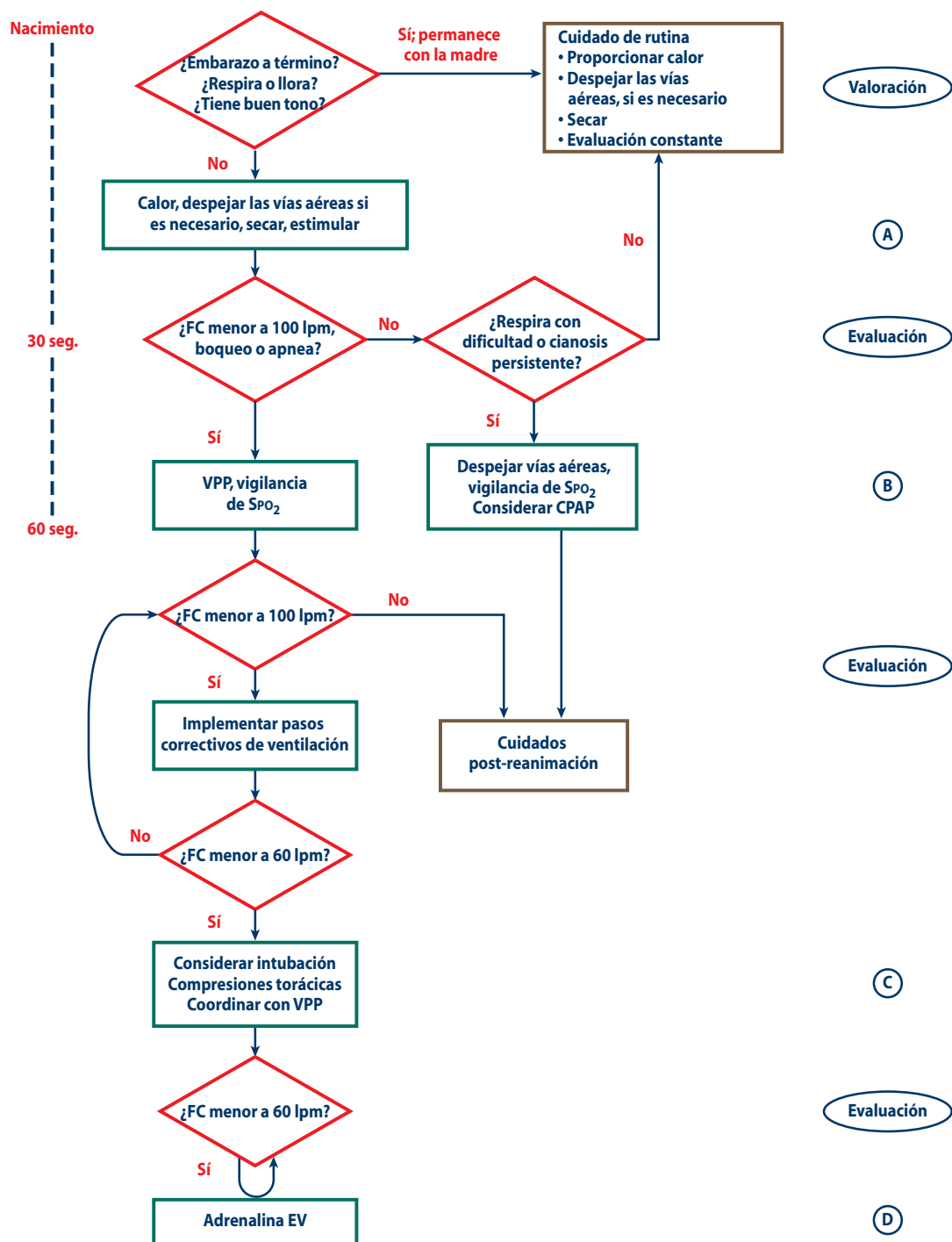
C Bloque C (Circulación). Para apoyar la circulación se comienza con las compresiones torácicas. En este punto se recomienda la intubación endotraqueal, si no se hizo previamente, para facilitar y coordinar las compresiones torácicas eficaces y la VPP.

Evaluación del efecto del Bloque C. Después de proporcionar las compresiones torácicas y la VPP, evalúe al recién nacido nuevamente. Si la frecuencia cardíaca aún está por debajo de los 60 lpm a pesar de la ventilación y las compresiones torácicas, proceda con el Bloque D.

D Bloque D (Medicamentos). Administre adrenalina mientras continúa con la VPP y las compresiones torácicas.

Evaluación del efecto del Bloque D. Si la frecuencia cardíaca permanece por debajo de los 60 lpm, se continúan y repiten las medidas de los Bloques C y D. Esto está indicado mediante la flecha en U inferior.

Cuando la frecuencia cardíaca mejora por encima de los 60 lpm, se interrumpen las compresiones torácicas. La ventilación con presión positiva se continúa hasta que la frecuencia cardíaca esté por encima de los 100 lpm y el bebé esté respirando. Se puede administrar oxígeno suplementario y/o CPAP, si es necesario, basándose en la saturación de oxígeno medida mediante oximetría de pulso (SpO_2). Se debe tener cuidado de evitar que la SpO_2 pueda superar el 95%. (Consulte la Lección 2).



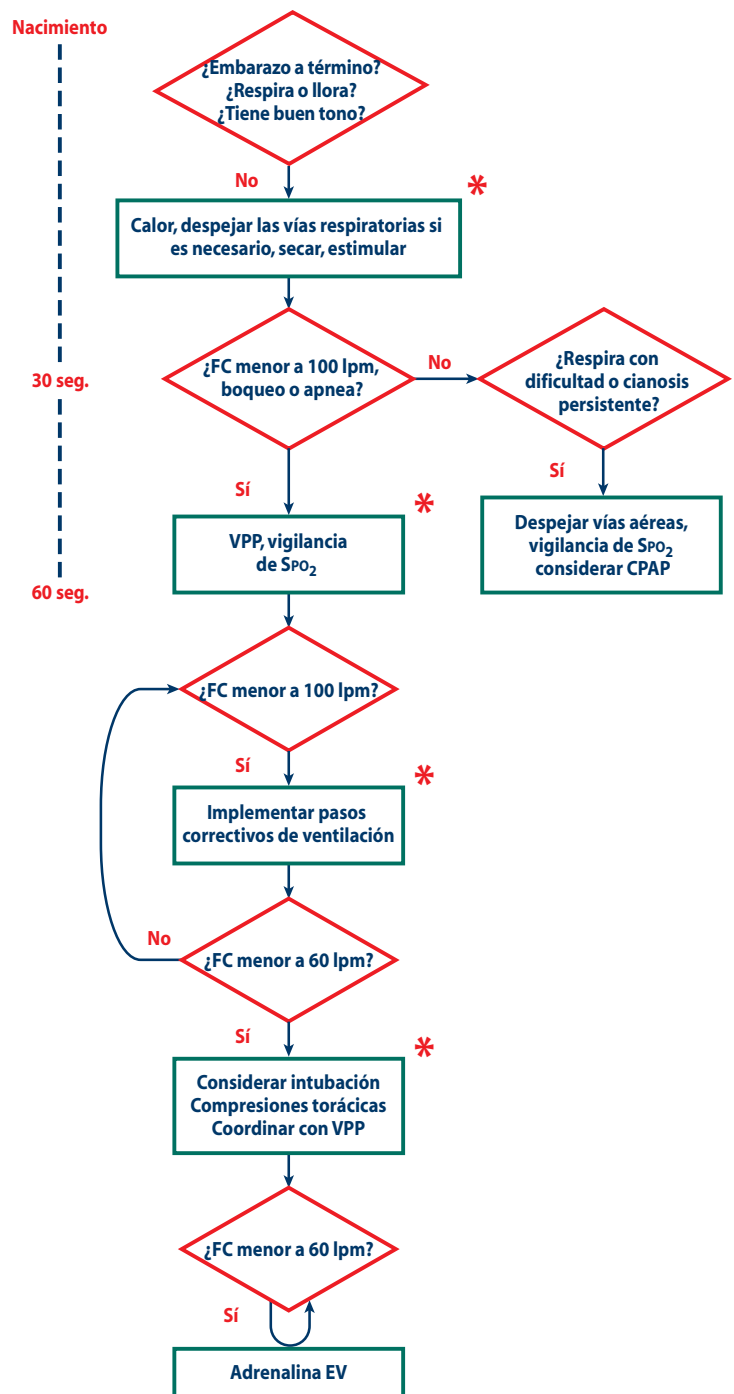
La evaluación tiene lugar después de iniciar cada medida y se basa principalmente en los siguientes 3 signos:

- Respiraciones
- Frecuencia cardíaca
- Evaluación de la oxigenación (color, o preferentemente, lectura de oximetría)

Usted decidirá si un paso específico es eficaz mediante la evaluación de cada uno de estos 3 signos. Si bien evaluará los 3 signos en forma simultánea, una frecuencia cardíaca baja es más importante para determinar si debe proceder con el paso siguiente. Este proceso de evaluación, decisión y acción se repite frecuentemente durante la reanimación.

Tenga en cuenta los siguientes puntos importantes sobre el diagrama de flujo:

- Hay 2 frecuencias cardíacas que se deben recordar: 60 lpm y 100 lpm. En general, una frecuencia cardíaca por debajo de los 60 lpm indica que se necesitan pasos de reanimación adicionales. Una frecuencia cardíaca por encima de los 100 lpm generalmente indica que se pueden suspender los procedimientos de reanimación posteriores al Bloque A, a menos que el paciente esté apneico o presente niveles persistentes de baja saturación de oxígeno.
- Los asteriscos (*) indican puntos en los que se debe considerar la intubación endotraqueal. El primer punto es para la situación especial de extraer meconio de la vía aérea; la intubación en los demás puntos de la reanimación optimizará el paso más importante en la reanimación neonatal (ventilación) y/o maximizará la eficacia de las compresiones torácicas.
- Las acciones principales en la reanimación neonatal están dirigidas a la ventilación de los pulmones del bebé (Bloques A y B). Una vez que esto se logra, la frecuencia cardíaca, la presión arterial y el flujo de sangre pulmonar generalmente mejorarán en forma espontánea, asumiendo que existe ventilación continua *eficaz*. Sin embargo, si los niveles de oxígeno en sangre y en los tejidos son bajos, es posible que el rendimiento cardíaco deba ser asistido mediante compresiones torácicas y adrenalina (Bloques C y D) para que la sangre llegue a los pulmones para recoger oxígeno. **No comience el masaje cardíaco hasta no haber asegurado una ventilación adecuada.**
- Si bien la entrega de oxígeno al corazón y otros tejidos es importante, el exceso de oxígeno también puede lesionar los tejidos. Por lo tanto, a partir del Bloque B será importante guiar su uso de oxígeno suplementario colocando un oxímetro al bebé.



¿Cómo priorizar sus acciones?

Puede tomar varias horas aprender cómo evaluar el estado de un bebé y cómo llevar a cabo cada uno de los pasos de reanimación. Sin embargo, en el mundo real, deberá poner todo esto en práctica en cuestión de segundos a minutos si desea salvarle la vida a un bebé.

Piense en términos de intervalos de 30 segundos a medida que avanza a través del diagrama de flujo.

- En cuanto un bebé nace y se lo entregan a usted y a su equipo, deberá estar en condiciones de hacerse las preguntas iniciales y realizar los pasos iniciales en aproximadamente 30 segundos. Se necesitará apenas un poco más de tiempo si se necesitan medidas especiales, como por ejemplo succionar meconio, como se describirá en un capítulo posterior.
- No debe dejar pasar más de otros 30 segundos estimulando más al bebé para que respire. Continuar estimulando a un bebé apnéico será una pérdida de tiempo valioso. Los primeros 60 segundos después del nacimiento se han llamado “the Golden Minute[®]” (el minuto de oro). Si desobstruir las vías aéreas y estimular al bebé a respirar no produjo una mejora después de no más de 60 segundos a partir del nacimiento, debe comenzar con la VPP.
- Los siguientes 30 segundos deben dedicarse a evaluar las respiraciones, la frecuencia cardíaca y la oxigenación y a implementar medidas de apoyo respiratorio. En este punto se debe llamar a integrantes adicionales del equipo para que ayuden con la colocación de un oxímetro y para que estén disponibles si se necesitan medidas de reanimación más avanzadas. Si la frecuencia cardíaca no ha mejorado, debe asegurarse de que la VPP se está realizando eficazmente. Si no es así, debe corregir su técnica y evaluar la eficacia nuevamente en 30 segundos. No proceda con el paso siguiente (Bloque C) hasta estar seguro de que la VPP se está realizando en forma eficaz. Durante este tiempo, otro integrante del equipo de reanimación puede comenzar a preparar un catéter umbilical para usar con el fin de administrar medicamentos, en caso de que fuera necesario pasar al paso siguiente.
- Una vez que haya comenzado a administrar compresiones torácicas, debería evaluar la frecuencia cardíaca periódicamente para decidir si se debe continuar con las compresiones torácicas, sin embargo, se deben evitar las interrupciones frecuentes de las compresiones torácicas ya que esto afectará negativamente la entrega de sangre oxigenada al corazón.
- Si la frecuencia cardíaca aún está por debajo de los 60 lpm, y la VPP y las compresiones torácicas se están realizando correctamente, debe pasar al paso siguiente (Bloque D).



Trabaje como equipo para lograr cada paso.

Ahora tómese el tiempo necesario para familiarizarse con el diagrama de flujo y aprender el orden de los pasos que se presentarán en las siguientes lecciones. Además aprenda las frecuencias cardíacas que usará para decidir si es necesario pasar al siguiente paso.

¿Por qué *no* se usa el puntaje de Apgar para guiar la reanimación?

El puntaje de Apgar es un método objetivo de cuantificar la condición clínica del recién nacido y es útil para transmitir información sobre el estado general del recién nacido y la respuesta a la reanimación. Sin embargo, la reanimación debe iniciarse antes de que se asigne el puntaje de 1 minuto. Por lo tanto, ***el puntaje de Apgar no se usa para determinar la necesidad de aplicar técnicas de reanimación, qué pasos de la reanimación son necesarios, ni cuándo ponerlos en práctica.*** Los 3 signos que usted usará para decidir cómo y cuándo aplicar las técnicas de reanimación (respiraciones, frecuencia cardíaca, y evaluación de la oxigenación por el color o mediante oximetría) forman parte del puntaje. Dos elementos adicionales (tono muscular e irritabilidad refleja) reflejan el estado neurológico. Cabe destacar que los valores de los elementos individuales del puntaje serán diferentes si el bebé es reanimado; por lo tanto, el registro debería indicar qué medidas de reanimación se tomaron, si se tomó alguna, cada vez que se asigna un puntaje. (Consulte el formulario especial en el Anexo de esta lección).

El puntaje de Apgar se asigna normalmente a 1 minuto y nuevamente a 5 minutos de haber nacido. Cuando el puntaje a los 5 minutos es menor que 7, se deberían asignar puntajes adicionales cada 5 minutos durante un máximo de 20 minutos. Si bien el puntaje de Apgar no es un buen elemento pronóstico de resultados, el cambio del puntaje en momentos secuenciales después del nacimiento puede reflejar cómo está respondiendo el bebé a los esfuerzos de reanimación. Los elementos del puntaje de Apgar se describen en el Anexo al final de esta lección.

¿Cómo se prepara para una reanimación?

En cada nacimiento, debe estar preparado para reanimar a un recién nacido debido a que la necesidad de aplicar técnicas de reanimación puede surgir en forma totalmente sorpresiva. Por este motivo, cada nacimiento debe ser atendido por al menos 1 persona experta en reanimación neonatal cuya única responsabilidad sea el manejo del recién nacido. Se necesitará personal adicional y el mismo debe estar disponible de inmediato en caso de que se requiera una reanimación más compleja. Este personal adicional debe estar presente en el nacimiento si se anticipa la necesidad de reanimación, como se describe en la siguiente sección.

Mediante una evaluación minuciosa de los factores de riesgo perinatal, se puede identificar antes del nacimiento a más de la mitad de los recién nacidos que necesitarán reanimación. Si anticipa la posible necesidad de reanimación neonatal, debería hacer lo siguiente

- Reclutar personal experto adicional para que esté presente en el nacimiento.
- Preparar todo el equipo que pueda ser necesario.

¿Qué factores de riesgo se pueden asociar con la necesidad de reanimación neonatal?

Repase esta lista de factores de riesgo.

Considere tener una copia disponible de inmediato en las áreas de trabajo de parto y nacimiento.

Factores previos al nacimiento	
Diabetes materna	Embarazo postérmino
Hipertensión gestacional o preeclampsia	Embarazo múltiple
Hipertensión crónica	Discrepancia entre tamaño y fechas
Anemia fetal o isoinmunización	Farmacoterapia, por ejemplo magnesio
Muerte neonatal o fetal previa	Agonistas adrenérgicos
Sangrado en el segundo o tercer trimestre	Abuso de sustancias materno
Infección materna	Malformación o anomalías fetales
Enfermedad cardíaca, renal, pulmonar, tiroidea o neurológica de la madre	Actividad fetal disminuida
Polihidramnios	Sin atención prenatal
Oligohidramnios	Madre mayor de 35 años
Ruptura prematura de membranas	
Hidropesía fetal	
Factores durante el nacimiento	
Nacimiento por cesárea de emergencia	Patrones de frecuencia cardíaca fetal de categoría 2 o 3
Nacimiento asistido con fórceps o ventosas	Uso de anestesia general
Presentación de nalgas u otra presentación anormal	Taquisistolia uterina con cambios en la frecuencia cardíaca fetal
Trabajo de parto prematuro	Administración de narcóticos a la madre dentro de las 4 horas previas al nacimiento
Trabajo de parto precipitado	Líquido amniótico teñido con meconio
Corioamnionitis	Cordón prolapsado
Ruptura de membranas prolongada (>18 horas antes del nacimiento)	Desprendimiento prematuro de placenta
Trabajo de parto prolongado (>24 horas)	Placenta previa
Macrosomía	Hemorragia importante durante el nacimiento



Esté siempre preparado para iniciar la reanimación. Si bien los factores de riesgo identificados serán útiles para identificar a algunos bebés en riesgo, de todas formas existirán algunos sin factores de riesgo que necesitarán reanimación.

¿Por qué los bebés prematuros presentan un riesgo mayor?

Muchos de estos factores de riesgo pueden provocar que un bebé nazca antes de completar las 37 semanas de gestación. Los bebés prematuros tienen características anatómicas y fisiológicas que difieren bastante de las de los bebés nacidos a término. Estas características incluyen

- Pulmones con deficiencia de surfactante, lo que puede dificultar la ventilación
- Desarrollo inmaduro del cerebro, que puede disminuir el impulso de respirar
- Músculos débiles, que pueden dificultar la respiración espontánea.
- Piel delgada, gran superficie, y menor cantidad de grasas, lo que contribuye a una rápida pérdida de calor
- Mayor probabilidad de nacer con una infección
- Vasos sanguíneos muy frágiles en el cerebro, que pueden sangrar durante períodos de estrés
- Poco volumen de sangre, que aumenta la susceptibilidad de efectos hipovolémicos de pérdida de sangre
- Tejidos inmaduros, que se pueden dañar más fácilmente debido al exceso de oxígeno

Estos y otros aspectos de los bebés prematuros deben ponerlo en alerta para buscar ayuda adicional cuando se prevé un nacimiento de un bebé prematuro. Los procedimientos específicos y las precauciones asociadas con la reanimación de un bebé prematuro se presentarán en la Lección 8.

¿Qué personal debe estar presente en el nacimiento?

En cada nacimiento, debe estar presente al menos 1 persona en la sala de partos que pueda estar disponible de inmediato para el bebé y cuya única responsabilidad sea el bebé y que sea capaz de iniciar la reanimación, incluso la administración de VPP y ayudar con compresiones torácicas. Ya sea esta persona o alguien más que esté disponible de inmediato en el área de nacimientos debe tener las destrezas adicionales necesarias que se requieren para realizar una reanimación completa, incluida la intubación endotraqueal y la administración de medicamentos. No es suficiente tener a alguien "de guardia" (ya sea en el hogar o en un lugar remoto del hospital) para los casos de reanimación de recién nacidos en la sala de partos. Cuando se necesita la reanimación, la misma se debe iniciar sin demora.

Si se anticipa que el nacimiento será de alto riesgo debido a la presencia de factores de riesgo identificados antes del nacimiento, como por ejemplo presencia de meconio en el líquido amniótico, es posible que se necesite una reanimación neonatal más avanzada. En estos casos, deben estar presentes al menos 2 personas para tratar únicamente al bebé; 1 que posea destrezas de reanimación completa y 1 o más para ayudar. El objetivo es proporcionar un "equipo de reanimación", con un líder especificado y una función identificada

para cada integrante. (En los casos de nacimientos múltiples, debe estar presente un equipo completo en la sala de partos para cada bebé).

Por ejemplo, si hay una enfermera de sala de partos en un nacimiento sin complicaciones, esta enfermera podría desobstruir las vías aéreas y proporcionar estimulación táctil, y evaluar las respiraciones y la frecuencia cardíaca. Si un recién nacido no responde en forma adecuada, la enfermera podría iniciar la VPP y pedir ayuda. Una segunda persona podría ayudar a evaluar la eficacia de la VPP. Un médico u otro profesional sanitario con destrezas de reanimación completa debe estar cerca y disponible para intubar la tráquea y asistir con compresiones torácicas y ventilación coordinadas, y para ordenar medicamentos.

En el caso de un nacimiento que se anticipa que será de alto riesgo, podría ser necesario tener 2, 3 o incluso 4 personas presentes en el nacimiento con diferentes grados de destreza en las técnicas de reanimación. Una de ellas, con destrezas de reanimación completa, podría ser el líder del equipo y podría probablemente ser el que posicione al bebé, despeje las vías aéreas e intube la tráquea si fuera necesario. Las otras dos personas ayudarían en el posicionamiento, la succión, el secado y la administración de oxígeno. Estas personas podrían administrar VPP o compresiones torácicas según las indicaciones del líder. Una cuarta persona podría ser útil para administrar medicamentos y/o documentar los eventos.

¿Cómo puede trabajar junto el equipo del modo más eficiente durante una reanimación?

Las habilidades del comportamiento, como por ejemplo el trabajo en equipo, la capacidad de liderazgo, y la comunicación eficiente, son fundamentales para la reanimación exitosa del neonato. Aunque cada integrante individual del equipo pueda tener los conocimientos y destrezas para llevar a cabo una reanimación completa, no podrán utilizar estas destrezas eficazmente si no pueden comunicarse y coordinarse con los demás integrantes del equipo mientras trabajan bajo la intensa presión contra el tiempo de la reanimación neonatal. Debido a que es posible que haya varios equipos de profesionales (p. ej. obstetricia, anestesia y pediatría/neonatología) en la sala de partos, la comunicación eficiente y la coordinación de las intervenciones es fundamental. Se ha comprobado que las destrezas de comunicación pueden ser tan importantes para el éxito de la reanimación neonatal como el desempeño en la ventilación y las compresiones torácicas.

- 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.

(Tomado del Center for Advanced Pediatric & Perinatal Education [Centro para educación avanzada pediátrica y perinatal, CAPE], Lucile Packard Children's Hospital en Stanford University, <http://www.cape.lpch.org>.)

Por lo tanto, las destrezas tales como la comunicación eficaz y la asignación de tareas deben ponerse en práctica en forma regular en condiciones que sean lo más realistas posibles, de la misma forma que practica la ventilación con bolsa y máscara.

¿Qué equipo debería estar disponible?

Todo el equipo necesario para una reanimación completa debe estar en la sala de partos y en condiciones totalmente operativas. Cuando se espera a un recién nacido de alto riesgo, el equipo adecuado debe estar listo para su uso inmediato. En el Anexo al final de esta lección se incluye una lista completa del equipo de reanimación neonatal.

Un bebé que necesita reanimación debe ser pasado rápidamente de la madre a un calentador radiante donde los profesionales se puedan concentrar en la evaluación y el apoyo adecuado.

Todos los integrantes del equipo deben saber cómo verificar la presencia y el funcionamiento del equipo y los insumos de reanimación. No es suficiente con mirar simplemente lo que está en el calentador radiante. Es mucho más eficaz establecer una rutina organizada para verificar el equipo antes de cada nacimiento. De esta forma, usted estará verificando no solo qué es lo que está listo y disponible para la reanimación; también descubrirá qué piezas de los equipos están faltando. En el Anexo de esta lección hay 2 listas de equipos. La lista de "Insumos y equipo de reanimación neonatal" enumera todos los insumos que deben guardarse en el área de reanimación. La "Lista de verificación rápida previa a la reanimación del PRNTM" le permite verificar el equipo y los insumos esenciales en el mismo orden en el que se usarán de acuerdo con el diagrama de flujo del PRNTM. Publique la lista de verificación previa a la reanimación y úsela para verificar la disponibilidad de insumos y equipos antes de cada nacimiento.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Equipment Check" (Verificación del equipo)

¿Qué se debe hacer después de la reanimación?

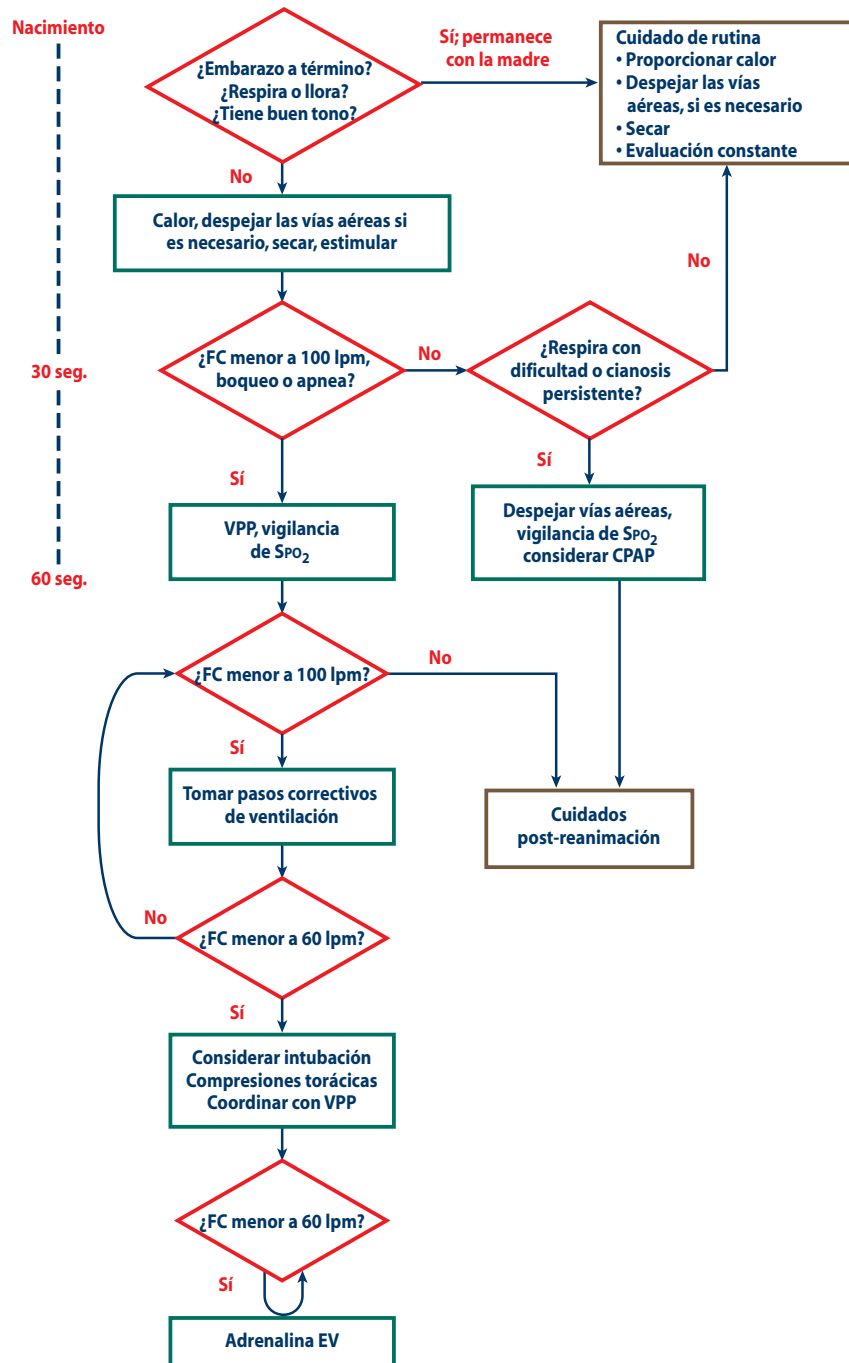
Los bebés que necesitaron reanimación se encuentran en riesgo incluso después de que sus signos vitales hayan regresado a la normalidad.

Anteriormente en esta lección aprendió que cuanto más tiempo haya estado un bebé en una situación problemática, más tiempo le tomará responder a los efectos de la reanimación. El PRNTM hará referencia a los siguientes 2 niveles de atención posterior a la reanimación:

Cuidado de rutina: casi el 90% de los recién nacidos son bebés enérgicos nacidos a término sin factores de riesgo. De un modo similar, los bebés que tienen factores de riesgo prenatal o durante el nacimiento, pero que han respondido a los pasos iniciales, necesitarán una observación atenta, pero no es necesario separarlos de sus madres después del nacimiento para que reciban un control estricto y estabilización posterior. La termorregulación se puede proporcionar poniendo al bebé directamente sobre el pecho de la madre, secándolo y cubriéndolo con campos o compresas secas. El calor se mantiene mediante el contacto directo piel con piel con la madre. Despejar las vías aéreas superiores se puede proporcionar según sea necesario limpiando la boca y la nariz del bebé. Se recomienda que la succión después del nacimiento (incluida la succión con una pera de goma) se reserve para bebés que tengan obstrucciones obvias que impidan la respiración espontánea o que requieran VPP. Mientras que los pasos iniciales se pueden proporcionar de un modo modificado, se debe llevar a cabo la observación constante de la respiración, la actividad y la coloración para determinar cualquier necesidad de intervención adicional.

Atención posterior a la reanimación: los bebés que presentan respiración o actividad deprimida, y/o requieren oxígeno suplementario para alcanzar lecturas objetivo de oximetría de SpO_2 que coincidan con los niveles objetivo, necesitan una evaluación más minuciosa. Estos bebés aún pueden estar en riesgo de desarrollar problemas asociados con un problema perinatal y deben ser evaluados *frecuentemente* durante el período neonatal inmediato. Si bien algunos podrían estar en condiciones de recibir una atención de recién nacido de rutina, muchos necesitarán ser admitidos a un área de transición de la guardería de recién nacidos donde haya monitores cardiorrespiratorios y los signos vitales se puedan tomar con frecuencia. Estos bebés a menudo requieren apoyo continuo, como por ejemplo ventilación mecánica, CPAP nasal y/o administración de oxígeno suplementario. Están en un alto riesgo de padecer más episodios de estado cardiorrespiratorio alterado, y también están en riesgo de desarrollar complicaciones posteriores debido a una transición anormal. Dadas estas preocupaciones, estos bebés generalmente deberían controlarse en un ambiente donde la evaluación y el monitoreo estén disponibles. La transferencia a una unidad de cuidados intensivos neonatal podría ser necesaria. Incluso en estos casos, se les debería permitir y alentar a los padres a visitar, tocar y si es posible sostener a su bebé, dependiendo del grado de estabilidad.

En la Lección 7 se presentarán detalles sobre la atención posterior a la reanimación.





Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

11. La reanimación (debería) (no debería) retrasarse hasta que esté disponible el puntaje de Apgar de 1 minuto.

12. Los bebés prematuros pueden presentar desafíos exclusivos durante la reanimación debido a

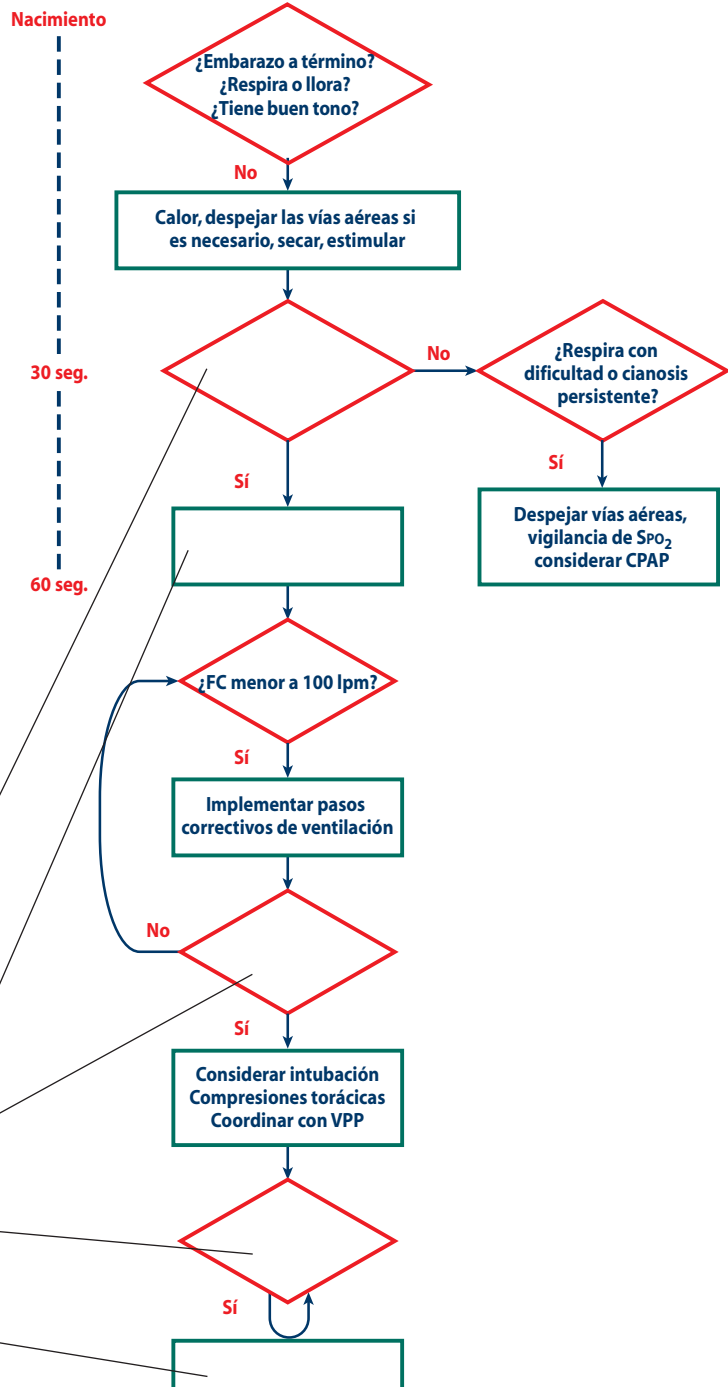
- Capilares cerebrales frágiles que podrían sangrar
- Pulmones deficientes en surfactante, lo que dificulta la ventilación
- Control deficiente de la temperatura
- Mayor probabilidad de una infección
- Todo lo anterior

13. Complete las partes faltantes del diagrama.

- Apnea o frecuencia cardíaca por debajo de _____
- Proporcione _____ y aplique _____
- Frecuencia cardíaca por debajo de _____
- Frecuencia cardíaca por debajo de _____
- Introduzca una _____ y administre _____

14. Cada nacimiento debe ser atendido por al menos _____ (cantidad) persona(s) experta(s) cuya única responsabilidad sea el manejo del recién nacido.

15. Si se anticipa un nacimiento de alto riesgo, debe(n) estar presente(s) en el nacimiento al menos _____ (cantidad) persona(s) experta(s), cuya única responsabilidad sea la reanimación y el manejo del recién nacido.



16. Cuando en un nacimiento se anticipa un recién nacido deprimido, el equipo de reanimación (debería) (no debería) estar desempacado y listo para usar.
17. A un bebé que estaba teñido con meconio y no se lo vio enérgico al nacer se le succionó meconio de la tráquea y continuó necesitando oxígeno suplementario para mantener una saturación de oxígeno medida mediante oximetría de pulso (SpO_2) $> 85\%$. En cuanto la frecuencia cardíaca esté por encima de 100 lpm, este bebé debería recibir atención (de rutina) (post reanimación).
18. Cuando se esperan mellizos, debe haber _____ (cantidad) persona(s) presente(s) en la sala de partos para integrar el equipo de reanimación.

Puntos clave

1. La mayoría de los bebés recién nacidos son enérgicos. Únicamente cerca del 10% requerirá algún tipo de asistencia y solo el 1% necesitará medidas de reanimación importantes (intubación, compresiones torácicas, y/o medicamentos) para sobrevivir.
2. La medida más importante y eficaz en la reanimación neonatal es ventilar los pulmones del bebé.
3. La falta de ventilación de los pulmones del recién nacido provoca una contracción sostenida de las arteriolas pulmonares, lo que evita que la sangre arterial sistémica se oxigene. La falta prolongada de perfusión y oxigenación adecuadas a los órganos del bebé puede provocar daño cerebral, daño a otros órganos o la muerte.
4. Cuando un feto/recién nacido se ve con problemas en una primera instancia, un período inicial de intento de respiración rápida es seguido por una apnea primaria y una disminución en la frecuencia cardíaca que mejorará con la estimulación táctil. Si el deterioro continúa, sigue una apnea secundaria, acompañada por una disminución continua de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial. La apnea secundaria no se puede revertir mediante la estimulación, se debe proporcionar ventilación asistida.
5. El inicio de una ventilación con presión positiva eficaz durante una apnea secundaria generalmente da como resultado una rápida mejoría de la frecuencia cardíaca.
6. Muchos, aunque no todos los casos de bebés que requerirán reanimación neonatal, se pueden anticipar mediante la identificación de la presencia de factores de riesgo antes y durante el nacimiento asociados con la necesidad de reanimación neonatal.
7. Todos los recién nacidos requerirán una evaluación inicial para determinar si se necesita reanimación.

Puntos clave—*continuación*

8. Cada nacimiento debe ser atendido por al menos 1 persona cuya única responsabilidad sea el bebé y que sea capaz de iniciar la reanimación. Ya sea esa persona o alguien más que esté disponible de inmediato debe tener las destrezas adicionales necesarias que se requieran para realizar una reanimación completa. Cuando se anticipa la necesidad de reanimación, debe estar presente personal adicional en la sala de partos antes de que tenga lugar el nacimiento.
9. La reanimación debe realizarse rápidamente.
 - Tendrá aproximadamente 30 segundos para lograr una respuesta de un paso antes de decidir si es necesario pasar al siguiente.
 - La evaluación y la toma de decisiones se basan principalmente en las respiraciones, la frecuencia cardíaca y la oxigenación.
10. Las habilidades del comportamiento, como por ejemplo el trabajo en equipo, la capacidad de liderazgo, y la comunicación eficaz, son fundamentales para la reanimación exitosa del recién nacido.
11. Los pasos de la reanimación neonatal son los siguientes:
 - A. Pasos iniciales.
 - Proporcione calor.
 - Posicione la cabeza y despeje las vías aéreas si es necesario.*
 - Seque y estimule el bebé para que respire.
 - Evalúe las respiraciones, la frecuencia cardíaca y la oxigenación.
 - B. Proporcione una ventilación con presión positiva con un dispositivo de reanimación por presión positiva y aplique un oxímetro de pulso.*
 - C. Proporcione compresiones torácicas mientras continúa con la ventilación asistida e introduzca un catéter venoso umbilical de emergencia.*
 - D. Administre adrenalina a medida que continúa con la ventilación asistida y las compresiones torácicas.*

*Considere la intubación de la tráquea en estos puntos.

Repaso de la Lección 1

(Las respuestas están a continuación).

1. Aproximadamente el _____% de los recién nacidos necesitará algún tipo de asistencia para comenzar a respirar regularmente.
2. Aproximadamente el _____% de los recién nacidos necesitará importantes medidas de reanimación para sobrevivir.
3. Una cuidadosa identificación de los factores de riesgo durante el embarazo y el trabajo de parto puede identificar a todos los bebés que requerirán reanimación. (Verdadero) (Falso).
4. Cuando se reanima a recién nacidos las compresiones torácicas y los medicamentos (rara vez) (frecuentemente) son necesarios.
5. Antes del nacimiento, los alvéolos en los pulmones del bebé están (colapsados) (expandidos) y llenos de (líquido) (aire).
6. El aire que llena los alvéolos del bebé durante una transición normal contiene _____% de oxígeno.
7. El aire en los pulmones del bebé hace que las arteriolas pulmonares se (relajen) (contraigan) de modo que el oxígeno se pueda absorber desde los alvéolos y sea distribuido a todos los órganos.
8. Si un bebé no comienza a respirar en respuesta a la estimulación, usted debe asumir que se encuentra en apnea _____ y debe proporcionar _____.
9. Si un bebé entra en la etapa de apnea secundaria, su frecuencia cardíaca (aumentará) (disminuirá) y su presión arterial (aumentará) (disminuirá).
10. La restauración de una ventilación adecuada generalmente provocará una mejora (rápida) (gradual) (lenta) de la frecuencia cardíaca.
11. La reanimación (debería) (no debería) retrasarse hasta que esté disponible el puntaje de Apgar de 1 minuto.
12. Los bebés prematuros pueden presentar desafíos exclusivos durante la reanimación debido a:
 - A. Capilares cerebrales frágiles que podrían sangrar
 - B. Pulmones deficientes en surfactante, lo que dificulta la ventilación
 - C. Control deficiente de la temperatura
 - D. Mayor probabilidad de una infección
 - E. Todo lo anterior

Repaso de la Lección 1— continuación

13. Complete las partes faltantes del diagrama.

- A. Apnea o frecuencia cardíaca por debajo de _____
- B. Proporcione _____ y aplique _____
- C. Frecuencia cardíaca por debajo de _____
- D. Frecuencia cardíaca por debajo de _____
- E. Introduzca una _____ y administre _____

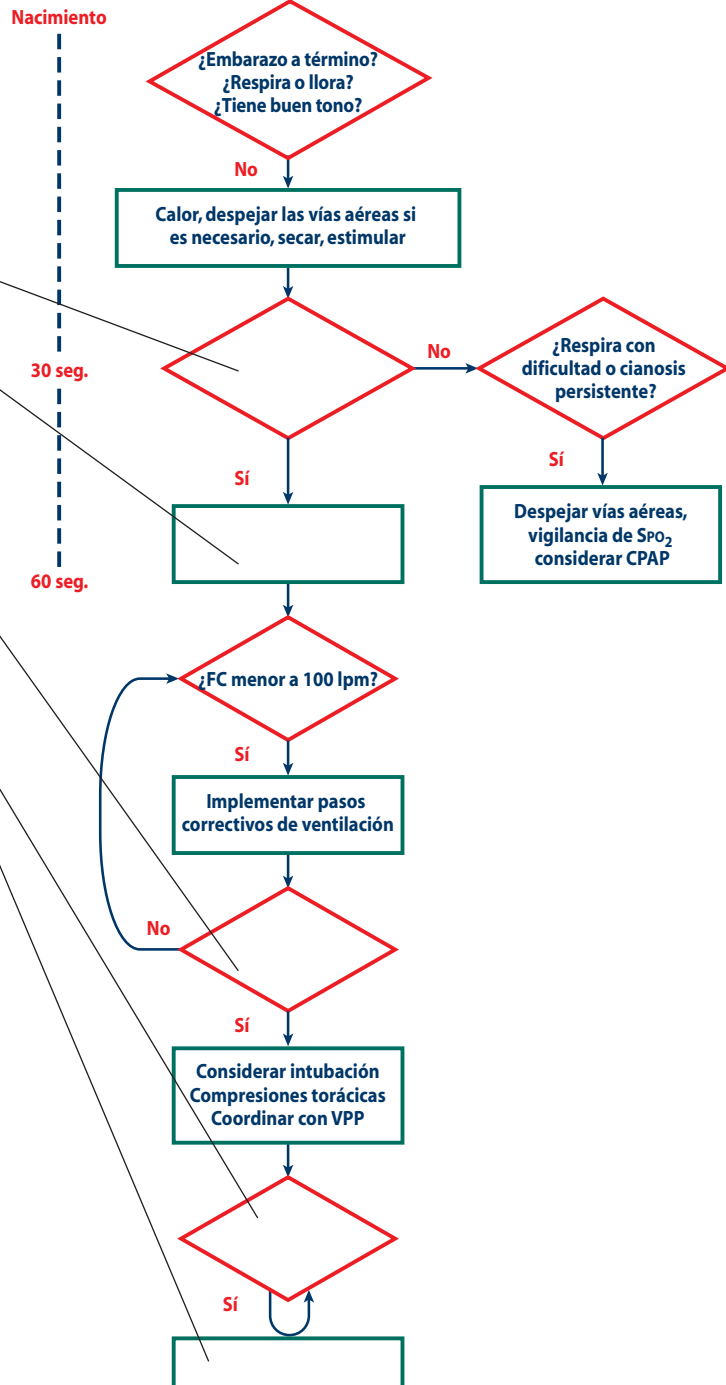
14. Cada nacimiento debe ser atendido por al menos _____ (cantidad) persona(s) experta(s) cuya única responsabilidad sea el manejo del recién nacido.

15. Si se anticipa un nacimiento de alto riesgo, debe(n) estar presente(s) en el nacimiento al menos _____ (cantidad) persona(s) experta(s), cuya única responsabilidad sea la reanimación y el manejo del recién nacido.

16. Cuando en un nacimiento se anticipa un recién nacido deprimido, el equipo de reanimación (debería) (no debería) estar desempacado y listo para usar.

17. A un bebé que estaba teñido con meconio y no estaba enérgico al nacer se le succionó meconio de la tráquea y continuó requiriendo oxígeno suplementario para mantener la saturación de oxígeno medida mediante un oxímetro de pulso (SpO_2) $>85\%$. En cuanto la frecuencia cardíaca esté por encima de 100 lpm, este bebé debería recibir atención (de rutina) (post reanimación).

18. Cuando se esperan mellizos, debe haber _____ (cantidad) persona(s) presente(s) en la sala de partos para integrar el equipo de reanimación.



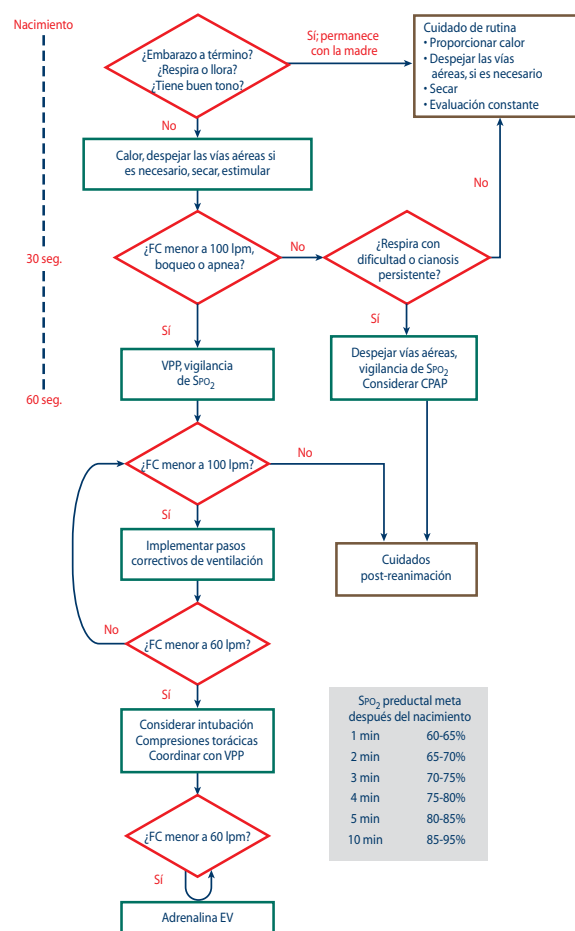
Respuestas a las preguntas de la Lección 1

1. 10%.
2. 1%.
3. Falso.
4. Cuando se reanima a recién nacidos las compresiones torácicas y los medicamentos **rara vez** son necesarios.
5. Antes del nacimiento, los alvéolos están **expandidos** y llenos de **líquido**.
6. El aire que llena los alvéolos del bebé durante una transición normal contiene **21%** de oxígeno.
7. El oxígeno del aire hace que las arteriolas pulmonares se **relajen**.
8. Debe asumir una **apnea secundaria** y debe proporcionar **ventilación con presión positiva**.
9. La frecuencia cardíaca del bebé **disminuirá**, y su presión arterial **disminuirá**.
10. La ventilación generalmente provocará una mejora **rápida** de la frecuencia cardíaca.
11. La reanimación **no debería** retrasarse hasta que esté disponible el puntaje de Apgar de 1 minuto.
12. Los bebés prematuros tienen capilares cerebrales frágiles, pulmones inmaduros y un control deficiente de la temperatura, y es más probable que tengan una infección. Por lo tanto, **todo lo anterior** es la respuesta correcta.
13. A. Apnea o frecuencia cardíaca por debajo de **100 latidos por minuto**.
B. Proporcione **ventilación con presión positiva** y coloque un **oxímetro** (SpO₂).
C. Frecuencia cardíaca por debajo de **60 latidos por minuto**.
D. Frecuencia cardíaca por debajo de **60 latidos por minuto**.
E. Introduzca una **vía intravenosa (catéter umbilical)** y administre **adrenalina IV**.
14. Cada nacimiento debe ser atendido por al menos **1** persona experta.
15. Al menos **2** personas expertas deben estar presentes en un nacimiento de alto riesgo.
16. Si se espera que un recién nacido presentará funciones deprimidas al nacer, el equipo **debería** estar desempaquetado.
17. Como el bebé requerirá oxígeno suplementario continuo, debería recibir atención **post reanimación**.
18. Cuando se esperan mellizos, debe haber **4** personas presentes en la sala de partos para integrar el equipo de reanimación preparadas para aplicar técnicas de reanimación (2 por cada bebé).



Lección 1: Verificación del equipo

Lista de verificación de rendimiento



La lista de verificación de desempeño es una herramienta de aprendizaje

El estudiante utiliza la lista de verificación como una referencia durante una práctica independiente, o como una guía para el debate y la práctica con un instructor del Programa de Reanimación Neonatal (PRN). Cuando el estudiante y el instructor estén de acuerdo en que el estudiante puede aplicar 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.

Esta verificación del equipo y lista de verificación de desempeño incluyen únicamente los insumos y equipos más esenciales para la reanimación neonatal. Es posible que usted desee agregar insumos o verificaciones de seguridad adicionales para cumplir con las normas o protocolos de su unidad. Cuando el estudiante conoce la rutina y los insumos están presentes y funcionando, la verificación del equipo debería tomar aproximadamente 1 minuto para completar.

Verificación de conocimientos

- ¿Por qué es importante tener una rutina organizada para verificar la presencia y el funcionamiento de los insumos y el equipo de reanimación antes de cada nacimiento?
- Además de verificar la presencia y el funcionamiento del equipo, ¿qué otros recursos deberían reunirse antes de un nacimiento identificado como de alto riesgo?

Objetivos de aprendizaje

- 1 Demostrar una rutina organizada para verificar la presencia y el funcionamiento de los insumos y el equipo necesario para la reanimación de recién nacidos, usando las intervenciones del diagrama de flujo del PRN™ como su guía.
- 2 Identifique cualquier rutina preparatoria adicional para un nacimiento de alto riesgo específico para este entorno de nacimiento.
- 3 Ubique la lista de verificación rápida previa a la reanimación en el Anexo de esta lección.

"Se le notifica que una mujer fue admitida en el hospital en trabajo de parto. Verifique sus insumos y equipo para prepararse para el nacimiento. A medida que trabaja, diga en voz alta lo que piensa y lo que hace así sabré lo que está pensando y haciendo".

El instructor debería marcar las casillas a medida que el estudiante responde correctamente. El estudiante puede consultar esta lista de verificación o la lista de verificación rápida previa a la reanimación que se encuentra a continuación para asegurarse de la disponibilidad y el funcionamiento de los insumos y equipo esenciales.

Pasos de desempeño	Detalles
Calor: ☐ Precalienta el calentador ☐ Extiende campos o mantas	El estudiante comienza con el equipo necesario para los primeros pasos de la reanimación y finaliza con el equipo necesario para una reanimación compleja.
Despejar las vías aéreas de 3 maneras: ☐ Pera de goma ☐ Sonda de succión de 10F o 12F conectada a un dispositivo de succión instalado en la pared, fijada a 80-100 mm Hg ☐ Aspirador de meconio	Enciende el dispositivo de succión instalado en la pared en el modo "continuo" y obstruye el tubo de succión; ajusta la succión a 80-100 mm Hg
Auscultar ☐ Estetoscopio	Toma el estetoscopio, se lo coloca en los oídos, y golpea suavemente sobre el diafragma para asegurar el funcionamiento.

Pasos de desempeño	Detalles
Oxigenar ☐ Enciende el Flujómetro de oxígeno a 5-10 l/min ☐ Ajusta el mezclador según la norma del hospital para iniciar la reanimación ☐ Sonda de oxímetro de pulso ☐ Oxímetro de pulso	Si el nacimiento es inminente, la succión y el aire/oxígeno deben estar encendidos y listos para usar. ¿Los tanques de aire/O₂ están llenos, si se usaron en su puesto? <u>Verificación de seguridad:</u> incluso si se comienza la reanimación con un 21% de oxígeno, el flujo de aire/oxígeno se debe abrir en caso de que se necesite oxígeno suplementario. Una bolsa autoinflable funcionará incluso sin flujo de gas; por lo tanto, se debe abrir el aire/oxígeno de modo que fluya el gas si el mezclador se enciende para administrar oxígeno suplementario.
Ventilar ☐ Verifica que haya un dispositivo de ventilación con presión positiva (VPP) y que esté funcionando ☐ Verifica que haya máscaras de tamaños adecuados para bebés a término y prematuros ☐ Sonda de alimentación de 8F y jeringa de 20 ml	Es de suma importancia verificar que las características de seguridad estén funcionando para evitar la insuflación excesiva de los pulmones con la VPP. ¿Los <u>manómetros</u> están presentes y funcionando? ¿Conectado al oxígeno/aire? <u>Bolsa autoinflable:</u> ¿La válvula de descarga está funcionando? <u>Bolsa autoinflable:</u> ¿Se infla adecuadamente (no tiene rasgaduras ni accesorios faltantes)? <u>Reanimador en T:</u> ¿La presión máxima del circuito está fijada correctamente? ¿La presión de inspiración máxima y la presión de expiración final positiva están fijadas correctamente?
Intubar ☐ Laringoscopia ☐ Hojas de tamaño 0 y 1 con luz brillante ☐ Estilete (opcional) ☐ Tubos endotraqueales (ET) (2.5, 3.0, 3.5, 4.0) ☐ Detector de CO₂ al final del volumen corriente ☐ Vía aérea con máscara laríngea y jeringa de 5 ml	El estudiante debe saber cómo conectar y desconectar la hoja del laringoscopio; verificar la luz del laringoscopio. Si está ajustando para intubación, el tubo ET debe permanecer limpio dentro de su empaque incluso si se abre el paquete y se introduce el estilete.
Medicación Acceso a ☐ Adrenalina 1:10,000 ☐ Insumos para administrar medicamentos y colocar un catéter venoso umbilical de emergencia ☐ Suministros de documentación	La ubicación y el protocolo para verificar los medicamentos e insumos de emergencia para el acceso vascular son específicos para cada unidad de nacimiento.

Pasos de desempeño	Detalles
Termorregulación Para muchos recién nacidos prematuros ☐ Bolsa o envoltorio de plástico ☐ Almohadilla calentadora de activación química ☐ Incubadora para traslado	
Otros Artículos específicos para la unidad ☐ ☐ ☐ ☐	Estos artículos pueden ser específicos para su unidad. Diseñe la lista de verificación del equipo que cumpla con los requisitos de su centro.

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

- 1 Dígame de qué forma funciona para usted el usar este enfoque organizado para verificar el equipo de reanimación.
- 2 Si todo el equipo y los insumos estuvieran presentes, ¿qué tiempo le tomaría confirmar que están listos para un nacimiento?
- 3 ¿Notó algo en esta lista de verificación del equipo que esté faltando, que sea específico para su entorno de nacimiento? ¿Qué cambiaría en esta lista de verificación?

Habilidades conceptuales claves para el 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

Suministros y equipo de reanimación neonatal

Equipo de succión

Pera de goma
Succión mecánica y tubos
Catéteres de succión, 5F o 6F, 8F, 10F, 12F o 14F
Sonda de alimentación 8F y jeringa de 20 ml
Aspirador de meconio

Equipo de bolsa y máscara

Dispositivo para proporcionar ventilación con presión positiva, capaz de suministrar 90% a 100% de oxígeno.
Máscaras, tamaños para recién nacidos y bebés prematuros (se prefieren máscaras con bordes acolchonados)
Fuente de oxígeno
Fuente de aire comprimido
Mezclador de oxígeno para mezclar oxígeno y aire comprimido con un flujómetro (velocidad de flujo de hasta 10 l/min) y tubos
Oxímetro de pulso y sonda de oxímetro

Equipo de intubación

Laringoscopio de hojas rectas, n.º 0 (prematuro) y n.º 1 (a término)
Bombillas y baterías adicionales para el laringoscopio
Tubos endotraqueales, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 mm de diámetro interno (DI)
Estilete (opcional)
Tijeras
Cinta o dispositivo para asegurar el tubo endotraqueal
Esponjas de alcohol
Detector de CO₂ o capnógrafo
Vía aérea con máscara laríngea

Medicamentos

Adrenalina 1:10,000 (0.1 mg/ml), ampollas de 3 ml o 10 ml
Cristaloide isotónico (solución salina normal o lactato de Ringer) para expansión de volumen, 100 o 250 ml
Dextrosa al 10%, 250 ml
Solución salina normal para enjuagues

Suministros para cateterización de vaso umbilical

Guantes estériles
Escalpelo o tijeras
Solución de preparación antiséptica
Cinta umbilical
Catéteres umbilicales, 3.5F, 5F
Llave de tres vías
Jeringas, 1, 3, 5, 10, 20, 50 ml
Agujas, calibre 25, 21, 18, o dispositivo de punción para sistema sin aguja

Suministros y equipo de reanimación neonatal—continuación**Varios**

Guantes y protección personal adecuados
Calentador radiante u otra fuente de calor
Superficie de reanimación firme y acolchonada
Reloj con segundero (cronómetro opcional)
Mantas o campos
Estetoscopio (con cabeza neonatal)
Cinta, 1/2 o 3/4 pulgadas
Monitor cardíaco y electrodos u oxímetro de pulso y sonda (opcional para la sala de partos)
Vías aéreas orofaríngeas (tamaños 0, 00, y 000 o 30, 40, y 50 mm de largo)

Para bebés muy prematuros

Hoja de laringoscopio tamaño 00 (opcional)
Bolsa plástica de grado alimenticio que permite volver a cerrarse (1 galón de volumen) o envoltorio plástico
Almohadilla calentadora de activación química (opcional)
Incubadora portátil para mantener la temperatura del bebé mientras se lo traslada a la guardería

Lista de verificación rápida previa a la reanimación del Programa de reanimación neonatal

Suministros y equipo de reanimación para recién nacidos en el calentador radiante

Esta lista de verificación incluye únicamente los insumos y el equipo más esenciales necesarios en el calentador radiante para la mayoría de las reanimaciones neonatales. Diseñe esta lista para que cumpla con las necesidades específicas de su unidad y asegúrese de que los insumos y el equipo estén presentes y en buen funcionamiento y que las verificaciones de seguridad específicas de la unidad se realicen antes de cada nacimiento.

Calor	Calentador precalentado Campos o mantas
Despejar la vía aérea	Pera de goma Sonda de succión de 10F o 12F conectada a al dispositivo de succión instalado en la pared, fijada a 80-100 mm Hg Aspirador de meconio
Auscultar	Estetoscopio
Oxigenar	Método para administrar oxígeno de flujo libre (máscara, tubos, bolsa de inflado por flujo, o reanimador en T) Los gases fluyen justo antes del nacimiento, 5-10 l/min Mezclador fijado según el protocolo Sonda de oxímetro de pulso (desconectada del oxímetro hasta que se necesite) Oxímetro de pulso
Ventilar	Dispositivo(s) de ventilación con presión positiva (VPP) presentes con máscaras para bebés prematuros y a término Dispositivo(s) de VPP funcionando Conectados a la fuente de aire/oxígeno (mezclador) Sonda de alimentación 8F y jeringa de 20 ml
Intubar	Laringoscopio Hojas de tamaño 0 y tamaño 2 (y tamaño 00, opcional) con luz brillante Tubos endotraqueales, tamaños 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 Estiletes Detector de CO ₂ al final del volumen corriente Vía aérea con máscara laríngea (tamaño 1) y jeringa de 5 ml
Medicación	Acceso a adrenalina 1:10,000 y solución salina normal Suministros para administrar medicamentos y colocar un catéter venoso umbilical de emergencia Suministros de documentación
Termorregulación	Bolsa plástica o envoltorio plástico Almohadilla calentadora de activación química Incubadora de traslado lista
Otros	

Puntaje de Apgar

El puntaje de Apgar describe la condición del recién nacido inmediatamente después del nacimiento y, cuando se aplica correctamente, proporciona un mecanismo estandarizado para registrar la transición fetal a neonatal. A cada uno de los 5 signos se le otorga un valor de 0, 1 o 2. Estos 5 valores luego se suman, y la suma se convierte en el puntaje de Apgar. Las intervenciones de reanimación modifican los componentes del puntaje de Apgar, por lo tanto, las medidas de reanimación que se están administrando en el momento en el que se asigna el puntaje también deben registrarse. En la siguiente tabla se muestra un formulario sugerido para completar en los nacimientos.

PUNTAJE DE APGAR

Edad de gestación _____ semanas

SIGNO	0	1	2	1 minuto	5 minutos	10 minutos	15 minutos	20 minutos	
Color	Azul o pálido	Acrocianótico	Completamente rosado						
Frecuencia cardíaca	Ausente	<100 lpm	>100 lpm						
Irritabilidad refleja	Sin respuesta	Mueca	Llanto o retiro activo						
Tono muscular	Flácido	Algo de flexión	Movimiento activo						
Respiración	Ausente	Llanto débil; hipoventilación	Buen llanto						
TOTAL									
Comentarios:				Reanimación					
				Minutos	1	5	10	15	20
				Oxígeno					
				VPP/CPAP nasal					
				TET					
				Compresiones torácicas					
				Adrenalina					

Los puntajes de Apgar deben asignarse 1 minuto y 5 minutos después del nacimiento. Cuando el puntaje a los 5 minutos es menor que 7, se deberían asignar puntajes adicionales cada 5 minutos durante un máximo de 20 minutos. Estos puntajes no se deben usar para indicar las medidas de reanimación adecuadas, ni tampoco se deben demorar las intervenciones para recién nacidos con funciones deprimidas hasta la evaluación de 1 minuto. Los puntajes se deben registrar en el registro de nacimiento del bebé. La documentación completa de los eventos que tienen lugar durante una reanimación también debe incluir una descripción narrativa de las intervenciones realizadas.

Pasos iniciales de la reanimación

En la Lección 2, aprenderá lo siguiente:

- Decidir si un recién nacido necesita ser reanimado.
- Despejar las vías aéreas y realizar los demás pasos iniciales de reanimación.
- Reanimar a un recién nacido cuando hay presencia de meconio.
- Administrar oxígeno de flujo libre y/o presión positiva continua en las vías aéreas cuando sea necesario.
- Conectar un oxímetro e interpretar sus lecturas.



Los 2 casos que se exponen a continuación son ejemplos de cómo se pueden usar los pasos iniciales de evaluación y reanimación. A medida que lea cada caso, imagínese a sí mismo como miembro del equipo de reanimación. Los detalles sobre los pasos iniciales se describen en el resto de la lección.

Caso 1. Nacimiento sin complicaciones

Una mujer de 24 años de edad ingresa al hospital en trabajo de parto activo, con embarazo a término. El saco amniótico se rompió 1 hora antes, y el líquido amniótico era transparente. El cuello del útero se dilató progresivamente y, luego de varias horas, nace una niña por nacimiento natural, en presentación cefálica.

Se pinza y corta el cordón. La bebé comienza a llorar y se la seca con un campo tibio.

Se muestra activa y llora, se observa que tiene buen tono muscular y, por lo tanto, se la ubica sobre el pecho de la madre para que se mantenga caliente y para seguir con la transición, a medida que su color se torna cada vez más rosa.



Caso 2.

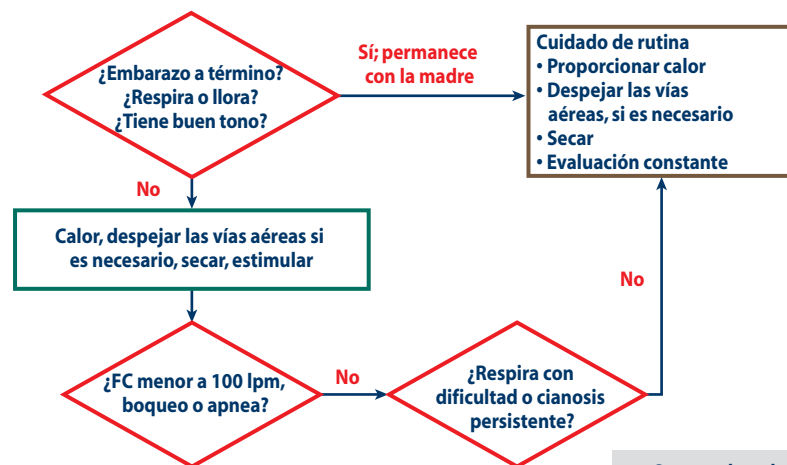
Reanimación en presencia de líquido amniótico teñido con meconio

Una mujer múltipara, con embarazo a término, se presenta con principio de trabajo de parto. Poco después de su internación, se rompe el saco amniótico y se observa que el líquido contiene meconio. El monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal muestra un patrón de Categoría II (patrón indeterminado que necesita evaluación, vigilancia y posiblemente otras pruebas para garantizar el bienestar del feto). Se decide permitir un nacimiento natural.

Inmediatamente después del nacimiento, el bebé exhibe un tono pobre y mínimos esfuerzos respiratorios. Se lo coloca bajo un calentador radiante mientras se le retira el meconio de la orofaringe con un catéter de succión de calibre ancho. Se intuba la tráquea y se aplica succión por el tubo endotraqueal, a medida que se retira lentamente de la tráquea, pero no se recupera nada de meconio. El bebé continúa exhibiendo esfuerzos respiratorios débiles.

Se seca al bebé con un campo tibio y se le estimula para que respire, dándole pequeños "latigazos" con los dedos en las plantas de los pies. Al mismo tiempo, se reubica la cabeza para despejarle las vías aéreas. Inmediatamente comienza a respirar mejor, y al medir la frecuencia cardíaca es de más de 120 latidos por minuto (lpm). Como sigue cianótico a más de 5 minutos de haber nacido, se le administra oxígeno suplementario sosteniendo una máscara de oxígeno cerca de su cara, a la vez que se le coloca una sonda de oximetría en la mano derecha. La lectura del oxímetro es superior al valor esperado que se ve en el diagrama de flujo, por lo que se retira gradualmente el oxígeno para que los valores queden dentro del rango.

10 minutos después de haber nacido, el bebé respira regularmente y su saturación de oxígeno, según la medición por oximetría de pulso (SpO_2) se acerca al 90%, por lo que se retira gradualmente el oxígeno suplementario sobre la base de las lecturas del oxímetro. Ahora tiene una frecuencia cardíaca de 150 lpm y permanece de color rosa con una SpO_2 de entre 90 y 95% sin oxígeno suplementario. Se lo coloca sobre el pecho de la madre, con el oxímetro aún conectado, para continuar la transición, mientras se observan atentamente y se controlan con frecuencia los signos vitales y la actividad, para detectar un posible deterioro.



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%

¿Cómo determina si un bebé necesita reanimación?

- ¿Embarazo a término?
- ¿Respira o llora?
- ¿Buen tono muscular?

• ¿El bebé nació a término?

Aunque más del 90% de los bebés completará la transición de vida intrauterina a extrauterina sin necesidad de asistencia, la amplia mayoría de estos bebés nacerán a término. Si el bebé nace prematuro, existe una probabilidad mucho más alta de que se necesite algún grado de reanimación. Por ejemplo, los bebés prematuros tienen más probabilidades de tener pulmones rígidos y poco desarrollados, pueden no tener la fuerza muscular necesaria para realizar los esfuerzos respiratorios iniciales y tienen menos capacidad de mantener la temperatura corporal después de nacer. Debido a estos factores de riesgo adicionales, es preciso evaluar a los bebés prematuros, y llevar adelante los primeros pasos de reanimación bajo un calentador radiante más que junto a la madre. Si el bebé entra en la categoría "prematuro tardío" (entre 34 y 36 semanas de gestación) y se considera que tiene signos vitales estables, entonces se lo puede devolver al pecho de su madre en pocos minutos, para completar la transición. Los detalles sobre el manejo de un bebé prematuro inestable se tratarán en la Lección 8.

• ¿El bebé respira o llora?

La respiración se evidencia al mirar el pecho del bebé. Un llanto vigoroso también indica que está respirando. No obstante, no se confunda ante un bebé con respiración entrecortada. La respiración entrecortada (o boqueo) es una serie de inspiraciones profundas, individuales o sucesivas, que ocurren ante la presencia de hipoxia y/o isquemia. Es una indicación de depresión neurológica y respiratoria grave.

• ¿Hay un buen tono muscular?

Los bebés sanos nacidos a término deben tener extremidades flexionadas y ser activos (Figura 2.1), en oposición a los bebés enfermos o prematuros, que suelen tener las extremidades extendidas y flácidas (Figura 2.2).



La respiración entrecortada suele indicar un problema grave, y requiere de la misma intervención que cuando no hay ningún esfuerzo respiratorio (apnea).



Figura 2.1. Recién nacido en riesgo: buen tono. Este bebé es apenas prematuro y pequeño para su edad de gestación. No obstante, su tono es excelente.



Figura 2.2. Recién nacido en riesgo: mal tono. El bajo tono de este bebé es peor de lo que se preveía por el hecho de ser prematuro.

¿Cuáles son los pasos iniciales y cómo se administran?

Si el bebé nace a término y se muestra vigoroso, se pueden administrar los pasos iniciales de manera modificada, tal como se describe en la Lección 2 (página 20, en "Cuidado de rutina").

Una vez que decida si se necesita o no reanimación, se debe comenzar con los pasos iniciales en pocos segundos. Si bien están enumerados como "iniciales" y se mencionan en un orden particular, deben aplicarse durante todo el proceso de reanimación.

- **Proporcione calor.**

El bebé debe colocarse bajo un calentador radiante, para que el equipo de reanimación pueda acceder a él fácilmente; además el calor radiante ayuda a reducir la pérdida de calor (Figura 2.3). No hay que cubrir al bebé con mantas ni campos. Deje al bebé descubierto para ofrecer una total visualización y permitir que el calor radiante le llegue. Si sospecha que el bebé tiene una asfixia importante, es preciso tener especial cuidado de no darle demasiado calor.

- **Despeje las vías aéreas extendiendo ligeramente el cuello.**

El bebé debe **colocarse** boca arriba o de lado, con el cuello ligeramente extendido en la posición de "olfateo". Esto alineará la faringe posterior, la laringe y la tráquea, y facilitará la entrada de aire irrestricta. Esta alineación en decúbito dorsal también es la mejor posición para la ventilación asistida con una máscara y/o para la colocación de un tubo endotraqueal. El objetivo es mover la nariz del bebé lo más atrás posible, en posición anterior, creando así la posición de "olfateo".

Es preciso tener cuidado para evitar una hiperextensión o flexión del cuello, ya que cualquiera de esas dos podría restringir la entrada de aire (Figura 2.4).

Pasos iniciales

- Proporcione calor
- Ponga en posición; despeje las vías aéreas (según sea necesario)
- Seque, estimule y vuelva a poner en posición



Figura 2.3. Calentador radiante para reanimación de recién nacidos

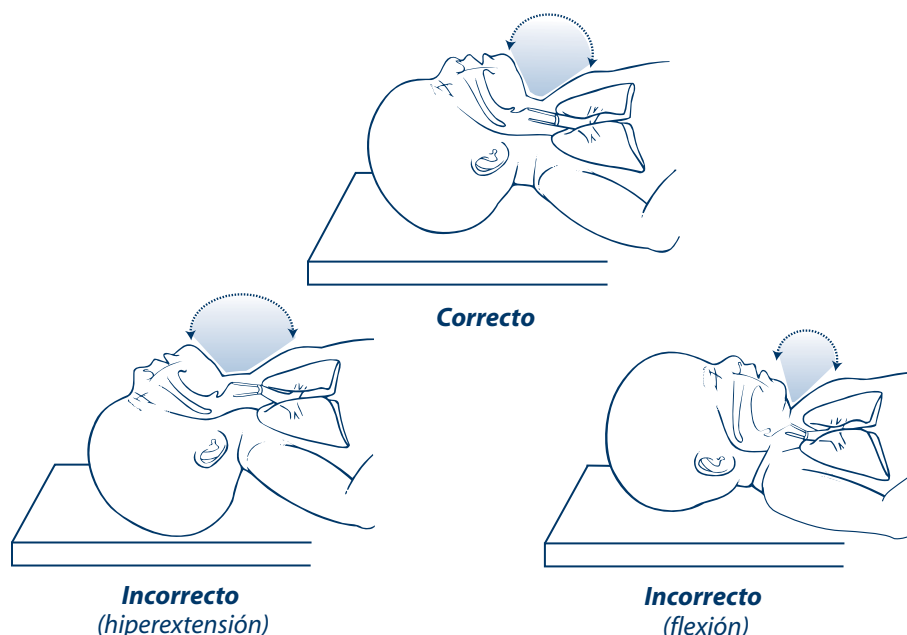


Figura 2.4. Posiciones correctas e incorrectas de la cabeza para la reanimación

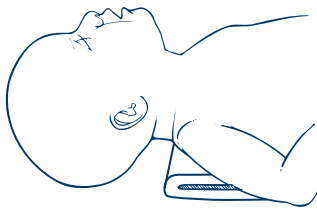


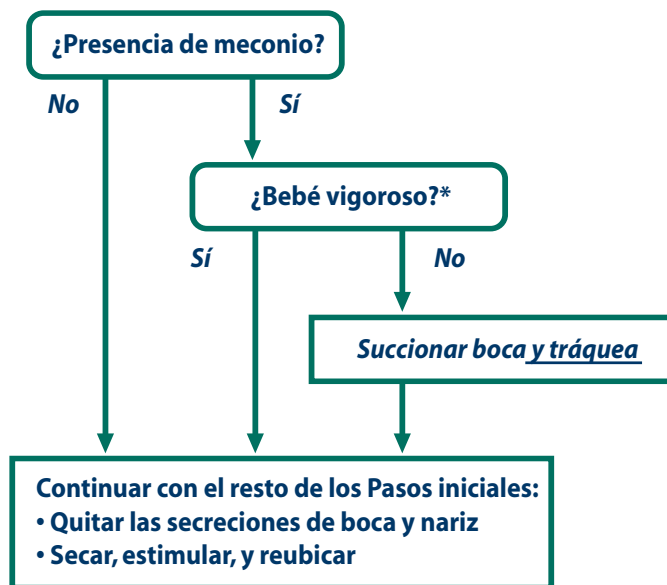
Figura 2.5. Rollo opcional para colocar bajo los hombros a fin de mantener la posición de "olfateo"

Para ayudar a mantener la posición correcta, puede colocar una manta o campo enrollado debajo de los hombros (Figura 2.5). Este rollo bajo los hombros es particularmente útil si el bebé tiene el occipucio (parte de atrás de la cabeza) grande como consecuencia de haber estado encajado mucho tiempo, por un edema o por prematuridad.

- **Despeje las vías aéreas (según sea necesario).**

Después del nacimiento, el método adecuado para despejar las vías aéreas dependerá de

- 1 La presencia de meconio en la piel o en las vías aéreas del bebé.
- 2 El nivel de actividad del bebé según se muestra en el diagrama incluido a continuación.



* **Vigoroso se define como esfuerzos respiratorios fuertes, buen tono muscular, y una frecuencia cardíaca de más de 100 lpm. La técnica para determinar la frecuencia cardíaca se describe más adelante en esta lección.**

¿Qué debe hacer si hay presencia de meconio y el bebé *no* se muestra vigoroso?

Si el bebé nace con líquido amniótico teñido de meconio, tiene respiraciones deprimidas, tono muscular deprimido y/o una frecuencia cardíaca por debajo de los 100 lpm, está indicada la succión directa de la tráquea inmediatamente después del nacimiento y antes de que haya realizado muchas respiraciones, para reducir las posibilidades de que el bebé desarrolle síndrome de aspiración de meconio, un trastorno respiratorio muy grave.

Para succionar la tráquea,

- Introduzca un laringoscopio y utilice un catéter de succión 12F o 14F para despejar la boca y la faringe posterior, de modo que pueda visualizar la glotis (Figura 2.6).

- Introduzca un tubo endotraqueal en la tráquea.
- Conecte el tubo endotraqueal a una fuente de succión. (Se necesitará un dispositivo de aspiración especial.) (Figura 2.6)
- Aplique succión durante varios segundos cuando el tubo esté en la tráquea, y continúe a medida que el tubo se vaya retirando lentamente. Puede que resulte útil contar "1 (uno, dos, tres), 2 (uno, dos, tres), 3 (uno, dos, tres), retiro".
- Repita el proceso según sea necesario hasta que se extraiga muy poco meconio adicional o hasta que la frecuencia cardíaca del bebé indique que es preciso proceder sin demora con la reanimación (Figura 2.7).

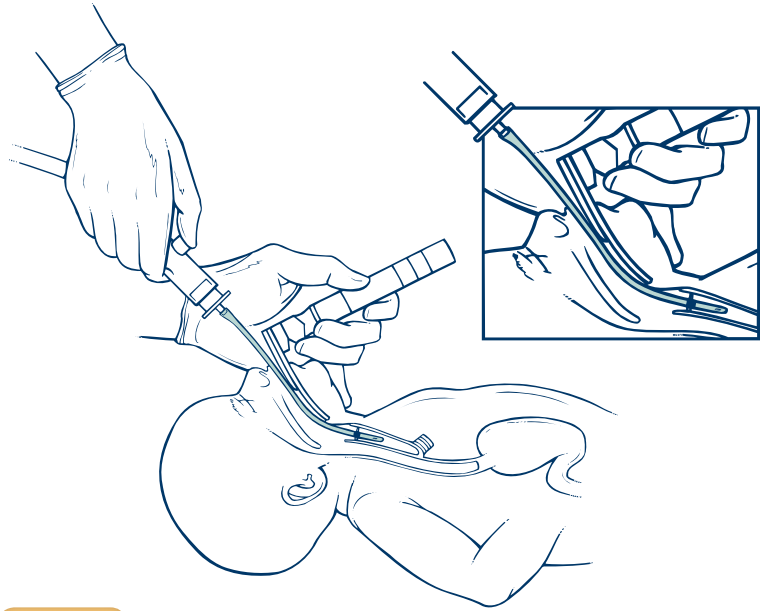


Figura 2.6. Visualización de la glotis y succión de meconio de la tráquea con un laringoscopio y un tubo endotraqueal. (Consulte la Lección 5 para obtener más detalles).



Figura 2.7.

- Bebé flácido cubierto de meconio.
- Reanimador preparándose para intubar.
- Se introdujo el tubo endotraqueal, se conectó a éste un dispositivo de aspiración de meconio y se está por conectar la sonda de succión.
- El puerto de control de succión está ocluido, para poder succionar el meconio de la tráquea a medida que se retira el tubo.

Los detalles de la intubación endotraqueal y la succión se describen en la Lección 5. Las personas que inicien una reanimación pero que no vayan a intubar a los recién nacidos igual deben saber ayudar con una intubación endotraqueal.

Nota: algunas recomendaciones anteriores sugirieron que la necesidad de succión endotraqueal debe basarse en la consistencia del meconio, si es "espeso" o si es "líquido". Si bien tal vez sea razonable especular con que el meconio espeso es más peligroso que el líquido, actualmente no hay ningún estudio clínico que respalde las decisiones sobre pautas de succión basándose en la consistencia del meconio.

Además, se han propuesto varias técnicas, como por ejemplo, apretar el pecho, introducir un dedo en la boca del bebé u ocluir externamente la vía aérea, para impedir que los bebés aspiren meconio. Ninguna de estas técnicas se ha sometido a una evaluación de investigación rigurosa, y todas ellas pueden resultar dañinas para el bebé. No se recomienda llevarlas a cabo.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Using a Meconium Aspirator" (Uso de un aspirador de meconio)

¿Qué debe hacer si hay presencia de meconio y el bebé sí se muestra vigoroso?

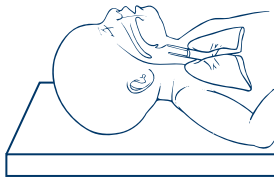
Si el bebé nacido con líquido teñido con meconio presenta un esfuerzo respiratorio normal, tono muscular normal y una frecuencia cardíaca de más de 100 lpm, simplemente utilice una pera de goma o un catéter de succión de calibre grande para despejar las secreciones y todo rastro de meconio de la boca y la nariz según sea necesario. Este procedimiento se describe en la próxima sección. Este bebé puede quedarse con su madre y recibir cuidado de rutina y evaluación constante.



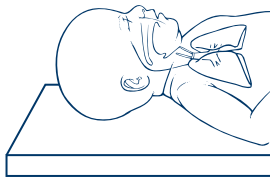
Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

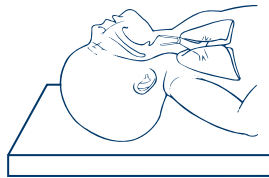
1. Un bebé que nace a término, no tiene meconio en el líquido amniótico ni en la piel, respira bien y tiene buen tono muscular (necesita) (no necesita) reanimación.
2. Un recién nacido con meconio en el líquido amniótico, que **no se muestra vigoroso**, (necesitará) (no necesitará) que le apliquen succión en la tráquea a través de un tubo endotraqueal. Un recién nacido con meconio en el líquido amniótico, que **se muestra vigoroso**, (necesitará) (no necesitará) que le apliquen succión en la tráquea a través de un tubo endotraqueal.
3. Cuando se decide qué bebés necesitan succión traqueal, ¿el término “vigoroso” se define por qué 3 características?
 (1) _____
 (2) _____
 (3) _____
4. Cuando se usa un catéter de succión para despejar la orofaringe y quitar el meconio antes de introducir un tubo endotraqueal, el tamaño adecuado es de _____ F o _____ F.
5. ¿Qué dibujo muestra la forma correcta de colocar la cabeza de un recién nacido antes de succionarle las vías aéreas?



A



B



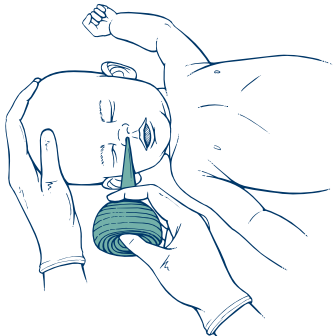
C

6. Un recién nacido está cubierto de meconio, respira bien, tiene tono muscular normal y una frecuencia cardíaca de 120 latidos por minuto. La acción correcta es
 _____ Introducir un tubo endotraqueal y succionarle la tráquea.
 _____ Succionar la boca y la nariz con una pera de goma o un catéter de succión.

¿Cómo despeja las vías aéreas si no hay meconio presente?



Primero la boca...



luego la nariz

Figura 2.8. Succión en boca y nariz: "B" antes que "N"

Las secreciones se pueden quitar de las vías aéreas limpiando la boca y la nariz con un campo o succionando con una pera de goma o un catéter de succión. Si el recién nacido tiene secreciones copiosas en la boca, póngale la cabeza hacia un lado. Esto permitirá que las secreciones se junten en la mejilla, de donde podrán quitarse con mayor facilidad.

Use una pera de goma o un catéter conectado a succión mecánica para quitar todo líquido que pareciera estar bloqueando las vías aéreas. Al usar succión de la pared o de una bomba, la presión de succión debe estar configurada de modo tal que, al bloquear la sonda de succión, la presión negativa (vacío) sea de aproximadamente 100 mm Hg.

La boca se succiona antes que la nariz, para garantizar que no haya nada que el recién nacido pueda aspirar en caso de que boquee cuando se le succiona la nariz. Puede recordar que la boca va antes que la nariz pensando en que la "B" está antes que la "N" en el abecedario (Figura 2.8). Si no se quita el material de la boca y la nariz antes de que el recién nacido respire, es posible que ese material se aspire a la tráquea y a los pulmones. Cuando esto ocurre, las consecuencias respiratorias pueden ser graves.



Precaución: cuando succione, en particular cuando use un catéter, tenga cuidado de no succionar enérgica ni profundamente. La estimulación de la faringe posterior durante los primeros minutos después del nacimiento puede provocar una reacción vagal, causando bradicardia o apnea grave. La succión breve y suave con una pera de goma suele ser lo adecuado para retirar secreciones.

Si ocurriera una bradicardia durante la succión, deje de succionar y vuelva a evaluar la frecuencia cardíaca.

La succión, además de despejar las vías aéreas para permitir la entrada de aire sin restricciones a los pulmones, proporciona cierto grado de *estimulación*. En algunos casos, esa es toda la estimulación necesaria para que el recién nacido comience con sus respiraciones.

Una vez limpias las vías aéreas, ¿qué debe hacerse para prevenir una futura pérdida de calor y para estimular la respiración?

A menudo, colocar al bebé en la posición correcta y succionar las secreciones proporcionará la estimulación suficiente para que empiece a respirar. Secarlo también brindará estimulación. Secar el cuerpo y la cabeza también impide que pierda calor. Si hay 2 personas presentes, la segunda persona puede estar secando al bebé mientras la primera está colocando en posición y despejando las vías aéreas.

Como parte de la preparación para una reanimación, debe tener a mano varios campos o mantas absorbentes, previamente calentadas. Inicialmente, el bebé se coloca en uno de estos campos, que se puede usar para secar la mayor parte del líquido. Luego, se debe desechar ese campo y usar campos o mantas limpias, previamente calentadas, para seguir secándolo y continuar con la estimulación (Figuras 2.9 y 2.10).

Cuando seque al bebé, y de ahí en adelante, asegúrese de mantener la cabeza en la posición de "olfateo" para mantener en buena posición las vías aéreas.

NOTA: las estrategias adicionales para reducir la pérdida de calor en bebés prematuros se describirán en la Lección 8.



Figura 2.9. Recién nacido inmediatamente después del nacimiento. Secarlo y quitarle las mantas o campos húmedos probablemente estimule la respiración y evite que el cuerpo se enfríe.

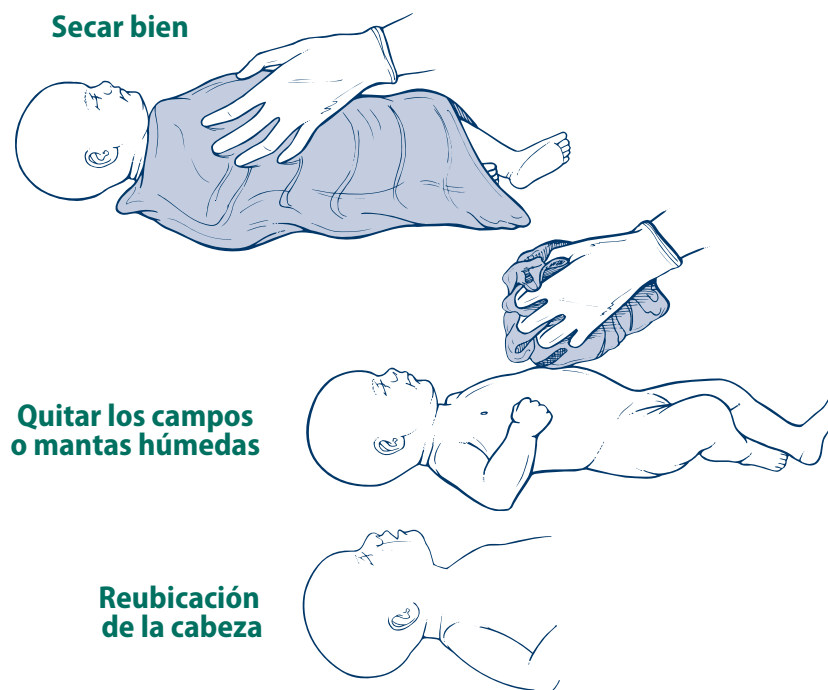


Figura 2.10. Seque al bebé y quítele las mantas o campos húmedos para evitar la pérdida de calor, y vuelva a colocar la cabeza de modo tal de asegurar la apertura de las vías aéreas

¿Qué otras formas de estimulación pueden ayudar a un bebé a respirar?

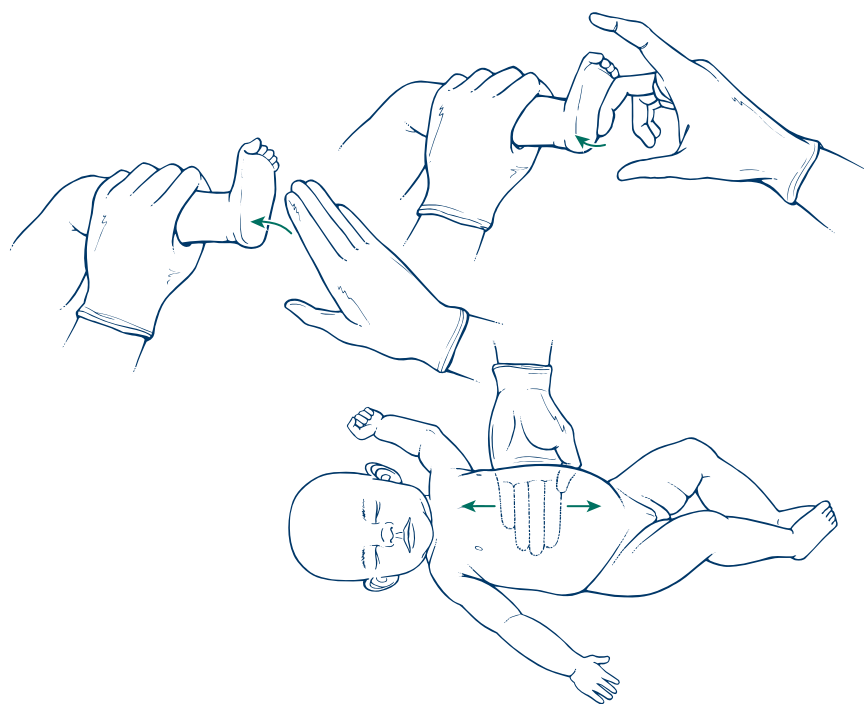


Figura 2.11. Métodos aceptables de estimulación de un bebé para que respire

Los métodos seguros y adecuados para proporcionar estimulación táctil adicional incluyen

- Dar palmaditas o pequeños "latigazos" con los dedos en las plantas de los pies
- Frotar suavemente la espalda, el tronco o las extremidades del recién nacido (Figura 2.11)



La estimulación demasiado enérgica no es útil y puede provocar lesiones graves. No sacuda al bebé.

Recuerde, si un recién nacido tiene apnea primaria, prácticamente cualquier forma de estimulación iniciará las respiraciones. Si un bebé tiene apnea secundaria, ningún tipo de estimulación funcionará. Por lo tanto, 1 o 2 palmaditas o pequeños "latigazos" con los dedos en las plantas de los pies, o frotarle un par de veces la espalda, debería ser suficiente. Si el recién nacido sigue apneico, es preciso comenzar de inmediato con la VPP, tal como se describe en la Lección 3.



El uso continuado de la estimulación táctil en un recién nacido que no respira desperdicia tiempo valioso. En casos de apnea persistente, administre ventilación con presión positiva.

Tanto el secado como la succión estimulan al recién nacido. Para muchos recién nacidos, estos pasos son suficientes para inducir las respiraciones. Si el recién nacido no tiene respiraciones adecuadas, se puede proporcionar estimulación táctil adicional, *brevemente*, para estimular la respiración.

Es importante entender los métodos correctos de estimulación táctil. La estimulación puede ser útil no sólo para instar a un bebé a que comience a respirar durante los pasos iniciales de la reanimación, sino que también se puede usar para estimular la continuación de la respiración luego de una ventilación con presión positiva (VPP).

¿Qué formas de estimulación pueden ser peligrosas?

Determinadas acciones que solían usarse en el pasado para brindar estimulación táctil a recién nacidos apneicos, tales como palmadas en la espalda o en las nalgas, o sacudir al bebé, pueden hacer daño al bebé y no deben emplearse.



Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

7. Al succionar la nariz y la boca de un bebé, la regla es succionar primero la _____ y luego la _____.
8. Ponga una marca junto a las formas correctas de estimular a un recién nacido.
 _____ Palmadas en la espalda _____ Palmadas en la planta del pie
 _____ Frotar la espalda _____ Presionar la caja torácica
9. Si un bebé tiene apnea secundaria, la estimulación del bebé (estimulará) (no estimulará) la respiración.
10. Un recién nacido sigue sin respirar luego de unos segundos de estimulación. La siguiente acción debe ser administrar
 _____ Estimulación adicional
 _____ Ventilación con presión positiva

Ahora que ha calentado y colocado en posición al bebé, despejado las vías aéreas, secado y estimulado al bebé y vuelto a poner en posición la cabeza del bebé, ¿qué debe hacer a continuación?

Evaluación del bebé

El siguiente paso a dar es evaluar al recién nacido para determinar si se indican más acciones de reanimación. *Recuerde, todo el proceso de reanimación hasta este punto no debe tardar más de 30 segundos* (salvo que se necesite succionar meconio de la tráquea, lo que puede prolongar los pasos iniciales de la reanimación). Los signos vitales que evalúa son las respiraciones y la frecuencia cardíaca.

- **Respiraciones**

Debe haber un buen movimiento del pecho, y tienen que aumentar la frecuencia y la profundidad de respiraciones después de algunos segundos de estimulación táctil.

- **Frecuencia cardíaca**

La frecuencia cardíaca debe ser de más de 100 lpm. El método más rápido y sencillo para determinar la frecuencia cardíaca es sentir el pulso en la base del cordón umbilical, donde se une al abdomen del bebé (Figura 2.12). No obstante, a veces los vasos umbilicales se contraen, por lo que el pulso no se puede palpar. Por lo tanto, si no puede sentir el pulso, debe usar un estetoscopio para escuchar los latidos del lado izquierdo del pecho. Si puede sentir el pulso o escuchar los latidos, reprodúzcalos dando golpecitos en la cama para que los demás también conozcan la frecuencia cardíaca. Si no puede detectar un latido o no puede evaluar la frecuencia cardíaca por uno de estos 2 métodos, pida a otro miembro del equipo que coloque una sonda de oximetría o electrodos cardíacos al bebé y que los conecte rápidamente a un oxímetro de pulso o a un monitor cardíaco electrónico, ya que cualquiera de estos dispositivos puede mostrar la frecuencia cardíaca.

Contar el número de latidos en 6 segundos y multiplicarlo por 10 proporciona una estimación rápida de los latidos por minuto.

¿Qué hace si la frecuencia cardíaca o las respiraciones del bebé son anormales?



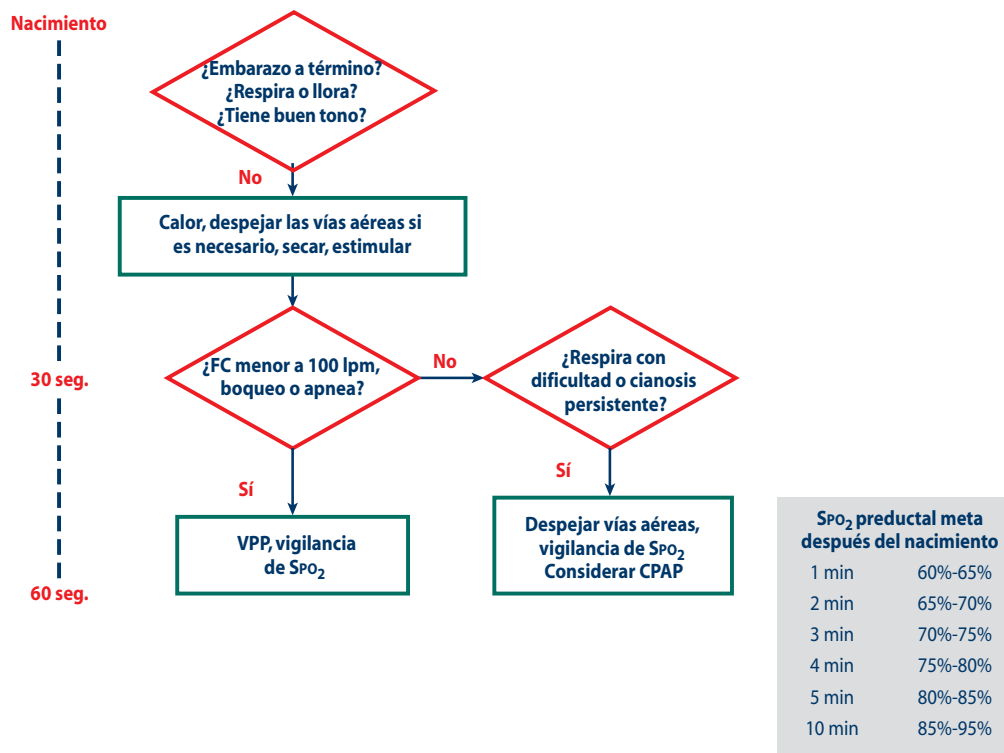
La administración de oxígeno de flujo libre o seguir proporcionando estimulación táctil a un recién nacido que no respira o a un recién nacido cuya frecuencia cardíaca es inferior a 100 lpm tiene poco o ningún valor y sólo retrasa el tratamiento adecuado.



Recuerde: la respiración entrecortada o boqueo no es eficaz y requiere de la misma intervención que un caso de apnea.



Figura 2.12. Determinación de frecuencia cardíaca mediante palpación de la base del cordón umbilical y escucha con un estetoscopio



Si el bebé no respira (apnea), boquea, o si la frecuencia cardíaca es menor a 100 lpm a pesar de la estimulación, debe proceder de inmediato con la administración de VPP, según se describirá en la Lección 3.



La acción más eficaz e importante para reanimar a un recién nacido con problemas es la ventilación asistida.

Si el bebé *sí* respira, y la frecuencia cardíaca es *superior* a 100 lpm, pero respira con esfuerzo, o si considera que el bebé está cianótico, muchos médicos administrarían presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) mediante máscara, lo que también se describirá posteriormente en esta lección. En cualquiera de estos casos (comenzar la VPP, administrar CPAP o determinar que el bebé está cianótico), debe conectar un oxímetro para evaluar la eficacia de su acción y la posible necesidad de oxígeno suplementario.

¿Cómo evalúa la presencia de cianosis y usa un oxímetro para determinar si el bebé necesita oxígeno suplementario?



Figura 2.13. Acrocianosis. Este bebé tiene acrocianosis en manos y pies, pero el tronco y las membranas mucosas están de color rosa. No se necesita oxígeno suplementario.

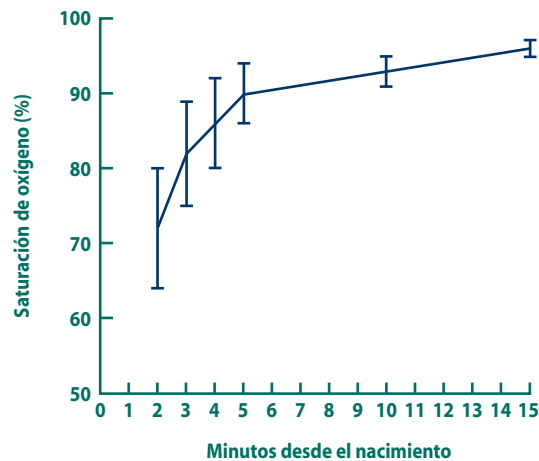


Figura 2.14. La saturación preductal del oxígeno cambia luego del nacimiento (rangos medio e intercuartílico). (De Mariani G, Dik PB, Ezquer A, et al. Pre-ductal and post-ductal O₂ saturation in healthy term neonates after birth: *J Pediatr*. 2007;150:418.)

El color de piel de un bebé, que cambia de azul a rosa, puede proporcionar la indicación más rápida y visible del estado de oxigenación del bebé. El color de la piel del bebé se determina de la mejor manera mirando la parte central del cuerpo. La cianosis provocada por un bajo nivel de oxígeno en la sangre se manifestará como un tono azulado en los labios, la lengua y el torso. La acrocianosis, que es un tono azulado sólo en las manos y los pies (Figura 2.13), suele ser causada por una disminución de la circulación a las extremidades y no es, en sí misma, un indicador de niveles de oxígeno disminuidos en los órganos vitales. Sólo la cianosis central debería ser un signo que sugiera un bajo nivel de oxigenación de la sangre que podría requerir una intervención. **Para confirmar la cianosis percibida debe usarse un oxímetro.**

Hay 2 factores que complican el uso de la cianosis exclusivamente para determinar la necesidad de oxígeno suplementario del bebé.

- Hay estudios que demostraron que la evaluación clínica del color de piel no es muy confiable, y que varía en función de la pigmentación de la piel.
- Otros estudios han documentado que los bebés que atraviesan una transición normal pueden tardarse varios minutos después de nacer en aumentar la saturación de oxígeno en sangre (SPO₂) de aproximadamente 60%, que es el estado intrauterino normal, a más de 90%, que es el estado eventual de los recién nacidos sanos que respiran aire. La Figura 2.14 muestra el curso de los cambios de la SPO₂ después del nacimiento en bebés sanos nacidos a término. Los valores luego de los nacimientos por cesárea son ligeramente inferiores que los valores luego de los nacimientos naturales.

Por lo tanto, no es poco frecuente que un recién nacido parezca ligeramente cianótico durante los primeros minutos después del nacimiento. Si la cianosis persiste, debe colocarle una sonda de oximetría de pulso para determinar si la oxigenación del bebé es anormal. Si los niveles son bajos y no aumentan, es probable que deba administrar oxígeno suplementario.



La oximetría puede ser útil para ayudar a juzgar la exactitud de su evaluación, pero no debe retrasar sus medidas de reanimación. La estabilización de la ventilación, la frecuencia cardíaca y la oxigenación deben seguir siendo prioritarias.

¿Cómo funciona un oxímetro y cómo se usa?

Un oxímetro (Figura 2.15) mide el color de la sangre que fluye por los capilares de la piel y lo compara con el color conocido de la sangre con variados contenidos de oxígeno. El oxígeno es transportado por la hemoglobina contenida en los glóbulos rojos. La hemoglobina que no tiene oxígeno es de color azul, y la hemoglobina totalmente saturada con oxígeno es roja. El oxímetro analiza el color y muestra un número entre 0% (nada de oxígeno) y 100% (totalmente saturada con oxígeno). Se considera que es más preciso cuando los valores de SpO_2 están, aproximadamente, entre 60% y 90%.

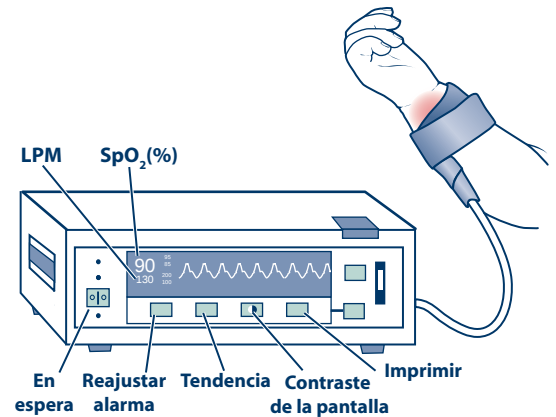


Figura 2.15. Oxímetro con sonda de oxímetro conectada a la muñeca derecha del bebé



Nota: la saturación de hemoglobina con oxígeno (SpO_2), que se mide con un oxímetro, es muy distinta a la PO_2 , o presión parcial de oxígeno disuelto en plasma, que se mide con un analizador de gas en sangre. Tenga cuidado de no confundirlos.

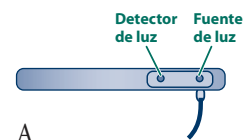
Un oxímetro tiene una sonda que contiene una pequeña fuente de luz y un detector de luz (Figura 2.6A). La sonda se coloca en la piel, la luz brilla a través de la piel, se refleja en los glóbulos rojos de los capilares de la piel y el sensor la detecta. El sistema de circuitos del oxímetro convierte la señal del sensor en un número, que se muestra en el monitor y que significa el porcentaje de oxígeno que está saturando la hemoglobina. Como la sangre de los capilares es pulsátil, el oxímetro también puede exhibir una frecuencia cardíaca precisa.

La colocación correcta de la sonda es importante por los siguientes motivos:

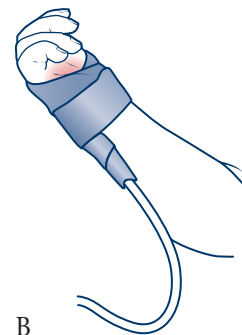
- La sonda debe estar conectada a una zona de la piel y de tejidos lo suficientemente delgada, con capilares lo suficientemente cerca de la superficie como para que la fuente de luz pueda atravesar la piel con facilidad y ser detectada por el sensor. En un bebé, funciona bien el lado de la muñeca o la palma de la mano.
- La luz y el sensor deben estar correctamente orientados para que el sensor pueda detectar la luz reflejada. La sonda debe envolver el tejido, para que el sensor pueda "ver" la fuente de luz.
- Usted desea que la sangre detectada por el oxímetro tenga la misma saturación de oxígeno que la sangre perfundida en los órganos vitales, como el músculo cardíaco y el cerebro. En los recién nacidos, esto implica colocar la sonda del oxímetro en el brazo derecho (Figura 2.16), que recibe sangre de la aorta antes de que llegue al conducto arterioso. La sangre de la aorta que atraviesa el conducto arterioso podría estar mezclada con sangre con bajos niveles de oxígeno provenientes de la arteria pulmonar a través del conducto, que puede permanecer abierto durante horas después del nacimiento.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Using Pulse Oximetry" (Uso de oximetría de pulso)



A



B

Figura 2.16. Sonda de oxígeno (A) conectada a la mano de un bebé en la eminencia hipotenar

- Para permitir la más rápida obtención de señal, la sonda debe conectarse al bebé antes de conectarla al instrumento.



Durante una reanimación neonatal, se recomienda colocar la sonda del oxímetro en la mano o muñeca derecha del recién nacido, de modo tal de detectar la saturación preductal.

Spo₂ preductal objetivo 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%

Rangos de valores de oximetría preductal durante los primeros 10 minutos posteriores al nacimiento de bebés sin complicaciones nacidos a término. Los rangos que se muestran son aproximaciones de los valores intercuartílicos reportados por Dawson et al (*Pediatrics*.

2010;Jun;125:e1340-1347) y ajustados para proporcionar objetivos que se recuerden fácilmente.

Una vez que el sensor de oxígeno esté conectado al bebé y enchufado en el instrumento, debe observar el monitor para ver que esté detectando un pulso con cada latido y que el monitor esté leyendo un porcentaje de saturación. La mayoría de los instrumentos no arrojará una lectura de saturación constante hasta que se detecte un pulso regular. Si esto no sucediera, es posible que deba ajustar la sonda para asegurarse de que el sensor esté colocado del lado opuesto a la fuente de luz. En casos excepcionales, el oxímetro no podrá detectar el pulso ni la saturación debido a una mala perfusión por un bajo volumen de sangre o un latido ausente o muy débil. Esta complicación se describirá en las Lecciones 6 y 7.

Después de que el oxímetro muestre lecturas confiables, debe ajustar el porcentaje de concentración de oxígeno inspirado para obtener los valores objetivo de las saturaciones que se muestran en la Figura 2.14 y se resumen en la tabla. Esto requerirá que haya disponible aire comprimido y un mezclador de oxígeno, como se describe a continuación. Intente evitar la oxigenación que sea demasiado alta o demasiado baja; cualquiera de las dos puede resultar tóxica.

¿Qué hace si el bebé respira con dificultad y/o presenta cianosis central?

Si el bebé está realizando esfuerzos respiratorios, pero está esforzándose mucho por respirar, boquea o presenta retracciones intercostales, o tiene cianosis central persistente o hipoxemia confirmada por oximetría, puede que resulte beneficioso administrar CPAP con máscara, en particular si el bebé es prematuro. (Consulte la Lección 8). La presión positiva continua en las vías aéreas se puede administrar sólo con una bolsa inflada por flujo (Figura 2.17) o con un reanimador en T, tal como se describe más detalladamente en la Lección 3. No se puede administrar con casi ninguna marca de bolsas autoinflables.

Si bien las recomendaciones anteriores sugerían la administración de oxígeno al 100% siempre que hubiera cianosis o que el bebé tuviera dificultades respiratorias importantes después del nacimiento, existe cada vez más evidencia de que la exposición a un exceso de oxígeno durante o después de un período de entrega de oxígeno insuficiente o una mala perfusión de tejidos puede ser nociva, en particular en bebés prematuros. (Consulte la Lección 8). Además, tal como se mencionó anteriormente, la evaluación de cianosis como indicación de los niveles de oxígeno ha demostrado ser bastante inexacta. Por lo tanto, si

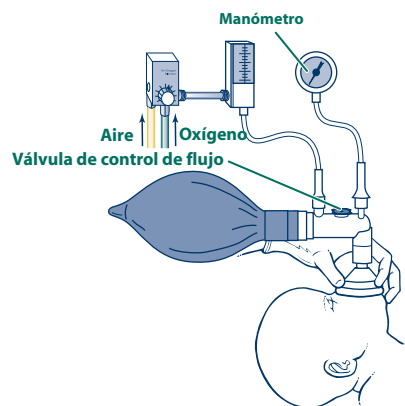


Figura 2.17. Administración de CPAP con una bolsa inflada por flujo

su apreciación del color de la piel sugiere cianosis, querrá confirmar dicha apreciación usando un oxímetro. Si las dificultades respiratorias empeoran hasta el punto en que la frecuencia cardíaca cae por debajo de los 100 lpm, o si no es posible mantener la saturación por encima del 90% pese al oxígeno al 100%, debe administrar ventilación con presión positiva.

¿Cómo administra oxígeno suplementario?

El oxígeno suplementario no suele necesitarse como rutina al principio de una reanimación. No obstante, cuando un bebé se ve cianótico o las lecturas del oxímetro son inferiores a lo esperado durante la reanimación, es probable que los niveles de oxígeno aumenten más rápidamente si se administra una concentración de oxígeno superior al 21% del oxígeno en el aire del ambiente. Pero la administración de oxígeno al 100% probablemente aumente las saturaciones de oxígeno más rápidamente que lo que sucedería en un bebé sano después del nacimiento, e incluso podrían alcanzarse niveles tóxicos. Esto es particularmente probable si el bebé es prematuro, o si la administración de oxígeno dura más de algunos minutos, incluso en un bebé nacido a término. Por ende, lo mejor es usar una concentración de oxígeno que pueda variarse dentro de toda la gama, entre 21 y 100%. Esto requerirá de una fuente de aire comprimido y un mezclador de oxígeno (Figura 2.18). Este equipo se describirá más detalladamente en la Lección 3.

Se puede administrar oxígeno libre de flujo a un bebé que respira espontáneamente usando uno de los siguientes métodos de administración, algunos de los cuales se explicarán más detalladamente en la Lección 3:

- Máscara de oxígeno (Figura 2.19)
- Bolsa inflada por flujo y máscara

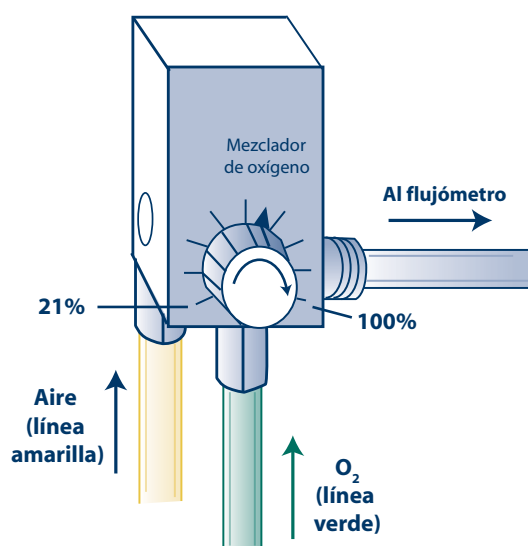


Figura 2.18. Mezcla de oxígeno y aire con un mezclador de oxígeno. La perilla del cuadrante de control está en la concentración de oxígeno deseada.

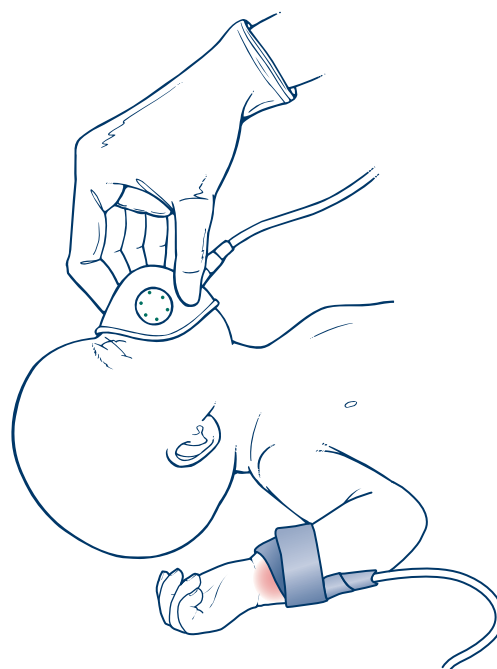


Figura 2.19. Máscara de oxígeno sostenida cerca de la cara del bebé para administrar la concentración de oxígeno deseada.



Figura 2.20. Tubo de oxígeno sostenido cerca de la cara del bebé con el oxígeno concentrado en la cara con la parte cóncava de la mano

- Reanimador en T
- Tubo de oxígeno sostenido cerca de la boca y la nariz del bebé (Figura 2.20)

Cualquiera sea el método que use, la máscara debe sostenerse cerca de la cara, para mantener la concentración de oxígeno, pero no con tanta firmeza como para que acumule presión dentro de la máscara (Figura 2.21).



El oxígeno de flujo libre no puede administrarse con confianza con una máscara conectada a una bolsa autoinflable. (Consulte la Lección 3).

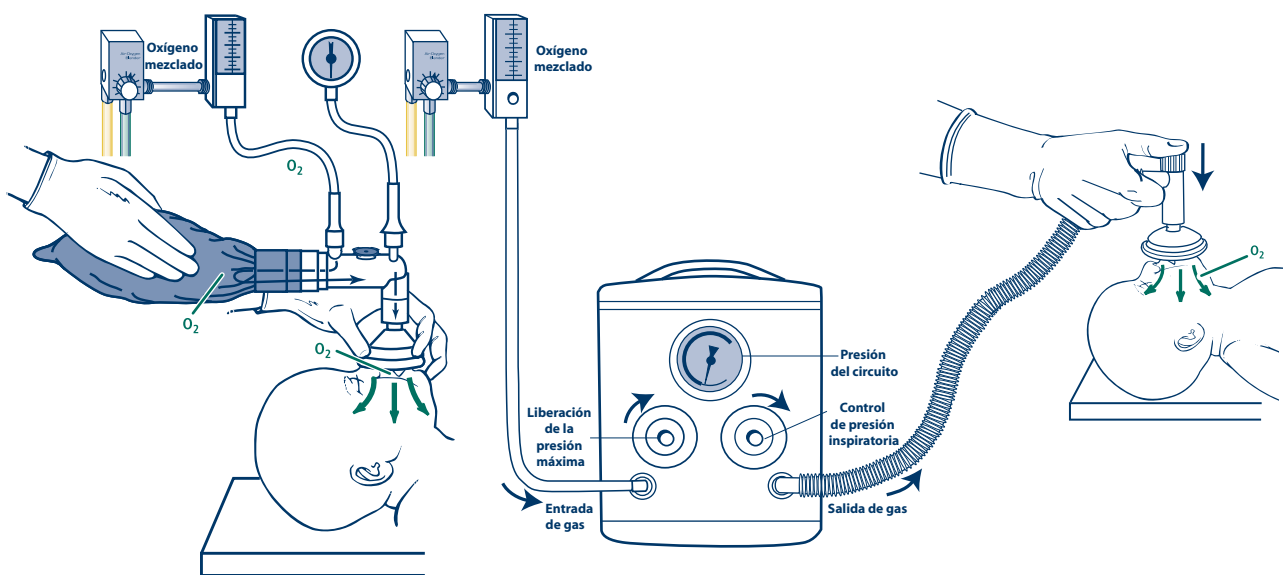


Figura 2.21. Oxígeno de flujo libre administrado con bolsa inflada por flujo (izquierda) y por reanimador en T (derecha). Note cómo la máscara no se sostiene ajustada sobre la cara, salvo que se esté administrando presión positiva continua en las vías aéreas. Se necesitarán una fuente de aire comprimido y un mezclador de oxígeno para administrar una concentración variable de oxígeno.

¿Cómo decide cuánto oxígeno suplementario administrar?

Existe una controversia respecto a cuánto oxígeno usar durante una reanimación neonatal. Las Guías de 2010 (véase el dorso del libro) recomiendan que, durante la reanimación de bebés nacidos a término, se inicie la reanimación con aire del ambiente y luego guiarse por oximetría para usar la concentración de oxígeno necesaria para alcanzar saturaciones de oxígeno que se aproximen a las exhibidas por bebés nacidos a término, sin problemas, que atraviesan una transición normal. Tal como se describió anteriormente en esta lección, dichas saturaciones comienzan en el valor *en el útero* (~60%) y aumentan gradualmente, durante un lapso de 10 minutos, al valor neonatal por encima del 90%. (Ver la Figura 2.14 y la tabla en el diagrama de flujo). Si el bebé es prematuro (consulte la Lección 8) o si se puede anticipar la necesidad de reanimación, alcanzar estas metas será más sencillo si se conecta el oxímetro al principio del proceso de estabilización y se tiene a mano oxígeno mezclado.

Si el bebé sigue necesitando oxígeno suplementario, ¿cómo debe administrarse?

Después de la reanimación, cuando las respiraciones y la frecuencia cardíaca estén estables y haya determinado que el recién nacido necesita oxígeno suplementario constante, la oximetría de pulso y las determinaciones de gas en sangre arterial deberían guiar la concentración de oxígeno adecuada. Todos los bebés son vulnerables a lesiones por exceso de oxígeno, siendo los más vulnerables los bebés demasiado prematuros.

El oxígeno y el aire comprimido provenientes de una fuente central o de un tanque son muy fríos y secos. Para evitar la pérdida de calor y la sequedad de las mucosas respiratorias, el oxígeno que se administre a recién nacidos durante largos períodos debe calentarse y humedecerse. No obstante, durante la reanimación, se puede administrar oxígeno seco, sin calentar, durante los pocos minutos requeridos para estabilizar al recién nacido.

Evite administrar oxígeno sin calentar y sin humedecer a altas velocidades de flujo (por encima de aproximadamente 10 l/min.), porque la pérdida de calor convectivo puede convertirse en un problema importante. Una velocidad de flujo de 5 l/min. suele ser adecuada para el oxígeno de flujo libre durante la reanimación.

¿Cómo sabe cuándo dejar de administrar oxígeno de flujo libre?

Cuando el recién nacido ya no tiene cianosis central, o las saturaciones de oximetría están por encima de 85 a 90%, disminuya gradualmente la cantidad de oxígeno suplementario administrado hasta que el recién nacido pueda mantener las saturaciones de oximetría en el rango normal previsto al respirar aire del ambiente. Posteriormente, es preciso usar determinaciones de gas en sangre arterial y oximetría para seguir ajustando los niveles de oxígeno al rango normal.

Si la cianosis o la saturación de oxígeno por debajo del 85% persisten pese a la administración de oxígeno de flujo libre, es posible que el bebé presente un trastorno pulmonar importante, y tal vez se indique realizar una prueba de ventilación con presión positiva. (Consulte la Lección 3). Si la ventilación es adecuada y el bebé sigue cianótico, o si la saturación de oxígeno está por debajo del 85%, debe tenerse en cuenta un diagnóstico de insuficiencia cardíaca cianótica congénita o de hipertensión pulmonar persistente en el recién nacido. (Consulte la Lección 7).



Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

11. Un recién nacido tiene bajo tono, respira con dificultad y está cianótico. Los pasos iniciales son (*marque todos los que correspondan*).

_____ Colocar al recién nacido en un calentador radiante.

_____ Quitarle todas las mantas o campos húmedos.

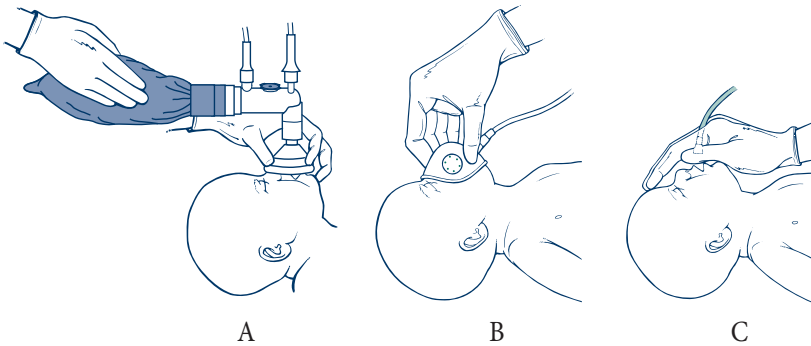
_____ Succionar la boca y la nariz.

_____ Tener en cuenta la administración de CPAP o de oxígeno suplementario de flujo libre.

_____ Tener en cuenta colocar una sonda de oximetría de pulso y activar un oxímetro.

_____ Secarlo y estimularlo.

12. ¿Qué dibujos muestran la forma correcta de administrar oxígeno de flujo libre a un bebé?



13. Marque “verdadero” o “falso” para cada una de las siguientes afirmaciones sobre la administración de oxígeno:

VERDADERO FALSO

- | | | |
|-------|-------|--|
| _____ | _____ | Los oxímetros son dispositivos que miden el PO_2 de la sangre. |
| _____ | _____ | En la sala de partos, la sonda del oxímetro siempre debe colocarse en la mano o muñeca derecha del bebé. |
| _____ | _____ | Es de esperar que la saturación de oxígeno sea del $>90\%$ a los 2 minutos de edad. |
| _____ | _____ | Un bebé cianótico y apneico debe recibir oxígeno de flujo libre como tratamiento ideal. |

14. Si necesita administrar oxígeno suplementario por más de algunos minutos, debe ser de entre _____ y _____.

15. Ha estimulado a un recién nacido, y succionado la boca. Ya pasaron 30 segundos desde el nacimiento, y sigue apneico y pálido. La frecuencia cardíaca es de 80 latidos por minuto. La siguiente acción debe ser

_____ Continuar la estimulación y administrar oxígeno suplementario de flujo libre.

_____ Administrar ventilación de presión positiva.

16. Cuenta los latidos de un recién nacido durante 6 segundos, y cuenta 6 latidos. Informa que la frecuencia cardíaca es de _____.

17. Un oxímetro mostrará tanto la SpO_2 y _____.

Puntos clave

1. Si hay meconio presente y el recién nacido *no está vigoroso*, succione la tráquea del bebé antes de proceder con cualquier otro paso. Si el bebé *está vigoroso*, succione sólo la boca y la nariz, y proceda a llevarle el bebé a su madre para seguir evaluándolo.
2. “Vigoroso” se define como un recién nacido que exhibe esfuerzos respiratorios fuertes, buen tono muscular y una frecuencia cardíaca de más de 100 latidos por minuto.
3. Despeje las vías aéreas colocando al recién nacido en posición de “olfateo”.
4. Las formas adecuadas de estimulación táctil son
 - Dar palmaditas o pequeños “latigazos” con los dedos en las plantas de los pies
 - Frotar suavemente la espalda
5. El uso continuado de la estimulación táctil en un recién nacido apneico desperdicia tiempo valioso. En casos de apnea persistente, comience cuanto antes la ventilación con presión positiva.
6. Un feto tiene una saturación de oxígeno de 60%, y pueden pasar hasta 10 minutos para que un recién nacido sano aumente su saturación al rango normal de más de 90%.
7. Los métodos aceptables para administrar oxígeno de flujo libre son
 - Máscara de oxígeno sostenida con firmeza sobre la cara del bebé
 - Máscara de una bolsa inflada por flujo o de un reanimador en T sostenida cerca sobre la boca y la nariz del bebé
 - Tubo de oxígeno sostenido con la parte cóncava de la mano sobre la boca y la nariz del bebé
8. El oxígeno de flujo libre no puede administrarse con confianza con una máscara conectada a una bolsa autoinflable.
9. Las decisiones y acciones durante la reanimación de un recién nacido se basan en las siguientes características del recién nacido
 - Respiraciones
 - Frecuencia cardíaca
 - Color (oxigenación)
10. Determine la frecuencia cardíaca de un recién nacido contando cuántos latidos hay en 6 segundos, y luego multiplíquelos por 10. Por ejemplo, si cuenta 8 latidos en 6 segundos, anuncie la frecuencia cardíaca del bebé como de 80 latidos por minuto.
11. El oxígeno debe tratarse como un medicamento: demasiado poco o una cantidad excesiva puede ser dañino.

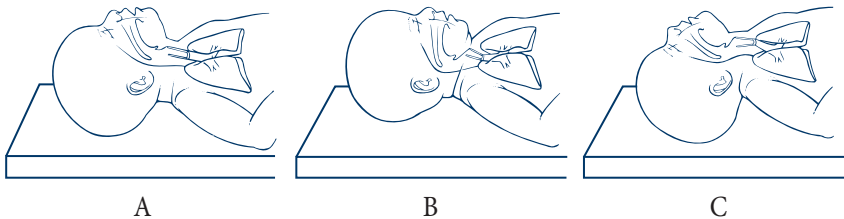
12. Use oximetría de pulso:

- Cuando se prevé la necesidad de reanimación
- Cuando se necesite ventilación con presión positiva durante más de algunas respiraciones
- Cuando la cianosis central es persistente
- Cuando se administra oxígeno suplementario
- Para confirmar su percepción de cianosis

Repaso de la Lección 2

(Las respuestas están a continuación).

1. Un bebé que nace a término, no tiene meconio en el líquido amniótico ni en la piel, respira bien y tiene buen tono muscular (necesita) (no necesita) reanimación.
2. Un recién nacido con meconio en el líquido amniótico, que **no se muestra vigoroso**, (necesitará) (no necesitará) que le apliquen succión en la tráquea a través de un tubo endotraqueal. Un recién nacido con meconio en el líquido amniótico, que **se muestra vigoroso**, (necesitará) (no necesitará) que le apliquen succión en la tráquea a través de un tubo endotraqueal.
3. Cuando se decide qué bebés necesitan succión traqueal, ¿el término “vigoroso” se define por qué 3 características?
 - (1) _____
 - (2) _____
 - (3) _____
4. Cuando se usa un catéter de succión para despejar la orofaringe y quitar el meconio antes de introducir un tubo endotraqueal, el tamaño adecuado es de _____ F o _____ F.
5. ¿Qué dibujo muestra la forma correcta de colocar la cabeza de un recién nacido antes de succionarle las vías aéreas?

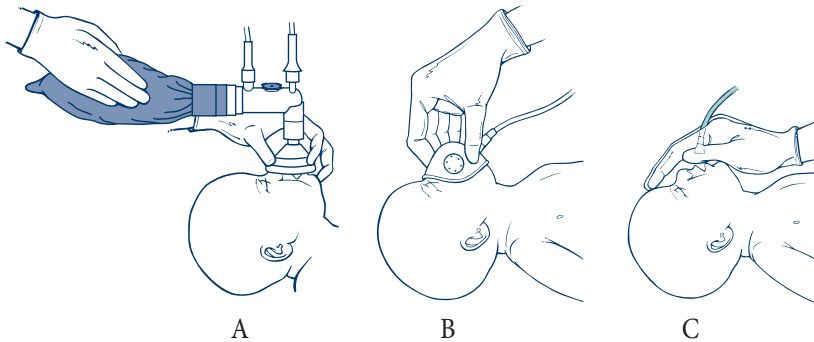


Repaso de la Lección 2 — continuación

6. Un recién nacido está cubierto de meconio, respira bien, tiene tono muscular normal, una frecuencia cardíaca de 120 latidos por minuto y el color de su piel es rosa. La acción correcta es
- _____ Introducir un tubo endotraqueal y succionarle la tráquea.
- _____ Succionar la boca y la nariz con una pera de goma o un catéter de succión.
7. Al succionar la nariz y la boca de un bebé, la regla es succionar primero la _____ y luego la _____.
8. Ponga un marca junto a las formas correctas de estimular a un recién nacido.
- _____ Palmadas en la espalda _____ Palmadas en la planta del pie
- _____ Frotar la espalda _____ Presionar la caja torácica
9. Si un bebé tiene apnea secundaria, la estimulación del bebé (estimulará) (no estimulará) la respiración.
10. Un recién nacido sigue sin respirar luego de unos segundos de estimulación. La siguiente acción debe ser administrar
- _____ Estimulación adicional
- _____ Ventilación con presión positiva
11. Un recién nacido tiene bajo tono, respira con dificultad y está cianótico. Los pasos iniciales son (*marque todos los que correspondan*).
- _____ Colocar al recién nacido en un calentador radiante.
- _____ Quitarle todas las mantas o campos húmedos.
- _____ Succionar la boca y la nariz.
- _____ Tener en cuenta la administración de CPAP o de oxígeno suplementario de flujo libre.
- _____ Tener en cuenta colocar una sonda de oximetría de pulso y activar un oxímetro.
- _____ Secarlo y estimularlo.

Repaso de la Lección 2 — continuación

12. ¿Qué dibujos muestran la forma correcta de administrar oxígeno de flujo libre a un bebé?



13. Marque “verdadero” o “falso” para cada una de las siguientes afirmaciones sobre la administración de oxígeno:

VERDADERO FALSO

- | | | |
|-------|-------|--|
| _____ | _____ | Los oxímetros son dispositivos que miden el PO_2 de la sangre. |
| _____ | _____ | En la sala de partos, la sonda del oxímetro siempre debe colocarse en la mano o muñeca derecha del bebé. |
| _____ | _____ | Es de esperar que la saturación de oxígeno sea del $>90\%$ a los 2 minutos de edad. |
| _____ | _____ | Un bebé cianótico y apneico debe recibir oxígeno de flujo libre como tratamiento ideal. |

14. Si necesita administrar oxígeno suplementario por más de algunos minutos, debe ser de entre _____ y _____.

15. Ha estimulado a un recién nacido, y succionado la boca. Ya pasaron 30 segundos desde el nacimiento, y sigue apneico y pálido. La frecuencia cardíaca es de 80 latidos por minuto. La siguiente acción debe ser

_____ Continuar la estimulación y administrar oxígeno suplementario de flujo libre.

_____ Administrar ventilación de presión positiva.

16. Cuenta los latidos de un recién nacido durante 6 segundos, y cuenta 6 latidos. Informa que la frecuencia cardíaca es de _____.

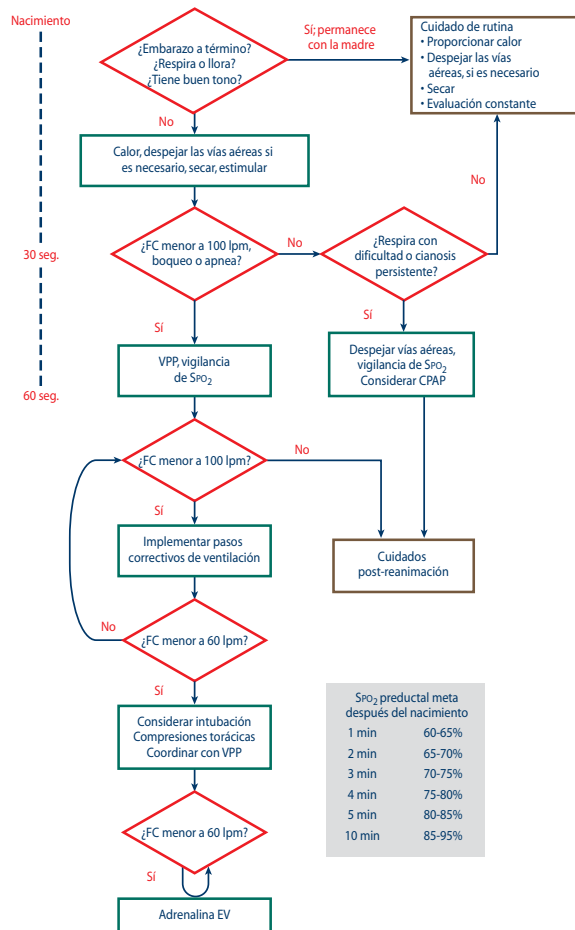
17. Un oxímetro mostrará tanto la SpO_2 y _____.

Respuestas a las preguntas

1. No necesita reanimación.
2. Un recién nacido con meconio en el líquido amniótico que no se muestra vigoroso **necesitará** que le apliquen succión en la tráquea a través de un tubo endotraqueal. Un recién nacido con meconio en el líquido amniótico que se muestra vigoroso **no necesitará** que le apliquen succión en la tráquea a través de un tubo endotraqueal.
3. “Vigoroso” se define como: (1) **esfuerzos respiratorios fuertes**, (2) **buen tono muscular** y (3) **frecuencia cardíaca de más de 100 latidos por minuto**.
4. Para succionar el meconio se debe usar un catéter de succión **12F o 14F**.
5. La posición correcta de la cabeza es **A**, la “posición de olfateo”. B es demasiado flexionada y C es extendido de más.
6. Como el recién nacido es activo, no es necesario succionarle la tráquea, pero deberá **succionarle la boca y la nariz con una pera de goma o un catéter de succión**.
7. Primero succione la **boca** y luego la **nariz**.
8. Estimúlelo **dándole palmaditas en la planta del pie y/o frotándole la espalda**.
9. La estimulación del bebé **no estimulará** la respiración si el bebé tiene apnea secundaria.
10. Si no respira después de la estimulación, administre **ventilación con presión positiva**.
11. **Todas las acciones son adecuadas.**
12. **Todos los dibujos son correctos.**
13. **Falso** (los oxímetros miden la SpO_2); **Verdadero; Falso** (se espera que la SpO_2 sea $>65\%$ a los 2 minutos de vida); **Falso** (un bebé apneico debe recibir ventilación con presión positiva como tratamiento ideal).
14. El oxígeno debe ser **calentado y humedecido**.
15. Debe recibir **ventilación con presión positiva**.
16. Si cuenta 6 latidos en 6 segundos, anuncie la frecuencia cardíaca del bebé como de **60 latidos por minuto** ($6 \times 10 = 60$).
17. Un oxímetro mostrará tanto la SpO_2 y la **frecuencia cardíaca**.

Lección 2: Pasos iniciales

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 (PRNTM). Cuando el estudiante y el instructor están de acuerdo en que el estudiante 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.

Verificación de conocimientos

- ¿Cómo determina si un recién nacido necesita reanimación?
- ¿Cómo se maneja al bebé que nace con líquido amniótico teñido de meconio?
- ¿Cómo funciona la oximetría de pulso y cuál es su función?

Objetivos de aprendizaje

- 1 Identificar al recién nacido que necesita los pasos iniciales de reanimación.
- 2 Demostrar la técnica correcta de realización de los pasos iniciales, incluyendo la toma de decisiones en el caso de un bebé nacido con líquido amniótico teñido de meconio.
- 3 Demostrar la correcta colocación de una sonda de oxímetro y la interpretación adecuada de la oximetría de pulso.

"Lo llaman para atender un nacimiento por cesárea porque el bebé viene de nalgas. ¿Cómo se prepararía para el nacimiento 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".

Nombre del participante:		
	☐ Obtiene la historia perinatal relevante	¿Edad de gestación? ¿Líquido transparente? ¿Cuántos bebés? ¿Otros factores de riesgo?
	Realiza verificación de equipo ☐ Si el obstetra indica que hay meconio en el líquido amniótico, se prepara para intubar y aspirar el meconio	Calentador encendido y campos para secar, Despeje de vías aéreas (pera de goma, succión conectada a la pared configurada entre 80 y 100 mm Hg, aspirador de meconio), Auscultación (estetoscopio), Oxigenación (revisión de oxígeno, mezclador, oxímetro de pulso y sonda), Ventilación (revisión de dispositivo de ventilación [VPP]), Intubación (laringoscopia y hojas, tubos endotraqueales, estiletes, detector de CO ₂ espiratorio final), Medicación (carta de códigos a mano), Termorregulación
Opción 1: Líquido amniótico teñido con meconio, recién nacido vigoroso.		
"Ha nacido el bebé".		
Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
Aparentemente a término Frecuencia respiratoria (FR) - llanto Tono - flexionado	Completa la evaluación inicial al nacer el bebé. ☐ El estudiante hace 3 preguntas: • ¿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.
	☐ Permite que el bebé permanezca junto a su madre durante la cuidado de rutina: calor, despejar la vías aéreas si fuera necesario, secar, estimular si fuera necesario, continuar la evaluación	Un bebé "vigoroso" teñido de meconio se define por • Esfuerzos respiratorios fuertes • Buen tono muscular • Frecuencia cardíaca (FC) >100 latidos por minuto (lpm) Se asume que un bebé que llora y tiene buen tono tiene una FC >100 lpm.

Opción 2: Líquido amniótico teñido con meconio; recién nacido no vigoroso.**"Ha nacido el bebé".**

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
Aparentemente a término No respira Flácido	Completa la evaluación inicial al nacer el bebé. ☐ El estudiante hace 3 preguntas: • ¿Nacido a término? • ¿Respira o llora? • ¿Tiene buen tono?	Este bebé necesita los pasos iniciales, aún sin el factor de riesgo adicional del líquido amniótico teñido con meconio.
FR - Apneico FC - 70 lpm Tono - flácido	☐ Recibe en el calentador radiante. No lo seca ni lo estimula para respirar. ☐ Evalúa la respiración, la frecuencia cardíaca y el tono. ☐ Indica que será necesaria una succión traqueal.	Este es un bebé "no vigoroso" teñido de meconio. La intubación y el procedimiento de succión traqueal se comentan en la Lección 5.

Se ha intubado y succionado al bebé.

Continuar con cualquiera de las opciones a continuación y comenzar con "Se recibe en el calentador radiante".

Opción 3: Líquido transparente, el recién nacido necesita los pasos iniciales**"Ha nacido el bebé".**

A término - sí FR - débil Tono - flácido	Completa la evaluación inicial al nacer el bebé ☐ El estudiante hace 3 preguntas: • ¿Nacido a término? • ¿Respira o llora? • ¿Tiene buen tono?	El instructor puede personalizar el escenario para cubrir las necesidades del estudiante; cualquiera o todas las preguntas de la evaluación pueden generar el inicio de los pasos iniciales.
	☐ Recibe al bebé en el calentador radiante • Coloca en posición la vía aérea • Succiona la boca y la nariz • Seca con un campo o manta • Quita los campos o mantas húmedas • Estimula dando pequeños "latigazos" con los dedos en las plantas de los pies o frotando la espalda	El estudiante debe pasar estos pasos rápidamente.
FR - llanto FC - 120 lpm Tono - bueno Color - cianótico	☐ Evalúa la frecuencia respiratoria y cardíaca	Si el estudiante considera que el bebé está cianótico y necesita oxígeno suplementario, deberá administrar oxígeno de flujo libre y conectar inmediatamente un oxímetro de pulso para confirmar la sospecha de cianosis.

"El bebé tiene 3 minutos de nacido y parece cianótico"

Respira FC - 140 lpm Aparentemente cianótico	☐ Inicia el oxígeno suplementario ☐ Coloca la sonda del oxímetro en la mano o muñeca derecha y luego la conecta al oxímetro. ☐ Confirma una señal confiable garantizando que el audio/la luz pulsante están correlacionados con la frecuencia cardíaca real del bebé.	El oxígeno de flujo libre se puede administrar con máscara de oxígeno, con bolsa inflada por flujo y máscara, con reanimador en T o con tubo de oxígeno. No se puede administrar a través de la máscara de una bolsa autoinflable.
--	--	--

Pasos iniciales de la reanimación

SPO ₂ - 65%	☐ Continúa el oxígeno de flujo libre y lo va disminuyendo según el rango de oximetría objetivo para la edad	Rango objetivo a los 3 minutos de nacido = 70% - 75%.
SPO ₂ - 72%	☐ No inicia el oxígeno suplementario y sigue controlando la transición del bebé	
Opción 4: Líquido transparente, el recién nacido necesita los pasos iniciales.		
“Ha nacido el bebé”.		
Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
Aparentemente a término Llanto débil Flácido	Completa la evaluación inicial al nacer el bebé ☐ El estudiante hace 3 preguntas: • ¿Nacido a término? • ¿Respira o llora? • ¿Tiene buen tono? ☐ Recibe al bebé en el calentador radiante • Coloca en posición la vía aérea • Succiona la boca y la nariz • Seca con un campo o manta • Quita los campos o mantas húmedas • Estimula dando pequeños "latigazos" con los dedos en las plantas de los pies o frotando la espalda	El estudiante debe pasar estos pasos rápidamente; manipular al bebé con suavidad, no usar la pera de goma de manera agresiva, no perder tiempo siguiendo con la estimulación del bebé si no responde.
FR - con dificultad FC - 110 lpm Tono - bueno Color - cianótico	☐ Se evalúa la respiración, la frecuencia cardíaca	La percepción visual de cianosis no es confiable. Si el recién nacido parece persistentemente cianótico, comenzar con el oxígeno suplementario y confirmar la cianosis con oximetría de pulso.
	☐ Inicia el oxígeno de flujo libre ☐ Conecta la sonda del oxímetro en la mano o muñeca derecha; luego la conecta al oxímetro. ☐ Tiene en cuenta la administración de presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP)	El oxígeno de flujo libre se puede administrar con máscara de oxígeno, con bolsa inflada por flujo y máscara, con reanimador en T o con tubo de oxígeno. No se puede administrar a través de la máscara de una bolsa autoinflable. Es posible administrar CPAP con una bolsa inflada por flujo o con un reanimador en T.
FR - 40 respiraciones por minuto FC - 120 lpm SPO ₂ - 74%	☐ Evalúa la lectura de oximetría en relación con la edad.	Consulta la tabla de objetivos de saturación de oxígeno preductal en el diagrama de flujo del Programa de reanimación neonatal.
FR - 40 respiraciones por minuto, sin esfuerzo FC - 140 lpm SPO ₂ - 97% o SPO ₂ - 65%	A los 3 minutos de nacido: ☐ Comienza la disminución del oxígeno suplementario ☐ Indica la necesidad de VPP	Aumenta la concentración del oxígeno de flujo libre y/o indica la necesidad de probar con VPP.

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

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. intubación y succión del meconio de la tráquea?
 - C. cuidado de rutina, pudiendo permanecer junto a su madre?
 - D. oxígeno suplementario?
- 2 Díganos cómo usó la oximetría de pulso para guiar sus acciones.
- 3 ¿En qué momento necesitaría pedir más ayuda?
- 4 ¿Qué salió bien durante esta reanimación?
- 5 ¿Haría algo diferente al enfrentarse con este escenario (indique qué escenario) nuevamente?

Habilidades de comportamiento 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.

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.

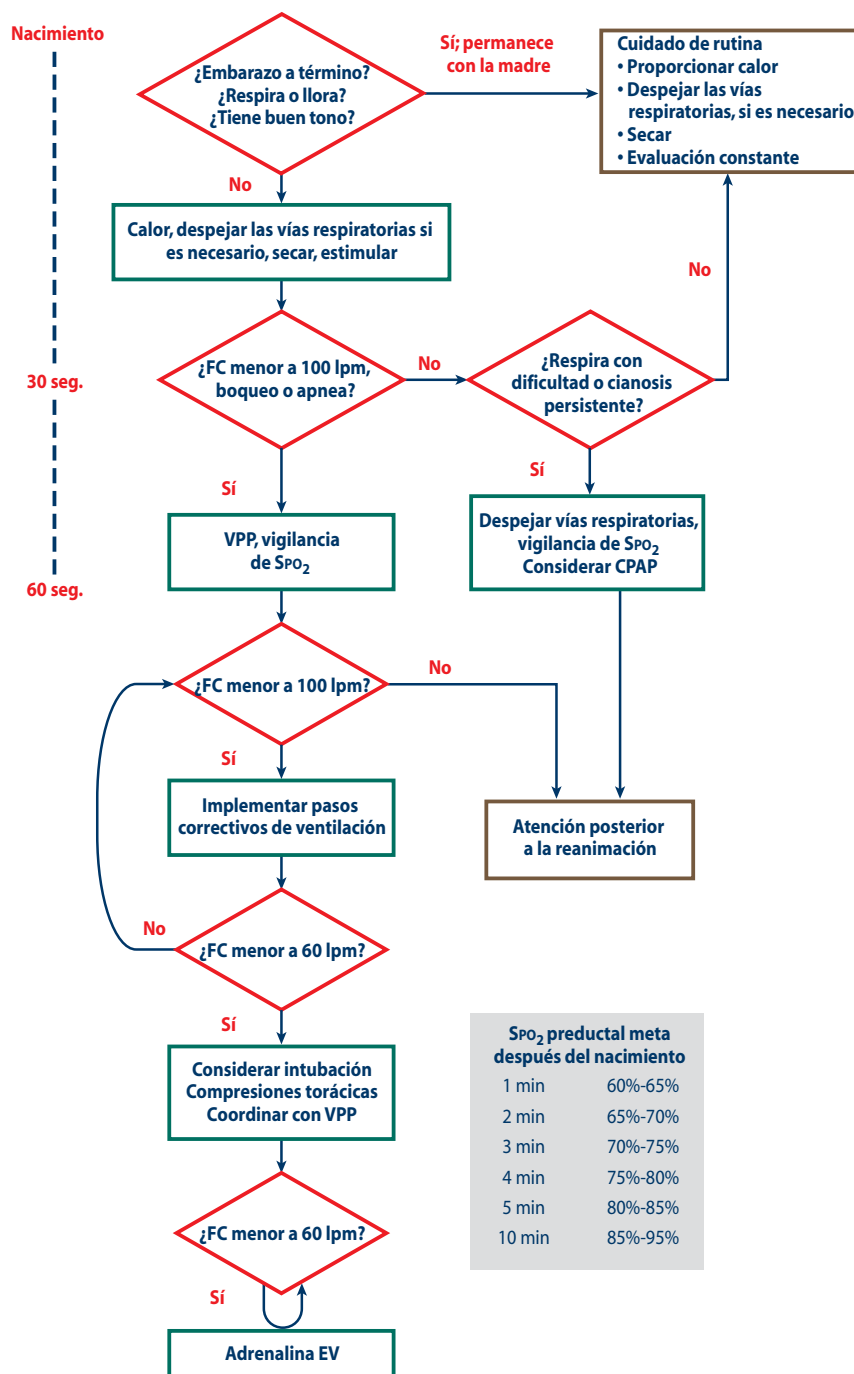
Está flácido y apneico, y se lo lleva al calentador radiante, donde una enfermera lo coloca en la posición correcta para despejarle las vías aéreas, a la vez que le limpian la boca y la nariz con una pera de goma para eliminar las secreciones. Se lo seca con campos tibios, le retiran el campo húmedo, 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 (apnéico) 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?

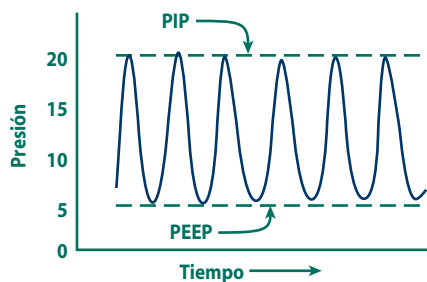


Figura 3.1. Seguimiento de presión durante la ventilación con presión positiva. PIP = presión inspiratoria pico; PEEP = presión espiratoria final positiva.

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.

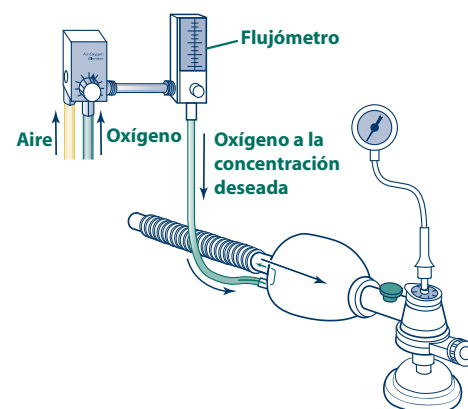


Figura 3.2. La bolsa autoinflable sigue inflada sin flujo de gas y sin que la máscara esté sellada sobre la cara



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.

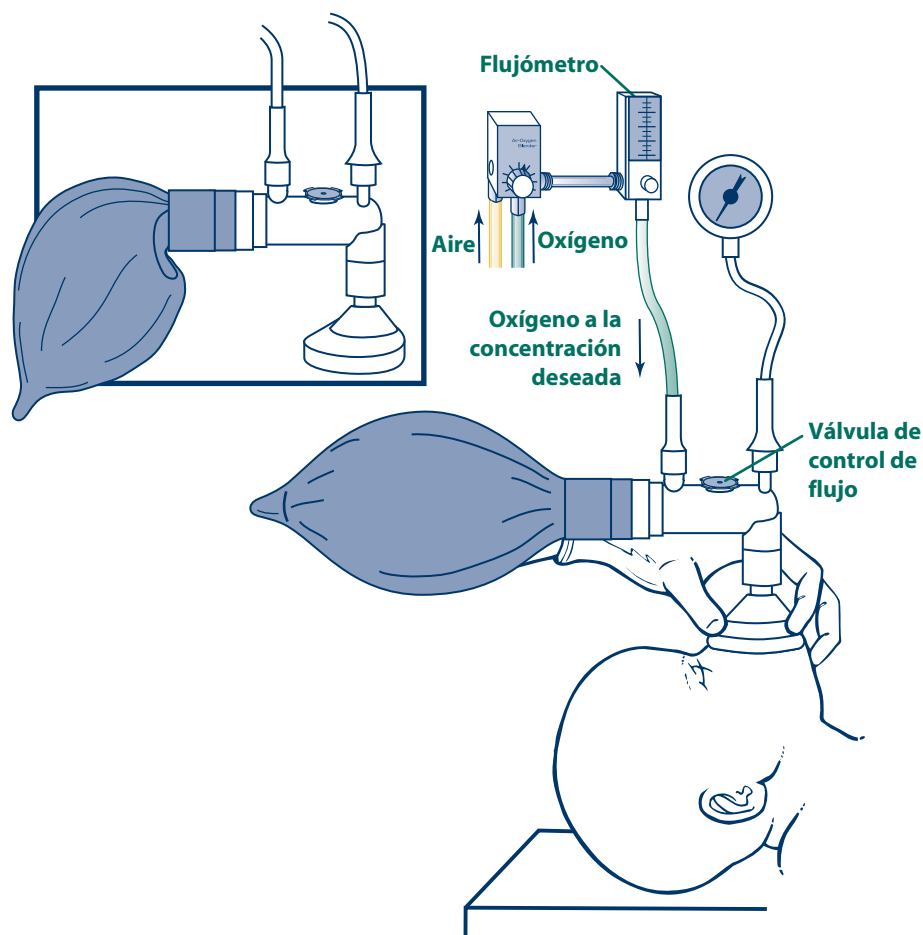


Figura 3.3. Las bolsas infladas por flujo se inflan sólo con una fuente de gas comprimido y la máscara sellada sobre la cara; de lo contrario, la bolsa permanece desinflada (recuadro)

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.

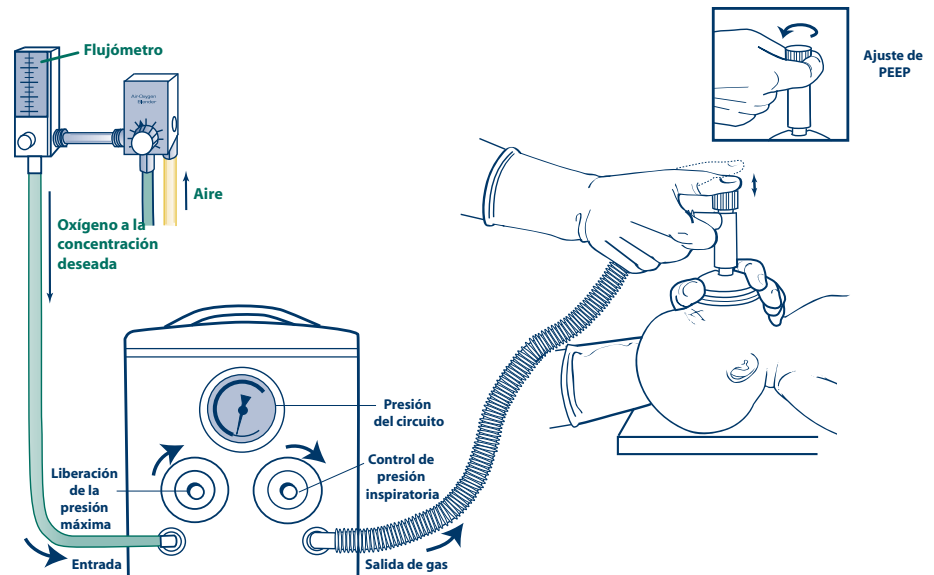


Figura 3.4. Dispositivo de flujo controlado, de presión limitada (reanimador en T). Las presiones se predeterminan ajustando los controles en el dispositivo y se administran ocluyendo y abriendo la apertura en el tapón de PEEP.

¿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.

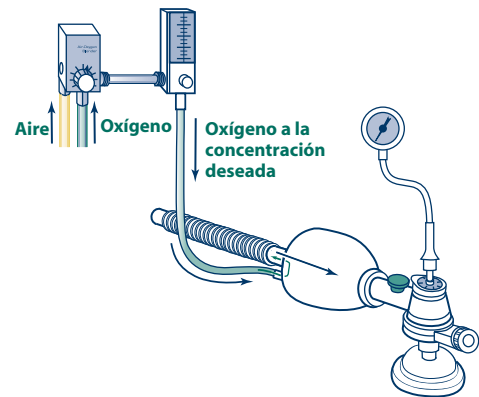


Figura 3.5. Bolsa autoinflable

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.**

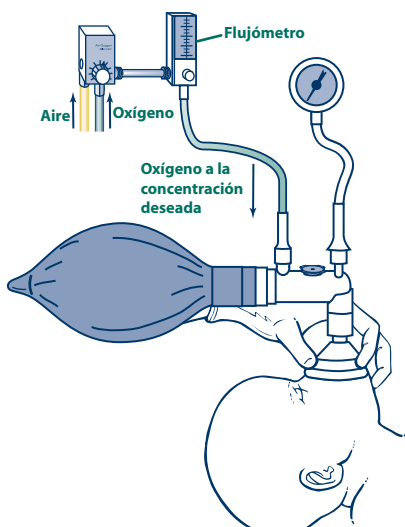


Figura 3.6. Bolsa inflada por flujo

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.

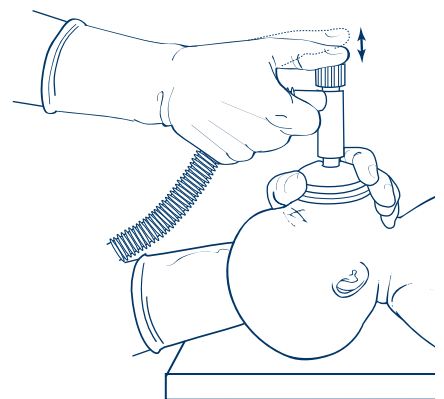


Figura 3.7. Reanimador en T

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)

SPO₂ 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%

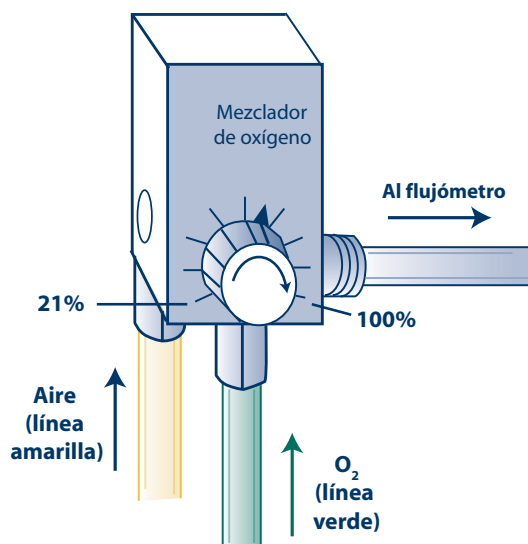


Figura 3.8A. Mezcla de oxígeno y aire con un mezclador de oxígeno. La perilla del cuadrante de control está en la concentración de oxígeno deseada.

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.

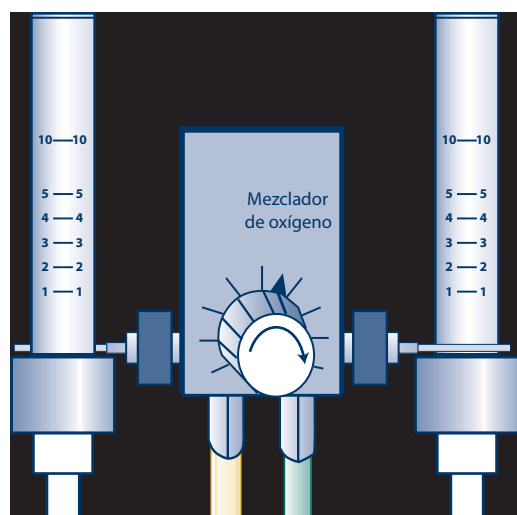


Figura 3.8B. Mezcla de oxígeno y aire con un mezclador de oxígeno con doble salida para 2 medidores de flujo. Un flujómetro se puede conectar a un dispositivo con máscara y bolsa, mientras que el otro se puede conectar a una sonda de oxígeno utilizada para administrar oxígeno de flujo libre.

Capacidad 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.

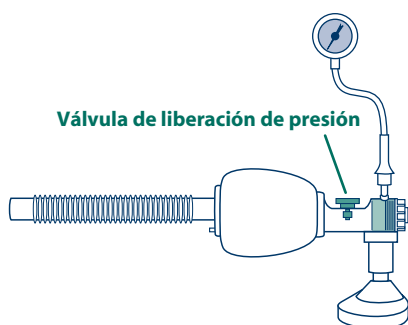


Figura 3.9. Bolsa autoinflable con válvula de liberación de presión

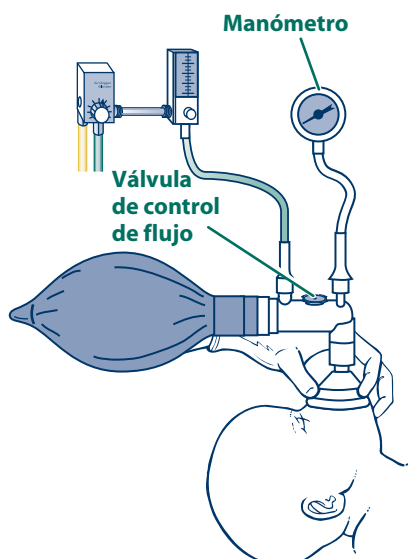


Figura 3.10. Bolsa inflada por flujo con válvula de control de flujo y manómetro conectado



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.

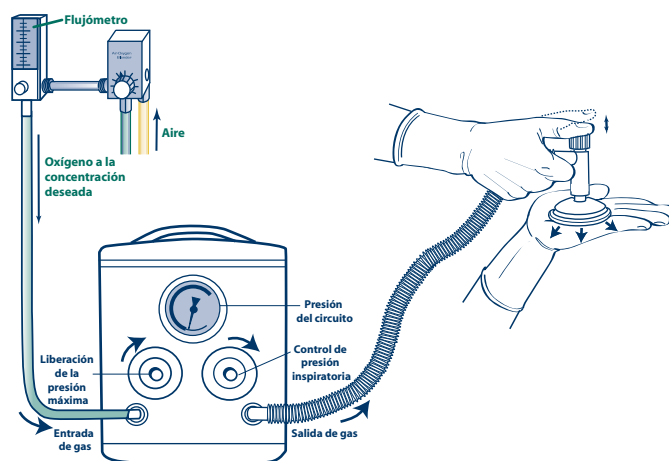


Figura 3.11. Controles de máxima liberación de presión y de presión inspiratoria en un reanimador en T

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	• Sólo con reservorio • Sólo con mezclador más reservorio • La cantidad de oxígeno administrada sin reservorio conectado es impredecible	• Sí • Sólo con mezclador	• 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	Disponible	Disponible	No corresponde
Características de seguridad	• Válvula de seguridad • Manómetro de presión	• Manómetro de presión	• Válvula de liberación de presión máxima • Manómetro de presión

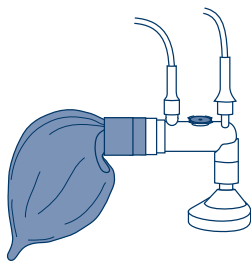
Cada una de estas características se describirá en el Anexo, bajo la descripción detallada de cada dispositivo.



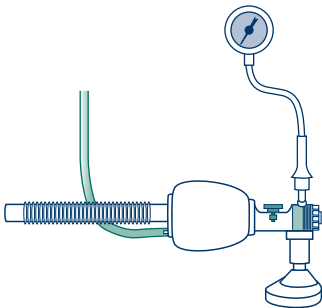
Repaso

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

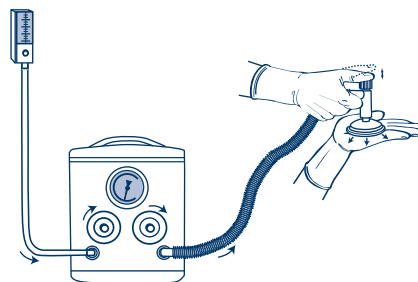
1. Las bolsas infladas por flujo (funcionarán) (no funcionarán) sin una fuente de gas comprimido.
2. Un bebé nace apneico y cianótico. Le despeja las vías aéreas y lo estimula. 30 segundos después de nacer, no ha mejorado. El siguiente paso es (estimularlo más) (comenzar la ventilación con presión positiva).
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.

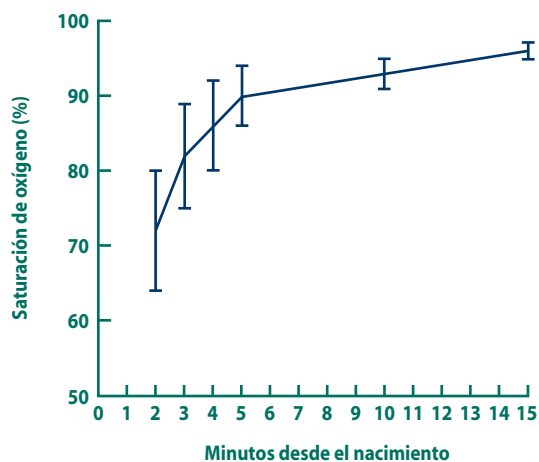


Figura 3.12. La saturación preductal del oxígeno cambia luego del nacimiento (rangos medio e intercuartílico). (De Mariani G, Dik PB, Ezquer A, et al. Pre-ductal and post-ductal O₂ saturation in healthy term neonates after birth. *J Pediatr*. 2007;150:418-421.)

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 tardan 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 evacuaría 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.

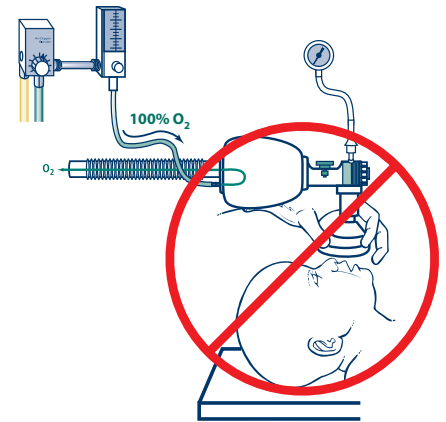


Figura 3.13. No se puede administrar oxígeno de flujo libre de manera confiable con una bolsa autoinflable; la bolsa debe apretarse para administrar oxígeno confiablemente, por lo que puede que sea necesario hacer otros arreglos para administrar oxígeno de flujo libre

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.

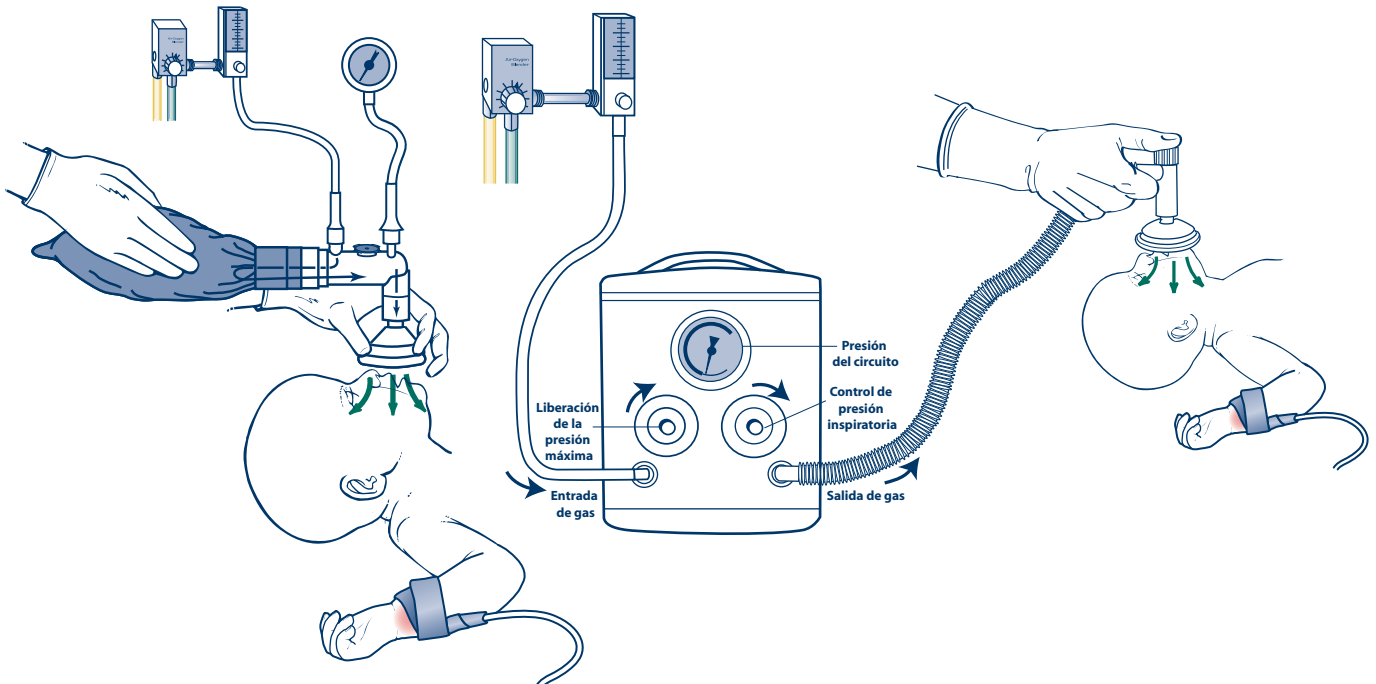


Figura 3.14. Oxígeno de flujo libre administrado con bolsa inflada por flujo (izquierda) y por reanimador en T (derecha). Note cómo la máscara no se sostiene ajustada sobre la cara. La administración de oxígeno a menos de 100% requerirá de aire comprimido y un mezclador.

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

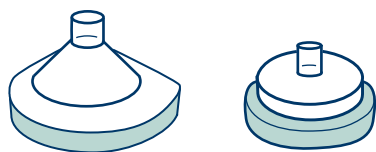


Figura 3.15. Máscaras con bordes

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.

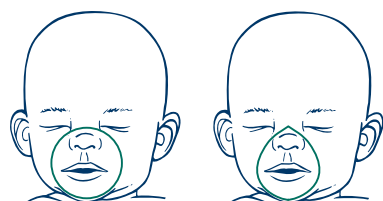


Figura 3.16. Máscaras redonda (izquierda) y de forma anatómica (derecha)

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

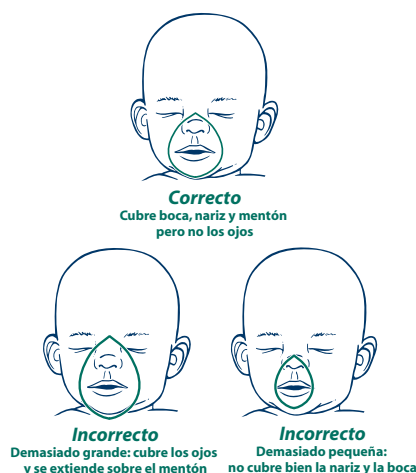


Figura 3.17. Tamaños de máscaras, correcto (arriba) e incorrecto (abajo)

¡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?

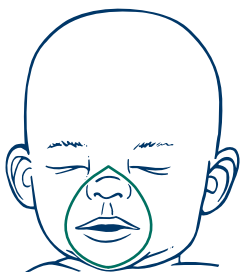


Figura 3.18. La máscara de tamaño correcto debe cubrir la boca, la nariz y la punta del mentón, pero no los ojos

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.

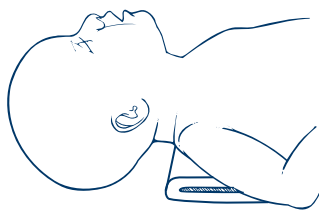


Figura 3.19. Posición correcta para la ventilación asistida

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).

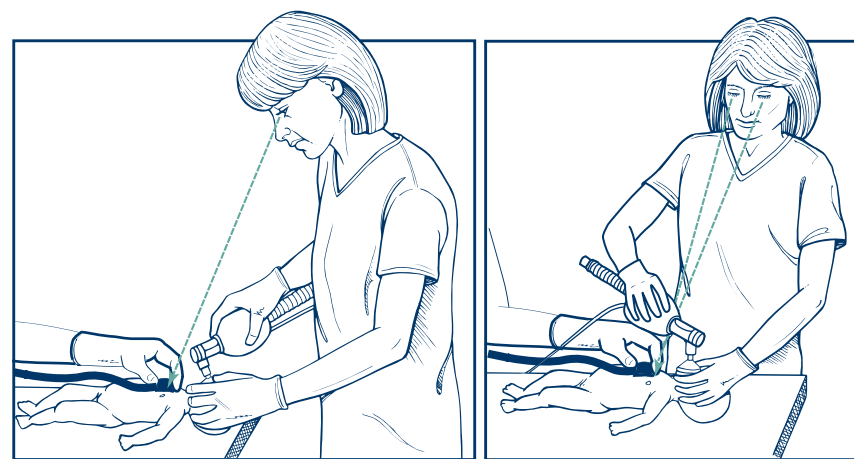


Figura 3.20. 2 posiciones correctas para visualizar el movimiento del pecho durante la ventilación asistida

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.

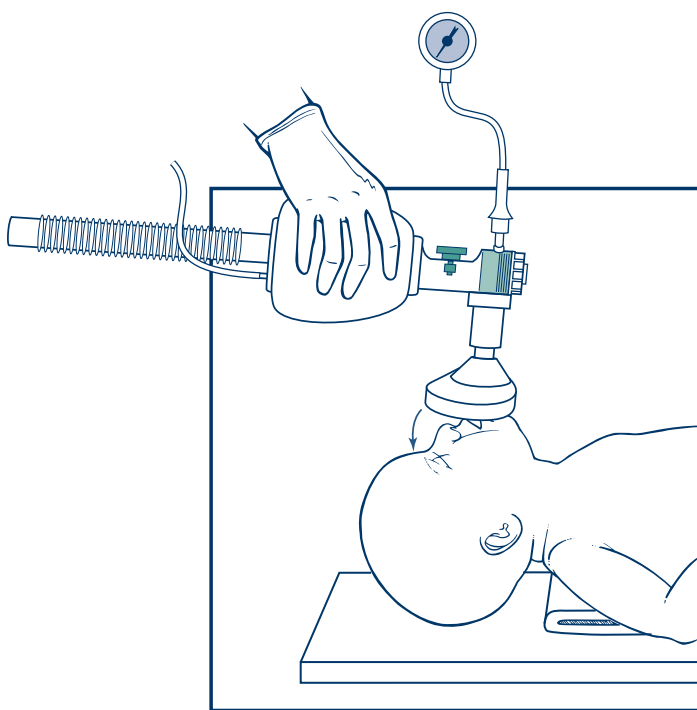


Figura 3.21. Coloque el mentón en la máscara y luego cubra la nariz

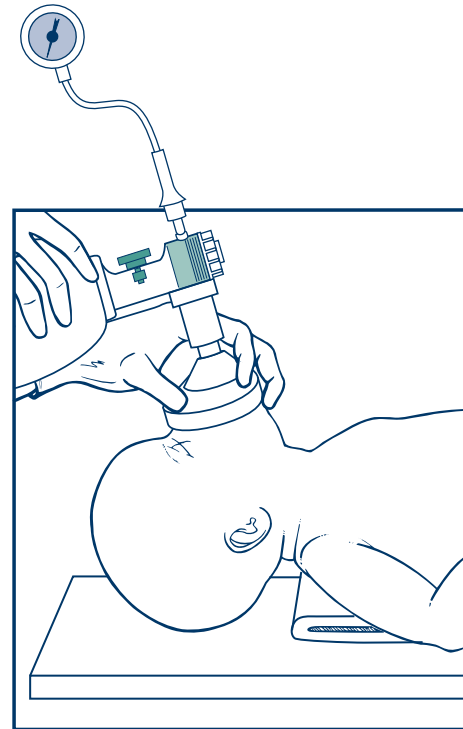


Figura 3.22. Máscara colocada correctamente sobre la cara. Una presión suave sobre la máscara ayudará a crear un sello. También puede ayudar ejercer presión anterior sobre el borde posterior de la mandíbula (no se muestra).

¿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.

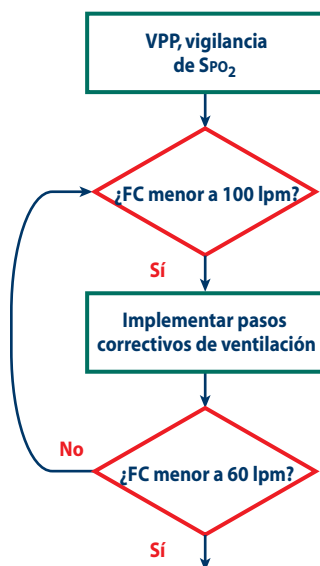
Una bolsa inflada por flujo no se inflará sin un buen sello entre la máscara y la cara y, por ende, no podrá apretar la bolsa para crear la presión deseada.

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).

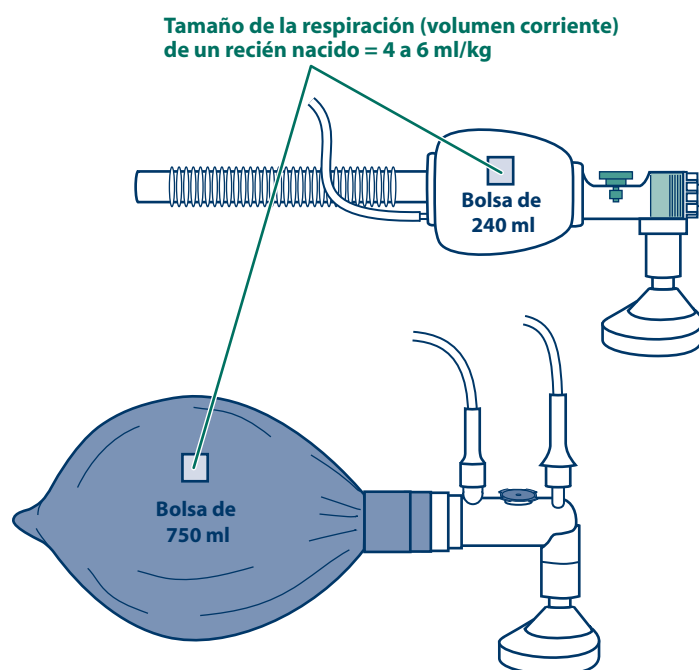


Figura 3.23. Tamaños relativos de respiraciones normales y de bolsas de reanimación comunes

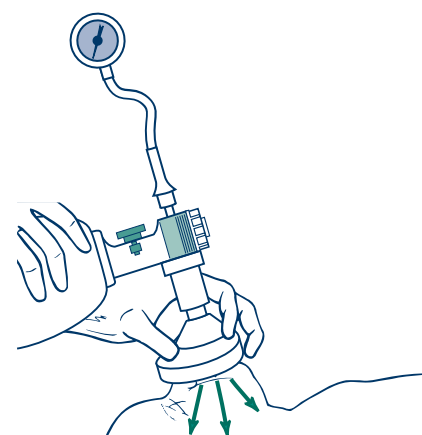


Figura 3.24. El sellado inadecuado de la máscara sobre la cara podría resultar en movimientos del pecho insuficientes

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 reposicionar 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.

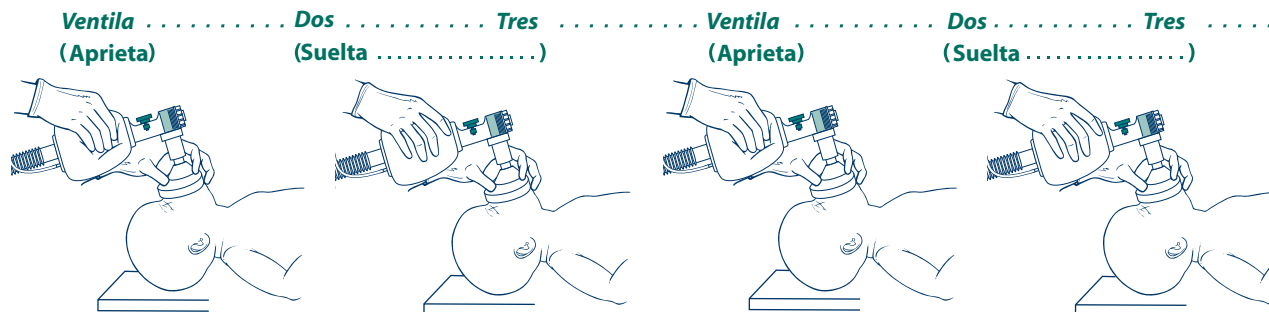


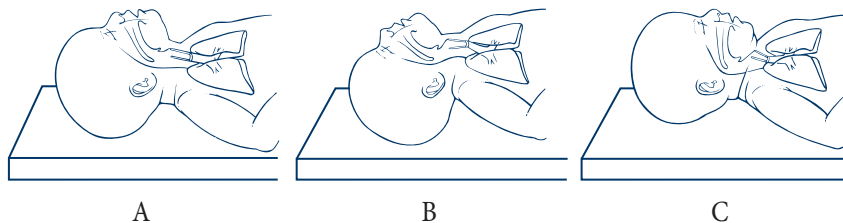
Figura 3.25. Cuente en voz alta para ayudar a mantener un ritmo de entre 40 y 60 respiraciones por minuto. Diga "ventila" mientras aprieta la bolsa u ocluye el tapón de PEEP del reanimador en T, y suelte mientras dice "dos, tres".



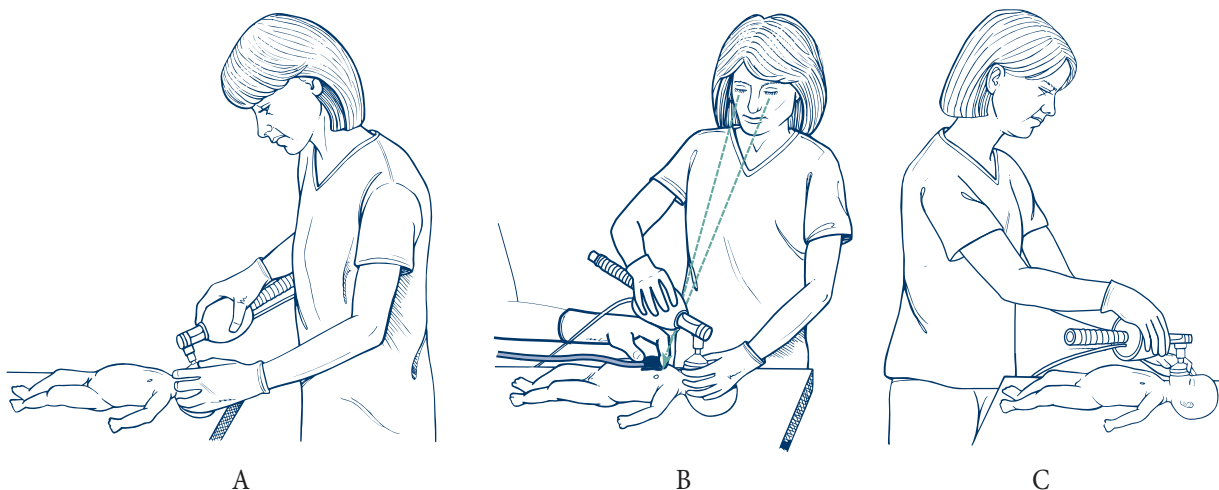
Repaso

(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?



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



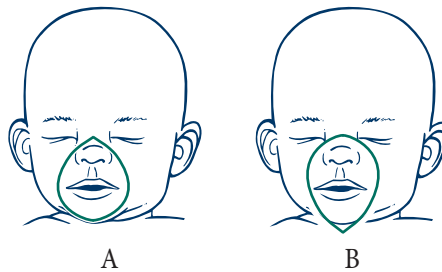
16. Debe sostener el dispositivo de reanimación de modo tal que pueda ver _____ y _____ del recién nacido.
17. Una máscara con forma anatómica debe colocarse con el extremo (puntiagudo) (redondeado) sobre la nariz del recién nacido.
18. Si nota que el pecho del bebé se ve como si estuviera respirando 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 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 _____.

¿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).

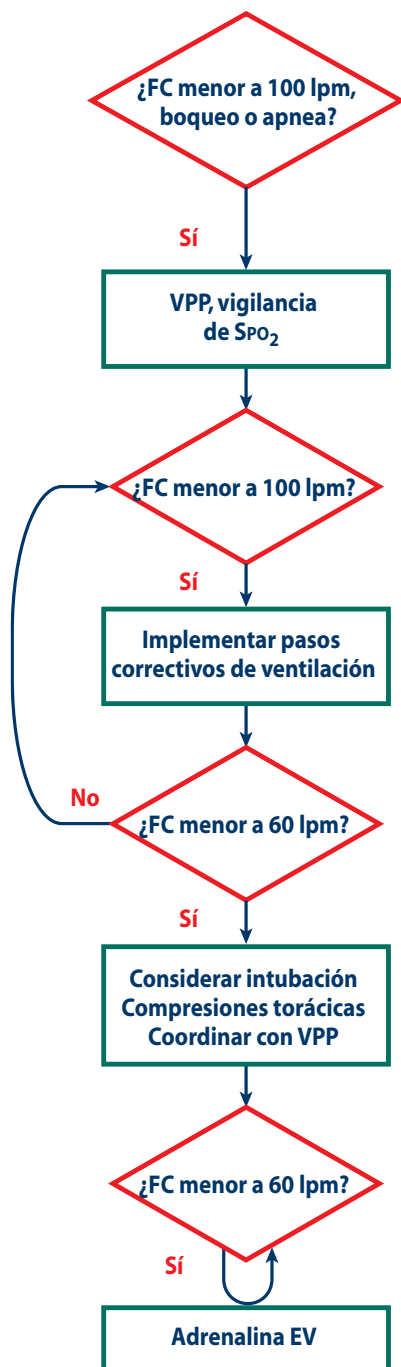
Si el estado del bebé sigue deteriorándose, o no mejora, y la frecuencia cardíaca es de menos de 60 lpm pese a 30 segundos de VPP eficaz (definida por sonidos respiratorios bilaterales audibles y movimiento del pecho con la ventilación), el siguiente paso a dar será comenzar las compresiones torácicas. 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.

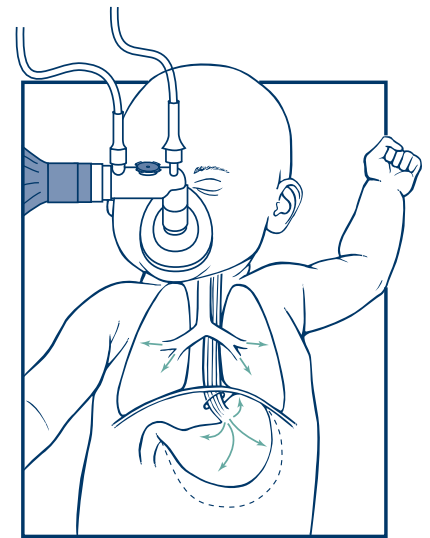


Figura 3.26. Exceso de gas en el estómago como consecuencia de la ventilación con bolsa y máscara

¿Cómo se introduce una sonda orogástrica?

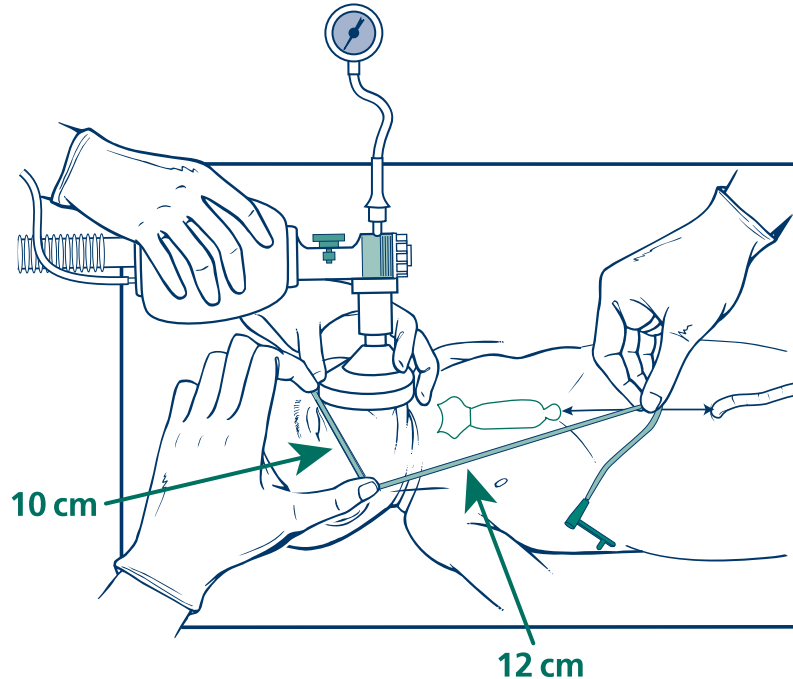


Figura 3.27. Medición de la distancia correcta para introducir una sonda orogástrica. En este ejemplo, la sonda orogástrica debe introducirse $10 + 12 = 22$ cm.

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:

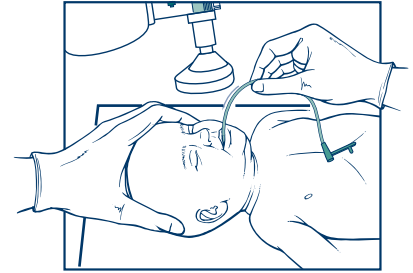
- 1 En primer lugar, mida el largo de tubo que desea introducir. Debe ser lo suficientemente largo para que llegue al estómago pero no tanto como para que se pase de largo. El largo del tubo insertado debe ser igual a la distancia desde el caballete de la nariz hasta el lóbulo de la oreja y desde el 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.



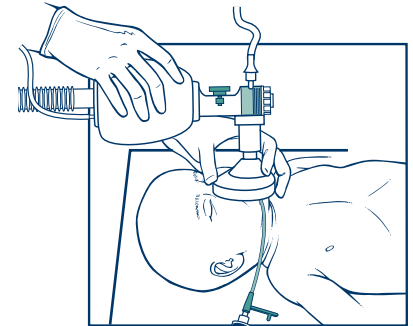
Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: **"Orogastric Tube Placement"** (Colocación de una sonda orogástrica)

- 2 Introduzca la 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.



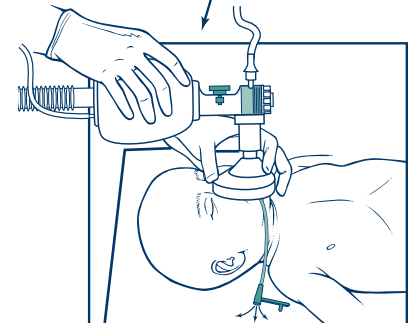
A

- 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).



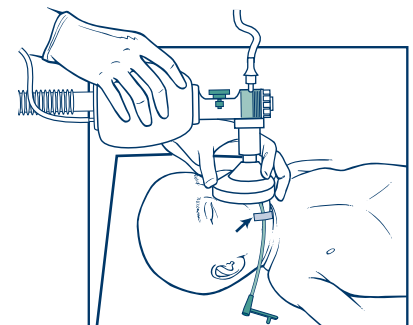
B

- 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).

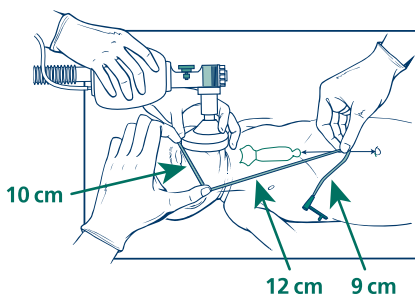
- 26.** Ha administrado ventilación con presión positiva (con sonidos respiratorios laterales y movimiento del pecho) durante 30 segundos. ¿Qué debe hacer si la frecuencia cardíaca del bebé es ahora
- de menos de 60 latidos por minuto? _____
 - de más de 60 y menos de 100 latidos por minuto, pero va 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.

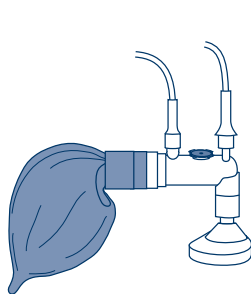
6. La bolsa inflada por flujo no funcionará si
 - La máscara no está correctamente sellada sobre la nariz y la boca del recién nacido.
 - La bolsa está agujereada.
 - La válvula de control de flujo está demasiado abierta.
 - Falta el manómetro de presión o no está ocluido el puerto.
7. Reanimadores en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

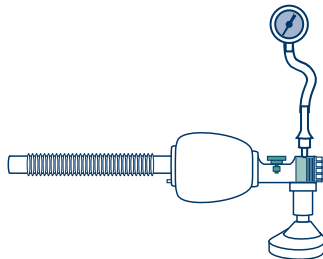
Repaso de la Lección 3

(A continuación se incluyen las respuestas).

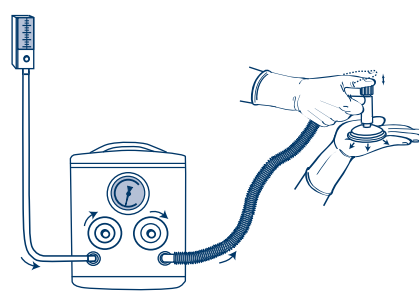
1. Las bolsas infladas por flujo (funcionarán) (no funcionarán) sin una fuente de gas comprimido.
2. Un bebé nace apneico y cianótico. Le despeja las vías aéreas y lo estimula. 30 segundos después de nacer, no ha mejorado. El siguiente paso es (estimularlo más) (comenzar la ventilación con presión positiva).
3. El paso más importante y eficaz en la reanimación neonatal es (la estimulación) (la ventilación de los pulmones).
4. Etiqueta 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. Mencione la principal característica de seguridad para cada uno de los siguientes dispositivos:

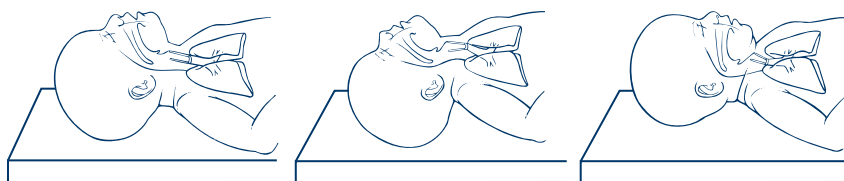
Bolsa autoinflable: _____ y _____

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?



A

B

C

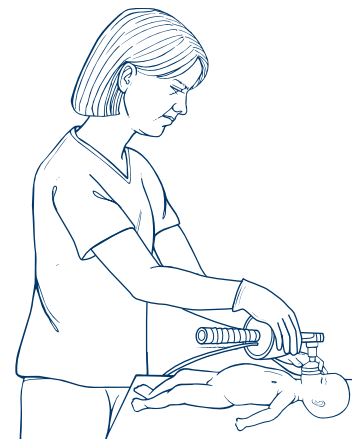
15. ¿Qué ilustración o ilustraciones muestran la posición correcta para la ventilación asistida por presión positiva?



A



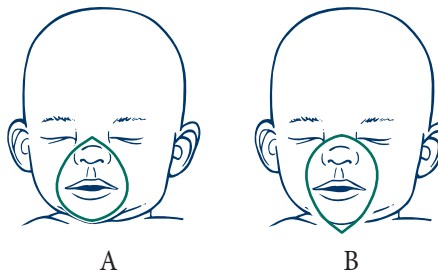
B



C

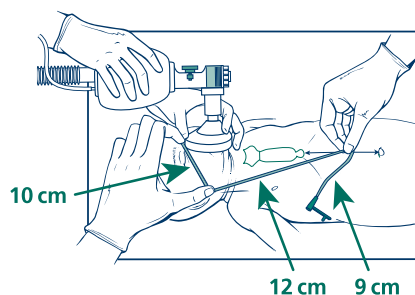
Repaso de la Lección 3 — continuación

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 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 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.

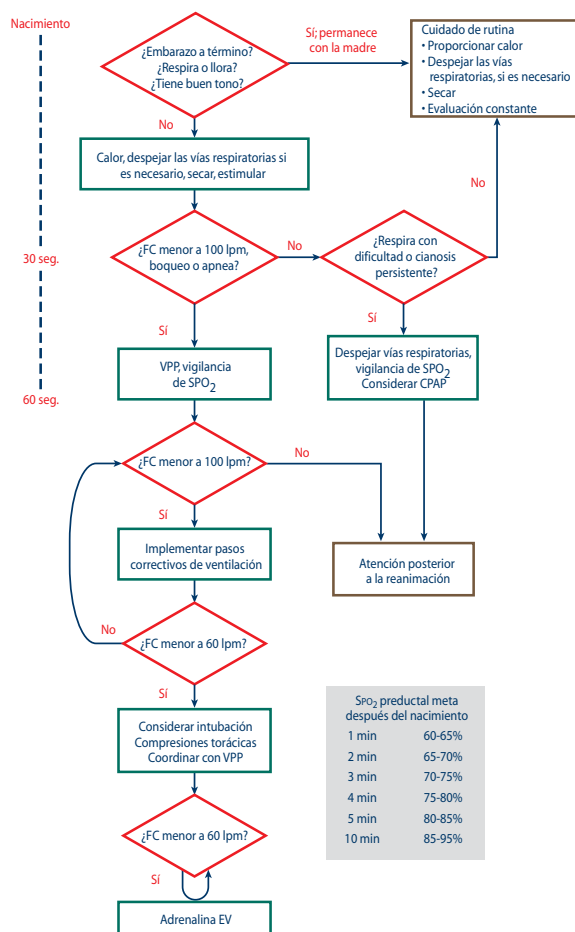
Respuestas a las preguntas — *continuación*

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 mejoras 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 mejoras 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:		
	☐ Obtiene la historia perinatal relevante	¿Edad de gestación? ¿Líquido transparente? ¿Cuántos bebés? ¿Otros factores de riesgo?
	☐ Realiza verificación de equipo ☐ 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 ☐ 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 ☐ El estudiante hace 3 preguntas • ¿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.
	☐ Recibe al recién nacido en el calentador radiante	
	☐ Manejo del meconio (opcional)	Intubación y succión indicadas si está teñido de meconio y no está enérgico.
	☐ 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)	☐ Evalúa la frecuencia respiratoria y cardíaca	Auscultar o palpar el pulso umbilical.
	☐ 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.
	☐ Pide ayuda adicional	La VPP requiere de 2 reanimadores.
	☐ 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 - - - -	☐ 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	☐ Evalúa los sonidos respiratorios bilaterales y el movimiento del pecho	

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
	Pasos correctivos de ventilación Máscara: ajústela Rebicación de la cabeza Succión en boca y nariz O: boca abierta Aumentar la Presión Tener en cuenta vías aéreas Alternativas	El instructor puede indicar movimientos del pecho y sonidos respiratorios en cualquier momento de la secuencia. Realice M y R en primer lugar, y vuelva a intentar la VPP 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).
	Luego de lograr sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho ☐ Administra VPP eficaz durante 30 segundos	Controlar la hiperinsuflación de los pulmones, ya que la capacidad funcional residual se determina con las primeras respiraciones efectivas.
	☐ Evalúa la FC y la SPO₂	El instructor elige entre las opciones incluidas a continuación.
Opción 1		
FC - 70 lpm FR - 4 respiraciones por minuto (respiración entrecortada) SPO₂ - 67%	☐ Continúa con la VPP eficaz siempre y cuando siga subiendo la FC ☐ Si la FC no aumenta, repite todos los pasos correctivos de ventilación (MR SOPA) para asegurar una ventilación eficaz ☐ Ajusta el oxígeno conforme a la oximetría ☐ Tiene en cuenta la posibilidad de intubar si la FC sigue entre >60 lpm y <100 lpm	Si la FC sube a >100 lpm, proceder con la Opción 2. 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.
Opción 2		
FC - 120 lpm FR - 10 respiraciones por minuto (llanto débil) SPO₂ - 74%	☐ Estimula al recién nacido para que respire espontáneamente y reduce la frecuencia de la VPP a medida que la respiración se torna eficaz ☐ Ajusta el oxígeno conforme a la oximetría	
FC - 140 lpm FR - 60 respiraciones por minuto (quejidos) SPO₂ - 97%	☐ Controla el esfuerzo respiratorio, la FC y la SPO₂ del recién nacido ☐ Retira gradualmente la VPP y ajusta el oxígeno a medida que la SPO₂ aumenta, y luego suspende el oxígeno de flujo libre	
	☐ Actualiza la información a la familia ☐ Da instrucciones para el cuidado posterior a la reanimación	

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
Opción 3		
FC - 40 lpm FR - Apneico SPO ₂ - - -	☐ Evalúa rápidamente los posibles motivos por los cuales el bebé no está respondiendo ☐ 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)

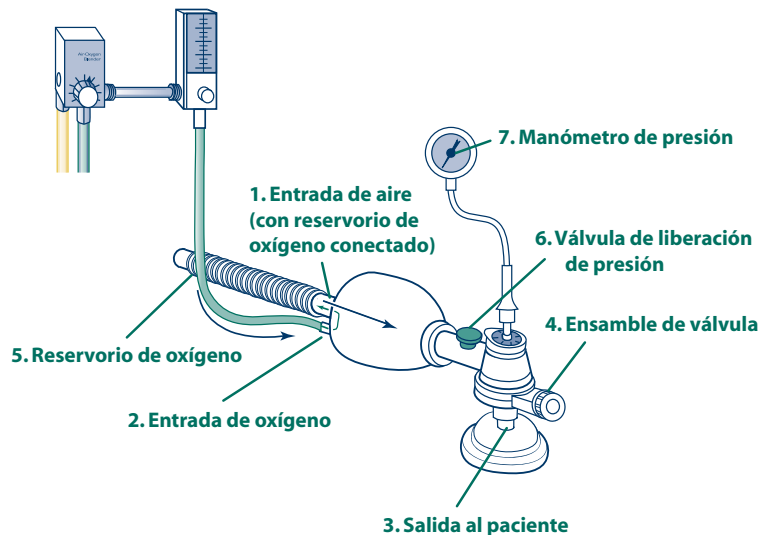


Figura 3.A.1 Piezas de una bolsa autoinflable

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.

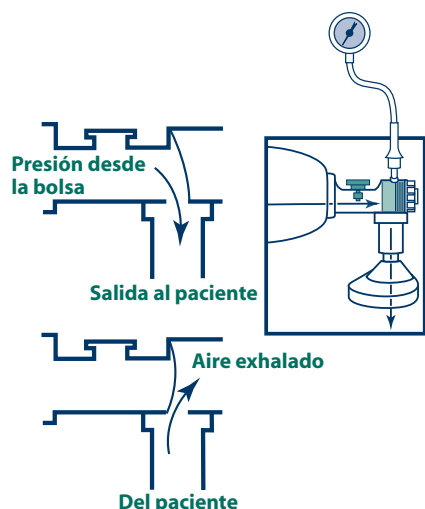


Figura 3A.2. Principio de ensamble de válvula de una bolsa autoinflable

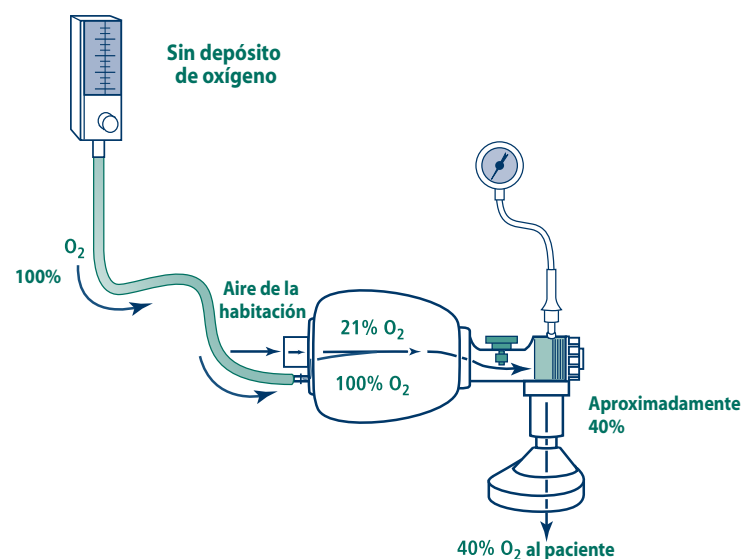


Figura 3A.3. Bolsa autoinflable sin reservorio de oxígeno y con línea de oxígeno conectada a una fuente de oxígeno al 100%. Este sistema sólo administrará al paciente oxígeno al 40% aproximadamente, y sólo cuando se apriete la bolsa.

Anexo — continuación

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.

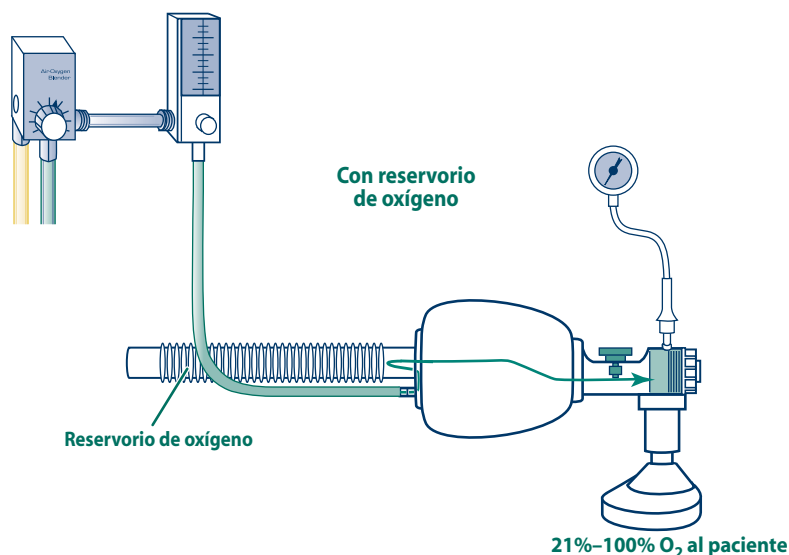


Figura 3A.4 La bolsa autoinflable con reservorio de oxígeno administra al paciente oxígeno desde 21% a 100%, dependiendo de la configuración del mezclador

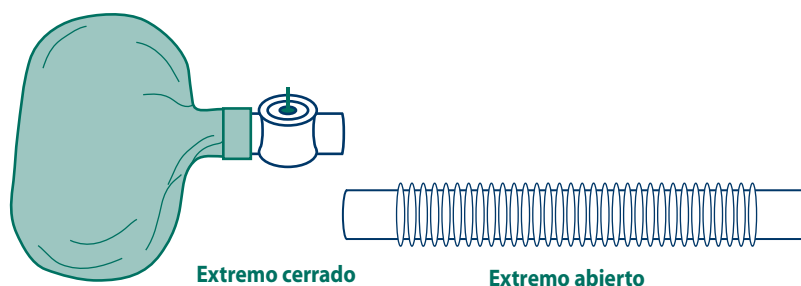


Figura 3A.5. Distintos tipos de reservorios de oxígeno para bolsas autoinflables

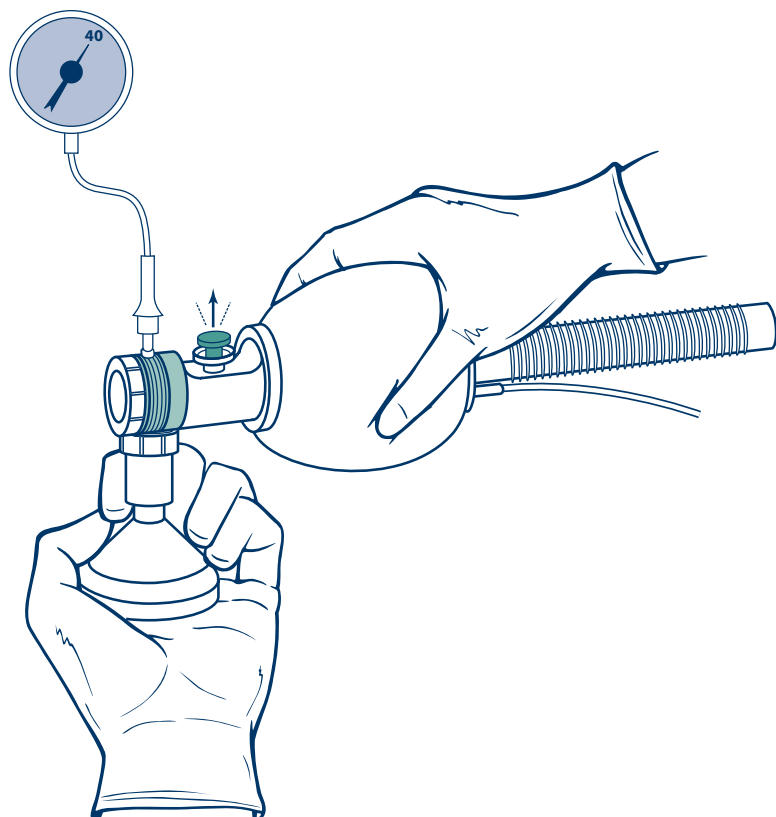


Figura 3A.6. Prueba de una bolsa autoinflable

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:

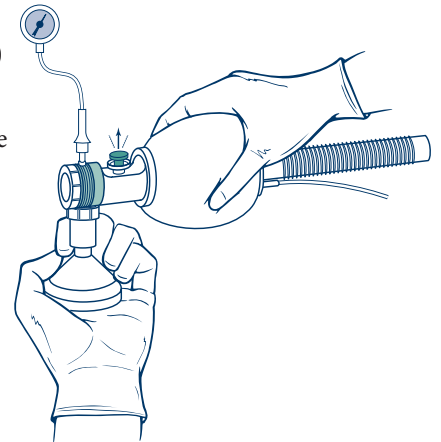
- La fuerza con la que aprieta la bolsa
- Toda pérdida que pueda haber entre la máscara y la cara del bebé
- El punto en que esté configurada la válvula de liberación de presión



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

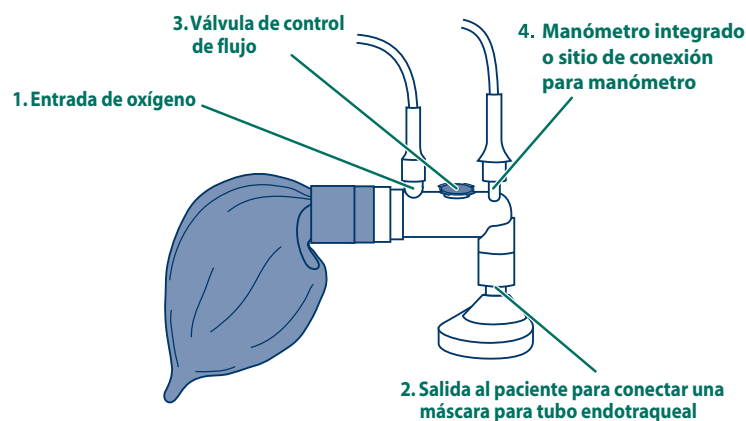


Figura 3B.1. Piezas de una bolsa inflada por flujo

¿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.

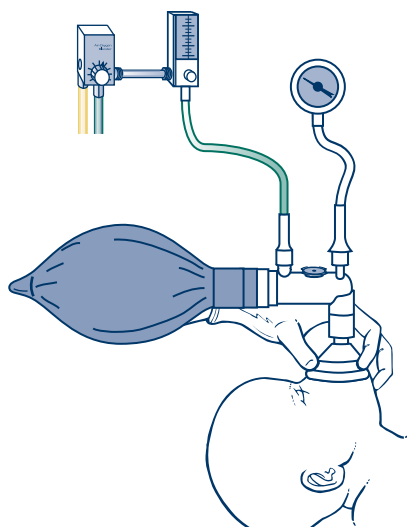


Figura 3B.2. Bolsa inflada por flujo conectada a una fuente de oxígeno y a un manómetro de presión

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)

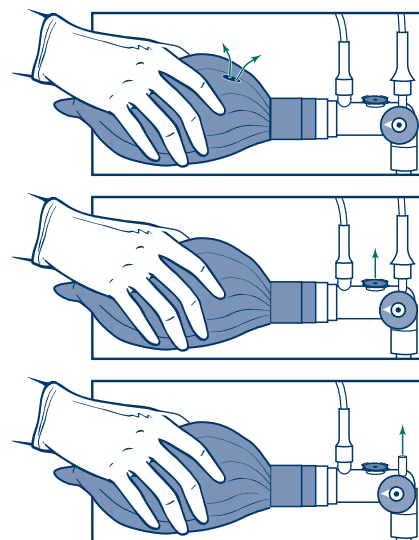
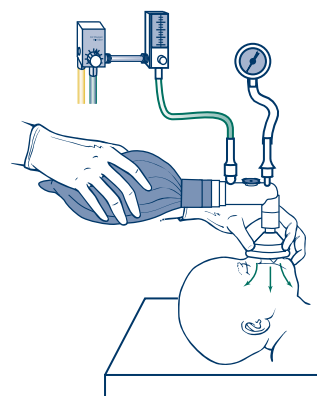


Figura 3B.3. Motivos por los que la bolsa inflada por flujo puede no inflarse

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).

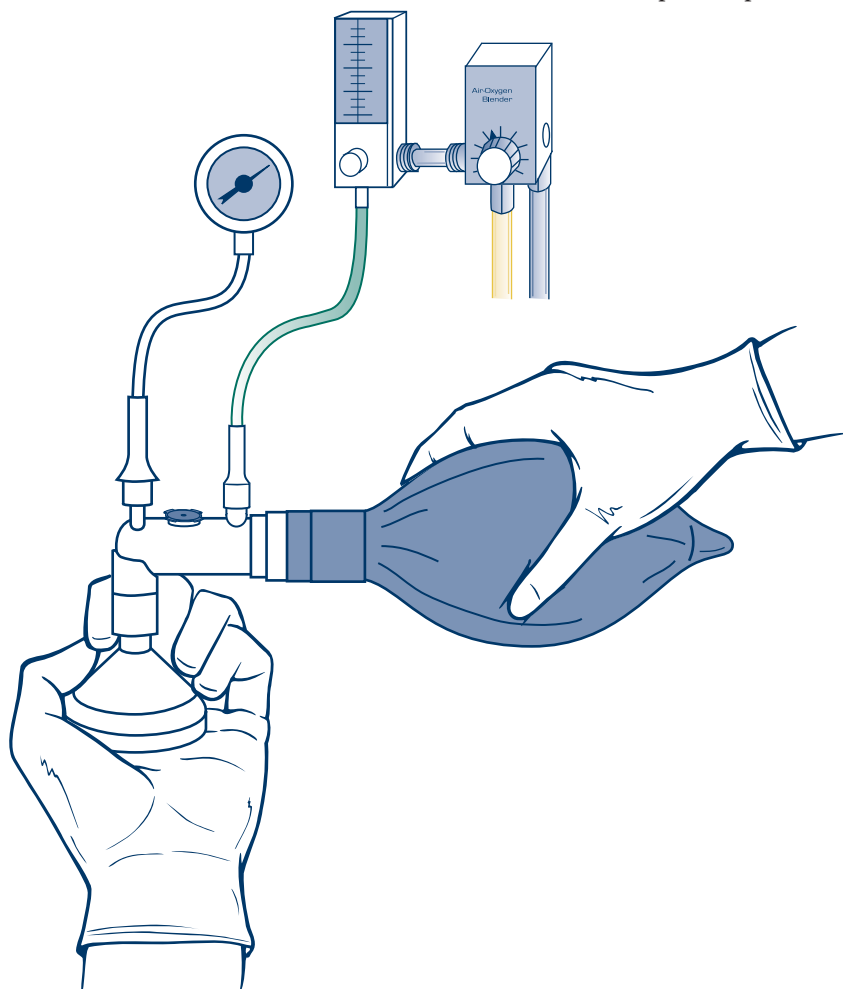


Figura 3B.4. Prueba de la integridad de una bolsa inflada por flujo

¿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.

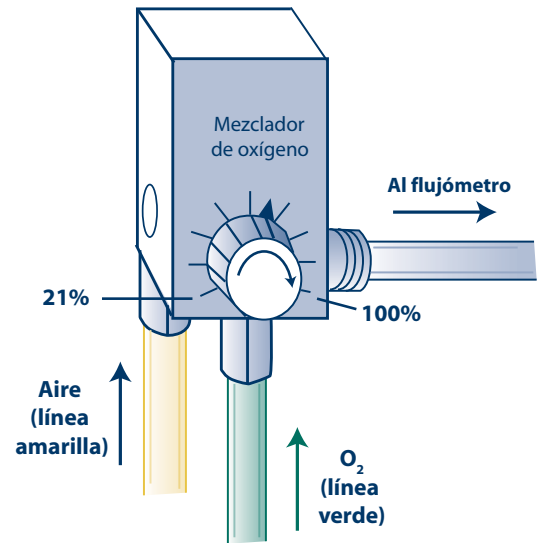


Figura 3B.5. Mezcla de oxígeno y aire con un mezclador de oxígeno. Hay una perilla de control para fijar en el cuadrante la concentración de oxígeno deseada.

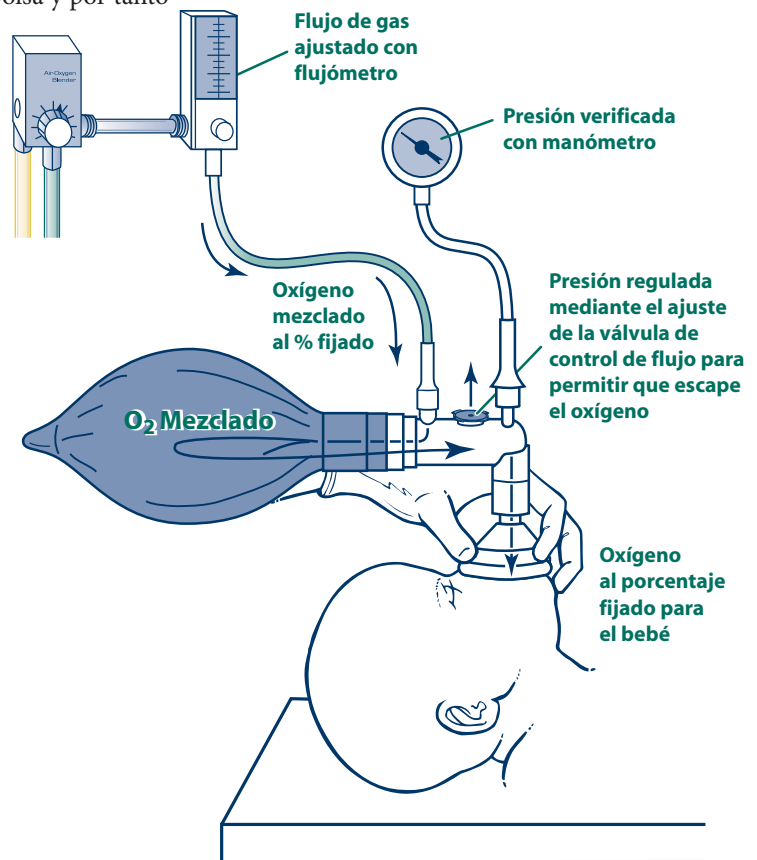
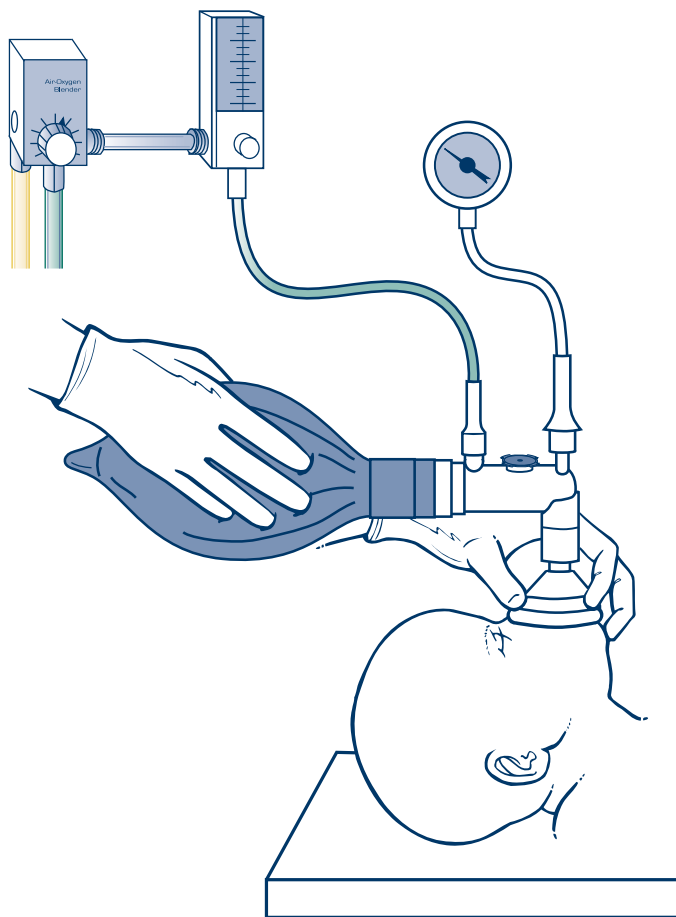


Figura 3B.6. Regulación de oxígeno y presión en bolsa inflada por flujo

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 inflación adecuada con el flujómetro configurado en entre 5 y 10 l/min.

Figura 3B.7. Bolsa correctamente inflada

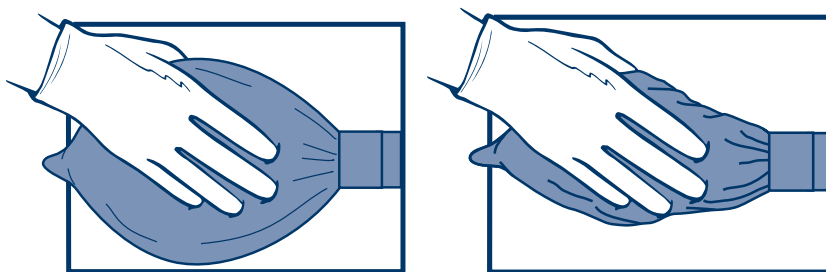


Figura 3B.8. Bolsas de reanimación infladas de más (izquierda) y de menos (derecha)



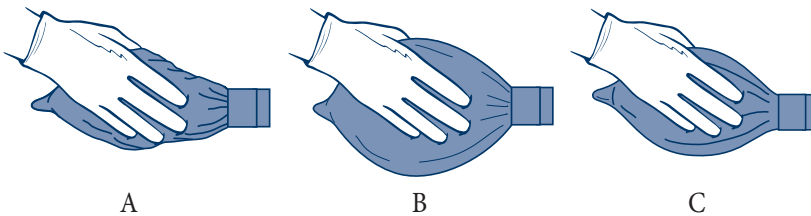
Repaso — Anexo B

(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?



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).

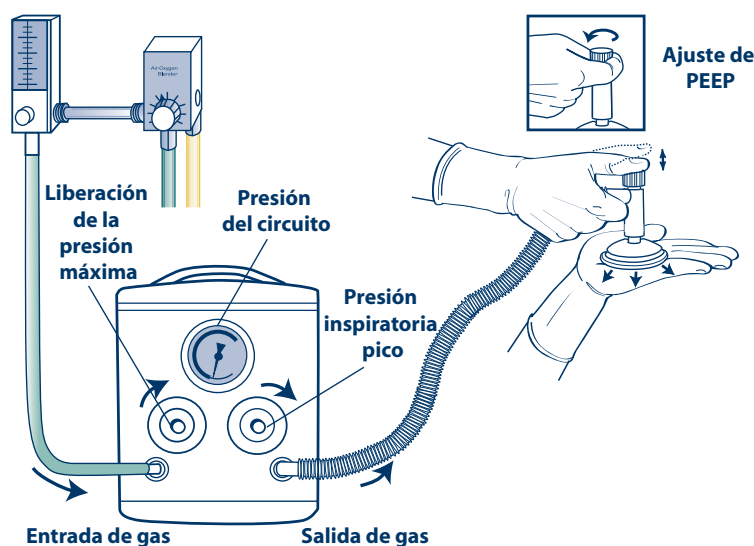


Figura 3C.1. Piezas del reanimador en T

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".

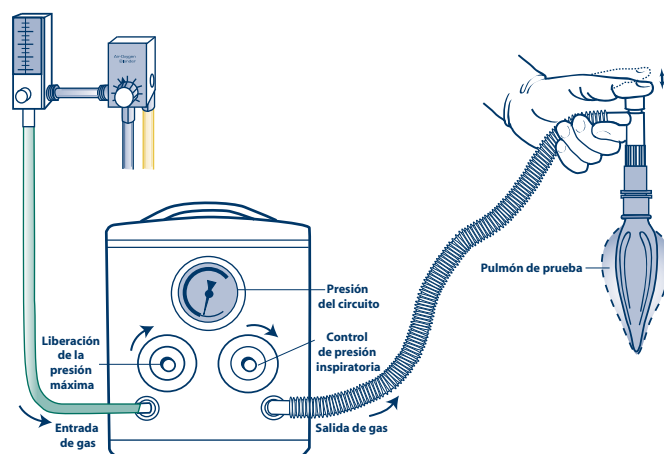


Figura 3C.2. Configuración de un reanimador en T

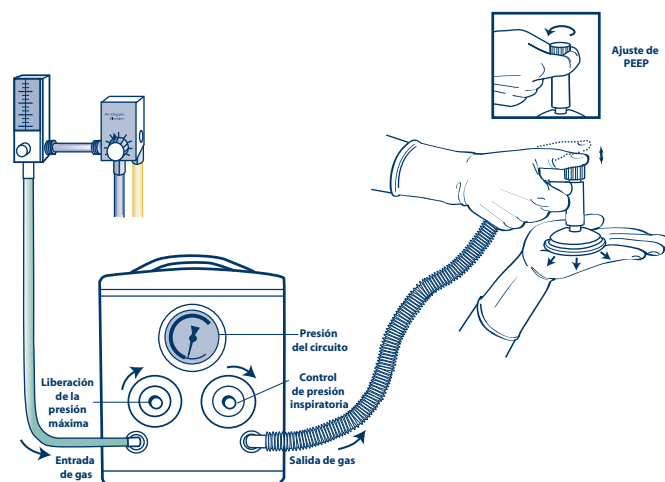


Figura 3C.3. Ajuste de la presión máxima y la presión pico antes de usar

* 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.

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.

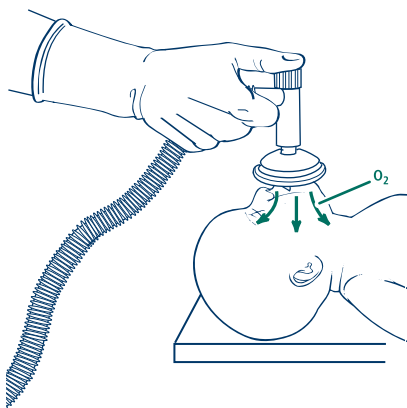


Figura 3C.4. Oxígeno de flujo libre administrado con reanimador en T



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.

Compresiones torácicas

En la Lección 4, aprenderá lo siguiente

- **Cuándo comenzar las compresiones torácicas durante una reanimación**
- **Cómo administrar compresiones torácicas**
- **Cómo coordinar las compresiones torácicas con la ventilación con presión positiva**
- **Cuándo detener las compresiones torácicas**



El caso incluido a continuación es un ejemplo de cómo se administran las compresiones torácicas durante una reanimación más importante. A medida que lea el caso, imagínese a sí mismo como integrante del equipo de reanimación. Los detalles sobre las compresiones torácicas se describen en el resto de la lección.

Caso 4.

Reanimación con ventilación con presión positiva y compresiones torácicas

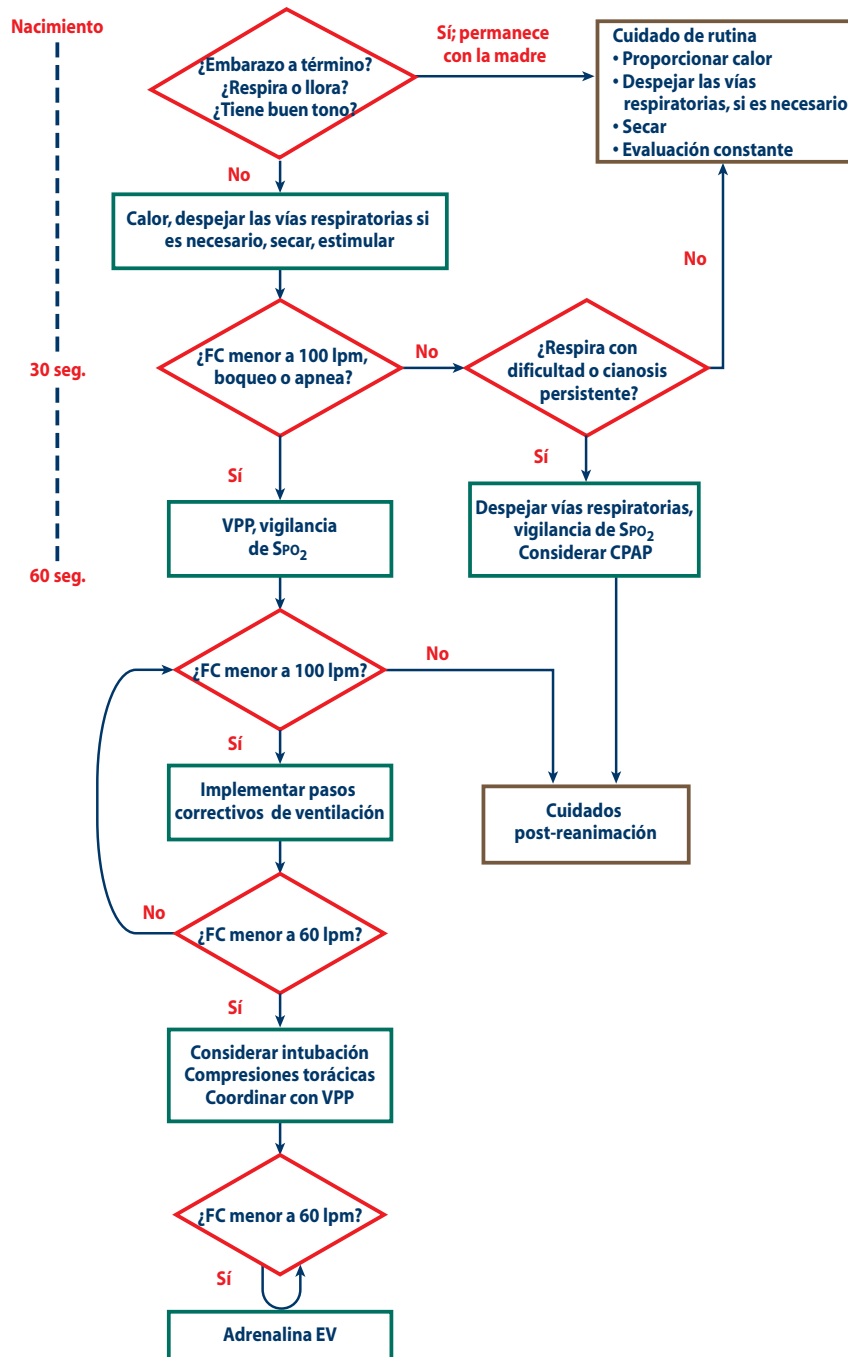
Una mujer embarazada se pone en contacto con su obstetra luego de notar una pronunciada disminución de los movimientos fetales a las 34 semanas de gestación.

Se la admite en la unidad de trabajo de parto y alumbramiento, donde se nota una persistente bradicardia fetal. Se convoca a personal capacitado adicional para trabajar en la sala de partos, se enciende el calentador radiante y se prepara el equipo de reanimación. Se realiza una cesárea de emergencia y se transfiere un bebé flácido y apneico al equipo neonatal.

El equipo pone en posición la cabeza del bebé, aplica succión en la boca y la nariz, lo estimula secándolo y dándole pequeñas "palmadas" con los dedos en las plantas de los pies y se le quita el campo húmedo. No obstante, a los 30 segundos de haber nacido, el bebé sigue flácido, cianótico y sin respiraciones espontáneas.

Un miembro del equipo comienza la ventilación con presión positiva (VPP) con bolsa y máscara, mientras que un segundo miembro del equipo palpa el cordón umbilical en busca de pulso y escucha con estetoscopio para detectar sonidos respiratorios. Al mismo tiempo, un tercer miembro del equipo coloca un sensor de oximetría en la mano derecha del bebé. La frecuencia cardíaca permanece por debajo de los 60 latidos por minuto (lpm) pese a la presencia de sonidos respiratorios y un leve movimiento de subida y bajada en el pecho con cada respiración manual. Luego de 30 segundos de VPP, el bebé tiene una frecuencia cardíaca muy baja (entre 20 y 30 lpm) y sigue cianótico y flácido. El oxímetro no está registrando frecuencia cardíaca ni saturación.

Como la frecuencia cardíaca no ha aumentado, un miembro del equipo revisa para asegurarse de que la máscara esté bien colocada sobre la cara, la frecuencia de ventilación sea de 40 a 60 respiraciones por minuto, las vías aéreas estén despejadas, la cabeza esté colocada correctamente y el pecho esté subiendo ligeramente con cada respiración. Pese a un aumento de presión en la bolsa para aumentar la elevación del pecho, la frecuencia cardíaca sigue por debajo de los 60 lpm, por lo que el líder del equipo intuba la tráquea para garantizar una ventilación eficaz. El equipo comienza las compresiones torácicas coordinadas con la VPP usando una proporción de 3 a 1 de compresiones a ventilaciones, y aumentando la concentración de oxígeno al 100%, ya que el oxímetro sigue sin registrar valores.



Finalmente, el bebé realiza un jadeo inicial. Las compresiones torácicas se interrumpen cuando la frecuencia cardíaca aumenta por encima de los 60 lpm. El equipo continúa la VPP, y la frecuencia cardíaca aumenta ahora a más de 100 lpm, según lo que registra el oxímetro. Se ajusta la concentración de oxígeno inspirada sobre la base de las lecturas de la oximetría de pulso. Luego de observar respiraciones espontáneas, se traslada al bebé a la sala de cuidados especiales de recién nacidos para seguir vigiándolo y manejando su caso.

¿Cuáles son las indicaciones para comenzar las compresiones torácicas?



Las compresiones torácicas están indicadas siempre que la frecuencia cardíaca permanezca por debajo de los 60 latidos por minuto, pese a por lo menos 30 segundos de ventilación con presión positiva eficaz (VPP).



La intubación endotraqueal, en este momento, puede ayudar a asegurar una ventilación adecuada y a facilitar la coordinación de la ventilación y las compresiones torácicas.

¿Por qué realizar compresiones torácicas?

Los bebés cuya frecuencia cardíaca es inferior a 60 lpm, pese a la estimulación y a 30 segundos de VPP, probablemente tengan muy bajos niveles de oxígeno en sangre y una acidosis importante. Como resultado, se deprime la función miocárdica y el corazón no puede contraerse con la fuerza suficiente para bombear sangre a los pulmones para recoger el oxígeno que usted se aseguró que haya en los pulmones al administrar VPP. Por lo tanto, deberá bombear la sangre en forma mecánica a través del corazón a la vez que continúa ventilando los pulmones hasta que el miocardio esté lo suficientemente oxigenado como para recuperar una función espontánea adecuada. Este proceso también ayudará a restituir la entrega de oxígeno al cerebro. Si bien las compresiones torácicas pueden administrarse a la misma vez que se ventila con bolsa y máscara, llegado este punto la ventilación será más efectiva si se realiza una intubación endotraqueal.

¿Qué son las compresiones torácicas?

Las compresiones torácicas son compresiones rítmicas del esternón que

- Comprimen el corazón contra la columna vertebral.
- Aumentan la presión intratorácica.
- Hacen circular la sangre hacia los órganos vitales del cuerpo.

El corazón se encuentra en el pecho, entre el tercio inferior del esternón y la columna vertebral. Al comprimir el esternón, se comprime el corazón y se aumenta la presión en el pecho, haciendo que la sangre sea bombeada a las arterias (Figura 4.1).

Cuando se libera la presión en el esternón, entra sangre de las venas al corazón.

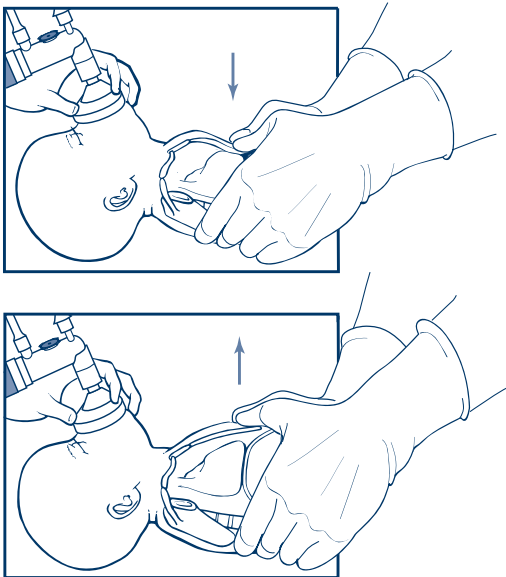


Figura 4.1. Fases de compresión (superior) y liberación (inferior) de las compresiones torácicas

¿Cuántas personas se necesitan para administrar compresiones torácicas, y dónde deben pararse?

Recuerde que poco valen las compresiones torácicas salvo que también se estén ventilando los pulmones. Por lo tanto, para administrar compresiones torácicas eficaces se necesitan 2 personas: una que comprima el pecho y otra que siga con la ventilación. Esta segunda persona puede ser la misma que vino a controlar la frecuencia cardíaca y los sonidos respiratorios durante la VPP.

La persona que realiza compresiones torácicas debe tener acceso al pecho y poder colocar las manos correctamente. La persona que realiza la ventilación asistida debe ubicarse en la cabecera del bebé, para poder mantener un sellado eficaz entre la máscara y la cara (o para estabilizar el tubo endotraqueal) y observar que haya movimientos de pecho eficaces con la ventilación (Figura 4.2). Se necesitarán otros miembros del equipo para garantizar el funcionamiento adecuado del oxímetro y para prepararse para un acceso vascular y administración de medicamentos en caso de que la frecuencia cardíaca no mejore sólo con ventilación y compresiones torácicas. (Consulte la Lección 6). A fin de proporcionar más lugar para que otro miembro del equipo introduzca un catéter umbilical venoso de emergencia, es posible que la persona que administra compresiones torácicas deba pasar a la cabecera de la cuna, junto al miembro del equipo que está administrando las ventilaciones.

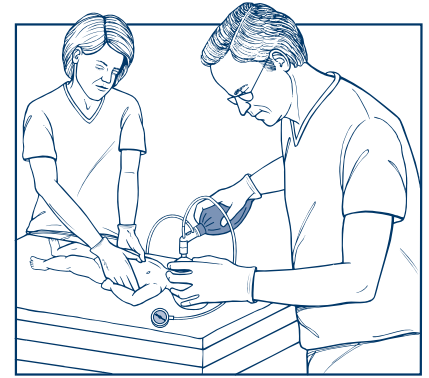


Figura 4.2. Cuando se administran las compresiones torácicas, se necesitan 2 personas

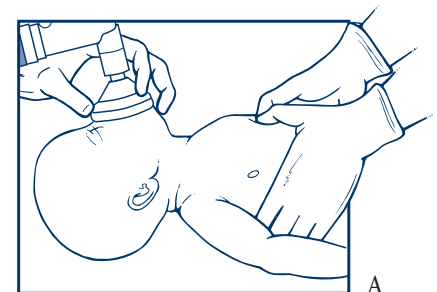
¿Cómo coloca las manos sobre el pecho para comenzar las compresiones torácicas?

Aprenderá 2 técnicas diferentes de realizar compresiones torácicas. Estas técnicas son

- *La técnica del pulgar*, en la que se usan los 2 pulgares para deprimir el esternón, mientras las manos rodean el torso y los dedos sostienen la columna (Figura 4.3A). Esta es la técnica preferida.
- *La técnica de 2 dedos*, en la que se usan las puntas del dedo mayor y del índice o el anular de una mano para comprimir el esternón, mientras la otra mano se usa para sostener la espalda del bebé (Figura 4.3B).

¿Por qué se prefiere la técnica del pulgar?

La técnica del pulgar se prefiere porque puede controlar la profundidad de compresión mejor que con la técnica de 2 dedos y puede aplicar una presión más constante. Además, la técnica del pulgar parece ser superior en la generación de presión sistólica pico y presión de perfusión arterial coronaria. También es preferible para personas que tengan uñas largas. Por consiguiente, en la mayoría de las situaciones debe usarse la técnica del pulgar.



Técnica preferida

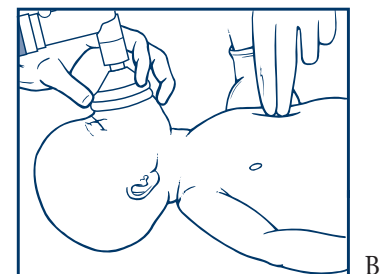


Figura 4.3. Dos técnicas para administrar compresiones torácicas: del pulgar (A) y 2 dedos (B)



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: **"Chest Compressions: Head of Infant Positioning"** (Compresiones torácicas: Posición de la cabeza del bebé)

Si bien la técnica de 2 dedos se ha utilizado para permitir que un colega tenga mejor acceso al ombligo para la inserción de un catéter umbilical, con la práctica las 2 personas que administran compresiones y ventilaciones pueden colocarse ambas en la cabecera de la cama, permitiendo que se use la técnica del pulgar, más efectiva, durante la reanimación. La realización de compresiones torácicas en la cabecera de la cama se logra más fácilmente si se ha intubado la tráquea.

Las 2 técnicas tienen lo siguiente en común:

- La posición del bebé
 - Se necesita un soporte firme para la espalda
 - El cuello está ligeramente extendido
- Compresiones
 - Ubicación, profundidad y frecuencia de las compresiones

¿En qué parte del pecho debe colocar los pulgares o los dedos?

Cuando se realizan compresiones a un recién nacido, se aplica presión en el tercio inferior del esternón, que se encuentra entre el apéndice xifoides y una línea imaginaria trazada entre los pezones (Figura 4.4). El apéndice xifoides es la pequeña proyección donde se encuentran las costillas inferiores en la línea media. Puede localizar rápidamente el área correcta en el esternón pasando los dedos por el borde inferior de la caja torácica hasta ubicar el xifoides. Luego, coloque los pulgares o los dedos inmediatamente por encima del xifoides. Hay que tener cuidado de evitar presionar directamente sobre el xifoides.

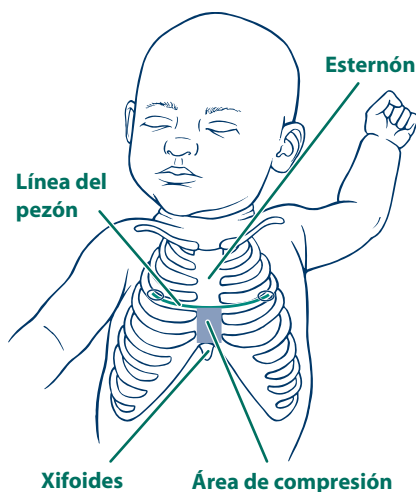


Figura 4.4. Puntos de referencia para las compresiones torácicas

¿Cómo coloca las manos usando la técnica del pulgar?

La técnica del pulgar se logra rodeando el torso con ambas manos. Los pulgares se colocan sobre el esternón y los dedos debajo de la espalda del bebé, sosteniendo la columna (Figura 4.5).

Los pulgares se pueden colocar lado a lado o, si el bebé fuera pequeño, uno sobre el otro (Figura 4.5).

Los pulgares se usan para comprimir el esternón, mientras que los dedos brindan el apoyo necesario para la espalda. Los pulgares deben flexionarse en la primera articulación, y la presión debe aplicarse verticalmente para comprimir el corazón entre el esternón y la columna vertebral (Figura 4.6).

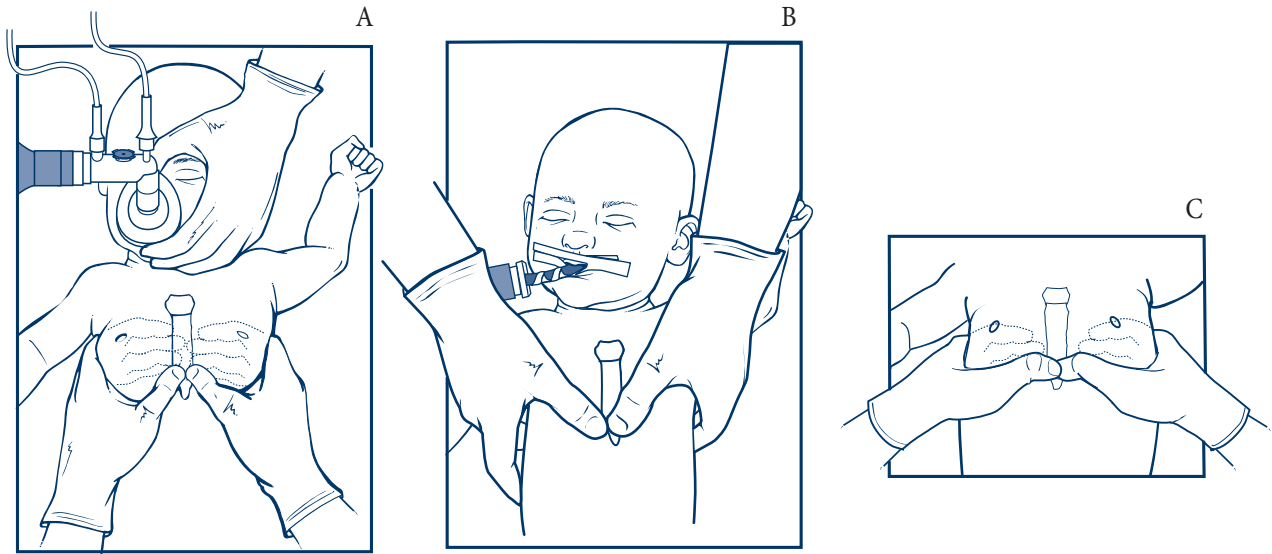


Figura 4.5. Técnica del pulgar para compresiones torácicas administradas desde abajo (A), desde arriba (B) y para pechos pequeños, con pulgares superpuestos (C)

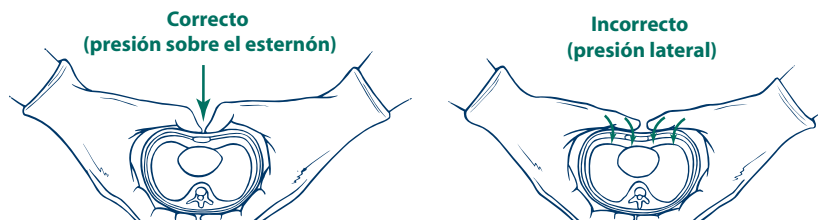


Figura 4.6. Aplicación correcta e incorrecta de presión con la técnica del pulgar para compresiones torácicas

La técnica del pulgar tiene ciertas desventajas menores. No se puede usar en forma eficaz si el bebé es grande o si usted tiene manos pequeñas. La posición requerida del cuerpo del reanimador también hace que sea algo más difícil acceder al cordón umbilical cuando es necesario administrar medicamentos, salvo que la persona que administra las compresiones pase a la cabecera de la cuna.

¿Cómo coloca las manos usando la técnica de 2 dedos?

En la técnica de 2 dedos, se usan las puntas del dedo mayor y del índice o el anular de una mano para hacer las compresiones (Figura 4.7). Probablemente le resulte más fácil usar la mano derecha, si es usted diestro (o la mano izquierda, si es zurdo). Coloque los 2 dedos en posición perpendicular al pecho, tal como se muestra, y presione con las puntas de los dedos. Si nota que las uñas le impiden usar las puntas de los dedos, debe ventilar al recién nacido mientras su compañero comprime el pecho, o puede emplear la técnica del pulgar preferida para realizar compresiones torácicas.

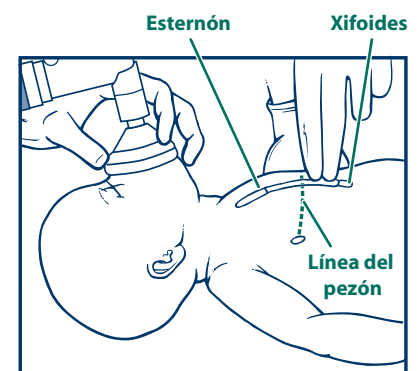


Figura 4.7. Posición correcta de los dedos para la técnica de 2 dedos

Cuando use la técnica de 2 dedos, la otra mano debe estar colocada plana bajo el centro de la espalda del recién nacido, de modo tal que el corazón pueda comprimirse con más eficacia entre el esternón y la columna. Con la otra mano sosteniendo la espalda, también puede juzgar más fácilmente la presión y la profundidad de las compresiones.

Cuando comprima el pecho, sólo deben estar apoyadas en el pecho las 2 puntas de los dedos. De este modo, puede controlar mejor la presión que aplica sobre el esternón y la columna vertebral (Figura 4.8A).

Al igual que en la técnica del pulgar, la presión debe aplicarse verticalmente para comprimir el corazón entre el esternón y la columna (Figura 4.8A).

Tal vez encuentre que la técnica de 2 dedos es más agotadora que la del pulgar si es preciso aplicar compresiones torácicas durante un período prolongado.

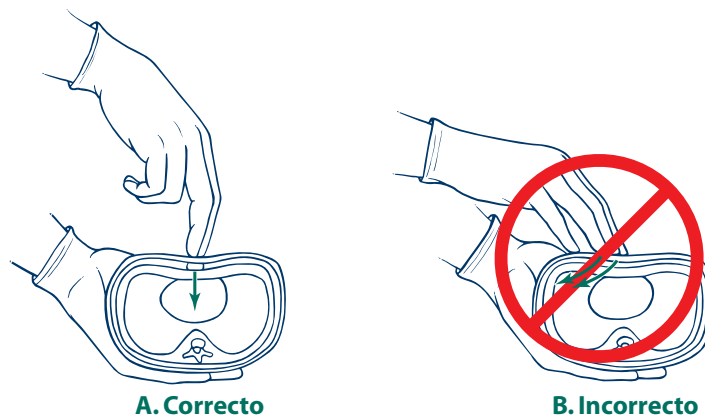


Figura 4.8. Aplicación correcta e incorrecta de presión con la técnica de 2 dedos



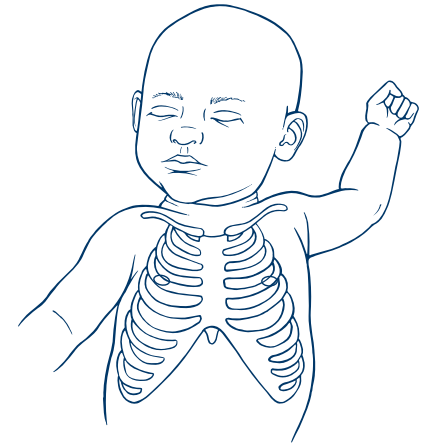
Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

1. Un recién nacido está apneico y bradicárdico. Se le despejan las vías aéreas y se le estimula. A los 30 segundos, se inició la ventilación con presión positiva. A los 60 segundos, la frecuencia cardíaca es de 80 latidos por minuto. (Es preciso) (No es preciso) comenzar las compresiones torácicas. La ventilación con presión positiva (debe) (no debe) continuarse.
2. Un recién nacido está apneico y bradicárdico. Sigue apneico pese a haberle despejado las vías aéreas, haberle estimulado, haber recibido 30 segundos de ventilación con presión positiva y haberse asegurado de que todas las técnicas de ventilación sean óptimas. No obstante, la frecuencia cardíaca es de sólo 40 latidos por minuto. (Es preciso) (No es preciso) comenzar las compresiones torácicas. La ventilación con presión positiva (debe) (no debe) continuarse.

3. La frecuencia cardíaca es de 40 latidos por minuto según se determina mediante auscultación, y el oxímetro ha dejado de funcionar. Se comenzaron las compresiones torácicas, pero el bebé sigue recibiendo oxígeno del aire del ambiente. ¿Qué debe hacerse en cuanto a la administración de oxígeno? (Seguir con el aire del ambiente) (Aumentar la concentración de oxígeno al 100%).
4. Durante la fase de compresión de las compresiones torácicas, el esternón comprime el corazón, lo que hace que se bombee sangre desde el corazón hacia las (venas) (arterias). En la fase de liberación, entra sangre de las (venas) (arterias) al corazón.
5. Marque en este bebé el área (vea la ilustración a la derecha) donde aplicaría las compresiones torácicas.
6. El método preferido para aplicar compresiones torácicas es la técnica (del pulgar) (de 2 dedos).
7. Si prevé que el bebé necesitará medicamentos por vía umbilical, puede seguir con las compresiones torácicas mediante una de las siguientes acciones:

_____ o _____



¿Cuánta presión emplea para comprimir el pecho?

El control de la presión utilizada para comprimir el esternón es una parte importante del procedimiento.

Con los dedos y las manos en la posición correcta, utilice presión suficiente para deprimir el esternón **a una profundidad de aproximadamente un tercio del diámetro anteroposterior del pecho** (Figura 4.9), y luego libere la presión para dejar que el corazón vuelva a llenarse. Una compresión consiste de la presión hacia abajo más la liberación. La distancia real comprimida dependerá del tamaño del bebé.

Figura 4.9. La profundidad de la compresión debe ser de alrededor de un tercio del diámetro anteroposterior del pecho.



↓ Un tercio

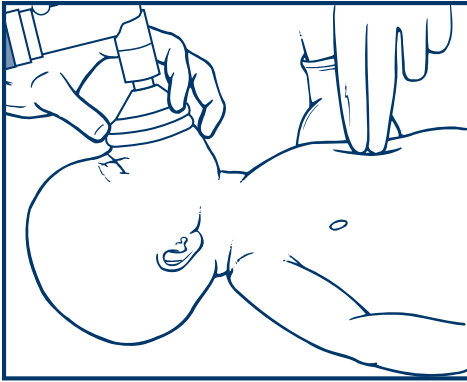


Figura 4.10. Método *correcto* de compresiones torácicas (los dedos permanecen en contacto con el pecho al liberarlo)

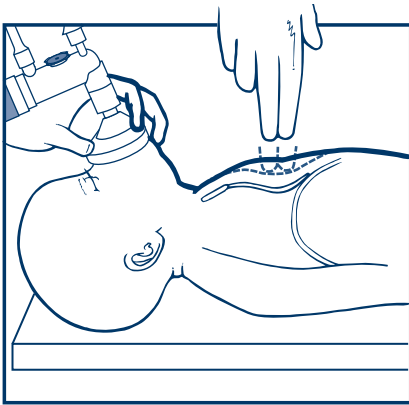


Figura 4.11. Método *incorrecto* de compresiones torácicas (los dedos pierden contacto con el pecho al liberarlo)

La duración de la presión hacia abajo de la compresión también debe ser un poco más corta que la duración de la liberación, para generar el máximo rendimiento cardíaco.

Los pulgares o las puntas de los dedos (según el método que use) deben permanecer en contacto con el pecho en todo momento, tanto durante la compresión **como** al liberar la presión (Figura 4.10). Deje que el pecho se expanda completamente levantando los pulgares o los dedos lo suficiente, durante la fase de liberación, para permitir que la sangre vuelva a entrar al corazón desde las venas. No obstante, **no** levante los pulgares ni los dedos del pecho entre compresiones (Figura 4.11). Si retira completamente los pulgares o los dedos del esternón después de las compresiones,

- Perderá tiempo reubicando el área de compresión.
- Perderá control sobre la profundidad de compresión.
- Es posible que comprima el área equivocada, produciendo traumatismos en el pecho o en los órganos subyacentes.

¿Hay riesgos asociados con la administración de compresiones torácicas?

Las compresiones torácicas pueden provocar traumatismos al bebé.

Hay dos órganos vitales dentro de la caja torácica: el corazón y los pulmones. El hígado se encuentra, parcialmente, bajo las costillas, aunque está en la cavidad abdominal. A medida que realiza compresiones torácicas, debe aplicar la presión suficiente para comprimir el corazón entre el esternón y la columna sin provocar daño a los órganos subyacentes. La presión aplicada demasiado abajo, sobre el xifoides, puede provocar laceraciones en el hígado (Figura 4.12).

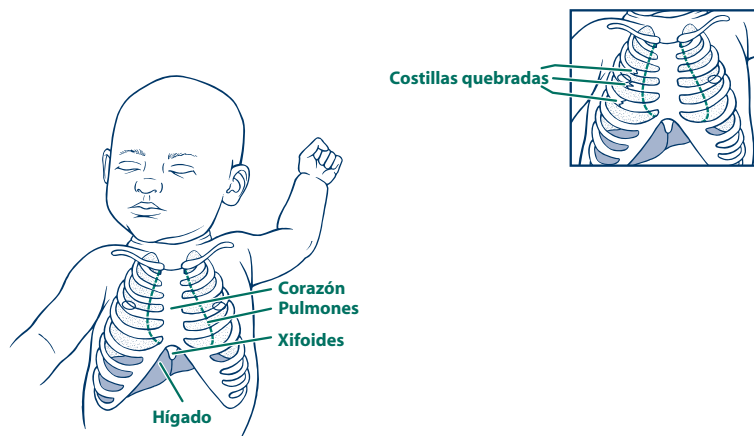


Figura 4.12. Estructuras que pueden dañarse durante las compresiones torácicas

Además, las costillas son frágiles y se pueden quebrar con facilidad.

Al seguir el procedimiento detallado en esta lección, se puede minimizar el riesgo de estas lesiones.

¿Con qué frecuencia se comprime el pecho y cómo se coordinan las compresiones con la ventilación?

Durante la reanimación cardiopulmonar, las compresiones torácicas siempre deben ir acompañadas de VPP. Evite administrar simultáneamente una compresión y una ventilación, porque una disminuirá la eficacia de la otra. Por lo tanto, las 2 actividades deben coordinarse, con una ventilación interpuesta después de cada tres compresiones, por un total de 30 respiraciones y 90 compresiones por minuto (Figura 4.13).

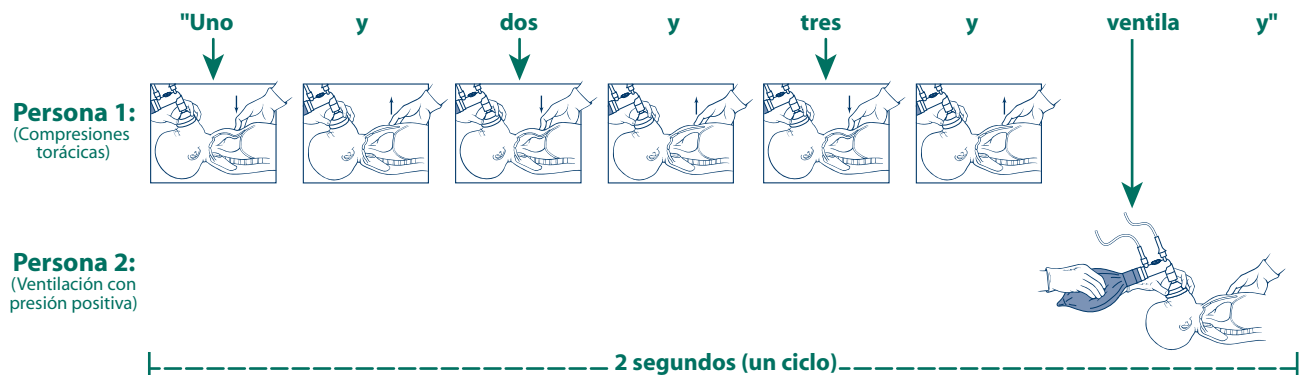


Figura 4.13. Coordinación de compresiones torácicas y ventilación

La persona que realiza las compresiones asume el recuento en voz alta cuando deje de hacerlo la persona que administra la ventilación. El que comprime cuenta “uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y” mientras la persona que ventila aprieta durante “ventila-y” libera durante “uno-y”. Note que la exhalación tiene lugar durante la presión hacia abajo de la siguiente compresión. Contar la cadencia ayudará a desarrollar un procedimiento sin inconvenientes y bien coordinado.

Un **ciclo de eventos** consta de 3 compresiones más una ventilación.

- Debe haber alrededor de 120 “eventos” por cada 60 segundos (1 minuto): 90 compresiones más 30 respiraciones.

Observe que, durante las compresiones torácicas, la frecuencia de ventilación es, de hecho, 30 respiraciones por minuto más que la frecuencia que aprendió anteriormente para la VPP, que era de entre 40 y 60 respiraciones por minuto. Esta frecuencia respiratoria más baja es necesaria para aplicar un número de compresiones adecuado y evitar administrar compresiones y ventilación simultáneamente. Para asegurarse de que el proceso pueda coordinarse, es importante practicar con otra persona y practicar los roles tanto de quien aplica compresiones como de quien ventila.

¿Cómo puede practicar el ritmo de las compresiones torácicas con ventilación?

Imagínese que es usted la persona que administra las compresiones torácicas. Repita las palabras varias veces mientras mueve la mano para comprimir el pecho en “uno-y”, “dos-y”, “tres-y”. No presione cuando diga “ventila-y”. No quite los dedos de la superficie que está presionando, pero asegúrese de relajar la presión sobre el pecho para permitir una ventilación adecuada durante la respiración.

Ahora tómese el tiempo para ver si puede decir y hacer estos 5 ciclos de eventos en 10 segundos. Recuerde no presionar durante “ventila-y”.

Practique decir las palabras y comprimir el pecho.

Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y-Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y-

Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y-Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y-

Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y

Ahora imagínese que es usted la persona que administra la ventilación con presión positiva. Esta vez va a apretar la mano cuando dice “ventila-y” pero no cuando dice “uno-y”, “dos-y”, “tres-y”.

Ahora tómese el tiempo para ver si puede decir y hacer estos 5 eventos en 10 segundos. Recuerde, apriete la mano sólo cuando diga “respiro-y”.

Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y-

Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y-

Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y

En una situación real, habrá 2 miembros del equipo realizando la reanimación, uno hará las compresiones y el otro ventilará con la bolsa. La persona que hace las compresiones dirá en voz alta “Uno-y-dos-y...”. Por lo tanto, es útil practicar con un compañero, turnándose en cada uno de los roles.

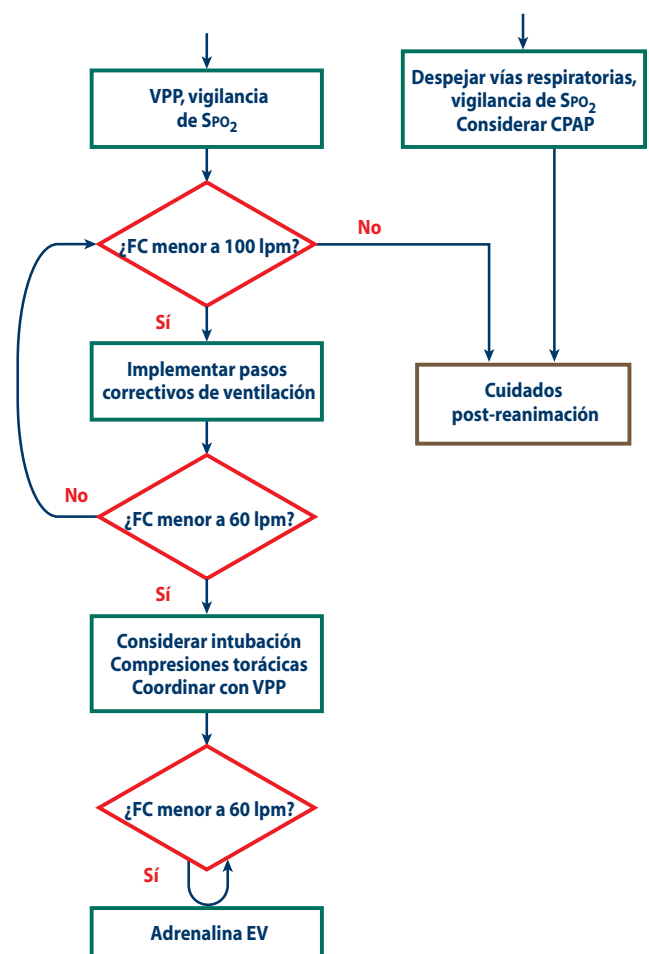
¿Cuándo detiene las compresiones torácicas?

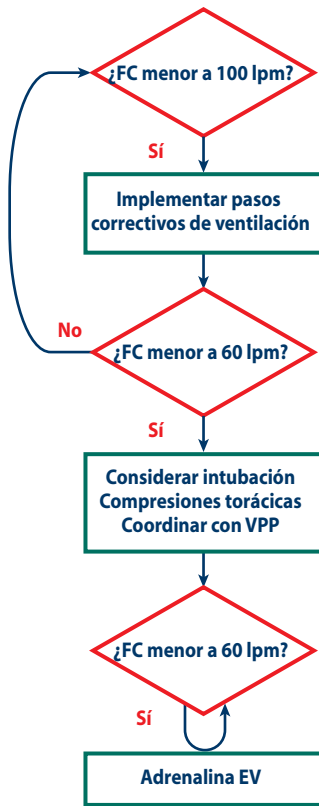
Si bien antes le dijeron que vuelva a evaluar los efectos de sus acciones aproximadamente cada 30 segundos, los estudios han demostrado que el retorno de la circulación espontánea puede tardar un minuto, más o menos, luego del inicio de las compresiones torácicas. Además, cualquier interrupción de las compresiones torácicas necesarias para verificar la frecuencia cardíaca podría resultar en una disminución de la presión de perfusión en las arterias coronarias. Los estudios en adultos y con animales sugieren que tal vez haya una demora de 45 segundos o más después de reiniciar las compresiones y antes de que la presión de perfusión coronaria vuelva a su valor anterior. Por lo tanto, tal vez desee esperar por lo menos entre 45 y 60 segundos después de haber establecido compresiones torácicas y ventilación bien coordinadas antes de pausar brevemente para volver a determinar la frecuencia cardíaca. El uso de un oxímetro y de un monitor cardíaco podría resultar útil para evaluar la frecuencia cardíaca sin interrumpir las compresiones; sin embargo, si la perfusión es muy baja, puede que el oxímetro de pulso no detecte un pulso constante. Debe dejar de administrar compresiones torácicas cuando la frecuencia cardíaca sea de más de 60 lpm y concéntrese en administrar una ventilación eficaz a la frecuencia más alta de entre 40 y 60 respiraciones por minuto.

Si la frecuencia cardíaca aumenta a más de 60 lpm mientras se están administrando compresiones,

Puede suspender las compresiones torácicas, pero siga con la VPP a la frecuencia de 40 a 60 respiraciones por minuto. No debe seguir con las compresiones torácicas, ya que el rendimiento cardíaco probablemente sea adecuado y las compresiones podrían disminuir la eficacia de la VPP.

Una vez que la frecuencia cardíaca suba a más de 100 lpm, si el bebé comienza a respirar espontáneamente, debe reducir gradualmente la frecuencia y disminuir la presión de la VPP, tal como se describió en la Lección 3, y trasladar al bebé a la sala de recién nacidos para proporcionarle cuidados post-reanimación.





¿Qué debe hacer si el bebé *no* mejora?

Mientras sigue administrando compresiones torácicas y ventilación coordinada, pregúntese lo siguiente:

- ¿Es adecuada la ventilación? (¿Ha realizado los pasos correctivos de ventilación? ¿Ha realizado una intubación endotraqueal? De ser así, ¿está el tubo endotraqueal en la posición correcta?)
- ¿Se está administrando oxígeno suplementario?
- ¿La profundidad de la compresión torácica es de aproximadamente un tercio del diámetro del pecho?
- ¿Las compresiones torácicas y la ventilación están bien coordinadas?

Si la frecuencia cardíaca sigue por debajo de los 60 lpm, debe introducir un catéter umbilical y administrar adrenalina, tal como se describe en la Lección 6.

Como se ilustra en el Caso 4, al principio de esta lección, es probable que, llegado este punto en una reanimación, usted haya querido intubar la tráquea del bebé. Por lo tanto, si la intubación no está dentro de su ámbito de práctica, deberá llamar a alguien capacitado en intubación endotraqueal para que se presente en la sala de partos en cuanto reconozca que tal vez sea necesaria una reanimación extensa. La técnica de la intubación endotraqueal se describirá en la Lección 5.

Puntos clave

1. Las compresiones torácicas están indicadas para casos en los que la frecuencia cardíaca permanece por debajo de los 60 latidos por minuto pese a 30 segundos de ventilación con presión positiva eficaz.
2. Una vez que la frecuencia cardíaca esté por debajo de 60 latidos por minuto, puede que el oxímetro deje de funcionar. Debe aumentar el oxígeno a 100% hasta que vuelva la lectura del oxímetro para guiarlo en el ajuste adecuado del oxígeno administrado.
3. Compresiones torácicas
 - Comprimen el corazón contra la columna vertebral.
 - Aumentan la presión intratorácica.
 - Hacen circular la sangre hacia los órganos vitales, incluyendo el cerebro.
4. Hay 2 técnicas aceptables para las compresiones torácicas, la técnica del pulgar y la técnica de 2 dedos, pero es preferible emplear la técnica del pulgar.

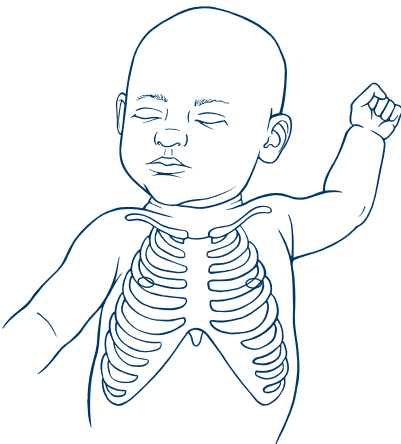
Puntos clave—*continuación*

5. Localice el área correcta para aplicar compresiones pasando los dedos por el borde inferior de la caja torácica hasta ubicar el xifoides. Luego, coloque los pulgares o los dedos sobre el esternón, por encima del xifoides y sobre una línea imaginaria que conecta los pezones.
6. Para garantizar una proporción adecuada de compresiones torácicas y ventilación, quien realiza las compresiones debe repetir “uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y...”.
7. Durante las compresiones torácicas, la frecuencia respiratoria es de 30 respiraciones por minuto, y la frecuencia de compresión es de 90 compresiones por minuto. Esto equivale a 120 “eventos” por minuto. Un ciclo de 3 compresiones y 1 respiración tarda 2 segundos.
8. Si prevé que el bebé necesitará medicamentos por vía umbilical, puede seguir con las compresiones torácicas pasándose a la cabecera de la cuna para seguir aplicando compresiones usando la técnica del pulgar. La realización de compresiones torácicas desde la cabecera de la cuna se logra más fácilmente si se ha intubado la tráquea.
9. Durante las compresiones torácicas, asegúrese de que
 - El movimiento del pecho sea adecuado durante la ventilación.
 - Se esté usando oxígeno suplementario.
 - La profundidad de la compresión torácica sea de aproximadamente un tercio del diámetro del pecho.
 - La presión se esté liberando completamente para permitir que el pecho se retraiga durante la fase de relajación de la compresión torácica.
 - Los pulgares o los dedos permanecen en contacto con el pecho en todo momento.
 - La duración de la presión hacia abajo de la compresión es más corta que la duración de la liberación.
 - Las compresiones torácicas y la ventilación están bien coordinadas.
10. Después de 45 a 60 segundos de compresiones torácicas y ventilación, revise la frecuencia cardíaca. Si la frecuencia cardíaca es
 - De más de 60 latidos por minuto, suspenda las compresiones y siga la ventilación a entre 40 y 60 respiraciones por minuto.
 - De más de 100 latidos por minuto, suspenda las compresiones y suspenda gradualmente la ventilación si el recién nacido está respirando espontáneamente.
 - De menos de 60 latidos por minuto, intube al recién nacido (si aún no lo hizo) y administre adrenalina, preferentemente por vía intravenosa. La intubación ofrece un método más confiable para seguir con la ventilación.

Repaso de la Lección 4

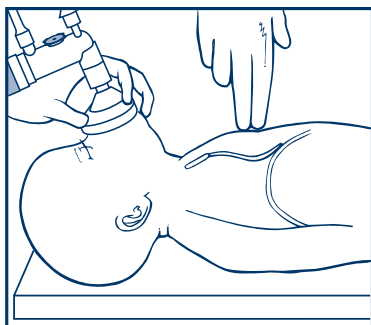
(Las respuestas están a continuación).

1. Un recién nacido está apneico y bradicárdico. Se le despejan las vías aéreas y se le estimula. A los 30 segundos, se inició la ventilación con presión positiva. A los 60 segundos, la frecuencia cardíaca es de 80 latidos por minuto. (Es preciso) (No es preciso) comenzar las compresiones torácicas. La ventilación con presión positiva (debe) (no debe) continuarse.
2. Un recién nacido está apneico y bradicárdico. Sigue apneico pese a haberle despejado las vías aéreas, haberle estimulado, haber recibido 30 segundos de ventilación con presión positiva y haberse asegurado de que todas las técnicas de ventilación sean óptimas. No obstante, la frecuencia cardíaca es de sólo 40 latidos por minuto. (Es preciso) (No es preciso) comenzar las compresiones torácicas. La ventilación con presión positiva (debe) (no debe) continuarse.
3. La frecuencia cardíaca es de 40 latidos por minuto, determinada por auscultación, y el oxímetro ha dejado de funcionar. Se comenzaron las compresiones torácicas, pero el bebé sigue recibiendo oxígeno del aire del ambiente. ¿Qué debe hacerse en cuanto a la administración de oxígeno? (Seguir con el aire del ambiente) (Aumentar la concentración de oxígeno al 100%)
4. Durante la fase de compresión de las compresiones torácicas, el esternón comprime el corazón, lo que hace que se bombee sangre desde el corazón hacia las (venas) (arterias). En la fase de liberación, entra sangre de las (venas) (arterias) al corazón.
5. Marque el área en este bebé (vea la ilustración a la izquierda) donde aplicaría las compresiones torácicas.
6. El método preferido para aplicar compresiones torácicas es la técnica (del pulgar) (de 2 dedos).
7. Si prevé que el bebé necesitará medicamentos por vía umbilical, puede seguir con las compresiones torácicas mediante una de las siguientes acciones:
_____ o _____
8. La profundidad correcta de las compresiones torácicas es de aproximadamente
 - A. Un cuarto del diámetro anteroposterior del pecho.
 - B. Un tercio del diámetro anteroposterior del pecho.
 - C. La mitad del diámetro anteroposterior del pecho.

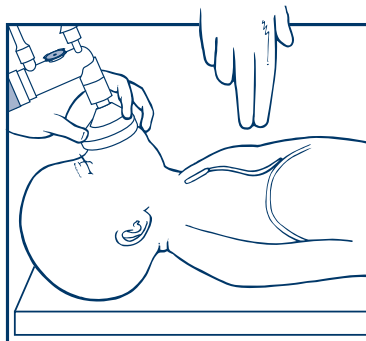


Repaso de la Lección 4—*continuación*

9. ¿Qué dibujo muestra el movimiento de liberación correcto?



A

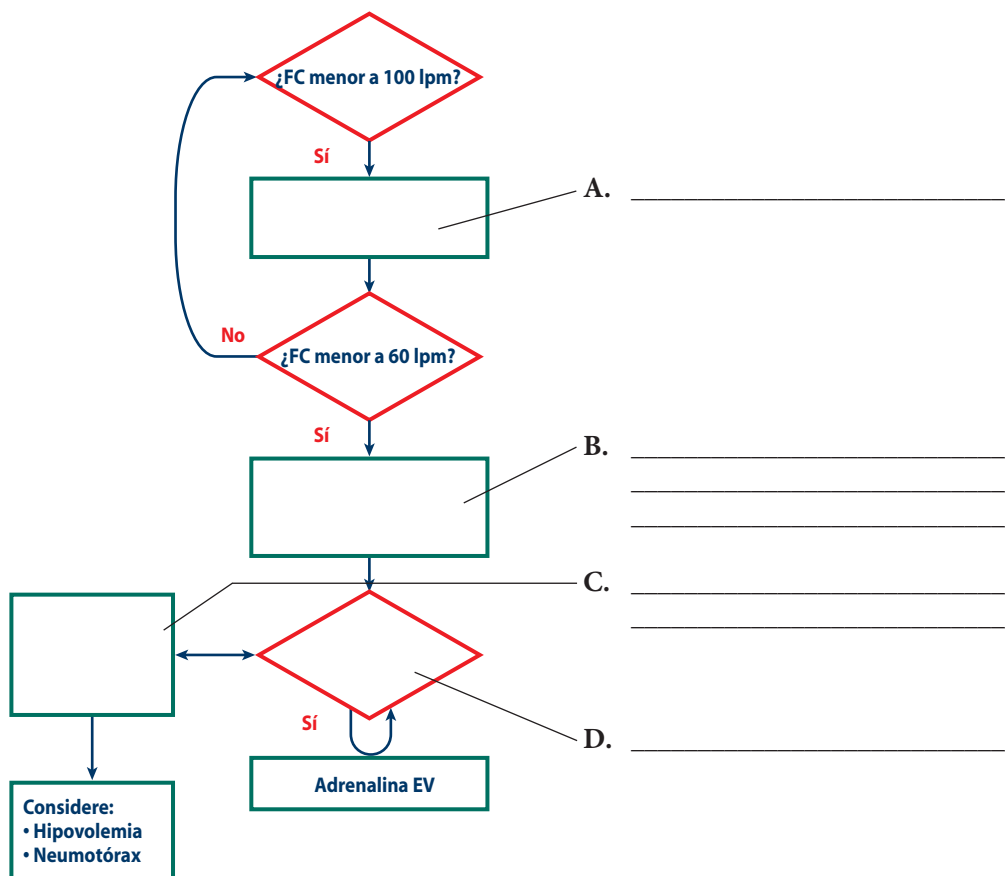


B

10. ¿Qué frase se usa para marcar el tiempo y coordinar las compresiones torácicas y la ventilación? _____.
11. La proporción entre compresiones torácicas y ventilación es de _____ a _____.
12. Durante la ventilación con presión positiva sin compresiones torácicas, la frecuencia de respiraciones por minuto debe ser de entre _____ y _____ respiraciones por minuto.
13. Durante la ventilación con presión positiva con compresiones torácicas, la frecuencia de “eventos” por minuto debe ser de _____ “eventos” por minuto.
14. El recuento “uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y” debe tardar alrededor de _____ segundos.
15. Un bebé ha necesitado ventilación y compresiones torácicas. Luego de 30 segundos de compresiones torácicas, se detiene y cuenta **8 latidos en 6 segundos**. La frecuencia cardíaca del bebé es ahora de _____ latidos por minuto. Debe (continuar) (detener) las compresiones torácicas.
16. Un bebé ha necesitado compresiones torácicas, y se le está ventilando con una bolsa y una máscara. El pecho no se mueve bien. Se detiene y cuenta **4 latidos en 6 segundos**. La frecuencia cardíaca del bebé es ahora de _____ latidos por minuto. Tal vez desee tener en cuenta _____, _____ y _____.

Repaso de la Lección 4—*continuación*

17. Complete el diagrama.

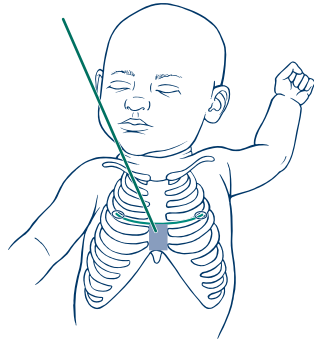


Respuestas a las preguntas

1. Las compresiones torácicas **no deben** comenzarse. La ventilación con presión positiva **debe** continuar.
2. Las compresiones torácicas **deben** comenzarse. La ventilación con presión positiva **debe** continuar.
3. La **concentración de oxígeno debe aumentarse al 100%** hasta que el oxímetro comience a funcionar otra vez; en ese momento, deberá ajustarse para que coincida con la tabla en el diagrama de flujo.
4. La sangre se bombea a las **arterias** durante la fase de compresión y desde las **venas** durante la fase de liberación.

Respuestas a las preguntas — continuación

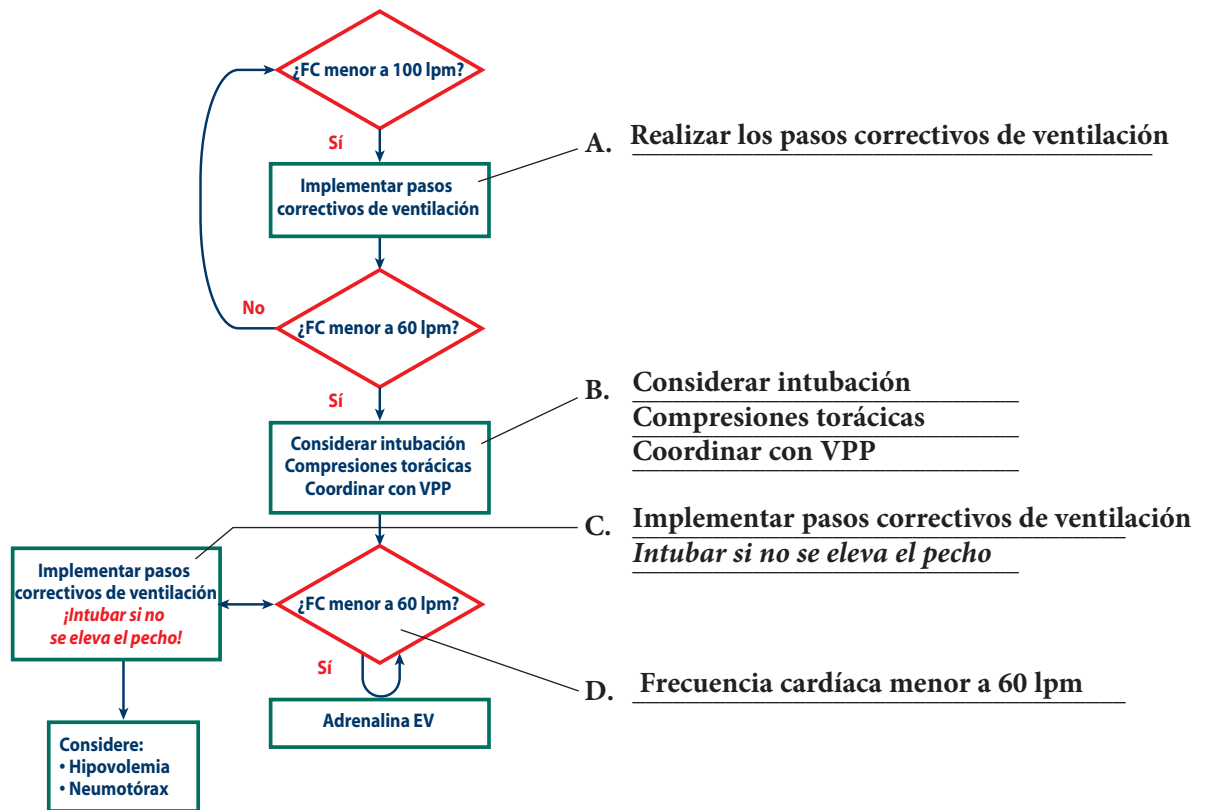
5. Área de compresión.



6. El método preferido para aplicar compresiones torácicas es la técnica del **pulgar**.
7. Puede continuar las compresiones torácicas **pasándose a la cabecera de la cama para continuar con la técnica del pulgar o cambiar a la técnica de 2 dedos**.
8. La profundidad correcta de las compresiones torácicas es de aproximadamente **un tercio del diámetro anteroposterior del pecho (B)**
9. El dibujo **A** es el correcto (los dedos permanecen en contacto durante la liberación).
10. “**Uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y ...**”
11. La proporción es de **3 a 1**.
12. La frecuencia de ventilación sin compresiones torácicas debe ser **40 a 60** respiraciones por minuto.
13. Debe haber **120** “eventos” por minuto durante las compresiones torácicas.
14. El recuento “uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y” debe tardar alrededor de **2 segundos**.
15. Ocho latidos en 6 segundos son **80** latidos por minuto. Debe **detener** las compresiones torácicas.
16. Cuatro latidos en 6 segundos son **40** latidos por minuto. Tal vez desee tener en cuenta una **intubación endotraqueal, la introducción de un catéter umbilical y la administración de adrenalina**.

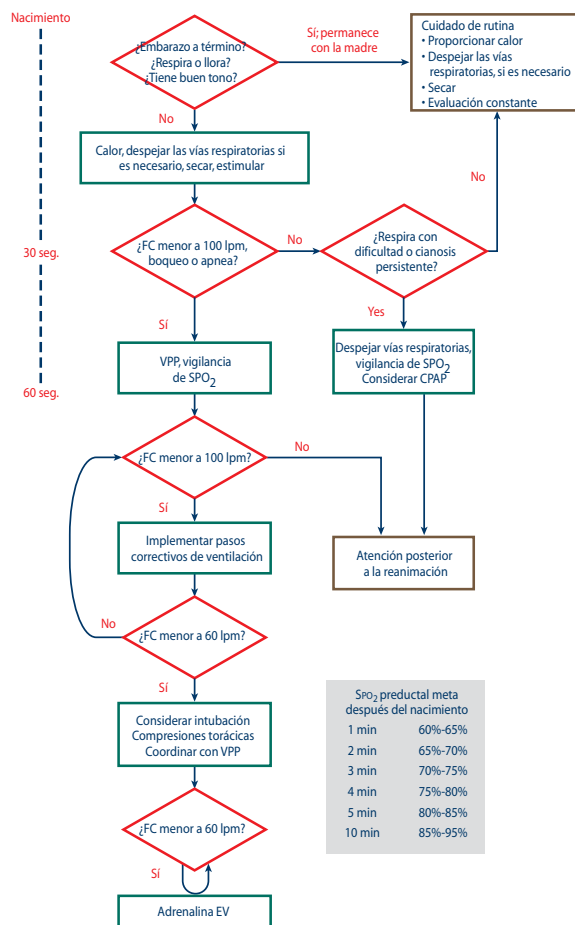
Respuestas a las preguntas — *continuación*

17. El texto faltante se muestra a continuación:



Lección 4: Compresiones torácicas

Lista de verificación del desempeño



Sro 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%

La Lista de verificación del desempeño es una herramienta de aprendizaje

El estudiante utiliza la lista de verificación como una referencia durante una práctica independiente, o como una 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 el estudiante 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.

Verificación de conocimientos

- ¿Cuáles son las indicaciones para comenzar las compresiones torácicas?
- ¿Cuál es el método preferido? ¿La técnica de 2 dedos o la del pulgar? ¿Por qué?
- ¿Cuál es la indicación para suspender las compresiones torácicas?

Objetivos de aprendizaje

- 1 Identificar al recién nacido que necesita compresiones torácicas.
- 2 Demostrar la técnica correcta para realizar compresiones torácicas.
- 3 Identificar el signo que indica que deben suspenderse las compresiones torácicas.
- 4 Demostrar las habilidades de comportamiento para garantizar una comunicación clara y un buen trabajo de equipo durante este componente fundamental de la reanimación de recién nacidos.

“Lo llaman para atender un nacimiento por cesárea de emergencia debido a una bradicardia fetal. ¿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”.

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

Nota: este escenario lleva al estudiante en un recorrido desde la Lección 1 hasta la Lección 4. El instructor que encuentre útil la columna “Detalles” para evaluar el desempeño puede usar esta Lista de verificación de desempeño como la Lista de verificación de la Estación de destrezas básicas integradas (Lecciones 1 a 4) en vez de la Lista de verificación de desempeño de destrezas básicas integradas, más resumida.

Nombre del participante:		
	☐ Obtiene la historia perinatal relevante	¿Edad gestacional? ¿Líquido transparente? ¿Cuántos bebés? ¿Otros factores de riesgo?
	☐ Realiza verificación de equipo ☐ Arma el equipo de reanimación (por lo menos una persona más) y comenta el plan y los roles ☐ Si el obstetra indica que hay meconio en el líquido amniótico, se prepara para intubar y succionar el meconio	Calentar, despejar vías aéreas, auscultar, oxigenar, ventilar, intubar, medicar, termorregular
“Acaba de nacer el bebé”.		
Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
Edad gestacional según se indicó Apneico Flácido	☐ Completa la evaluación inicial ☐ Recibe al bebé en el calentador radiante	Hace 3 preguntas: ¿Nacido a término? ¿Respira o llora? ¿Tiene buen tono?

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
	<i>Manejo del meconio (opcional)</i>	
	☐ 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)	☐ Evalúa las respiraciones y la frecuencia cardíaca	Ausulta el pulso apical o palpa el ombligo.
	☐ Inicia ventilación con presión positiva (VPP)	Se comienza con oxígeno al ____% conforme al protocolo del hospital, a una presión de aprox. 20 cm de H ₂ O. Frecuencia = 40-60/min.
	☐ Pide ayuda adicional si es necesario	Si se requiere VPP, se necesitan como mínimo 2 integrantes del equipo de reanimación. El equipo debe armarse antes del nacimiento.
	☐ Solicita oximetría de pulso	El ayudante coloca el sensor en la mano o muñeca derecha antes de enchufarla al monitor.
FR - Apneico FC - 40 lpm SPO ₂ — — — No hay sonidos respiratorios ni movimiento del pecho	☐ Solicita evaluación de la frecuencia cardíaca y oximetría de pulso ☐ Si no se eleva, solicita la evaluación de los sonidos respiratorios bilaterales y el movimiento del pecho	La oximetría de pulso no funciona con FC baja.
	☐ Realiza los pasos correctivos de ventilación (MR SOPA)	Máscara: ajustar y Reubicación de la vía aérea (nuevo intento cada 5-10 respiraciones). Succión en boca y nariz y o: boca abierta (nuevo intento cada 5-10 respiraciones). Aumenta gradualmente la presión cada algunas respiraciones, hasta que haya sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho visible con cada respiración, hasta un máximo de 40 cm H ₂ O de presión, si fuera necesario.
+ movimiento del pecho + sonidos respiratorios	☐ Solicita una evaluación de elevación del pecho y sonidos respiratorios	Si se realizaron todos los pasos correctivos y sigue sin haber movimiento del pecho, sonidos respiratorios ni aumento de frecuencia cardíaca, el estudiante indica la necesidad de procurar una vía aérea alternativa , como por ejemplo una intubación.
+ movimiento del pecho + sonidos respiratorios	☐ Se administran 30 segundos de VPP; se notan sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho	El ayudante percibe sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho.
FC - 50 lpm SPO ₂ — — —	☐ Se evalúan la frecuencia cardíaca y la SPO ₂	El ayudante ausculta o palpa la FC (el oxímetro aún no funciona debido a la baja frecuencia cardíaca).
	☐ Pide ayuda adicional ☐ Inicia compresiones torácicas ☐ Aumenta el oxígeno a 100%	Es posible que el equipo ya esté presente. No olvidar que alguien debe documentar los eventos en la planilla de códigos. El líder delega la VPP y otras tareas según sea necesario.
	☐ Ubica la posición adecuada en el tercio inferior del esternón	

Compresiones Torácicas

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
	☐ Técnica de 2 dedos: • Usa los dedos mayor e índice o anular ☐ Técnica del pulgar: • Usa la porción distal de ambos pulgares (uno sobre el otro, si el bebé es pequeño)	La técnica del pulgar se prefiere porque puede controlar la profundidad de compresión mejor que con la técnica de 2 dedos. Además, la técnica del pulgar genera presión sistólica pico y presión de perfusión arterial coronaria superiores.
	☐ Comprime el esternón por un tercio del diámetro anteroposterior del pecho, en línea recta hacia arriba y hacia abajo. ☐ Mantiene las puntas de los dedos/pulgares sobre el esternón durante la liberación. Permite la expansión del pecho entre compresiones, pero no levanta los pulgares ni los dedos del pecho.	La duración de la presión hacia abajo debe ser un poco más corta que la duración de la liberación, para generar el máximo rendimiento cardíaco. Durante la técnica del pulgar, preste atención de no apretar demasiado alrededor del tórax, ya que impide la ventilación.
	☐ El que aplica las compresiones cuenta la cadencia: "uno-y-dos-y-tres-y-ventila-y" ☐ Ventila durante la pausa, en "ventila-y"	Un ciclo de 3 compresiones y 1 respiración tarda 2 segundos.
	☐ Administra entre 45 y 60 segundos de compresiones torácicas y ventilación coordinadas Evalúa la frecuencia cardíaca: ☐ Palpa el ombligo y continúa con la ventilación O, si no se detectan pulsaciones, ☐ Ausculta el pulso apical y pausa la ventilación	Durante la evaluación de la frecuencia cardíaca es un buen momento para pedir al estudiante y al ayudante que cambien de lugar, para que el estudiante pueda demostrar su desempeño en los roles de quien aplica compresiones y quien ventila. El instructor elige Opción 1: Recuperación con oxígeno de flujo libre. Opción 2: Se indica la necesidad de proceder con la colocación de un catéter venoso umbilical (CVU) y la administración de adrenalina.
Opción 1		
FC - 70 lpm SPO ₂ - 67% Apneico + sonidos respiratorios + movimiento del pecho	☐ Suspende las compresiones ☐ Continúa la ventilación ☐ Ajusta el oxígeno basándose en el oxímetro y la edad del recién nacido	Se suspenden las compresiones cuando la FC es de más de 60 lpm. Se siguen controlando la FC y la SPO₂.

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
FC - 120 lpm SPO ₂ - 74% FR - 10 respiraciones por minuto FC - 140 lpm SPO ₂ - 97% FR - llanto débil	☐ Proporciona 30 segundos adicionales de ventilación efectiva <i>sin</i> compresiones torácicas. ☐ Evalúa el esfuerzo respiratorio, la FC y la oximetría de pulso del recién nacido. ☐ Reduce la frecuencia de la VPP a medida el recién nacido respira espontáneamente. ☐ Suspende gradualmente la VPP y ajusta el oxígeno de flujo libre basándose en la oximetría. Eventualmente suspende el oxígeno de flujo libre basándose en la oximetría.	El equipo debe notar la mejoría de los signos vitales del recién nacido y ponerse de acuerdo sobre los siguientes pasos a dar.
	☐ Se actualiza la información a la familia ☐ Se ordena el cuidado post-reanimación adecuada	
Opción 2		
FC - 40 lpm SPO ₂ - - - (Oxímetro - sin señal)	☐ Administra entre 45 y 60 segundos de compresiones torácicas y ventilación coordinadas y analiza los motivos de la mala respuesta	Analizar los motivos de la mala respuesta: • ¿Ventilación ineficaz? • ¿Tubo endotraqueal desplazado (o necesidad de intubar ahora)? • ¿Se está administrando oxígeno suplementario? • ¿Técnica de compresión adecuada (ubicación, profundidad, frecuencia)? • ¿Coordinación de compresiones torácicas y ventilaciones?
FC - 50 lpm SPO ₂ - - - (Oxímetro - sin señal)	☐ Solicita una evaluación de FC después de completar más de 45 a 60 segundos de compresiones y VPP coordinadas ☐ Comunica el plan para los siguientes pasos • Intubar, si aún no se hizo • Introducir un CVU de emergencia y administrar adrenalina	Es posible que el equipo necesite ayuda adicional para colocar un CVU de emergencia y administrar adrenalina e intubar al recién nacido.

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

- 1 ¿Qué salió bien durante esta reanimación?
- 2 ¿Quién asumió el rol de liderazgo en este escenario?
- 3 ¿Recibió usted (el líder) lo que necesitaba de parte de su o sus ayudantes?
¿Qué destrezas conductuales utilizó para garantizar un buen trabajo de equipo? Déme un ejemplo de lo que hizo o dijo donde haya usado esa destreza conductual.
- 4 Cuando el bebé no respondió a las compresiones torácicas y a la ventilación eficaz y coordinada, ¿qué hicieron los miembros del equipo para apoyarse (o no apoyarse) unos a otros?
- 5 ¿Qué cosa haría diferente al enfrentarse con este escenario nuevamente?

Habilidades conductuales claves para el 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.

Intubación endotraqueal e inserción de vía aérea con máscara laríngea

En la Lección 5 aprenderá lo siguiente

- Las indicaciones para una intubación endotraqueal durante la reanimación
- Cómo elegir y preparar el equipo adecuado para la intubación endotraqueal
- Cómo usar el laringoscopio para introducir un tubo endotraqueal
- Cómo determinar si el tubo endotraqueal está en la tráquea
- Cómo usar el tubo endotraqueal para succionar meconio de la tráquea
- Cómo usar el tubo endotraqueal para administrar ventilación con presión positiva
- Cuándo considerar el uso de una vía aérea con máscara laríngea para la ventilación con presión positiva
- Cómo colocar una vía aérea con máscara laríngea



¿Cuándo debe considerarse la posibilidad de intubación endotraqueal?

La intubación endotraqueal puede realizarse en varios puntos durante la reanimación (según lo indican los asteriscos [*] en el diagrama de flujo).

- Si hubiera meconio y el bebé presenta respiraciones, tono muscular o frecuencia cardíaca deprimidos, el primer paso que deberá llevar a cabo es la intubación de la tráquea, antes de comenzar con cualquier otra medida de reanimación.
- Si la ventilación con presión positiva (VPP) no da como resultado una mejoría clínica adecuada y no hay buenos movimientos del pecho, podría decidir intubar para poder administrar una ventilación adecuada en vez de continuar con los esfuerzos correctivos para optimizar la ventilación con máscara.
- Si la necesidad de VPP dura más de algunos minutos, puede optar por intubar para mejorar la eficacia y la facilidad de la ventilación asistida.
- Si se necesitan compresiones, la intubación facilitará la coordinación de las compresiones torácicas y la ventilación y maximizará la eficiencia de cada respiración con presión positiva.
- Cuando ocurren indicaciones especiales, como por ejemplo una prematuridad extrema, la administración de surfactante o la sospecha de una hernia diafragmática. (Consulte las Lecciones 7 y 8.)

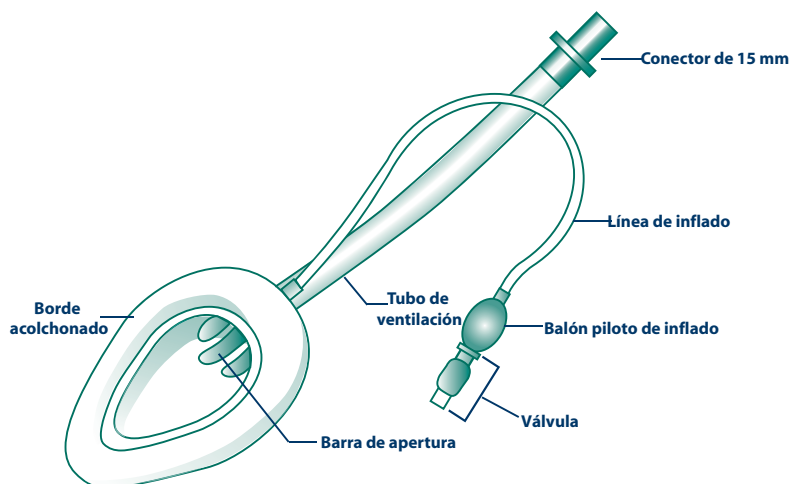
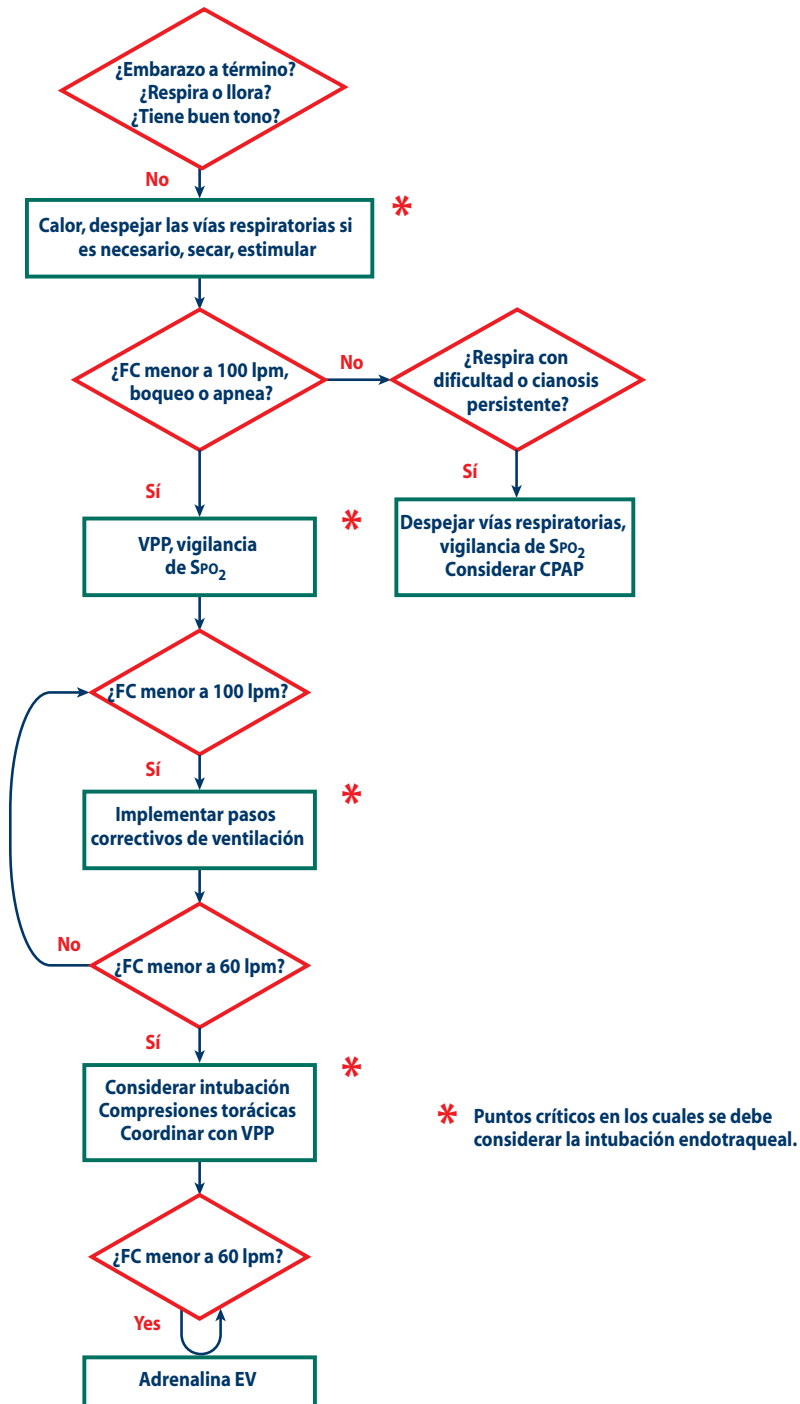


Figura 5.1. Vía aérea con mascarilla laríngea

¿Cuáles son las alternativas a la intubación endotraqueal?

Las máscaras que se ajustan a la entrada laríngea (vías aéreas con mascarilla laríngea) han demostrado ser una alternativa eficaz para la ventilación asistida cuando la VPP con bolsa y mascarilla, o mascarilla y reanimador en T, resulta ineficiente, y se considera que no es viable intubar o fracasan los intentos de intubación (Figura 5.1). No obstante, no hay estudios del uso de mascarilla laríngea para la aspiración de meconio y la experiencia en recién nacidos prematuros es limitada. La colocación de estos dispositivos se tratará al final de este capítulo.





Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: *"Endotracheal Intubation"* (Intubación endotraqueal).

¿Qué equipos y suministros se necesitan?

Los suministros y equipos necesarios para realizar una intubación endotraqueal deben mantenerse juntos y a mano. Cada sala de partos, sala de recién nacidos y departamento de emergencias debe tener al menos un juego completo de los siguientes artículos (Figura 5.2):

- 1 Laringoscopio con un juego adicional de baterías y bombillas adicionales.
- 2 Hojas: N.º 1 (bebé a término), N.º 0 (bebé prematuro), N.º 00 (opcional para recién nacidos extremadamente prematuros). Son preferibles las hojas rectas en vez de las curvas.
- 3 Tubos endotraqueales con diámetro interior de 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 mm.
- 4 Estilete (opcional) que calza en los tubos endotraqueales.
- 5 Monitor o detector de dióxido de carbono (CO₂).
- 6 Configuración de succión con catéteres de calibre 10F (para succionar la faringe), calibre 8F y o bien 5F o 6F (para succionar tubos endotraqueales de variados tamaños).
- 7 Rollo de cinta impermeable (de 1/2 o 3/4 pulgadas), o dispositivo de sujeción de tubo endotraqueal.
- 8 Tijeras.
- 9 Vía aérea oral.
- 10 Aspirador de meconio.
- 11 Estetoscopio (con cabeza neonatal).
- 12 Dispositivo de presión positiva (bolsa o reanimador en T) y sondas para administración de aire y/u oxígeno suplementario. La bolsa de autoinflado debe tener un reservorio de oxígeno y todos los dispositivos deben tener un manómetro de presión.
- 13 Oxímetro de pulso y sonda neonatal.
- 14 Vía aérea con máscara laríngea (tamaño 1) con jeringa de 5 ml.

Este equipo debe almacenarse todo junto, en un recipiente claramente etiquetado, ubicado en un sitio de fácil acceso.

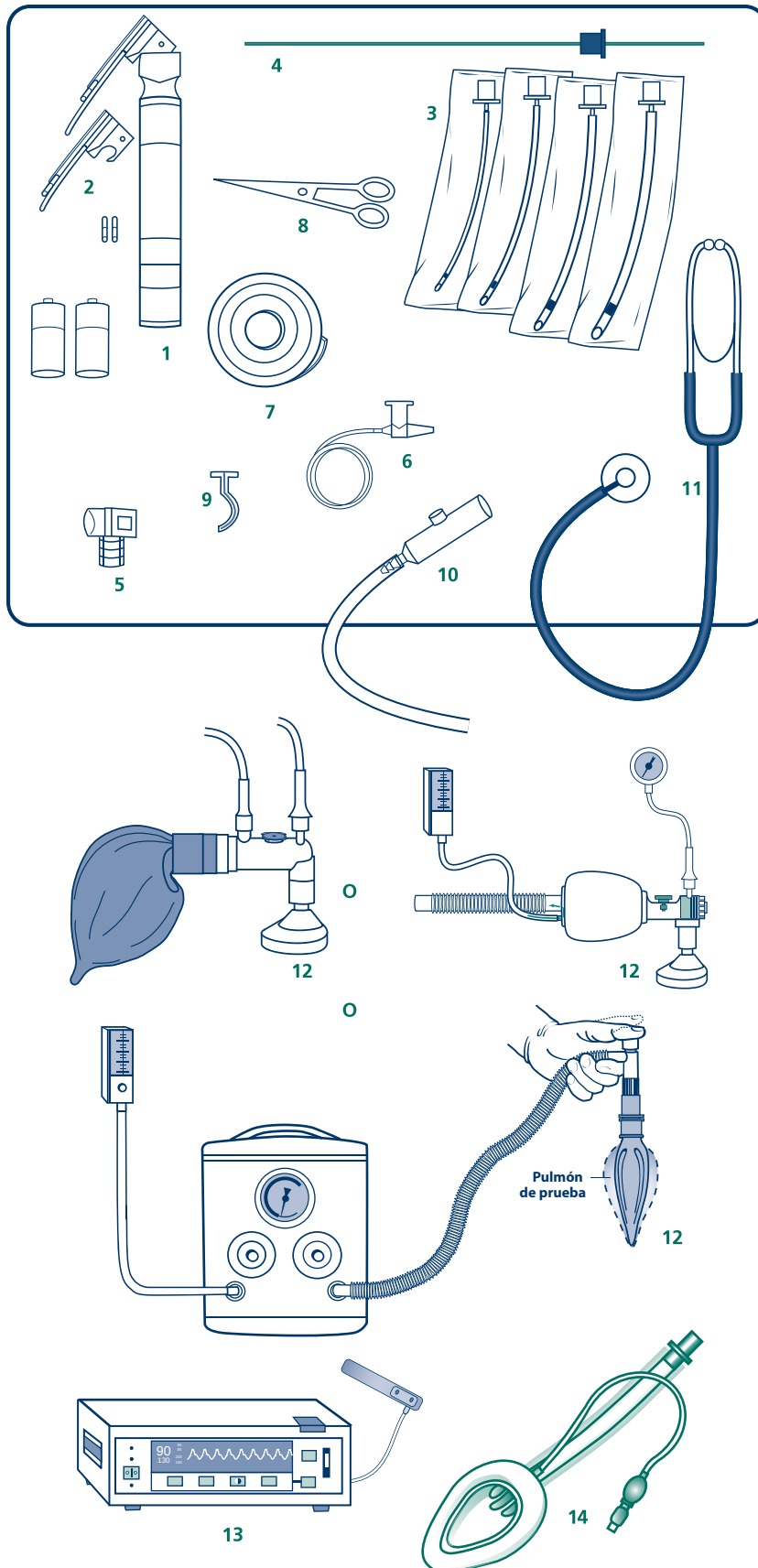


Figura 5.2. Equipos y suministros de reanimación neonatal

La intubación se realiza mejor como procedimiento limpio. Los tubos endotraqueales y el estilete deben estar limpios y protegidos de la contaminación abriéndolos, armándolos y volviéndolos a guardar en su envase hasta el momento inmediatamente previo a la introducción. Las hojas y el mango del laringoscopio deben limpiarse después de cada uso.

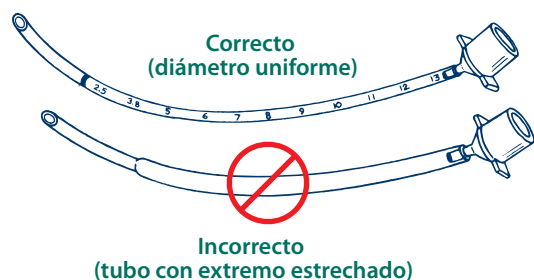
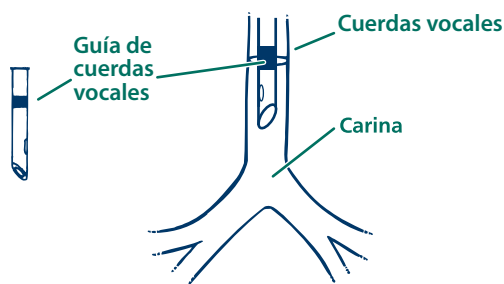


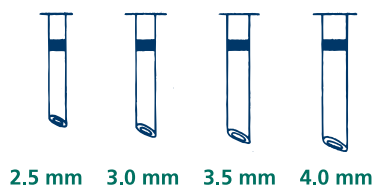
Figura 5.3. Los tubos endotraqueales con diámetro uniforme son los preferidos para los recién nacidos

¿Qué tipo de tubos endotraqueales es mejor usar?

Los tubos endotraqueales se suministran en envases estériles, y deben manipularse mediante una técnica higiénica. Deben tener un diámetro uniforme en toda la extensión del tubo y no tener el extremo estrecho (Figura 5.3). Una desventaja del tubo con punta afinada es que, durante la intubación, su visión de la abertura traqueal se verá fácilmente obstruida por la parte ancha del tubo. Además, es más probable que los rebordes formados por el cambio de diámetro obstruyan la visión y podrían provocar traumatismos en las cuerdas vocales.



La mayoría de los tubos endotraqueales para recién nacidos tienen una línea negra cerca del extremo del tubo, llamada "guía de cuerda vocal" (Figura 5.4). Dichos tubos tienen la finalidad de insertarse de modo tal que la guía de la cuerda vocal quede colocada al nivel de las cuerdas vocales. Esta técnica suele ubicar el extremo del tubo por encima de la bifurcación de la tráquea (carina).



El largo de la tráquea en un recién nacido de bajo peso al nacer es menor que el de un bebé nacido a término de desarrollo adecuado: 3 cm frente a 5 a 6 cm. Por lo tanto, cuanto más pequeño sea el tubo, más cerca estará la guía de cuerda vocal al extremo del tubo. No obstante, existe cierta variabilidad entre fabricantes de tubos acerca de la ubicación de la guía de cuerda vocal.

Si bien hay tubos que vienen con globos al nivel de la guía de cuerda vocal, los tubos con manguito no son recomendables para la reanimación neonatal.

La mayoría de los tubos endotraqueales fabricados para recién nacidos vienen con marcas en centímetros a lo largo del tubo, identificando la distancia desde el extremo del tubo. Más adelante aprenderá a usar estas marcas para identificar la profundidad de inserción adecuada del tubo.

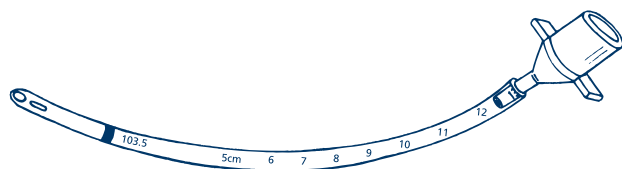


Figura 5.4. Características de tubos endotraqueales usados para reanimación neonatal

¿Cómo prepara el tubo endotraqueal para usarlo?

Seleccione el tamaño de tubo adecuado.

Tabla 5-1. Tamaño del tubo endotraqueal para bebés de varios pesos y tiempos de gestación

Peso (g)	Edad de gestación (semanas)	Tamaño del tubo (mm) (diámetro interno)
Menos de 1000 g	Menos de 28	2.5
Entre 1000 y 2000 g	28 - 34	3.0
Entre 2000 y 3000 g	34 - 38	3.5
Más de 3000 g	Más de 38	3.5 - 4.0

El tamaño adecuado del tubo endotraqueal lo determina el peso del bebé. La Tabla 5-1 ofrece el tamaño de tubo recomendado para varias categorías de peso y edad de gestación. Puede que resulte útil colocar la tabla en cada sala de partos, en los calentadores radiantes o cerca de ellos. A veces es necesario usar un tubo endotraqueal más pequeño del recomendado; no obstante, esto provoca una mayor resistencia al flujo de aire. Como resultado, tal vez se necesite más presión para administrar los mismos volúmenes de flujo. Además, los tubos de diámetro pequeño se obstruyen con facilidad.

Considere la posibilidad de recortar el largo del tubo.

Muchos tubos endotraqueales se entregan de fábrica mucho más largos de lo necesario para su uso orotraqueal. El largo adicional aumentará la resistencia al flujo de aire. A algunos médicos les resulta útil acortar el tubo endotraqueal antes de la inserción (Figura 5.5). El tubo endotraqueal se puede acortar para que quede de entre 13 y 15 cm., para que sea más fácil de manipular durante la intubación y para reducir las probabilidades de introducirlo demasiado. Un tubo de entre 13 y 15 cm permitirá que sobresalga suficiente tubo de los labios del bebé para que ajuste la profundidad de inserción, si fuera necesario, y que sujete debidamente el tubo a la cara. Quite el conector (tenga en cuenta que la conexión al tubo puede estar ajustada) y luego corte el tubo en diagonal para que sea más fácil reintroducir el conector.

Vuelva a colocar el conector del tubo endotraqueal. El calce debe ser ajustado, de modo tal que el conector no se separe involuntariamente durante la inserción o el uso. Asegúrese de que el conector y el tubo estén debidamente alineados, para evitar que el tubo se tuerza. Los conectores están

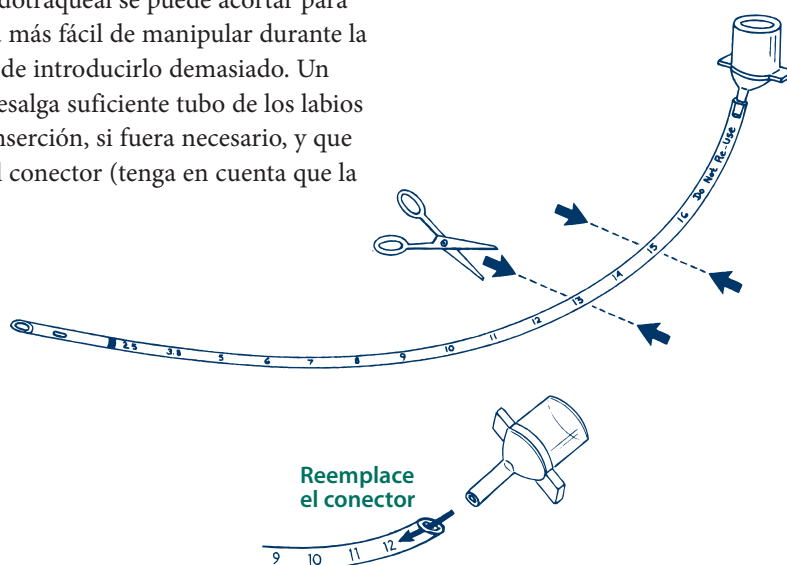


Figura 5.5. Proceso de corte de tubo endotraqueal al largo adecuado antes de la inserción



Una vez iniciada la reanimación, los retrasos en la prestación de la terapia adecuada, en especial la ventilación, podrían dar como resultado una hipoxemia prolongada. Es importante la preparación del equipo de intubación antes de un nacimiento de alto riesgo previsto.

hechos para calzar en un tamaño de tubo específico. No se pueden intercambiar entre tubos de distintos calibres.

Algunos médicos prefieren dejar el tubo largo al principio y cortarlo del largo adecuado después de introducirlo, si se decide dejarlo insertado por más tiempo del que tarda una reanimación inmediata. Tenga en cuenta que el largo de 15 cm puede ser preferible para adaptarse a algunos tipos de dispositivos de fijación de tubos endotraqueales.

Considere la posibilidad de usar un estilete (opcional).

A algunas personas les resulta útil colocar un estilete por el tubo endotraqueal, para dar más rigidez y curvatura al tubo, facilitando así la intubación (Figura 5.6). Cuando introduzca el estilete, es fundamental que

- La punta no sobresalga del extremo ni del orificio lateral del tubo endotraqueal (para evitar traumatismos en los tejidos).
- El estilete se sujete de modo tal que no pueda avanzar más por el tubo durante la intubación.

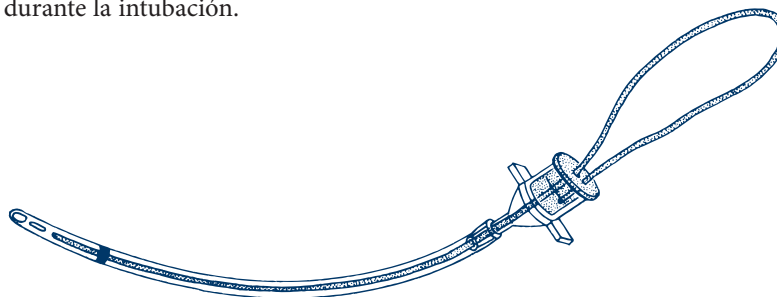


Figura 5.6. Estilete opcional para aumentar la rigidez del tubo endotraqueal y mantener la curvatura durante la intubación

Si bien muchos tal vez encuentren útil al estilete, otros consideran que es adecuada la rigidez del tubo solamente. El uso de un estilete es opcional, y depende de la preferencia y la habilidad del operador.

¿Cómo prepara el laringoscopio y los suministros adicionales?

Seleccione la hoja y conéctela al mango.

En primer lugar, seleccione la hoja del tamaño adecuado y conéctela al mango del laringoscopio.

- N.º 0 para bebés prematuros o, para aquellos extremadamente prematuros, N.º 00
- N.º 1 para bebés nacidos a término

Revise la luz.

A continuación, encienda la luz colocando la hoja en la posición "abierta", para verificar que las baterías y la bombilla funcionen. Revise que la bombilla esté bien enroscada, para asegurarse de que no parpadee ni se salga durante el procedimiento.

Prepare el equipo de succión.

- Ajuste la fuente de succión a entre 80 y 100 mm Hg aumentando o disminuyendo el nivel de succión mientras ocluye el extremo de la sonda de succión.
- Conecte un catéter de succión de 10F (o más grande) a la sonda de succión para que esté disponible para succionar secreciones de la boca y la nariz.
- Los catéteres de succión más pequeños (5F, 6F o 8F, dependiendo del tamaño de la sonda endotraqueal) deben estar disponibles para succionar secreciones del tubo si se volviera necesario dejar insertado el tubo endotraqueal. Los tamaños adecuados se enumeran en la Tabla 5-2.

Prepare el dispositivo para administrar presión positiva.

Es preciso tener a mano una bolsa de reanimación o un reanimador en T y una máscara para ventilar al bebé entre intentos de intubación, si la misma no fuera exitosa, o para administrar VPP si fuera necesario, después de succionar meconio. El dispositivo de reanimación sin la máscara también puede usarse para verificar la colocación del tubo y, posteriormente, para proporcionar ventilación continua, si fuera necesario. Verifique el funcionamiento del dispositivo según se describe en la Lección 3.

Ponga el detector de CO₂ espiratorio final al alcance de la mano.

Será necesario para ayudar a confirmar la colocación del tubo endotraqueal en la tráquea.

Encienda la mezcla de aire y oxígeno del mezclador.

La sonda debe estar conectada a el mezclador y estar disponible para administrar una cantidad variable de oxígeno, de flujo libre, de entre 21 y 100%, y para conectarse al dispositivo de reanimación. El flujo del mezclador debe fijarse a entre 5 y 10 l/min.

Asegúrese de que haya un **estetoscopio** en la cuna de reanimación.

Necesitará un estetoscopio para revisar la frecuencia cardíaca y los sonidos respiratorios.

Corte cinta o prepare el estabilizador.

Corte varias tiras de cinta adhesiva para pegar el tubo a la cara, o prepare un soporte de tubo endotraqueal si se usara en su hospital.

Tabla 5-2. Tamaño del catéter de succión para tubos endotraqueales de diámetros internos variados

Tamaño del tubo endotraqueal	Tamaño del catéter
2.5	5F o 6F
3.0	6F o 8F
3.5	8F
4.0	8F o 10F



Cuando prevea una reanimación, por ejemplo en el caso de un bebé con una malformación conocida o con sufrimiento fetal, o para un bebé prematuro, prepárese para usar un mezclador para administrar una cantidad variable de oxígeno. Si no hay tiempo suficiente para prepararse completamente, puede comenzar la reanimación con aire del ambiente hasta que estén disponibles la mezcla de oxígeno y un oxímetro.

**Repaso**

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

1. Un recién nacido con meconio y respiraciones deprimidas (necesitará) (no necesitará) succión a través de un tubo endotraqueal antes de iniciar otras medidas de reanimación.
2. Un recién nacido que recibe ventilación por máscara no está mejorando luego de 2 minutos de técnica aparentemente correcta. Pese a los pasos correctivos de ventilación, la frecuencia cardíaca no aumenta y hay poco movimiento del pecho. (Es preciso) (No es preciso) considerar la posibilidad de insertar un tubo endotraqueal.

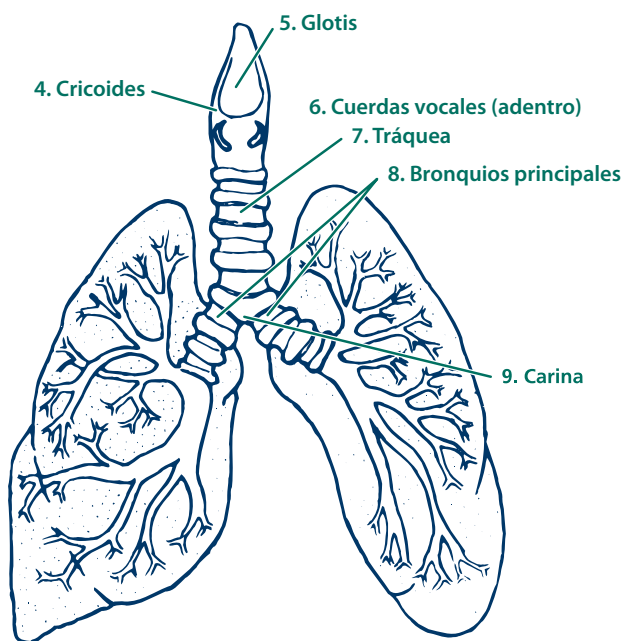
3. Para bebés que pesen menos de 1000 g, el diámetro interior del tubo endotraqueal debe ser de _____ mm.
4. El tamaño de hoja adecuado para usar en bebés nacidos a término es el N.º _____. El tamaño preferido de hoja del laringoscopio para usar en bebés prematuros es el N.º _____, o, en caso de bebés extremadamente prematuros, el N.º _____.

Nota: cuando la intubación se realiza inmediatamente después del nacimiento, como parte de la reanimación, suele no haber tiempo o acceso vascular suficiente para administrar medicación previa. No obstante, algunos médicos administrarán una medicación previa (p. ej. un sedante y/o un narcótico y un vagolítico) antes de una intubación optativa, como por ejemplo, antes de una cirugía o previo al inicio de la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Este programa se concentra en la reanimación del bebé recién nacido. Por lo tanto, no se tratarán los detalles de la medicación previa.

¿Cómo continúa la reanimación mientras intuba?

Lamentablemente, no es posible continuar con la mayoría de las medidas de reanimación durante la intubación.

- La ventilación debe suspenderse porque hay que quitar la máscara de la vía aérea durante el procedimiento.
- Las compresiones torácicas deben interrumpirse porque causan movimiento y le impiden ver los puntos de referencia.
- Haga todos los esfuerzos posibles por minimizar el nivel de hipoxemia impuesto durante la intubación limitando el tiempo que tarda en completar el procedimiento. No intente intubar durante más de 30 segundos, aproximadamente. Si no logra visualizar la glotis e introducir el tubo en 30 segundos, retire el laringoscopio e intente ventilar al bebé con máscara, en particular si el intento de intubación ha provocado una bradicardia. Asegúrese de que el bebé esté estable y luego vuelva a intentar.



¿Qué conocimiento anatómico necesita para insertar el tubo correctamente?

Las referencias anatómicas relacionadas con la intubación se indican en las Figuras 5.7 a 5.9. Estudie la posición relativa de estas referencias, usando todas las figuras, porque cada una es importante para su comprensión del procedimiento.

Figura 5.7. Anatomía de las vías aéreas

- 1 **Epiglotis**—La estructura similar a un párpado que cuelga sobre la entrada de la tráquea.
- 2 **Valécula**—La bolsa formada por la base de la lengua y la epiglotis.
- 3 **Esófago**—El paso que va desde la garganta hasta el estómago.
- 4 **Cricoides**—Porción inferior del cartílago de la laringe.
- 5 **Glotis**—La apertura de la laringe que conduce a la tráquea, flanqueada por las cuerdas vocales.
- 6 **Cuerdas vocales**—Ligamentos cubiertos de membrana mucosa a ambos lados de la glotis.

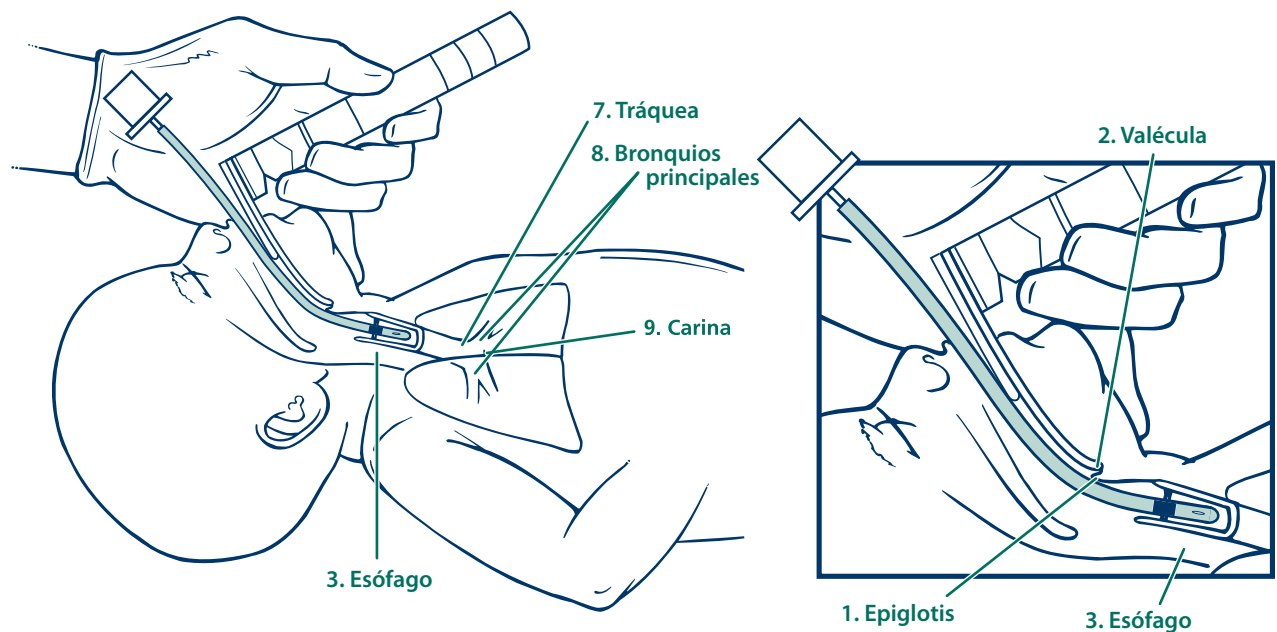


Figura 5.8. Corte sagital de las vías aéreas con laringoscopio colocado

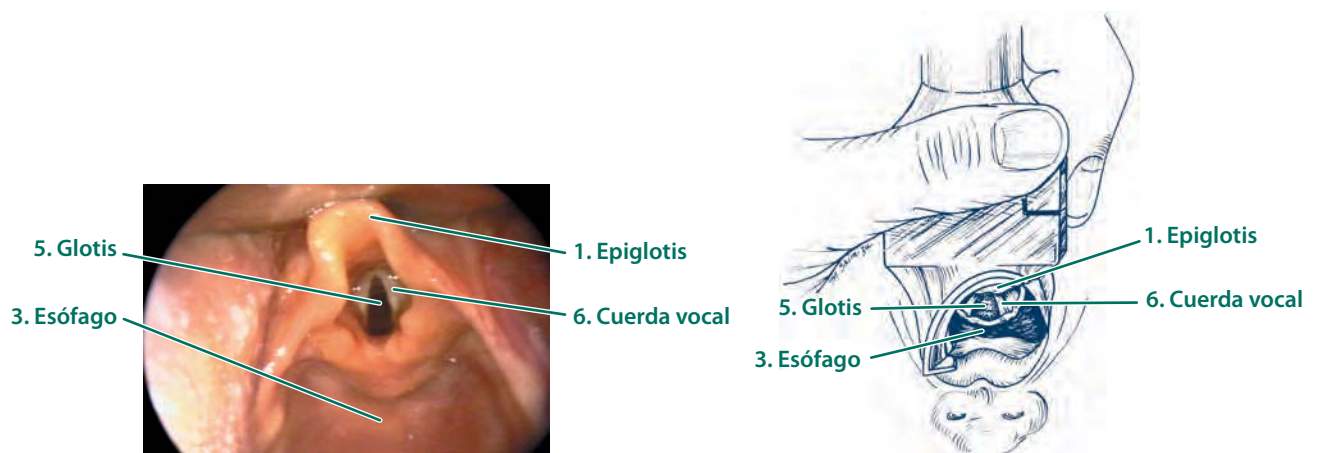
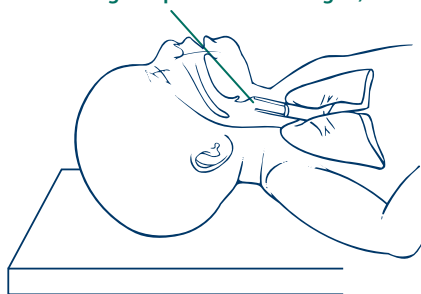
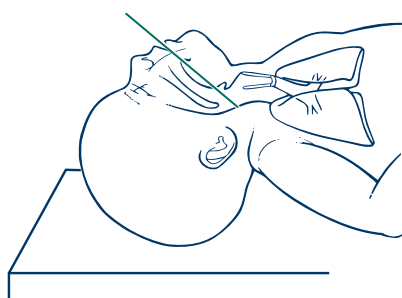


Figura 5.9. Fotografía y dibujo de la vista laringoscópica de la glotis y las estructuras aledañas. (Dibujo de Klaus M, Fanaroff A. *Care of the High Risk Neonate*, Filadelfia, PA: WB Saunders, 1996.)

Correcto - Línea de visión despejada (la hoja del laringoscopio elevará la lengua)



Incorrecto - Línea de visión obstruida



Incorrecto - Línea de visión obstruida

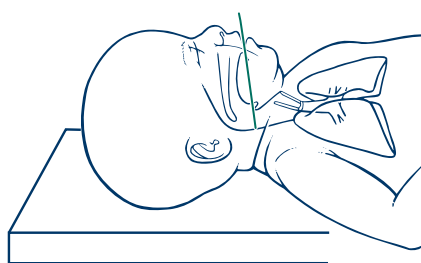


Figura 5.10. Posición correcta (arriba) e incorrecta (medio y abajo) para la intubación

- 7 Tráquea**—El paso de aire que va desde la garganta hasta los bronquios principales
- 8 Bronquios principales**—Los 2 pasos de aire que van desde la tráquea hasta los pulmones
- 9 Carina**—Lugar donde la tráquea se ramifica hacia los 2 bronquios principales

¿Cómo debe colocar al recién nacido para intubarlo?

La posición correcta del recién nacido para una intubación es la misma que para la ventilación con máscara: sobre una superficie plana con la cabeza en posición de línea media y el cuello ligeramente extendido. Puede resultar útil colocar un rollo debajo de los hombros del bebé para mantener la ligera extensión del cuello. No obstante, si el rollo usado es demasiado grande, puede que la cabeza quede demasiado extendida, obstruyendo las vías aéreas (véase a continuación).

Esta posición de "olfateo" alinea la tráquea, para una visualización óptima, ofreciendo una línea recta de visión dentro de la glotis luego de la colocación correcta del laringoscopio (Figura 5.10).

Es importante no extender de más el cuello, porque esto elevará la glotis por encima de su línea de visión y estrechará la tráquea.

Si hay demasiada flexión de la cabeza hacia el pecho, verá la faringe posterior y tal vez no visualice directamente la glotis.

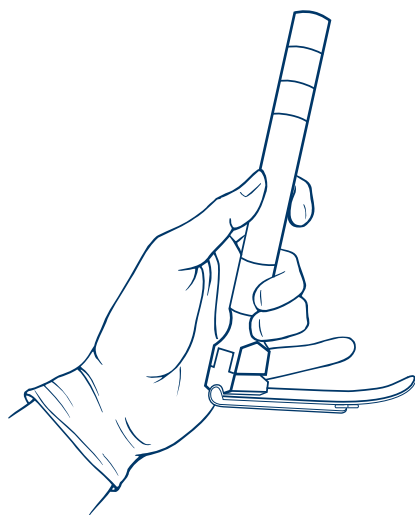


Figura 5.11. Posición correcta de la mano al sostener un laringoscopio para intubación neonatal

¿Cómo sostiene el laringoscopio?

Encienda la luz del laringoscopio abriendo la hoja hasta que haga clic en su sitio y sostenga el laringoscopio con la mano **izquierda**, entre el pulgar y los primeros 2 o 3 dedos, con la hoja apuntando en dirección opuesta a usted (Figura 5.11). Para los médicos con manos pequeñas, hay mangos de laringoscopio finos que permiten un mejor control de este instrumento.

El laringoscopio está diseñado para ser sostenido en la mano **izquierda**, tanto por personas diestras como zurdas. Si se sostiene en la mano derecha, la parte curva cerrada de la hoja bloqueará su visión de la glotis, además de hacer imposible la introducción del tubo endotraqueal.

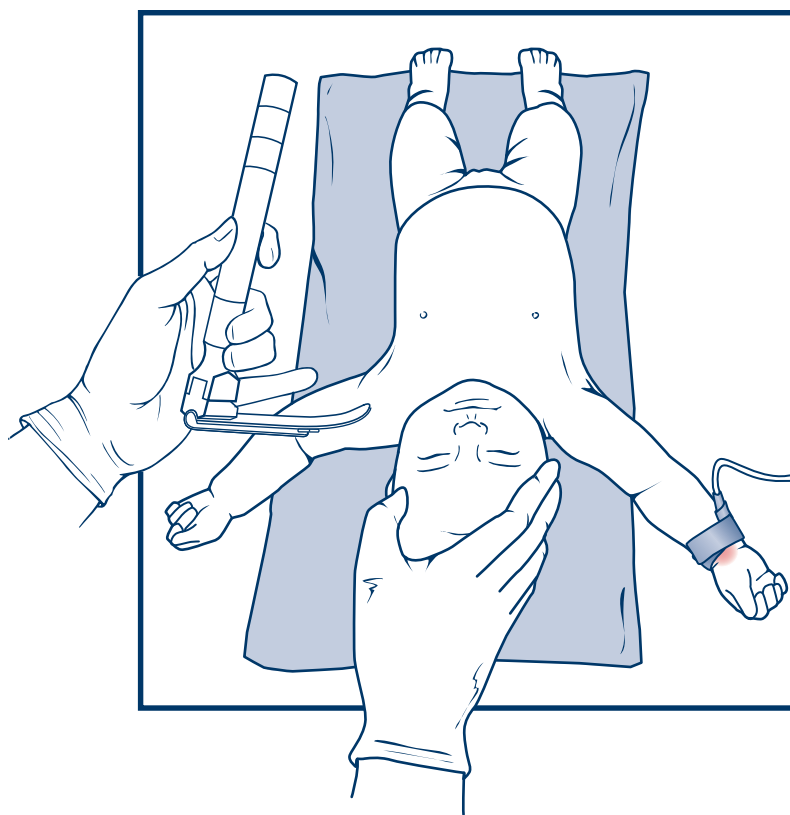


Figura 5.12. Preparación para inserción de laringoscopio

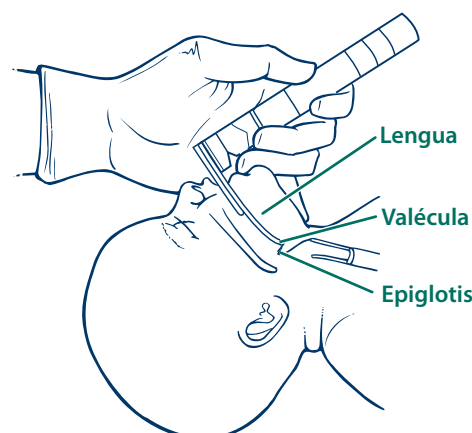


Figura 5.13. Puntos de referencia para colocación de laringoscopio

¿Cómo visualiza la glotis e introduce el tubo?

En primer lugar, estabilice la cabeza del bebé con la mano derecha (Figura 5.12). Puede que le resulte útil contar con otra persona que sostenga la cabeza en la posición de "olfateo" deseada.

En segundo lugar, abra la boca del bebé. Posiblemente necesite usar el dedo índice de la mano derecha para abrir la boca del bebé y así hacer más sencilla la inserción del laringoscopio. Deslice la hoja del laringoscopio sobre el lado derecho de la lengua y hacia la línea media, empujando la lengua hacia el lado izquierdo de la boca, y haga avanzar la hoja hasta que la punta quede en la valécula, justo después de pasar la base de la lengua (Figura 5.13).

Nota: aunque esta lección describe colocar la punta de la hoja en la valécula, hay quienes prefieren colocarla directamente en la epiglotis, comprimiendo *delicadamente* la epiglotis contra la base de la lengua.

En tercer lugar, levante ligeramente la hoja, levantando así la lengua para sacarla del medio a fin de dejar expuesta el área faríngea (Figura 5.14). Cuando levante la hoja, elévela *entera* tirando hacia arriba y en la dirección a la que apunta el mango.



No eleve la punta de la hoja meciéndola y tirando el mango hacia usted.

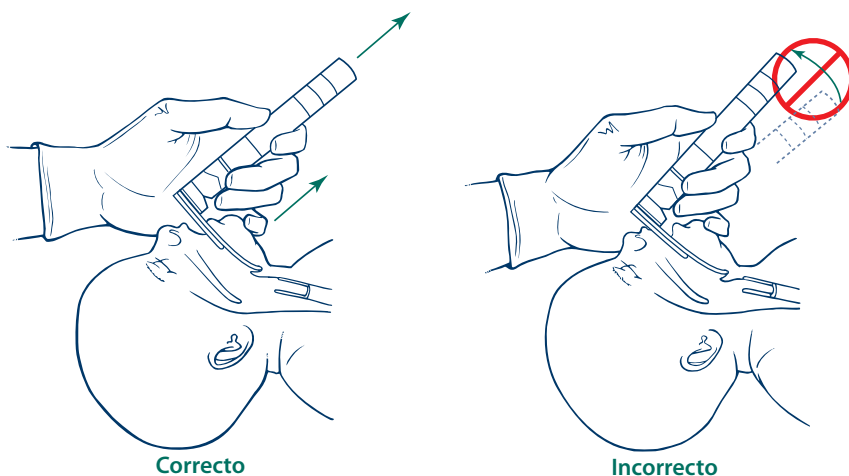


Figura 5.14. Método correcto (izquierda) e incorrecto (derecha) para levantar la hoja del laringoscopio a fin de exponer la laringe

Mecer la punta de la hoja en vez de levantarla no ofrecerá la visión de la glotis que desea y ejercerá demasiada presión en el reborde alveolar. El movimiento para levantar la hoja debe provenir de su hombro, no de su muñeca.

En cuarto lugar, busque los puntos de referencia (Figura 5.15).

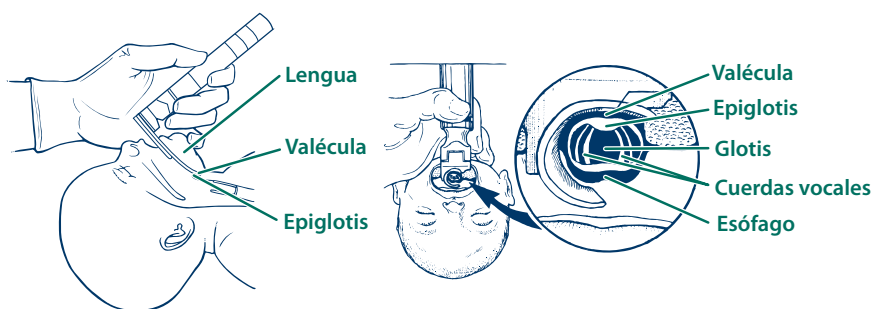


Figura 5.15. Identificación de puntos de referencia antes de colocar un tubo endotraqueal a través de la glotis

Si la punta de la hoja está correctamente colocada en la valécula, debería ver la epiglotis arriba y la abertura de la glotis debajo. También debe ver las cuerdas vocales apareciendo como franjas verticales a cada lado de la glotis, o como una letra "V" invertida (Figuras 5.15 y 5.16D).

Si estas estructuras no quedaran inmediatamente a la vista, ajuste rápidamente la hoja hasta que las estructuras queden visibles. Tal vez necesite hacer avanzar o retirar la hoja lentamente para ver las cuerdas vocales. Aplicar presión hacia abajo, en dirección al cricoides (el cartílago que cubre la laringe), puede ayudar a dejar la glotis a la vista (Figura 5.17). La presión puede aplicarla un ayudante.



Figura 5.16A. Vista de la faringe posterior después de la primera inserción del laringoscopio



Figura 5.16B. Vista del esófago luego de haber introducido demasiado el laringoscopio



Figura 5.16C. Vista del aritenoides y de la glotis posterior a medida que se retira suavemente la hoja del laringoscopio



Figura 5.16D. Vista de la glotis y las cuerdas vocales al levantar suavemente el laringoscopio

La succión de secreciones tal vez ayude a mejorar la visión (Figura 5.18).

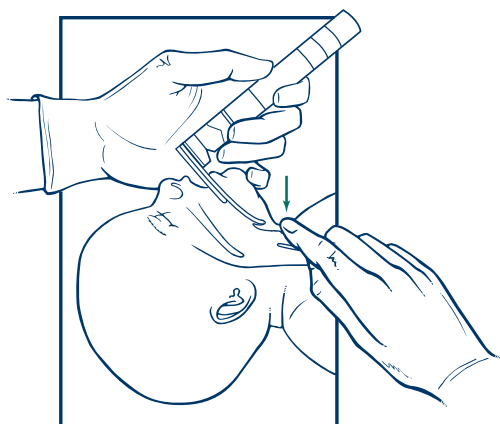


Figura 5.17. Mejora de la visualización con presión aplicada en la laringe por parte de un ayudante

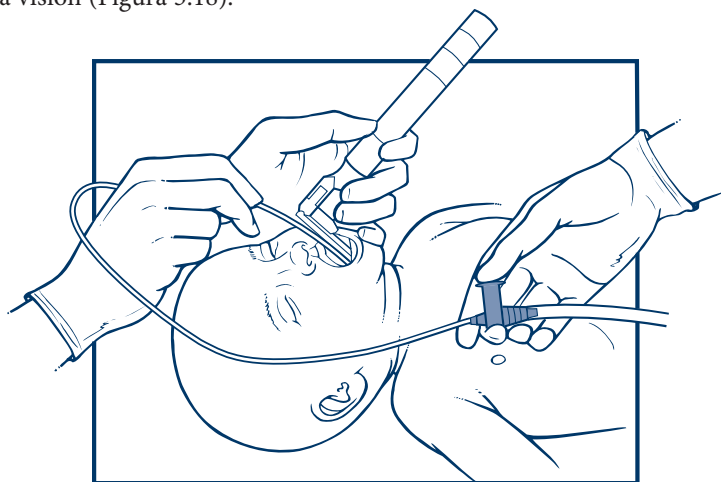


Figura 5.18. Succión de secreciones

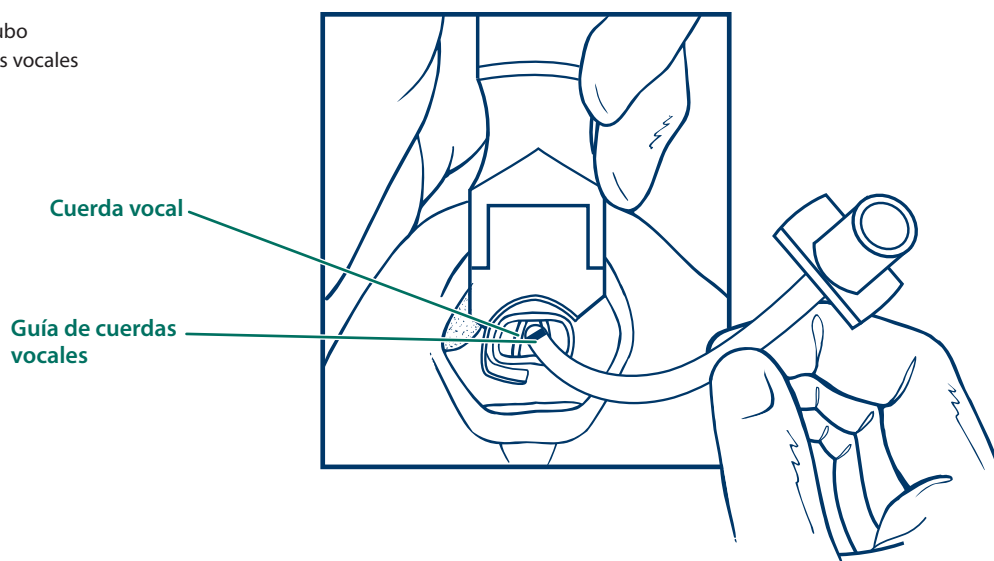
En quinto lugar, introduzca el tubo (Figura 5.19).

Sosteniendo el tubo en la mano derecha, introdúzcalo por el lado derecho de la boca del bebé, con la curva del tubo apoyada en el plano horizontal de modo tal que el tubo forme una curva de izquierda a derecha. Esto evitará que el tubo bloquee su visión de la glotis.



La visualización inadecuada de la glotis es el motivo más común de una intubación no exitosa.

Figura 5.19. Inserción del tubo endotraqueal entre las cuerdas vocales



Manteniendo la glotis a la vista, y cuando las cuerdas vocales estén separadas, inserte la punta del tubo endotraqueal hasta que la guía de la cuerda vocal esté a la altura de las cuerdas.



Si las cuerdas están juntas, espere que se abran. No toque las cuerdas vocales cerradas con la punta del tubo, porque puede provocarles un espasmo. Jamás intente forzar el tubo entre las cuerdas vocales cerradas. Si las cuerdas no se abren en 30 segundos, deténgase y ventile con una máscara. Una vez que hayan mejorado la frecuencia cardíaca y el color, puede volver a intentarlo.

Tenga cuidado de introducir el tubo sólo hasta colocar la guía de cuerdas vocales a la altura de las cuerdas vocales (Figura 5.20). En la mayoría de los casos, esto colocará al tubo en la tráquea más o menos a medio camino entre las cuerdas vocales y la carina.

Tenga presente la marca en el tubo que se alinea con el labio del bebé.

En sexto lugar, estabilice el tubo con la mano derecha y retire *con cuidado* el laringoscopio sin mover el tubo. Use el pulgar y el dedo para sostener con firmeza la cabeza del bebé, lo que evitará que el tubo se salga de lugar accidentalmente. Sostenga el tubo con firmeza contra el paladar duro del bebé (Figura 5.21).

Si es usted diestro, tal vez desee pasar el tubo endotraqueal de la mano derecha a la mano izquierda.

Si se usó un estilete, retírelo del tubo endotraqueal, una vez más con cuidado de sostener el tubo en su sitio mientras lo hace (Figura 5.22).

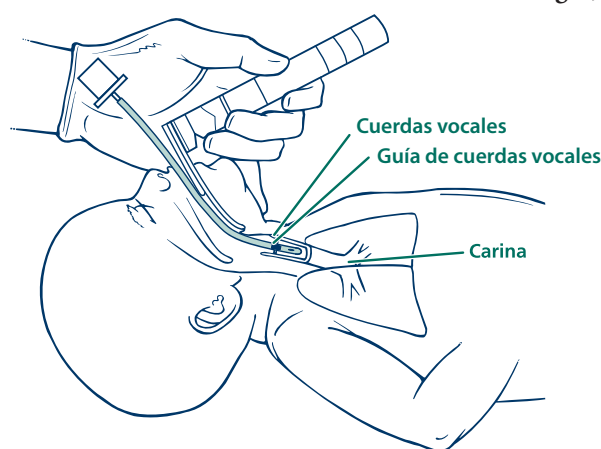


Figura 5.20. Profundidad de inserción correcta del tubo endotraqueal

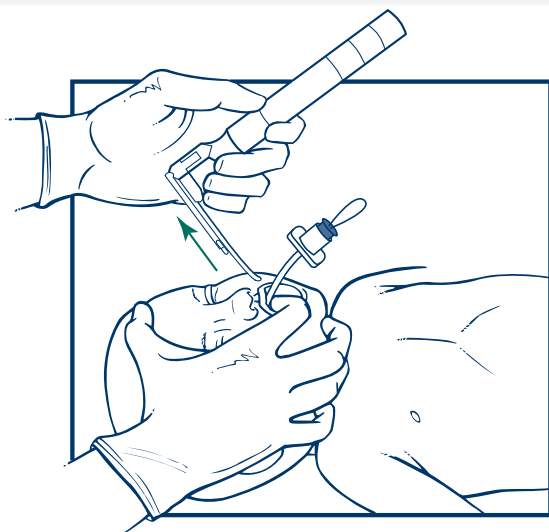


Figura 5.21. Estabilización del tubo durante el retiro del laringoscopio

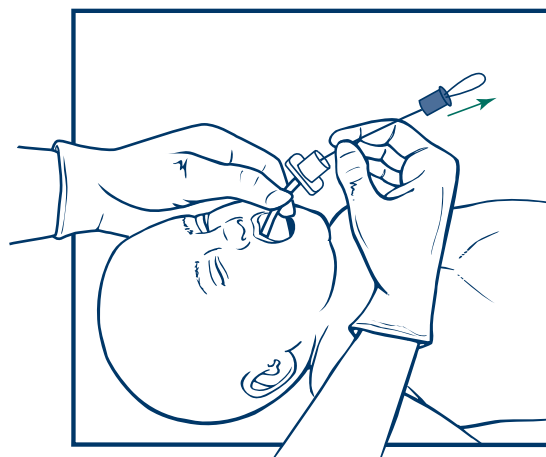


Figura 5.22. Retiro del estilete del tubo endotraqueal

Ahora ya está listo para usar el tubo con el fin que lo introdujo.

- Si la finalidad es **succionar meconio**, use el tubo tal como se describe en las páginas 176 a 178.
- Si la finalidad es **ventilar al bebé**, entonces conecte rápidamente una bolsa de ventilación o un reanimador en T al tubo, tome las medidas necesarias para asegurarse de que el tubo esté en la tráquea conectándole un detector de CO₂, observe si hay cambios de color y reinicie la VPP (Figura 5.23). Pida a otro miembro del equipo que sujete el tubo con cinta o con un dispositivo de sujeción de tubo endotraqueal. Estos pasos se describirán después de la sección sobre succión de meconio.



Si bien es importante sostener el tubo con firmeza, tenga cuidado de no presionar ni apretar el tubo tan fuerte que el estilete no se pueda sacar o que el tubo comprimido obstruya el flujo de aire.

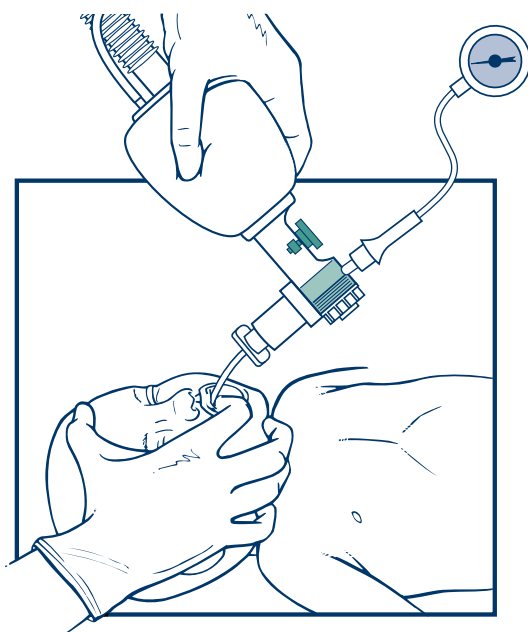


Figura 5.23. Reinicio de ventilación con presión positiva luego de una intubación endotraqueal



Lo instamos a mirar este video en el DVD adjunto, ya que muestra los detalles de la secuencia de intubación completa.

¿Durante cuánto tiempo debe intentar una intubación?



Si bien los pasos de la intubación se describieron detalladamente en la sección anterior, deben realizarse muy rápidamente, en un lapso de aproximadamente **30 segundos**, durante una reanimación real. El bebé no recibirá ventilación durante este proceso, por lo que es fundamental actuar rápidamente. Si la condición del paciente estuviera comprometida (p. ej., disminución grave de la frecuencia cardíaca o de la saturación de oxígeno [SpO_2] debido a la duración del procedimiento), suele ser preferible detenerse, reiniciar la VPP con máscara y volverlo a intentar después. Si los intentos iniciales no fueran exitosos, debe solicitarse ayuda (p. ej. llamando a un anestesista, a un médico del departamento de emergencia, a un terapeuta respiratorio, a una enfermera neonatal u otro profesional con experiencia en intubación dentro de su institución).

¿Qué debe hacer a continuación si se introdujo el tubo para succionar meconio?



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Using a Meconium Aspirator" (Uso de un aspirador de meconio)

Tal como se describió en la Lección 2, si hay meconio en el líquido amniótico y el bebé tiene tono muscular deprimido, respiraciones deprimidas o una frecuencia cardíaca de menos de 100 latidos por minuto (lpm) (es decir, no se muestra vigoroso), la tráquea debe intubarse y succionarse.

En cuanto se haya introducido el tubo endotraqueal y se haya retirado el estilete, si se hubiera utilizado:

- Conecte el tubo endotraqueal a un aspirador de meconio, previamente conectado a una fuente de succión. Hay varios tipos alternativos de aspiradores de meconio disponibles en el mercado, algunos de los cuales incluyen el tubo endotraqueal como parte del dispositivo.
- Ocluya el puerto de control de succión del aspirador para aplicar succión en el tubo endotraqueal (Figura 5.24), y retire gradualmente el tubo a medida que sigue succionando todo meconio que pudiera haber en la tráquea.

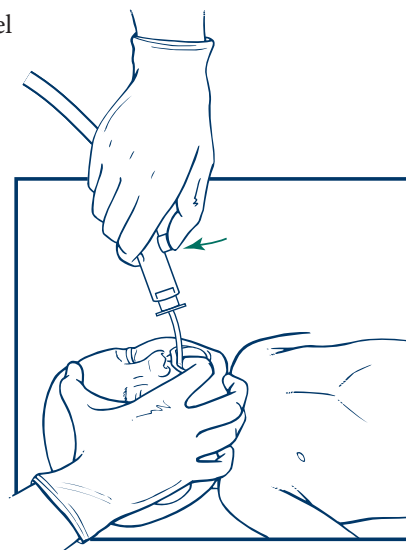


Figura 5.24. Succión de meconio de la tráquea con un tubo endotraqueal, un dispositivo de aspiración de meconio y una sonda de succión conectada a una fuente de succión



A



B



C

Figura 5.25. Secuencia de intubación por meconio. **A.** Se introduce el laringoscopio en la boca de un bebé flácido cubierto de meconio. **B.** Se ha introducido el tubo endotraqueal y se ha conectado a un dispositivo de aspiración de meconio. **C.** El tubo de succión se ha conectado al aspirador y el puerto de control se ha ocluido para aplicar succión en el tubo endotraqueal a medida que se retira gradualmente.

¿Por cuánto tiempo intenta succionar el meconio?

Se requiere emplear el buen juicio al succionar meconio. Ha aprendido a succionar la tráquea sólo si el bebé teñido de meconio tiene respiraciones o tono muscular deprimido, o si tiene una frecuencia cardíaca por debajo de 100 lpm. Por lo tanto, en el momento que comience a succionar la tráquea es probable que el bebé ya tenga graves problemas y eventualmente necesitará reanimación. Deberá retrasar la reanimación unos segundos mientras succiona el meconio, pero no querrá demorar más de lo absolutamente necesario.

A continuación damos algunas pautas:

- No aplique succión en el tubo endotraqueal por más de 3 a 5 segundos mientras retira el tubo.
- Si no se recupera meconio, no repita el procedimiento; proceda con la reanimación.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: *"Using an End-tidal CO₂ Detector"* (Uso de un detector de CO₂ espiratorio final)



Asegúrese de que el tubo endotraqueal esté en la tráquea. Un tubo mal colocado es peor que no colocar ningún tubo.

- Si recupera meconio la primera vez que succiona la tráquea, tal vez desee tener en cuenta la posibilidad de intubar y succionar por segunda vez, ya que la presencia de meconio en las vías aéreas podría dificultar su capacidad de administrar VPP de manera eficaz. No obstante, las intubaciones reiteradas podrían retrasar más los esfuerzos de reanimación. Antes de intubar por segunda vez, controle la frecuencia cardíaca. Si el bebé no tiene bradicardia, vuelva a intubar y succione otra vez. Si la frecuencia cardíaca es baja, tal vez decida administrar presión positiva sin repetir el procedimiento.

Si intubó para ventilar al bebé, ¿cómo revisa para asegurarse de que el tubo esté en la tráquea?

Observar el tubo pasando entre las cuerdas vocales, observar el movimiento del pecho después de la aplicación de presión positiva, y escuchar para detectar sonidos respiratorios son todos signos útiles que indican que el tubo está en la tráquea y no en el esófago. No obstante, estos signos pueden ser engañosos. Una frecuencia cardíaca en aumento y la evidencia de CO₂ exhalado en el tubo son los métodos primarios para confirmar la colocación del tubo endotraqueal (Figura 5.26).

Hay 2 tipos básicos de detectores de CO₂ disponibles.

- Hay dispositivos colorimétricos que se conectan al tubo endotraqueal y cambian de color en presencia de CO₂ (Figuras 5.26 y 5.27).

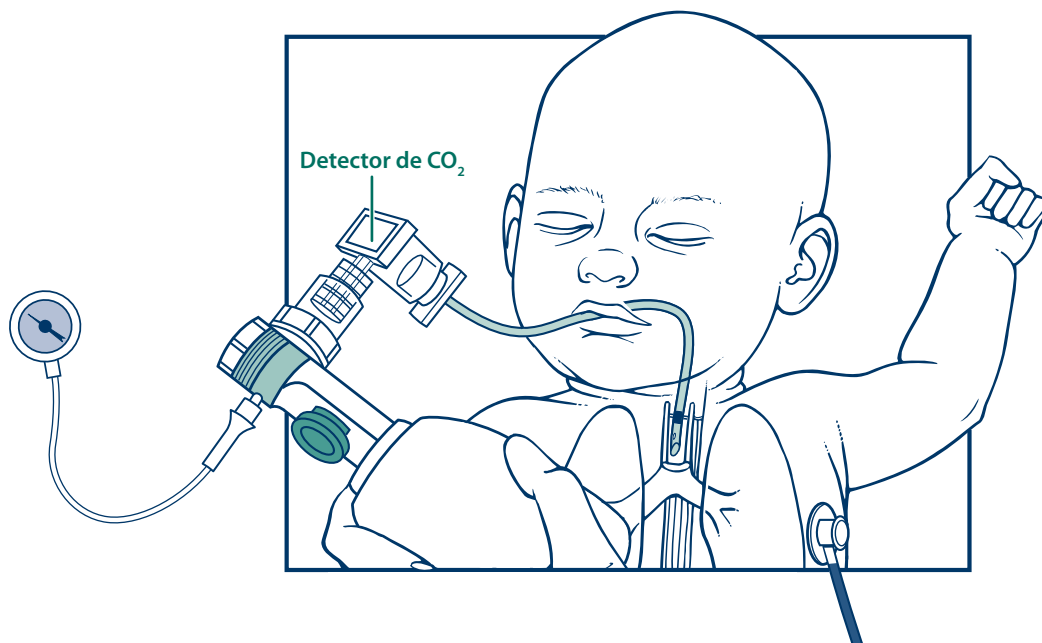


Figura 5.26. El detector de dióxido de carbono cambiará de color durante la exhalación si hay un tubo endotraqueal en la tráquea



Figura 5.27. **A.** El detector colorimétrico de CO_2 es de color violeta o azul antes de conectarlo al tubo endotraqueal. **B.** Se vuelve amarillo cuando el tubo está en la vía aérea de un bebé que respira o está recibiendo ventilación.

- Los capnógrafos se basan en la colocación de un electrodo especial en el conector del tubo endotraqueal. Si el tubo está en la tráquea, el capnógrafo debe exhibir una forma de onda que demuestre una buena oscilación con cada respiración.

El dispositivo colorimétrico es el método de detección de CO₂ usado con más frecuencia.

En cuanto haya introducido el tubo endotraqueal, conecte un detector de CO₂ y note la presencia o ausencia de CO₂ durante la exhalación. Si no se detecta CO₂ después de varias respiraciones por presión positiva, considere la posibilidad de retirar el tubo, reiniciar la ventilación y repetir el proceso de intubación tal como se describe en las páginas 170 a 177.

¿Se puede usar el detector de CO₂ para confirmar la ventilación adecuada al administrar ventilación con presión positiva a través de una máscara o vía aérea con máscara laríngea?

El detector de CO₂ también puede usarse para confirmar la ventilación adecuada durante la VPP administrada a través de una máscara o vía aérea con máscara laríngea. El dispositivo debe insertarse entre el dispositivo de VPP (inflado por flujo o de autoinflado, o reanimador en T) y la máscara o vía aérea con máscara laríngea. Si no se detecta CO₂ mediante un cambio de color en el dispositivo, puede que la VPP no sea adecuada y que deba tenerse en cuenta la implementación de las medidas correctivas estándar descritas en la Lección 3, en especial si la frecuencia cardíaca del bebé no está aumentando. No obstante, existen estudios limitados para confirmar la exactitud del uso de detectores de CO₂ durante la ventilación a través de una máscara.



- **Los bebés con muy mal rendimiento cardíaco posiblemente no exhalen suficiente CO₂ como para que los detectores de CO₂ lo detecten de manera confiable.**
- **Todo dispositivo de detección colorimétrico de CO₂ que ya haya cambiado de color en su envase está defectuoso y no debe usarse.**
- **Si se administra adrenalina a través del tubo endotraqueal y contamina el dispositivo colorimétrico, la pantalla podría tornarse amarilla y dar una lectura positiva falsa (indicando que el tubo está en la tráquea cuando en realidad no lo está).**

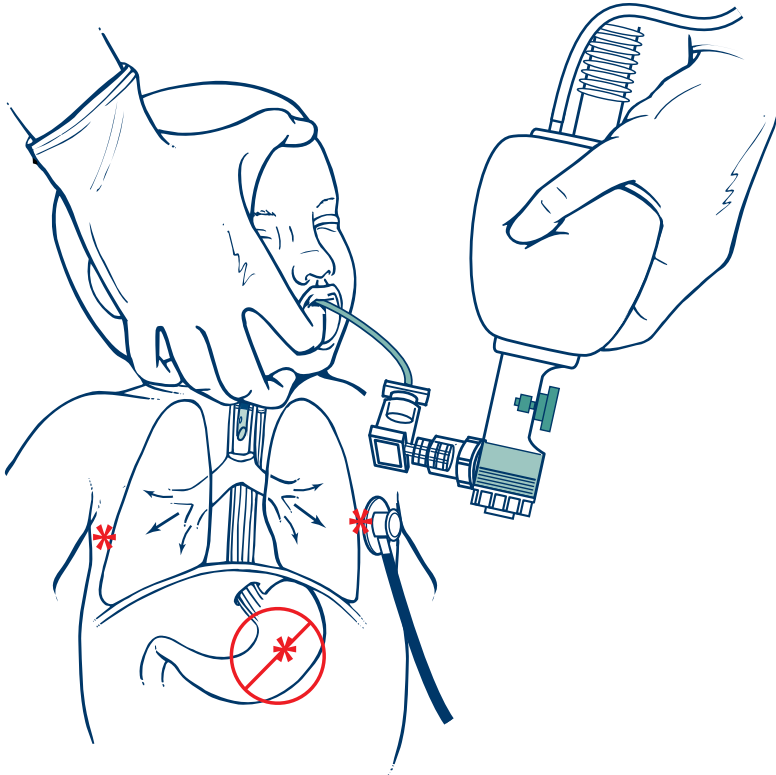


Figura 5.28. Los asteriscos indican los 3 sitios donde hay que escuchar con un estetoscopio. Los sonidos respiratorios deben ser audibles en ambas axilas pero no sobre el estómago.

Si el tubo está colocado correctamente, también debe observar lo siguiente:

- Mejorías de la frecuencia cardíaca y la SpO_2
- Sonidos respiratorios audibles en ambos campos pulmonares pero disminuidos o ausentes sobre el estómago (Figura 5.28)
- Ausencia de distensión gástrica con la ventilación
- Condensación de vapor en la parte interna del tubo durante la exhalación
- Movimiento simétrico del pecho con cada respiración

Cuando escuche sonidos respiratorios, asegúrese de usar un estetoscopio pequeño y colocarlo lateralmente y en la parte superior de la caja torácica (en la axila). Un estetoscopio grande, o uno colocado demasiado cerca del centro o demasiado abajo en el pecho, puede transmitir sonidos del esófago o del estómago.



Tenga cuidado al interpretar los sonidos respiratorios en recién nacidos. Como los sonidos se transmiten fácilmente, los que se escuchan sobre las porciones anteriores del pecho podrían provenir del estómago o del esófago. Los sonidos respiratorios también se pueden transmitir al abdomen.

Observe la ausencia de distensión gástrica y movimiento en ambos lados del pecho con cada respiración ventilada.

Escuchar sonidos respiratorios bilaterales y observar movimientos simétricos del pecho con VPP proporcionan una confirmación secundaria de la colocación correcta del tubo endotraqueal en la vía aérea, con la punta del tubo ubicada por encima de la carina. Un aumento rápido y sostenido de la frecuencia cardíaca es el mejor indicador de una VPP *eficaz*.

¿Qué debe hacer si sospecha que el tubo tal vez no esté en la tráquea?

Es probable que el tubo no esté en la tráquea si ocurre una o más de las siguientes cosas:

- El recién nacido sigue bradicárdico y la SpO_2 no aumenta pese a la VPP.
- El detector de CO_2 no indica presencia de CO_2 .
- No escucha buenos sonidos respiratorios sobre los pulmones.
- El abdomen parece distenderse.
- ***Escucha*** ruidos de aire sobre el estómago.
- El tubo no se empaña.
- El pecho no se mueve simétricamente con cada respiración con presión positiva.

Si sospecha que el tubo no está en la tráquea, debe hacer lo siguiente:

- Use la mano derecha para sostener el tubo en el lugar mientras con la mano izquierda reinserta el laringoscopio para poder visualizar la glotis y ver si el tubo está pasando entre las cuerdas vocales.

y/o

- Retire el tubo, use un dispositivo de reanimación y una máscara para estabilizar la frecuencia cardíaca y el color, y luego repita el procedimiento de intubación.

Tabla 5-3. Distancia estimada desde la punta del tubo hasta el labio del bebé, basada en el peso del bebé

Profundidad de inserción	
Peso (kg)	Profundidad de inserción (cm desde el labio superior)
1*	7
2	8
3	9
4	10

*Los bebés que pesan menos de 750 g posiblemente requieran una inserción de sólo 6 cm.

¿Cómo sabe si la punta del tubo está en el lugar correcto dentro de la tráquea?

Puede usar la medida "punta a labio" para calcular si el tubo se ha insertado la distancia correcta (Tabla 5-3). Sume 6 al peso del bebé en kilos y obtendrá un cálculo aproximado de la distancia que hay de la punta del tubo al borde

bermellón del labio superior. Tal vez le ayude a recordar "punta a labio: 1-2-3 7-8-9". (Nota: esta regla es menos confiable en aquellos bebés con anomalías congénitas del cuello y de la mandíbula [p. ej., síndrome de Robin].)

Recuerde que la distancia "punta a labio" es sólo una aproximación de la posición correcta del tubo. Por lo tanto, debe escuchar los sonidos respiratorios en ambas axilas después de colocar el tubo endotraqueal en posición. Si el tubo está colocado correctamente y se insuflan los pulmones, escuchará sonidos respiratorios de igual intensidad en cada lado.

Si el tubo está demasiado introducido, escuchará sonidos respiratorios más altos de un lado que del otro (por lo general, del lado derecho). Si este fuera el caso, tire hacia atrás el tubo, muy lentamente, mientras escucha del lado izquierdo del pecho. Cuando se tire el tubo hacia atrás y la punta llegue a la carina, deberá escuchar un aumento de los sonidos respiratorios del lado obstruido, y sonidos respiratorios iguales al comparar los 2 lados.

Si el tubo se va a dejar colocado después de la reanimación inicial, debe hacer una radiografía como confirmación final de que el tubo está en la posición correcta.

Si el tubo está colocado correctamente, la punta estará en la tráquea, a medio camino entre las cuerdas vocales y la carina. En la radiografía, la punta debe estar visible a la altura de las clavículas, o ligeramente por debajo (Figura 5.29). Si está demasiado introducido, por lo general llega al bronquio principal derecho, y usted estará ventilando sólo el pulmón derecho (Figura 5.30).



Figura 5.29. Colocación *correcta* del tubo endotraqueal con la punta en medio de la tráquea. La flecha horizontal apunta hacia la punta del tubo. Las flechas verticales apuntan a las clavículas.



Figura 5.30. Colocación *incorrecta* del tubo endotraqueal con la punta en el bronquio principal derecho. Note la atelectasia del pulmón izquierdo.

¿Qué puede salir mal mientras está intentando intubar?

Tal vez tenga problemas para visualizar la glotis (Figura 5.31).

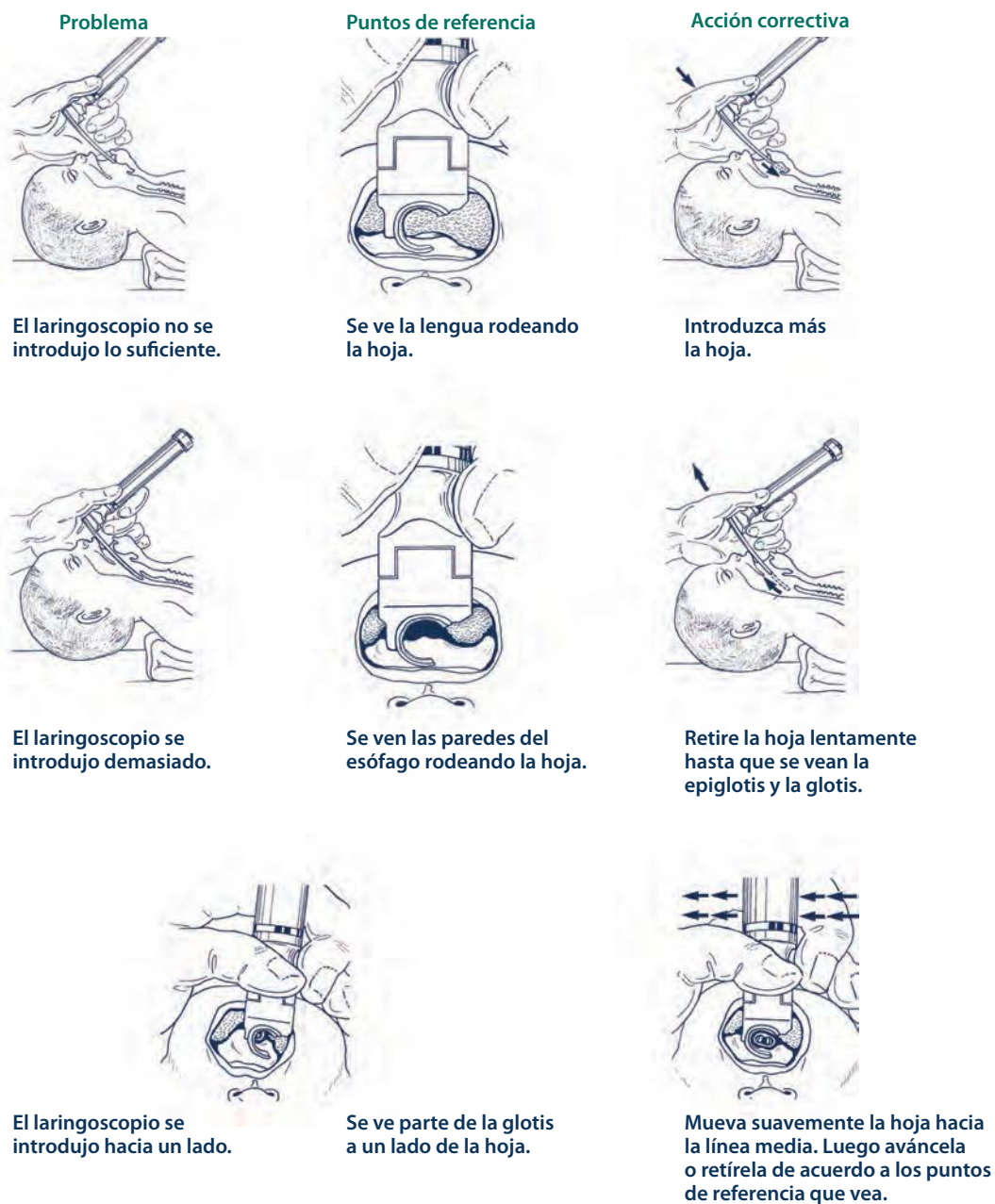


Figura 5.31. Problemas comunes asociados con la intubación

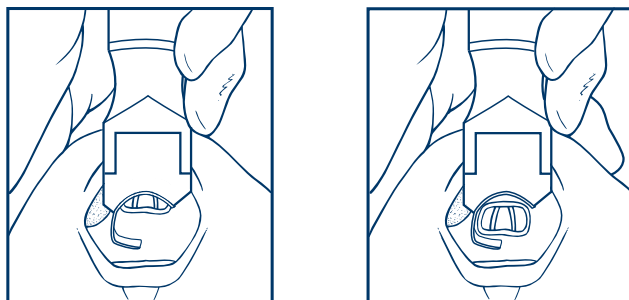


Figura 5.32. La mala visualización de la glotis (izquierda) puede mejorarse elevando la lengua o bajando la laringe (derecha y Figura 5.31)

La mala visualización de la glotis también puede deberse a no elevar la lengua lo suficientemente alto como para dejar la glotis a la vista (Figura 5.32).

A veces, la presión aplicada sobre el cricoides, que es el cartílago que cubre la laringe, ayuda a dejar la glotis a la vista (Figura 5.33).

Esto se logra usando el cuarto o quinto dedo de la mano izquierda, o pidiendo a un ayudante que aplique la presión.

Practique la intubación en un maniquí las veces suficientes como para poder encontrar rápidamente los puntos de referencia e introducir el tubo en 30 segundos.

Puede que, involuntariamente, introduzca el tubo en el esófago en vez de hacerlo en la tráquea.

Un tubo endotraqueal en el esófago es peor que no tener ningún tubo, porque obstruirá la vía aérea faríngea del bebé sin proporcionar una vía aérea intratraqueal segura. Por lo tanto,

- Cerciórese de visualizar la glotis antes de introducir el tubo. Mire cómo entra el tubo en la glotis entre las cuerdas vocales.
- Preste mucha atención a los signos de intubación esofágica involuntaria luego de haber introducido el tubo (p. ej. distensión del estómago y mala respuesta a la intubación). Use un detector de CO₂ para verificar la colocación endotraqueal.

Si le preocupa que el tubo pueda estar en el esófago, visualice la glotis y el tubo con un laringoscopio y/o retire el tubo y vuelva a intubar rápidamente.

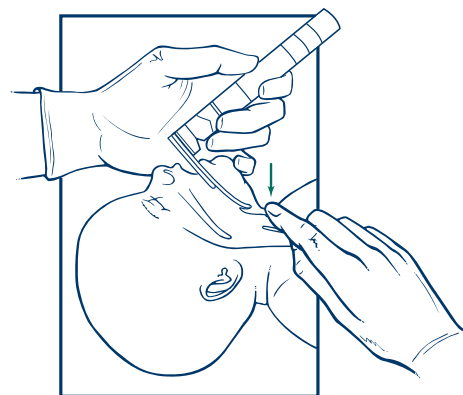


Figura 5.33. Mejora de la visualización con presión aplicada en la laringe por parte de un ayudante (derecha)

Signos de un tubo endotraqueal en el esófago en vez de la tráquea

- Mala respuesta a la intubación (bradicardia continua, baja SpO_2 , etc.)
- El detector de CO_2 no detecta la presencia de CO_2 espirado
- No hay sonidos respiratorios audibles
- Se escucha aire ingresando en el estómago
- Distensión gástrica
- El tubo no se empaña
- Poco movimiento del pecho

Puede que, involuntariamente, introduzca demasiado el tubo en la tráquea, hasta el bronquio principal derecho.

Si el tubo se introduce demasiado, por lo general pasará hacia el bronquio principal derecho (Figura 5.34).

Cuando introduzca el tubo, es importante mirar la guía de cuerda vocal del tubo y dejar de hacer avanzar el tubo en cuanto dicha guía llega a las cuerdas vocales.

Los signos de que el tubo está en el bronquio principal derecho incluyen

- Frecuencia cardíaca o SpO_2 del bebé que no mejoran.
- Sonidos respiratorios que se escuchan del lado derecho del pecho pero no del lado izquierdo.
- Sonidos respiratorios que se escuchan más alto del lado derecho del pecho que del lado izquierdo.

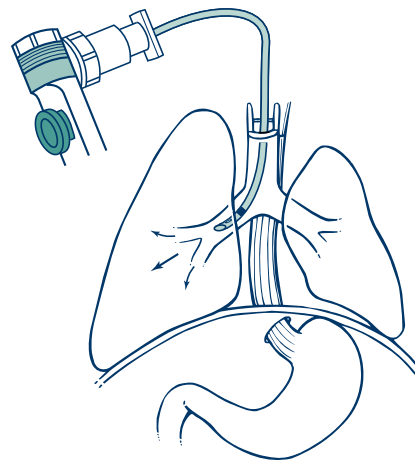


Figura 5.34. Tubo endotraqueal demasiado introducido (la punta llega hasta el bronquio principal derecho). NOTA: aunque un detector de CO_2 confirmará que el tubo está en la vía aérea, probablemente no distinga entre que esté en la tráquea o en un bronquio principal.

En casos excepcionales, los sonidos respiratorios desiguales también pueden ser un signo de neumotórax unilateral o hernia diafragmática congénita. (Vea la Lección 7).

Si cree que el tubo puede haber llegado al bronquio principal derecho, revise primero la medida punta a labio para ver si el número en el labio es superior a la medida estimada (Tabla 5-3). Aún si la medida parece estar correcta, si los sonidos respiratorios siguen desiguales, debe retirar ligeramente el tubo mientras escucha el lado izquierdo del pecho para oír si los sonidos respiratorios del lado izquierdo se tornan más altos.

Tal vez se le presenten otras complicaciones (Tabla 5-4).

Tabla 5-4. Algunas complicaciones asociadas con la intubación endotraqueal

Complicación	Causas posibles	Prevención o acción correctiva a tener en cuenta
Hipoxia	Demasiado tiempo para intubar. Colocación incorrecta del tubo.	Ventile con máscara si fuera posible Detenga el intento de intubación después de 30 segundos. Reubique el tubo.
Bradicardia/apnea	Hipoxia. Respuesta vagal debido a un laringoscopio o catéter de succión.	Ventile con máscara si fuera posible Oxigene luego de intubar con bolsa o reanimador en T y tubo. Limite la duración de los intentos de intubación.
Neumotórax	Exceso de ventilación de un pulmón debido a un tubo en el bronquio principal derecho o por presión de ventilación excesiva.	Coloque el tubo correctamente. Use presiones de ventilación adecuadas. Tenga en cuenta la transiluminación y la aspiración con aguja si sospecha que hay un neumotórax (consulte la Lección 7).
Contusiones o laceraciones en la lengua, encías o vías aéreas	Manipulación brusca de laringoscopio o tubo; laringoscopio "mecido" de manera inadecuada en lugar de levantarlo. Hoja de laringoscopio demasiado larga o demasiado corta.	Adquiera más práctica o destreza. Tenga cuidado al manipular el laringoscopio. Seleccione el equipo adecuado.
Perforación de la tráquea o del esófago	Insertión del tubo demasiado vigorosa. El estilete sobresale por el extremo del tubo.	Manipule el tubo delicadamente. Coloque el estilete correctamente.
Tubo endotraqueal obstruido	Torcedura en el tubo, o tubo obstruido con secreciones, meconio o sangre.	Intente succionar el tubo con un catéter. Si no lo logra, considere la posibilidad de cambiar el tubo.
Infección	Introducción de organismos a través de las manos o el equipo.	Preste mucha atención a la higiene de la técnica.

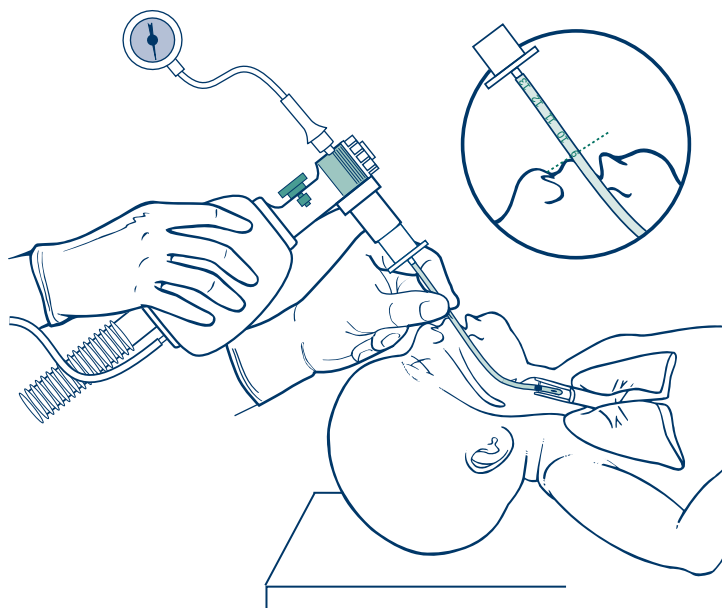


Figura 5.35. Medición de la marca del tubo endotraqueal en el labio

Si se va a dejar el tubo colocado, ¿cómo lo sujeta en su sitio?

Después de haberse asegurado de que el tubo está en la posición correcta, tome nota de la marca en centímetros que aparece sobre el labio superior. Esto puede ayudarlo a mantener la profundidad de inserción correcta (Figura 5.35).

Para una VPP de más de algunos minutos, el tubo debe sujetarse a la cara. Los métodos específicos para sujetar el tubo varían entre profesionales. Se puede usar cinta adhesiva impermeable o un dispositivo específicamente diseñado para sujetar un tubo endotraqueal.

Un método es cortar un trozo de cinta que sea lo suficientemente largo como para extenderse desde un lado de la boca del bebé, por encima

del surco nasolabial y hasta aprox. 2 cm sobre la mejilla opuesta (Figura 5.36).

- Coloque una tira de cinta autoadhesiva transparente entre la nariz del bebé y su labio superior.
- Corte 2 trozos de cinta de media pulgada, de aproximadamente 4 pulgadas de largo.
- Divida cada trozo hasta la mitad de su largo.
- Pegue la parte de cinta sin dividir y uno de los trozos divididos por encima del labio superior del bebé.
- Envuelva el otro trozo dividido en espiral alrededor del tubo endotraqueal.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: **"Endotracheal Tube: Emergency Tape Technique"** (Tubo endotraqueal: técnica de encintado de emergencia)

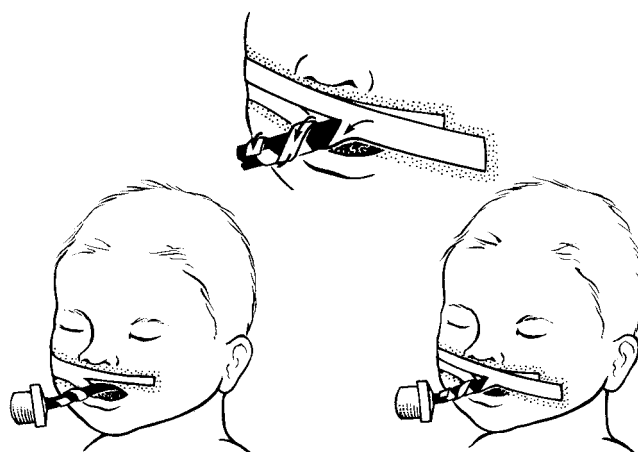


Figura 5.36. Cómo fijar con cinta el tubo endotraqueal en su lugar. (Usado con autorización de Kattwinkel J, Cook LJ, Hurt H, Nowacek GA, Short JG, Crosby WM, editores. *Maternal and Fetal Evaluation and Immediate Newborn Care*. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2007:199. PCEP Perinatal Continuing Education Program; libro 1.)

- Coloque la segunda cinta en dirección opuesta.
- Escuche con el estetoscopio a ambos lados del pecho para asegurarse de que el tubo no se haya movido de lugar.

Si no acortó el tubo previamente, sería adecuado que lo hiciera en este momento. No obstante, esté listo para reinsertar el conector rápidamente, ya que no podrá conectar la bolsa de reanimación ni el reanimador en T hasta que lo haga.

¿Qué es una vía aérea con máscara laríngea, y cuándo debe considerar usarla?

La vía aérea con máscara laríngea es un dispositivo para las vías aéreas que se puede usar para administrar VPP. El dispositivo neonatal (Figura 5.37) posee una forma elíptica blanda con un manguito (armazón) inflable conectado a un tubo flexible para vía aérea. El dispositivo se introduce en la boca del bebé con el dedo índice y se guía por el paladar duro del bebé hasta que la punta casi llegue al esófago. No se usan instrumentos. Una vez que la máscara esté totalmente introducida, se infla el manguito. La máscara inflada cubre la abertura laríngea y el manguito se ajusta al contorno de la hipofaringe, ocluyendo el esófago con un sello de baja presión. El tubo de la vía aérea tiene un adaptador de 15 mm conectado a una bolsa de reanimación, a un reanimador en T o a un ventilador. Se usa un balón piloto, conectado al manguito, para controlar la inflación de la máscara. En el mercado hay versiones reutilizables y desechables disponibles. El único dispositivo lo suficientemente pequeño para usar en recién nacidos es el de tamaño 1.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Laryngeal Mask Airway Placement" (Colocación de vía aérea con máscara laríngea)

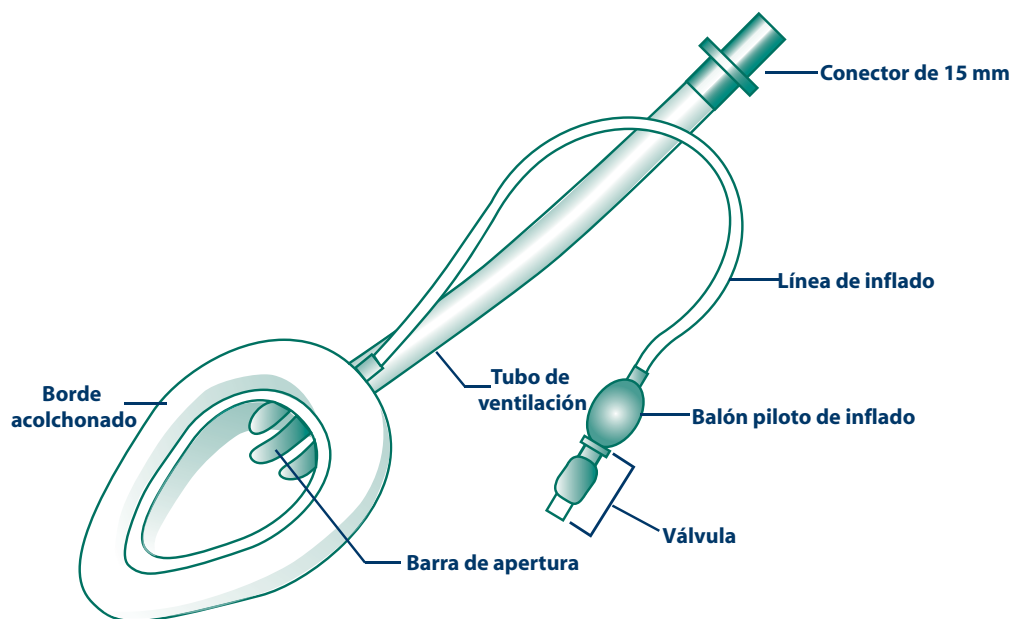


Figura 5.37. Vía aérea con máscara laríngea

A continuación se incluye un ejemplo de cómo usar una vía aérea con máscara laríngea para administrar VPP durante la reanimación neonatal. A medida que lea el caso, imagínese a sí mismo como integrante del equipo de reanimación.

Caso 5. Intubación difícil

Un bebé nace a término después de un nacimiento complicado por desaceleraciones fetales. El líquido está limpio, sin meconio. Al llevarlo al calentador radiante, el bebé está flácido, morado y apneico. Se llevan a cabo los pasos iniciales de la reanimación y se inicia la ventilación con presión positiva (VPP) con un dispositivo de bolsa y máscara, pero el equipo no logra una ventilación eficaz pese a los ajustes adecuados. El equipo de reanimación intenta, sin éxito, colocar un tubo endotraqueal mediante una laringoscopia directa. El líder del equipo nota que el bebé tiene una mandíbula relativamente pequeña. El bebé sigue flácido y apneico.

Un miembro del equipo coloca rápidamente una vía aérea con máscara laríngea, infla el manguito, conecta una bolsa de reanimación y logra una VPP eficaz, lo que resulta en un aumento de la frecuencia cardíaca y buenos sonidos respiratorios. La saturación de oxígeno del bebé (SpO_2) mejora, y comienza a exhibir respiraciones espontáneas. Debido a la aparente obstrucción de las vías aéreas altas, se deja colocada la vía aérea con máscara laríngea y se lo transfiere a la unidad de cuidados intensivos neonatales para realizarle más evaluaciones y administrar el cuidado post-reanimación.

¿Cómo funciona una vía aérea con máscara laríngea?

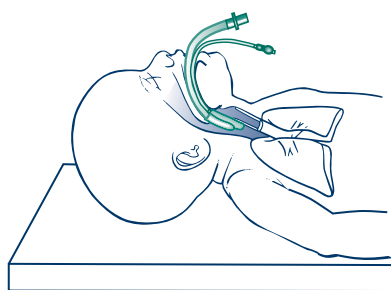


Figura 5.38. Vía aérea con máscara laríngea colocada en su sitio sobre la abertura laríngea

La laringe es una estructura firme que forma la abertura de la tráquea en la faringe anterior. El extremo distal del dispositivo es una máscara blanda que funciona como tapón que calza sobre la laringe. La máscara tiene forma de manguito en forma de rosquilla, que se puede inflar para crear un sello sobre la laringe (Figura 5.38). La máscara tiene barras a través de la zona media, que impiden que la epiglotis quede atrapada dentro del tubo de la vía aérea. (Vea la "barra de apertura" en la Figura 5.37). Después de haber colocado la máscara sobre la laringe, se infla el manguito generando así el sello. Cuando se aplica presión positiva en el tubo de la vía aérea, la presión se transmite a través del tubo de la vía aérea y la máscara a la tráquea del bebé. Al igual que con un tubo endotraqueal, los bebés pueden respirar espontáneamente a través del dispositivo pero, sin un tubo entre las cuerdas vocales, será posible escuchar llanto o resoplidos.

¿En qué situaciones podría ser útil una vía aérea con máscara laríngea?

La vía aérea con máscara laríngea puede ser útil en situaciones en las que la presión positiva con máscara facial no logre una ventilación eficaz, y la intubación endotraqueal sea inviable o no sea exitosa. Cuando "no pueda ventilar y no pueda intubar", probablemente el dispositivo ofrezca una vía aérea de rescate exitosa.

Por ejemplo, una vía aérea con máscara laríngea puede resultar útil cuando un recién nacido presente lo siguiente:

- Anomalías congénitas que afecten la boca, el labio o el paladar, donde sea difícil lograr un buen sello con una máscara.
- Anomalías de la boca, la lengua, la faringe o el cuello que provoquen dificultades para la visualización de la laringe con un laringoscopio.
- Una mandíbula muy pequeña o una lengua relativamente grande, como en casos de síndrome de Robin y Trisomía 21.
- La ventilación con presión positiva administrada con bolsa y máscara, o reanimador en T, resulta ineficiente, y los intentos de intubación son inviables o fracasan.

La vía aérea con máscara laríngea no requiere de un sellado firme contra la cara. Además, a diferencia de una máscara facial, la máscara laríngea flexible elimina la interferencia de la lengua, permitiendo una ventilación más efectiva de los pulmones que con una máscara facial. Sumado a eso, no se necesitan instrumentos para visualizar la laringe a fin de colocar el dispositivo. Se coloca "ciegamente", usando el dedo del operador para guiarla en su sitio. Aunque una vía aérea con máscara laríngea no siempre proporciona un sello tan cerrado en la vía aérea como un tubo endotraqueal, puede ofrecer una alternativa aceptable en muchos casos.

La vía aérea con máscara laríngea la usan los anestesiistas para ventilar a pacientes con pulmones normales durante la anestesia en muchos quirófanos de hospitales.

¿Cuáles son las limitaciones de la vía aérea con máscara laríngea?

- No se puede usar el dispositivo para succionar meconio de las vías aéreas.
- Si necesita usar altas presiones de ventilación, es posible que se salga aire por el sello entre la laringe y la máscara, lo cual dará como resultado una presión insuficiente para insuflar los pulmones y provocará una distensión gástrica.

- No hay evidencia suficiente para recomendar el uso de una vía aérea con máscara laríngea cuando se necesita aplicar compresiones torácicas. No obstante, si no se puede colocar exitosamente un tubo endotraqueal y se necesitan compresiones torácicas después de haber colocado una vía aérea con máscara laríngea para permitir administrar VPP, es razonable intentar las compresiones con el dispositivo introducido.
- No hay evidencia suficiente para recomendar el uso de la vía aérea con máscara laríngea para administrar medicamentos intratraqueales. Los medicamentos intratraqueales podrían derramarse entre la máscara y la laringe hacia el esófago y, por lo tanto, no entrar al pulmón.
- No hay evidencia suficiente para recomendar el uso de la vía aérea con máscara laríngea para instancias prolongadas de ventilación asistida a recién nacidos.
- Las máscaras laríngeas no se pueden usar en recién nacidos muy pequeños. Los dispositivos de vía aérea con máscara laríngea más pequeños que hay disponibles actualmente están diseñados para ser usados en bebés de más de 2 kg aproximadamente. No obstante, algunos proveedores han utilizado exitosamente las máscaras laríngeas de tamaño 1 en bebés tan pequeños como de 1500 g. Recuerde que en cuanto se hace evidente la necesidad de lograr una vía aérea segura en un bebé pequeño, o en un bebé con una malformación de las vías aéreas, habrá que pedir ayuda a profesionales con amplia experiencia en el manejo de las vías aéreas.

¿Cómo coloca la vía aérea con máscara laríngea?

Las instrucciones a continuación se aplican al dispositivo desechable. Si está usando la vía aérea con máscara laríngea reutilizable, consulte las instrucciones del fabricante respecto a la limpieza adecuada y a los procedimientos de mantenimiento.

Nota: si piensa que un bebé a quien decidió colocar una vía aérea con máscara laríngea tiene el estómago distendido, deberá colocar una sonda orogástrica y aspirar el aire del estómago antes de introducir la vía aérea con máscara laríngea. La sonda orogástrica debe retirarse antes de colocar la vía aérea con máscara laríngea, ya que su presencia podría impedirle lograr un sello adecuado con la vía aérea con máscara laríngea.

Prepare la vía aérea con máscara laríngea.

- 1 Use guantes y siga las precauciones estándar.
- 2 Retire el dispositivo de tamaño 1 del envase estéril y use una técnica higiénica.
- 3 Inspeccione rápidamente el dispositivo y asegúrese de que la máscara, las barras de apertura de línea media, el tubo de vía aérea, el conector de 15 mm y el balón piloto estén intactos.

- 4 Conecte la jeringa incluida al puerto de válvula del balón piloto y pruebe el manguito inflándolo con 4 ml de aire. Usando la jeringa conectada, retire el aire del manguito.
- 5 Revise para asegurarse de que el manguito esté desinflado antes de la inserción. Algunos médicos consideran que dejar un poquito de aire en el manguito (lo suficiente para eliminar las arrugas) hace más fácil la inserción. No obstante, esto no se ha evaluado en forma sistemática.

Prepárese para introducir la vía aérea con máscara laríngea.

- 6 Párese en la cabecera del bebé y coloque la cabeza en la posición de "olfateo", tal como lo haría para una intubación endotraqueal.
- 7 Sostenga el dispositivo como si fuera una pluma, en cualquiera de las manos, con el dedo índice colocado donde se unen el manguito y el tubo (Figura 5.39). Las barras en el medio de la abertura de la máscara deben estar hacia adelante, hacia la lengua del bebé. La parte plana de la máscara no tiene barras ni aberturas, y estará enfrentada al paladar del bebé.
- 8 Algunos médicos lubrican el dorso de la máscara laríngea con un lubricante soluble en agua. Si opta por hacer esto, tenga cuidado y mantenga el lubricante lejos de las aberturas de la parte frontal, dentro de la máscara.

Introduzca la vía aérea con máscara laríngea.

- 9 Abra suavemente la boca del bebé y presione el extremo del manguito del dispositivo, con el lado abierto del manguito en dirección anterior, contra el paladar duro del bebé (Figura 5.40A).
- 10 Aplaste la parte de atrás de la máscara contra el paladar del bebé, con el dedo índice justo encima del manguito. Asegúrese de que la punta de la máscara permanezca plana y no se enrolle hacia atrás sobre sí misma.
- 11 Con el dedo índice, guíe suavemente el dispositivo a lo largo del contorno del paladar duro del bebé hacia la parte trasera de la garganta (Figura 5.40B). **No haga fuerza.** Con un movimiento suave, guíe la máscara más allá de la lengua y dentro de la hipofaringe hasta que sienta resistencia.

Coloque y asegure la vía aérea con máscara laríngea.

- 12 Antes de quitar el dedo, tome el tubo de la vía aérea con la otra mano para mantenerlo en su sitio (Figura 5.40C). Esto impide que el dispositivo se salga del lugar mientras esté moviendo el dedo. En este momento, la punta de la máscara debe quedar apoyada cerca de la entrada del esófago (esfínter esofágico superior).

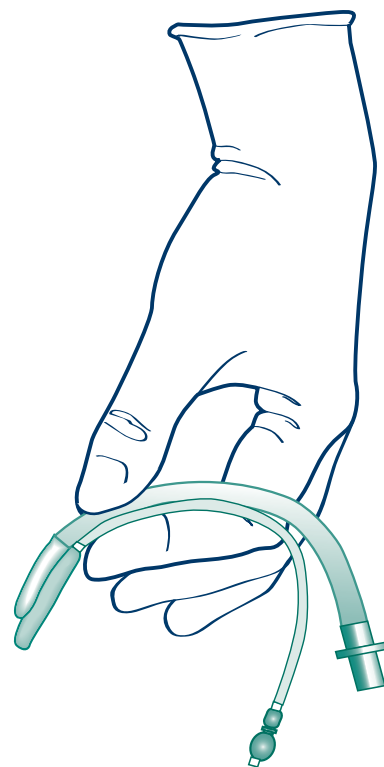


Figura 5.39. Soporte de la vía aérea con máscara laríngea antes de la inserción. Se puede sostener en la mano derecha o en la izquierda.

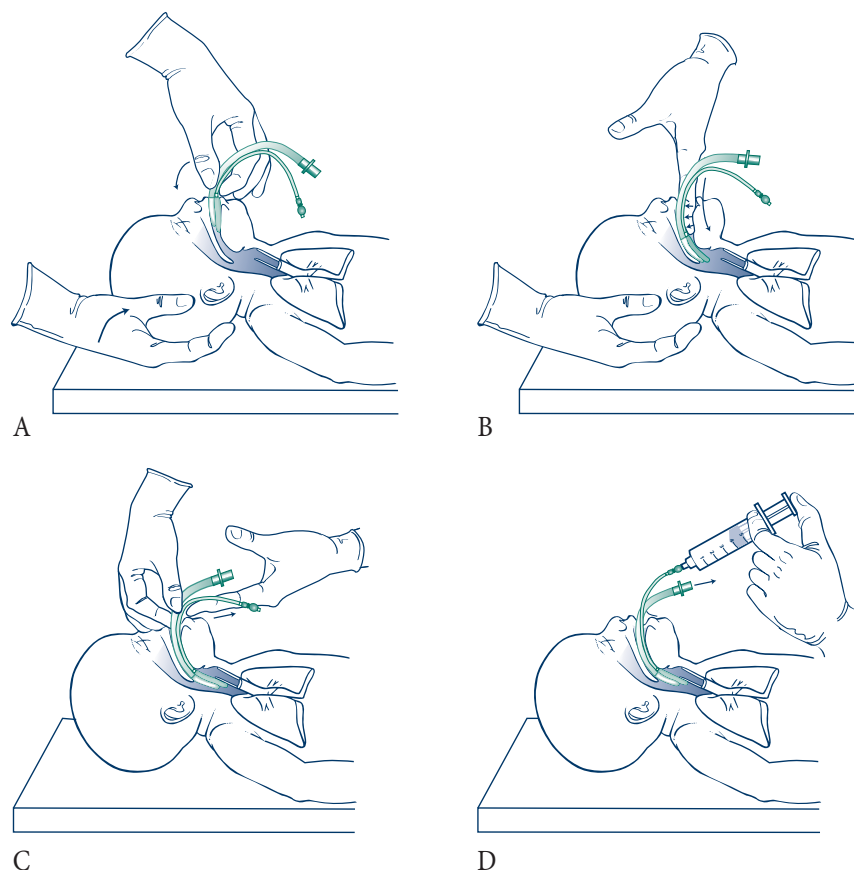


Figura 5.40. A-D. Inserción de la vía aérea con máscara laríngea. El manguito debe insertarse cuando está desinflado y luego inflarse después de la inserción.

- 13 Infle el manguito inyectándole de 2 a 4 ml de aire a través de la válvula de inflación (Figura 5.40D). El manguito se debe inflar únicamente con el aire suficiente como para lograr un sello. No sostenga el tubo de la vía aérea cuando infle la máscara. Tal vez note que el dispositivo se mueve un poquito hacia afuera al inflarlo. Esto es normal. **Nunca infle el manguito de una vía aérea con máscara laríngea de tamaño 1 con más de 4 ml de aire.**

Ventile a través de la vía aérea con máscara laríngea.

- 14 Conecte su bolsa de reanimación o reanimador en T al adaptador de 15 mm del dispositivo y comience la VPP (Figura 5.41).
- 15 Confirme la colocación adecuada con un aumento de la frecuencia cardíaca, movimientos de las paredes torácicas y sonidos respiratorios audibles con estetoscopio.
- 16 Sujete el tubo con cinta, tal como lo haría con un tubo endotraqueal.

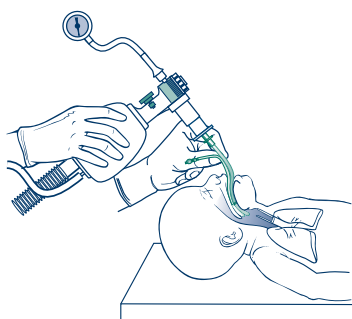


Figura 5.41. Administración de ventilación con presión positiva con una vía aérea con máscara laríngea

¿Cómo sabe si la vía aérea con máscara laríngea está correctamente colocada?

Si el dispositivo está correctamente colocado, notará un rápido aumento de la frecuencia cardíaca del bebé, sonidos respiratorios parejos al escuchar con estetoscopio, un aumento de la SpO_2 y movimientos de las paredes torácicas, similares a los que se esperarían con un tubo endotraqueal correctamente colocado. Si coloca un monitor colorimétrico de CO_2 en el adaptador, debería notar un rápido cambio de color que indique el CO_2 espirado. Es posible que el bebé respire espontáneamente a través de la vía aérea con máscara laríngea; por lo tanto, puede que escuche resoplidos o llantos a través del dispositivo. No debería escuchar una gran pérdida de aire proveniente de la boca del bebé ni ver un bulto que aumenta de tamaño en el cuello del bebé.

¿Cuáles son las posibles complicaciones que pueden ocurrir con la vía aérea con máscara laríngea?

El dispositivo puede causar traumatismos en los tejidos, laringoespasmo o distensión gástrica por la pérdida de aire alrededor de la máscara. El uso prolongado durante horas o días se ha asociado, con poca frecuencia, con daño en los nervios orofaríngeos o edema lingual en adultos; no obstante, no hay información disponible sobre la incidencia de estas complicaciones en recién nacidos.

¿Cuándo debe retirar la vía aérea con máscara laríngea?

La vía aérea con máscara laríngea se puede retirar cuando el bebé establece respiraciones espontáneas eficaces o cuando se pueda insertar con éxito un tubo endotraqueal. Los bebés pueden respirar espontáneamente a través del dispositivo. Si fuera necesario, se puede conectar la vía aérea con máscara laríngea a un ventilador o a un dispositivo de presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP, por sus siglas en inglés) durante el traslado a la unidad de cuidados intensivos neonatales, pero no se ha investigado el uso a largo plazo para la ventilación de recién nacidos. Cuando decida retirar el dispositivo, succione las secreciones de la boca y de la garganta antes de desinflar el manguito y retirar el dispositivo.

Puntos clave

1. Debe haber una persona con experiencia en intubación endotraqueal a disposición inmediata para ayudar en cada nacimiento.
2. Las indicaciones para intubación endotraqueal incluyen lo siguiente:
 - Succionar la tráquea ante la presencia de meconio cuando el recién nacido no se muestra vigoroso
 - Mejorar la eficacia de la ventilación si la ventilación por máscara fuera ineficaz.
 - Mejorar la eficacia de la ventilación si la ventilación por máscara fuera necesaria durante más de algunos minutos.
 - Facilitar la coordinación de las compresiones torácicas y la ventilación y maximizar la eficiencia de cada respiración
 - Mejorar la ventilación en condiciones especiales, como por ejemplo una prematuridad extrema, la administración de surfactante o la sospecha de una hernia diafragmática (consulte las Lecciones 7 y 8)
3. El laringoscopio siempre se sostiene en la mano izquierda del operador.
4. La hoja de laringoscopio de tamaño adecuado para un bebé nacido a término es la N.º 1. La hoja de tamaño adecuado para un bebé prematuro es la N.º 0 o, en bebés extremadamente prematuros, la N.º 00.
5. La elección del tamaño de tubo endotraqueal adecuado se basa en el peso.

Peso (g)	Edad de gestación (semanas)	Tamaño del tubo (mm) (diámetro interno)
Menos de 1000 g	Menos de 28	2.5
Entre 1000 y 2000 g	28 - 34	3.0
Entre 2000 y 3000 g	34 - 38	3.5
Más de 3000 g	Más de 38	3.5 - 4.0

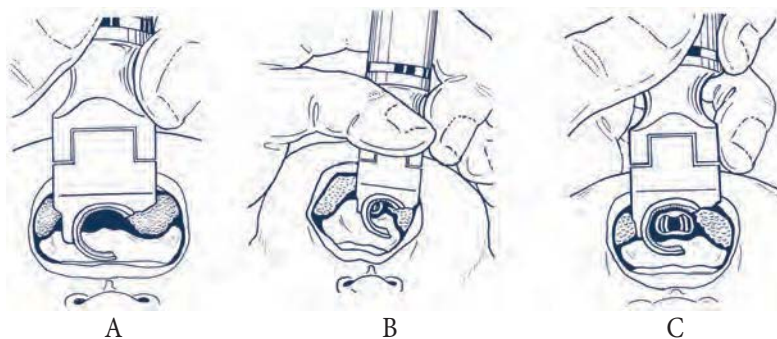
6. Lo ideal es que el procedimiento de intubación se complete en 30 segundos.
7. Los pasos de intubación de un recién nacido son los siguientes:
 - Estabilice la cabeza del recién nacido en la posición de "olfateo".
 - Deslice el laringoscopio sobre el lado derecho de la lengua, empujando la lengua hacia el lado izquierdo de la boca, y haga avanzar la hoja hasta que la punta quede justo después de pasar la base de la lengua.
 - Levante apenas la hoja. Eleve toda la hoja, no sólo la punta.
 - Busque los puntos de referencia. Las cuerdas vocales debe verse como franjas verticales a cada lado de la glotis, o como una letra "V" invertida. Succione con un catéter de calibre grande, si fuera necesario, para ver mejor.

- Introduzca el tubo del lado derecho de la boca, con la curva del tubo apoyada en el plano horizontal de modo tal que el tubo forme una curva de izquierda a derecha.
 - Si las cuerdas están cerradas, espere a que se abran. Inserte la punta del tubo endotraqueal hasta que la guía de la cuerda vocal esté a la altura de las cuerdas.
 - Sostenga el tubo con firmeza contra el paladar del bebé mientras retira el laringoscopio. Sostenga el tubo en su lugar mientras retira el estilete, si es que usó uno.
- 8.** La colocación correcta del tubo endotraqueal se demuestra de la siguiente manera
- Signos vitales mejorados (frecuencia cardíaca, color/oximetría, actividad)
 - Presencia de CO₂ exhalado según se determina mediante un detector de CO₂
 - Sonidos respiratorios audibles en ambos campos pulmonares pero disminuidos o ausentes sobre el estómago
 - Ausencia de distensión gástrica con la ventilación
 - Vapor en el tubo durante la exhalación
 - Movimiento del pecho con cada respiración
 - Medida punta a labio: suma 6 al peso estimado del recién nacido en kilogramos
 - Visualización directa del tubo pasando entre las cuerdas vocales
 - Confirmación por radiografía si el tubo va a permanecer en su sitio luego de la reanimación inicial
- 9.** La colocación de una vía aérea con máscara laríngea puede ser útil en las siguientes situaciones:
- Cuando las malformaciones faciales o de las vías aéreas altas hacen que la ventilación por máscara sea ineficaz
 - Cuando la ventilación con presión positiva con máscara facial no logra una ventilación eficaz, y la intubación endotraqueal no es posible
- 10.** Las limitaciones de la vía aérea con máscara laríngea son
- Los dispositivos actualmente disponibles son demasiado grandes para bebés prematuros pequeños (o para bebés de menos de aproximadamente 32 semanas de gestación).
 - No se puede usar el dispositivo para succionar meconio de las vías aéreas.
 - Una pérdida de aire en la interfaz máscara-laringe podría resultar en la administración insuficiente de presión a los pulmones.
 - Su uso durante las compresiones torácicas o para administrar medicamentos en los pulmones puede no ser tan eficaz como el uso del tubo endotraqueal.
 - No hay evidencia suficiente para recomendar el uso de la vía aérea con máscara laríngea para instancias prolongadas de ventilación asistida a recién nacidos.

Repaso de la Lección 5

(Las respuestas están a continuación).

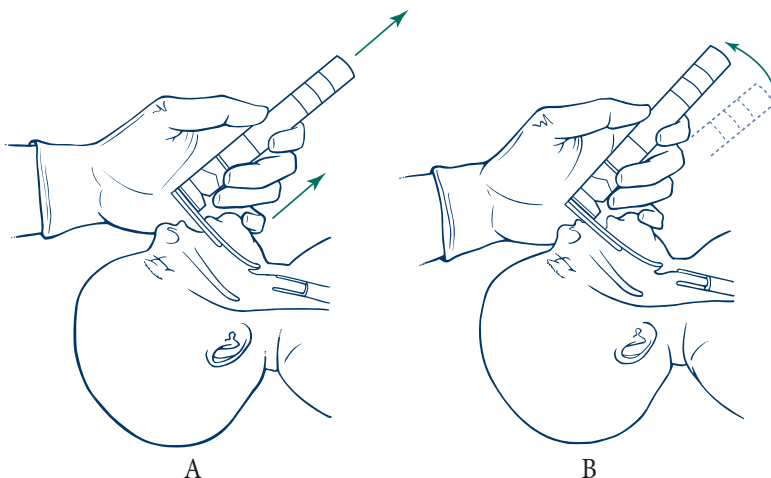
1. Un recién nacido con meconio y respiraciones deprimidas (necesitará) (no necesitará) succión a través de un tubo endotraqueal antes de iniciar otras medidas de reanimación.
2. Un recién nacido que recibe ventilación por máscara no está mejorando luego de 2 minutos de técnica aparentemente correcta. Pese a los pasos correctivos de ventilación, la frecuencia cardíaca no aumenta y hay poco movimiento del pecho. (Es preciso) (No es preciso) considerar la posibilidad de insertar un tubo endotraqueal.
3. Para bebés que pesen menos de 1000 g, el diámetro interior del tubo endotraqueal debe ser de _____ mm.
4. El tamaño de hoja preferido para usar en bebés nacidos a término es el N.º _____. El tamaño de hoja adecuada para usar en bebés prematuros es el N.º _____, o, en caso de bebés extremadamente prematuros, el N.º _____.
5. ¿Qué ilustración muestra la vista de la cavidad oral que debe ver si tiene el laringoscopio correctamente colocado para la intubación?



6. Tanto las personas diestras como las zurdas deben sostener el laringoscopio en la mano _____.
7. Debe intentar no tardar más de _____ segundos en completar una intubación endotraqueal.
8. Si no ha completado la intubación endotraqueal dentro del tiempo límite establecido en la Pregunta 7, ¿qué debe hacer? _____

Repaso de la Lección 5 — continuación

9. ¿Qué ilustración muestra la manera correcta de levantar la lengua para sacarla del medio a fin de dejar expuesta el área faríngea?



10. Tienen la glotis a la vista, pero las cuerdas vocales están cerradas. (Debe) (No debe) esperar a que se abran para introducir el tubo.
11. ¿Qué 2 pautas son útiles para determinar la profundidad a la que se introducirá el tubo endotraqueal en la tráquea del bebé?
_____ y _____
12. Ha introducido un tubo endotraqueal y está administrando ventilación con presión positiva a través del mismo. Cuando revisa con un estetoscopio, escucha sonidos respiratorios a ambos lados del pecho del bebé, con la misma intensidad en cada lado, y no escucha aire entrar en el estómago. Probablemente el tubo esté (bien) (mal) colocado.
13. ¿Qué radiografía muestra la colocación correcta de un tubo endotraqueal?



A



B

Repaso de la Lección 5 — *continuación*

14. Ha introducido un tubo endotraqueal y está administrando ventilación con presión positiva a través del mismo. Cuando revisa con un estetoscopio, no escucha sonidos respiratorios en ninguno de los lados del pecho del bebé, y escucha aire entrar en el estómago. El tubo está colocado en (el esófago) (la tráquea).
15. Ha introducido un tubo endotraqueal y está administrando ventilación con presión positiva a través del mismo. Cuando revisa con el estetoscopio, escucha sonidos respiratorios del lado derecho del pecho pero no del lado izquierdo. Cuando revisa la medida punta a labio, el primer número que ve en el labio es más alto que lo esperado. Debe (retirar) (hacer avanzar) apenas el tubo y escuchar otra vez con el estetoscopio.
16. Nace un bebé a término luego de un desprendimiento de placenta, y no mejora pese a la ventilación con presión positiva con máscara. Ha intentado intubar la tráquea, sin éxito. La ayuda aún no ha llegado. Un siguiente paso razonable sería: _____

17. Un bebé nace con labio leporino y fisura palatina bilateral y una mandíbula muy pequeña, y necesita ventilación con presión positiva. No logra formar un sello con bolsa y máscara. Un siguiente paso razonable sería: _____
18. Nace un bebé con peso sumamente bajo y necesita ventilación asistida. La inserción de una vía aérea con máscara laríngea sería una alternativa razonable a la intubación. (Verdadero, Falso)

Respuestas a las preguntas

1. Un recién nacido con meconio y respiraciones deprimidas **necesitará** succión a través de un tubo endotraqueal antes de iniciar otras medidas de reanimación.
2. **Se debe** tener en cuenta una intubación endotraqueal a un recién nacido que no muestre mejoría pese a una buena técnica.
3. En el caso de bebés que pesen menos de 1000 g, el diámetro interior del tubo endotraqueal debe ser de **2.5 mm**.

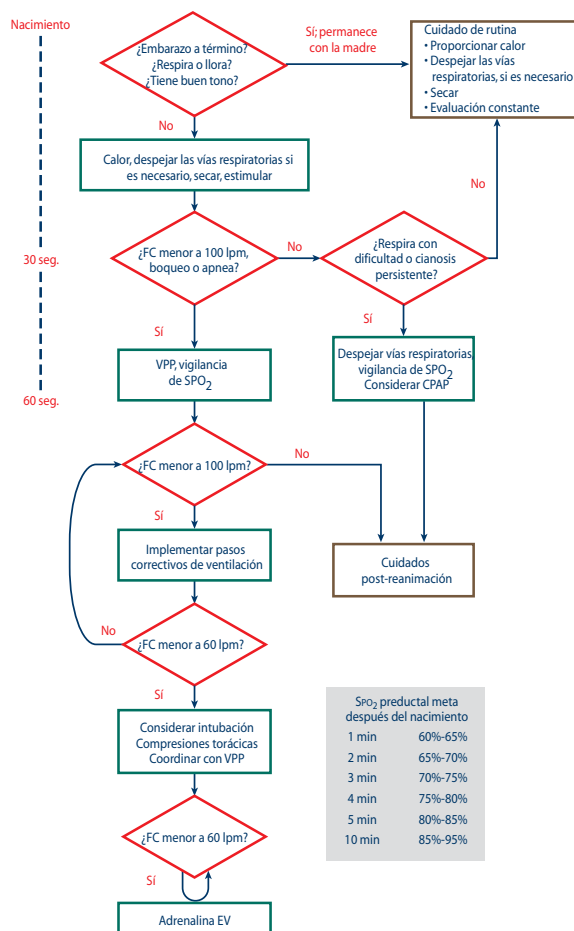
Respuestas a las preguntas — *continuación*

4. La hoja de un laringoscopio debe ser N.º **1** para bebés nacidos a término, N.º **0** para bebés prematuros y N.º **00** para recién nacidos extremadamente prematuros.
5. La ilustración **C** muestra la vista correcta para la intubación.
6. Tanto las personas diestras como las zurdas deben sostener el laringoscopio en la mano **izquierda**.
7. El objetivo debe ser introducir un tubo endotraqueal y conectarlo a un dispositivo de reanimación en **30 segundos**.
8. Si no completó la intubación endotraqueal en 30 segundos, debe **retirar el laringoscopio, ventilar con ventilación con presión positiva con máscara y luego volver a intentar**.
9. La ilustración **A** es correcta.
10. Usted **debe** esperar a que se abran las cuerdas vocales para introducir el tubo.
11. Debe introducir el tubo **al nivel de la guía de cuerda vocal y “punta a labio 1-2-3 7-8-9”**.
12. El tubo **está** colocado correctamente.
13. La radiografía **A** muestra la colocación correcta de un tubo endotraqueal. El tubo en B está demasiado bajo, y el pulmón izquierdo está sin aire, probablemente porque el tubo llegó hasta el bronquio principal derecho.
14. El tubo está colocado en **el esófago**.
15. Debe **retirar** apenas el tubo y escuchar otra vez con el estetoscopio.
16. **Insertar una vía aérea con máscara laríngea.**
17. **Insertar una vía aérea con máscara laríngea.**
18. **Falso.** El dispositivo de vía aérea con máscara laríngea es demasiado grande para un bebé de peso demasiado bajo al nacer.



Lección 5: Intubación endotraqueal y colocación de vía aérea con máscara laríngea

Lista de verificación del desempeño



La lista de verificación del desempeño es una herramienta de aprendizaje

El estudiante utiliza la lista de verificación como una referencia durante una práctica independiente, o como una guía para el debate y la práctica con un instructor del Programa de Reanimación Neonatal (PRNTM). Cuando el estudiante y el instructor están de acuerdo en que el estudiante 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 del desempeño.

Verificación de conocimientos

- ¿Cuáles son las indicaciones para una intubación endotraqueal durante la reanimación?
- ¿Cómo determina si un bebé nacido con líquido amniótico teñido de meconio necesita succión traqueal?
- ¿Cuáles son los signos de la correcta colocación del tubo endotraqueal en la tráquea?
- ¿Cuáles son las indicaciones para colocar una vía aérea con máscara laríngea?
- ¿Cuáles son las limitaciones de una vía aérea con máscara laríngea?

Objetivos de aprendizaje

- 1 Identificar al recién nacido que necesita intubación endotraqueal durante la reanimación.
- 2 Demostrar la técnica correcta para realizar/ayudar con la intubación endotraqueal y administrar ventilación con presión positiva (VPP).
- 3 Demostrar la técnica correcta para succionar meconio de la tráquea de un recién nacido que no se muestra vigoroso.
- 4 Identificar cuándo está indicada la colocación de una vía aérea con máscara laríngea.
- 5 Enumerar las limitaciones de la vía aérea con máscara laríngea.
- 6 Demostrar la técnica correcta para colocar y retirar una vía aérea con máscara laríngea.
- 7 Demostrar las habilidades conductuales para garantizar una comunicación clara y un buen trabajo de equipo durante este componente fundamental de la reanimación de recién nacidos.

"Lo llaman para atender el nacimiento de un bebé a término debido a la presencia de meconio en el líquido amniótico. ¿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".

Intubación endotraqueal e inserción de vía respiratoria con mascarilla laríngea

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

Nombre del participante:		
	☐ Obtiene la historia perinatal relevante ☐ Realiza verificación de equipo ☐ Arma el equipo de reanimación (por lo menos una persona más) y comenta el plan y los roles	¿Edad de gestación? (confirmar información) ¿Líquido transparente? (confirmar información) ¿Cuántos bebés? ¿Otros factores de riesgo? Calentador encendido, campos para secar , Despeje de vías aéreas (pera de goma, succión conectada a la pared configurada entre 80 y 100 mm Hg, aspirador de meconio), Auscultación (estetoscopio), Oxigenación (revisa el oxígeno, mezclador, oxímetro de pulso y sonda), Ventilación (revisa el dispositivo de ventilación [VPP]), Intubación (laringoscopio y hojas, tubos endotraqueales, estiletes, detector de CO ₂ espiratorio final), Medicación (carta de códigos a mano), Termorregulación .
	Preparación para intubar • Selecciona el tubo de tamaño correcto • Inserta correctamente el estilete (estilete opcional) • Revisa la luz de la hoja (tamaño 1 para bebé nacido a término) • Asegura que la succión funciona a 80-100 mm Hg y confirma la conexión a un catéter 10F o 12F • Obtiene un dispositivo de aspiración de meconio • Obtiene el detector de CO₂ espiratorio final • Prepara cinta u obtiene un dispositivo para asegurar el tubo endotraqueal	El equipo se prepara para un recién nacido no vigoroso que necesitará intubación y succión traqueal con un dispositivo de aspiración de meconio. Debido al escenario de alto riesgo, el equipo también se prepara para intubar y ventilar con un tubo endotraqueal y un dispositivo de VPP.
“Ha nacido el bebé”.		
Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
Aparentemente a término Apneico Flácido	Completa la evaluación inicial al nacer el bebé. ☐ Hace 3 preguntas: ¿Nacido a término? ¿Respira o llora? ¿Tiene buen tono?	
	☐ Indica que será necesaria una succión traqueal	El recién nacido está teñido de meconio y no se muestra vigoroso (apneico y con tono muscular bajo).
Frecuencia respiratoria (FR) - apneico Frecuencia cardíaca (FC) - <100 latidos por minuto (lpm) Tono - flácido	☐ Recibe al bebé en el calentador radiante, no lo seca ni estimula	Un bebé teñido de meconio que esté vigoroso puede quedarse con su madre y recibir la atención de rutina.

Durante el procedimiento de intubación, el rol de quien está intubando está en la columna izquierda y el rol del ayudante está en la columna derecha. Algunas acciones y decisiones pueden tomarlas quien está intubando, el ayudante o ambos (columnas fusionadas).

Realización de la intubación	Ayuda con la intubación
☐ Sostiene correctamente el laringoscopio en la mano izquierda	☐ Coloca en posición la cabeza del recién nacido.
☐ Introduce con cuidado la hoja en la base de la lengua	☐ Controla un marco de tiempo de 30 segundos para la intubación.
☐ Solicita succión si fuera necesaria para la visualización	☐ Coloca el catéter de succión en la mano de la persona que intuba y administra succión si fuera necesario. La persona que intuba no debe quitar la vista de los puntos de referencia.
☐ Levanta usando el movimiento correcto (sin mecer hacia atrás)	☐ Da pequeños golpecitos al ritmo de la frecuencia cardíaca (FC) (si no se escuchara FC con el oxímetro de pulso) donde la persona que intuba pueda verlo con su visión periférica.
☐ Solicita presión del cricoides, si fuera necesario	☐ Aplica presión del cricoides, si se solicita.
☐ Identifica los puntos de referencia vistos	
☐ Toma medidas correctivas para visualizar la glotis si fuera necesario	
☐ Inserta el tubo por el lado derecho, no por el medio de la hoja del laringoscopio	
☐ Alinea la guía de cuerda vocal con las cuerdas vocales	☐ Conecta un dispositivo de aspiración de meconio a la sonda de succión.
☐ Retira el laringoscopio (y el estilete) mientras sostiene con firmeza el tubo contra el paladar del bebé	☐ Conecta un dispositivo de aspiración de meconio al tubo endotraqueal.
☐ Sostiene el tubo endotraqueal en su lugar y aplica succión en el dispositivo de aspiración de meconio; retira lentamente el tubo endotraqueal de la tráquea	
☐ Evalúa la necesidad de reiterar el procedimiento con un tubo endotraqueal limpio (la decisión se basa en la cantidad de meconio recuperada y en el estado del bebé)	
○ ☐ Procede con los pasos iniciales	

Intubación endotraqueal e inserción de vía respiratoria con mascarilla laríngea

Procede con los pasos iniciales		
Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
	☐ Realiza los pasos iniciales	Colocar las vías aéreas en posición, secar, estimular, quitar los campos o mantas húmedas.
FR - Apneico FC - 40 lpm	☐ Evalúa las respiraciones y la frecuencia cardíaca	Ausulta el pulso apical o palpa el ombligo.
	☐ Inicia VPP	Comienza con oxígeno al ____% conforme al protocolo del hospital, a una presión de aprox. 20 cm de H ₂ O. Frecuencia = 40-60/min.
	☐ Pide ayuda adicional si es necesario	Si se requiere VPP, se necesitan como mínimo 2 integrantes del equipo de reanimación. El equipo ya debe estar armado.
	☐ Solicita oximetría de pulso	Coloca la sonda en la mano o muñeca derecha antes de enchufarla al monitor.
FR - Apneico FC - 40 lpm SPO ₂ - - - No hay sonidos respiratorios ni movimiento del pecho	☐ Solicita evaluación de la frecuencia cardíaca y oximetría de pulso ☐ Si no se eleva, solicita la evaluación de los sonidos respiratorios bilaterales y el movimiento del pecho	La oximetría de pulso no funciona con FC baja.
	☐ Realiza los pasos correctivos de ventilación (MR SOPA)	Máscara: ajústela, Reubicación de la vía aérea (nuevo intento de VPP). Succión en boca y nariz y o: boca abierta (nuevo intento de 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. Si alcanza los 40 cm H ₂ O, proceda con el siguiente paso.
No hay movimiento del pecho No hay sonidos respiratorios FC - 50 lpm SPO ₂ - - -	☐ Solicita una evaluación de los movimientos del pecho y sonidos respiratorios ☐ Evalúa la frecuencia cardíaca y la oximetría de pulso	Si se realizaron todos los pasos correctivos y sigue sin haber movimiento del pecho, sonidos respiratorios ni aumento de frecuencia cardíaca, el estudiante indica la necesidad de intubar.
	☐ Indica la necesidad de intubación	La ventilación del recién nacido es la prioridad principal; las compresiones torácicas serán ineficaces hasta que se establezca una ventilación, ya sea mediante máscara o con un tubo endotraqueal.
	☐ Instruye al asistente que continúe controlando la FC y la saturación de oxígeno (SPO ₂) ☐ Aumenta el oxígeno al 100% para prepararse para las compresiones torácicas ☐ El asistente puede seguir intentando aplicar los pasos correctivos para mejorar la VPP	El asistente controla la FC y la SPO ₂ (si fuera posible) durante todo el procedimiento.

Realización de la intubación	Ayuda con la intubación
☐ Se prepara para intubar (La mayoría de estos pasos se llevaron a cabo durante la preparación para el nacimiento). • Selecciona el tubo de tamaño correcto • Introduce correctamente el estilete (estilete opcional) • Revisa la luz de la hoja (tamaño 1 para bebé nacido a término) • Asegura que la succión funciona a 80-100 mm Hg y confirma la conexión a un catéter 10F o 12F • Obtiene el detector de CO₂ espiratorio final • Prepara cinta u obtiene un dispositivo para asegurar el tubo endotraqueal	
☐ Sostiene correctamente el laringoscopio en la mano izquierda	☐ Coloca en posición la cabeza del recién nacido.
☐ Introduce con cuidado la hoja en la base de la lengua	☐ Controla un marco de tiempo de 30 segundos para la intubación.
☐ Solicita succión si fuera necesaria para la visualización	☐ Coloca el catéter de succión en la mano de la persona que intuba y administra succión si fuera necesario. La persona que intuba no debe quitar la vista de los puntos de referencia.
☐ Levanta usando el movimiento correcto (sin mecer hacia atrás)	☐ Da pequeños golpecitos al ritmo de la frecuencia cardíaca (FC) (si no se escuchara FC con el oxímetro de pulso) donde la persona que intuba pueda verlo con su visión periférica.
☐ Solicita presión del cricoides, si fuera necesario	☐ Aplica presión del cricoides, si se solicita.
☐ Identifica los puntos de referencia vistos	
☐ Toma medidas correctivas para visualizar la glotis si fuera necesario	
☐ Inserta el tubo por el lado derecho, no por el medio de la hoja del laringoscopio	
☐ Alinea la guía de cuerda vocal con las cuerdas vocales	
☐ Retira el laringoscopio (y el estilete) mientras sostiene con firmeza el tubo contra el paladar del bebé	☐ Retira la máscara del dispositivo de ventilación con presión positiva (VPP). Conecta el detector de CO ₂ al tubo endotraqueal y el dispositivo de VPP al detector de CO ₂ .
☐ Sostiene el tubo contra el paladar del bebé con una mano y el dispositivo de VPP con la otra mano, y reinicia la ventilación	☐ El ayudante entrega el dispositivo de VPP a la persona que intuba, de modo que ésta sostenga tanto el tubo endotraqueal como el dispositivo de VPP.
☐ Asegura la profundidad de inserción correcta: Estima el peso del recién nacido en kg + 6 Ejemplo: 3 kg + 6 = marca en el labio superior a los 9 cm ☐ Mira y escucha para detectar signos que confirmen la colocación correcta del tubo. • El tubo se empaña durante la exhalación • Confirmación por detector de CO₂ (puede que no funcione si el recién nacido tiene una perfusión cardíaca muy mala) • Frecuencia cardíaca en aumento • Saturación de oxígeno en aumento • Sonidos respiratorios bilaterales • Movimiento de pecho simétrico (no se infla en exceso)	
Si no se puede confirmar la colocación correcta, el ayudante y la persona que intuba lo comentan y toman las medidas correctivas necesarias. ☐ Repetir los pasos de confirmación. ☐ Volver a evaluar la medida de la punta al labio. ☐ Volver a insertar el laringoscopio y visualizar la colocación de la franja a la altura de las cuerdas vocales. y/o ☐ Retirar el tubo endotraqueal, ventilar con máscara y dispositivo de VPP y repetir la intubación. ☐ Considerar la posibilidad de una vía aérea de rescate (vía aérea con máscara laríngea). DIRÍJASE A UNA VÍA AÉREA ALTERNATIVA.	

Intubación endotraqueal e inserción de vía respiratoria con mascarilla laríngea

Se reinician las compresiones torácicas después de una intubación exitosa.

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
FC - 50 lpm	☐ Evalúa el esfuerzo respiratorio, la FC y la SPO ₂ al reiniciar la VPP	
	☐ Reinicia las compresiones torácicas	El ayudante reinicia las compresiones torácicas diciendo la cadencia en voz alta. Ahora que el bebé está intubado, la persona que realiza las compresiones puede pasar a la cabecera de la cama para dejar libre el acceso al ombligo, si fuera necesario.
FC - 70 lpm SPO ₂ - 67%	☐ Controla la frecuencia cardíaca después de 45 a 60 segundos de compresiones torácicas ☐ Suspende las compresiones ☐ Continúa la ventilación ☐ Ajusta el oxígeno según el oxímetro y la edad del recién nacido	
FR - Apneico FC - 120 lpm SPO ₂ - 74%	☐ Después de 30 segundos de VPP con tubo endotraqueal, controla el esfuerzo respiratorio, la FC y la SPO ₂ ☐ Ajusta el oxígeno según el oxímetro y la edad del recién nacido	
FR - boqueo ocasional FC - 140 lpm SPO ₂ - 97%	☐ Se puede continuar la VPP durante 30 segundos adicionales. Se ajusta el oxígeno según el oxímetro y la edad del recién nacido. O ☐ Se toma la decisión en equipo de • Actualizar la información a la familia. • Asegurar el tubo endotraqueal. • Pasar a el cuidado posterior a la reanimación.	

VÍA AÉREA ALTERNATIVA: Colocación de una vía aérea con máscara laríngea "No ha podido ventilar ni intubar al bebé. Decide insertar una vía aérea con máscara laríngea".

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
FC - 50 lpm SPO ₂ - - -	☐ Da la orden de comenzar las compresiones torácicas mientras prepara una vía aérea de rescate	El recién nacido necesita esfuerzos continuados de ventilación y compresiones torácicas. La concentración de oxígeno debe estar al 100% durante las compresiones torácicas.
	☐ Obtiene una vía aérea con máscara laríngea de tamaño 1 y una jeringa de 5 ml	Puede tener en cuenta la colocación de una sonda orogástrica para aliviar la distensión gástrica antes de colocar la vía aérea con máscara laríngea.
	☐ Usando la jeringa de 5 ml, infla rápidamente el manguito con no más de 4 ml de aire para revisar que no haya pérdidas ni roturas	El estudiante debe pasar rápidamente a la inserción de la vía aérea de rescate.
	☐ Quita el aire; no obstante, deja aire suficiente en el manguito para eliminar las arrugas	Tenemos poca experiencia en el uso de la vía aérea con máscara laríngea. Esta técnica podría impedir que la vía aérea se doble sobre sí misma durante la inserción.

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
	☐ Solicita una pausa en las compresiones torácicas mientras coloca una vía aérea	
	☐ Coloca la cabeza del bebé en posición de "olfateo" ☐ Sosteniendo la vía aérea con máscara laríngea como si fuera una pluma, abre suavemente la boca del bebé e introduce la vía aérea delicada y rápidamente a lo largo del paladar duro hasta encontrar resistencia, justo después de pasar la base de la lengua	A diferencia de la colocación de una vía aérea con máscara laríngea en un adulto, la vía aérea se introduce directamente en la hipofaringe del bebé en la posición deseada. No se "da vuelta" para colocarla en posición en la parte trasera de la garganta.
	☐ Sostiene la vía aérea en su sitio con la otra mano y retira el dedo índice sin mover la vía aérea de su sitio	
	☐ Se asegura de que la vía aérea permanezca en su lugar sosteniéndola contra el paladar duro; no obstante, la sostiene con la delicadeza suficiente como para que la vía aérea se pueda elevar y apoyar en cuanto se infle el manguito ☐ Infla el manguito con la jeringa de 5 ml hasta un total de no más de 4 ml de aire	Es posible que las vías aéreas no se eleven y se apoyen en su sitio en el maniquí. También es posible que se introduzca demasiado la vía aérea en el maniquí, lo que resultará en una ventilación ineficaz.
	☐ Conecta la vía aérea a un detector de CO ₂ espiratorio final y a un dispositivo de VPP ☐ Sostiene la vía aérea contra el paladar duro del bebé, para evitar que se salga del lugar	El profesional sostiene la vía aérea en su lugar del mismo modo que se sostiene el tubo endotraqueal en su sitio: con un dedo contra el paladar duro del bebé. La otra mano sostiene el dispositivo de VPP.
+ sonidos respiratorios + movimiento del pecho	☐ Inicia la VPP a 40 - 60 respiraciones por minuto ☐ Confirma la colocación correcta • Sonidos respiratorios bilaterales • Movimiento del pecho • Cambio de color en el detector de CO₂	
FC - 70 lpm SpO ₂ - 67%	☐ Suspende las compresiones torácicas ☐ Sigue con las ventilaciones durante 30 segundos	
FC - 120 lpm Respiraciones ocasionales SpO ₂ - 74%	☐ Disminuye la frecuencia de la VPP y se estimula al bebé para que respire ☐ Controla la oximetría de pulso y disminuye el oxígeno al 100% para llegar al objetivo de saturación de la edad del bebé	

Intubación endotraqueal e inserción de vía respiratoria con mascarilla laríngea

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
FC - 140 lpm Respiraciones espontáneas SPO ₂ - 97%	☐ Succiona la boca y la garganta del bebé con un catéter de succión ☐ Quita aire de la vía aérea y retira la vía aérea con máscara laríngea	La vía aérea con máscara laríngea puede quedar colocada si se desea. El bebé puede respirar espontáneamente con la vía aérea colocada. La vía aérea se puede pegar con cinta en su sitio, usando la técnica de encintado de emergencia de tubo endotraqueal.
	☐ Controla los esfuerzos respiratorios, la frecuencia cardíaca, la oximetría y el tono muscular del bebé ☐ Controla la oximetría de pulso y ajusta el oxígeno si fuera necesario	
	☐ Indica la necesidad de cuidado posterior a la reanimación ☐ Se actualiza la información a la familia	

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

- 1 ¿Qué salió bien durante esta reanimación?
- 2 ¿Cuál era su objetivo principal?
- 3 ¿Quién asumió el rol de liderazgo en este escenario? ¿Qué destrezas utilizó para asegurarse de que su ayudante entendiera lo que usted necesitaba? Déme un ejemplo de lo que hizo o dijo donde haya usado esa destreza conductual.
- 4 Como ayudante, ¿qué sugerencias podría hacer, si pudiera hacer alguna, para ayudar al líder del equipo a comunicarse claramente con los miembros del equipo?
- 5 ¿Haría algo diferente al enfrentarse con este escenario nuevamente?

Habilidades conductuales claves para el Programa de reanimación neonatal

Conozca su entorno.
Anticípese y planifique.
Asuma el rol de liderazgo.
Comuníquese eficazmente.
Delegue la carga de trabajo en forma óptima.

Dirija su atención de manera inteligente.
Use toda la información disponible.
Use todos los recursos disponibles.
Pida ayuda cuando la necesite.
Mantenga una conducta profesional.

6

Medicamentos

En la Lección 6 aprenderá lo siguiente

- Cuándo administrar medicamentos durante la reanimación
- Qué medicamentos administrar durante la reanimación
- Dónde administrar medicamentos durante la reanimación
- Cómo introducir un catéter venoso umbilical de emergencia
- Cómo administrar adrenalina
- Cuándo y cómo administrar líquidos intravenosos para restituir el volumen intravascular durante una reanimación



El caso incluido a continuación es un ejemplo de cómo se pueden administrar medicamentos durante una reanimación prolongada. A medida que lea el caso, imagínese a sí mismo como integrante del equipo de reanimación. Los detalles sobre la administración de medicamentos se describen en la lección.

Caso 6.

Reanimación con ventilación con presión positiva, compresiones torácicas y medicamentos

Una mujer embarazada, casi a término, ingresa al departamento de emergencia con principio de trabajo de parto y hemorragia vaginal intensa.

Se diagnostica vasa previa, y se notan desaceleraciones tardías reiteradas en el rastreo de la frecuencia cardíaca fetal. Se convoca a personal capacitado adicional para trabajar en la sala de partos, se enciende el calentador radiante y se prepara el equipo de reanimación. Se llena un catéter umbilical con solución salina al 0.9%, ya que se anticipa la necesidad de reanimación avanzada. Se realiza una cesárea de emergencia y se entrega un bebé flácido y pálido, de un peso aparente de aproximadamente 3 kg, al equipo neonatal.

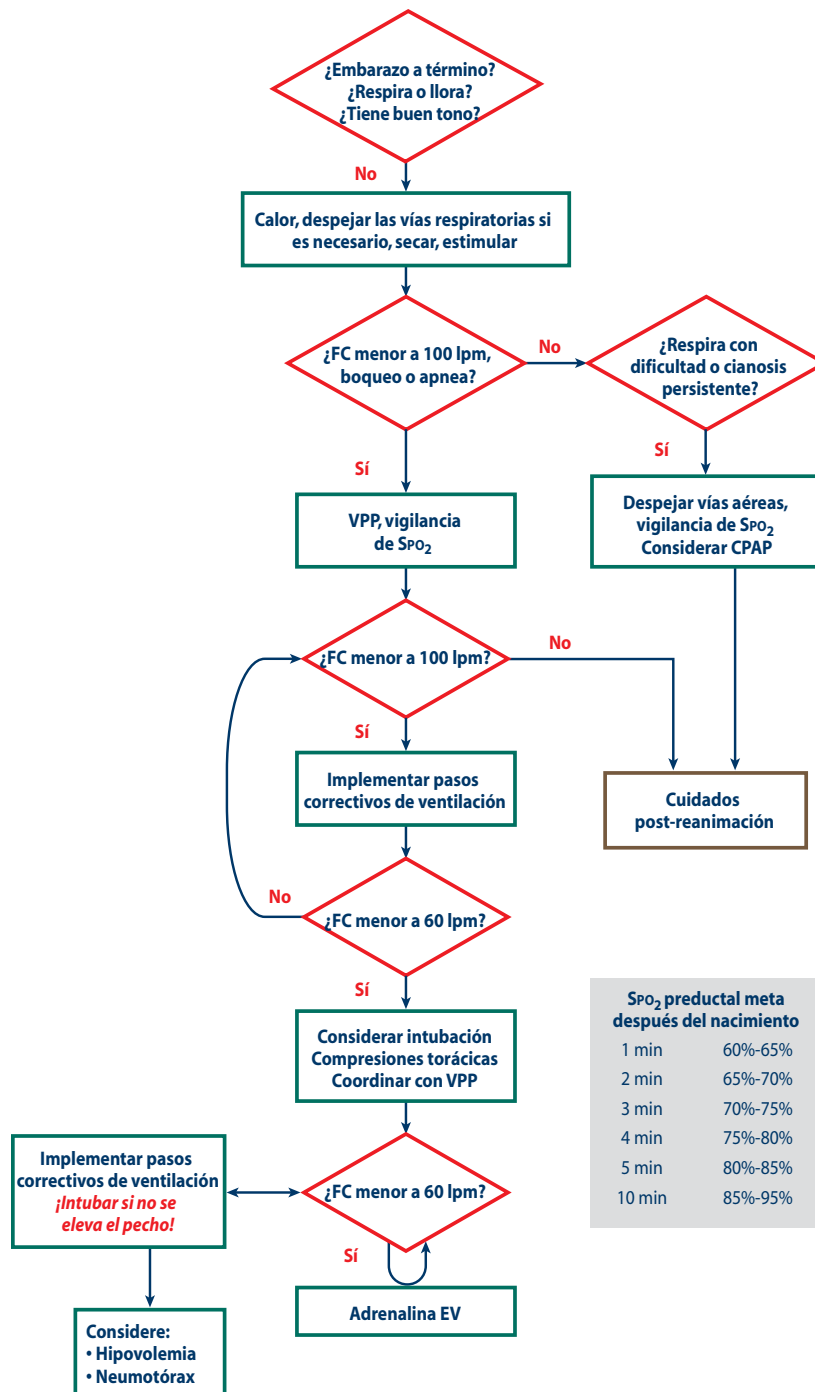
Un miembro del equipo le pone la cabeza en posición, succiona la boca y la nariz y lo estimula al secarlo. No obstante, el bebé sigue flácido, cianótico y sin respiraciones espontáneas.

Se inicia la ventilación con presión positiva (VPP) con bolsa y máscara y oxígeno al 21%, y se le coloca una sonda de oximetría de pulso en la mano derecha para controlar la oxigenación. No obstante, el bebé sigue apnéico y cianótico, y la VPP es ineficaz, incluso después de realizar medida correctivas; por lo tanto, se intuba al bebé. Luego de 30 segundos de ventilación efectiva, sigue cianótico y flácido, con una frecuencia cardíaca muy baja (entre 20 y 30 latidos por minuto [lpm]). No se puede detectar ninguna señal con el oxímetro de pulso.

Se aplican compresiones torácicas y se coordinan con VPP usando oxígeno al 100%. Un miembro del equipo escucha con estetoscopio para asegurarse de que haya sonidos respiratorios iguales y que la ventilación esté moviendo el pecho de manera adecuada. No obstante, luego de 60 segundos, la frecuencia cardíaca no ha aumentado.

Un miembro del equipo limpia el trozo de cordón umbilical del bebé y comienza a introducir la línea venosa umbilical previamente preparada. La frecuencia cardíaca ahora es indetectable, por lo que se infunde 1.5 ml de adrenalina al 1:10,000 en el tubo endotraqueal mientras que se sujeta el acceso venoso umbilical. Se revisa la frecuencia cardíaca mientras continúan las compresiones torácicas y la VPP coordinadas. La frecuencia cardíaca sigue siendo indetectable.

Luego de haber colocado el catéter venoso umbilical y que un miembro del equipo confirma que hay flujo de sangre libre al aspirar con una jeringa, se administra una dosis de 0.06 ml de adrenalina al 1:10,000 en el catéter, seguida de un enjuague con solución salina normal. Ahora, la frecuencia cardíaca es audible con estetoscopio pero sigue siendo inferior a 60 lpm. Como el bebé tiene bradicardia persistente y antecedentes de posible pérdida de sangre, se le administran 30 ml de solución salina por el catéter umbilical. La frecuencia



cardíaca aumenta gradualmente y el oxímetro coincide con la frecuencia cardíaca audible, mostrando una SpO_2 de alrededor de 80 y en aumento.

A los 8 minutos después de nacer, el bebé realiza un boqueo inicial. Las compresiones torácicas se interrumpen cuando la frecuencia cardíaca aumenta por encima de los 60 lpm. Se continúa con la ventilación asistida, la frecuencia cardíaca aumenta a más de 100 lpm y la concentración de oxígeno se reduce gradualmente, al tiempo que la SpO_2 se acerca al 90%. El color del bebé comienza a mejorar y comienza a respirar espontáneamente.

Se lo transfiere a la sala de recién nacidos para brindarle cuidados post-reanimación, con VPP continua.

Si se implementan pasos de reanimación (en particular una VPP eficaz) de manera hábil y oportuna, más del 99% de los recién nacidos que necesitan reanimación mejorarán sin necesidad de medicamentos. Antes de administrar medicamentos en una reanimación intensiva, es preciso comprobar varias veces la eficacia de la ventilación, asegurarse de que haya un buen movimiento del pecho y sonidos respiratorios bilaterales audibles con cada respiración, se deben comenzar las compresiones torácicas y coordinarlas con las ventilaciones y aumentar la concentración de oxígeno al 100%. Con un rendimiento cardíaco tan pobre, el oxímetro de pulso suele no arrojar ninguna lectura. En la mayoría de los casos, optará por insertar un tubo endotraqueal para garantizar una vía aérea estable y la coordinación eficaz de compresiones torácicas y VPP si la ventilación eficaz por sí sola no dio como resultado un aumento de la frecuencia cardíaca del bebé.

Pese a la buena ventilación de los pulmones con VPP y un rendimiento cardíaco aumentado por las compresiones torácicas, un pequeño número de recién nacidos (menos de 7 de cada 10,000 nacimientos) igual tendrán una frecuencia cardíaca inferior a 60 lpm.

Durante la asfixia, la presión arterial del bebé disminuye, y eso provoca una mala perfusión de las arterias coronarias y una disminución del suministro de oxígeno al corazón. Como resultado, los músculos cardíacos de estos bebés tal vez no se contraigan eficazmente, pese a ser perfundidos con sangre oxigenada durante la reanimación. Estos bebés posiblemente se benefician al recibir adrenalina para estimular el corazón y aumentar la frecuencia cardíaca. La adrenalina, además, aumenta la presión arterial diastólica, mejorando así la perfusión de las arterias coronarias. Los bebés recién nacidos que tienen las funciones respiratoria y cardíaca deprimidas debido a una pérdida de sangre aguda posiblemente también se benefician de la sustitución de volumen.

¿Qué abarcará esta lección?

Esta lección le enseñará cuándo y por qué administrar **adrenalina**, cómo establecer una ruta por la cual administrarla y cómo determinar la dosis. La lección tratará también la **expansión del volumen** para bebés en choque por una pérdida de sangre aguda.



Si la frecuencia cardíaca sigue por debajo de los 60 lpm pese a la ventilación y las compresiones torácicas constantes, su primera acción es asegurarse de que la ventilación y las compresiones se estén administrando de manera óptima.

No es necesaria la administración de naloxona, un antagonista de narcóticos que se administra a bebés con respiración deprimida a causa de narcóticos recibidos por la madre, durante las fases agudas de la reanimación, y se tratará en la Lección 7. Se puede usar bicarbonato de sodio para el tratamiento de la acidosis metabólica, y se pueden usar vasopresores, como la dopamina, para la hipotensión o el bajo gasto cardíaco, pero se administran con mayor frecuencia en el período posterior a la reanimación y también se trata este tema en la Lección 7. Otros fármacos, como p. ej. la atropina y el calcio, a veces se usan durante circunstancias especiales de reanimación, pero no están indicados durante la fase aguda de la reanimación neonatal.

La vía más confiable de administración de medicamentos es la vía intravenosa. Por lo tanto, en esta lección, aprenderá cómo preparar los medicamentos y cómo preparar e insertar un catéter venoso umbilical. Si bien se necesitan como mínimo 2 personas para administrar VPP y compresiones torácicas coordinadas, se necesitarán una tercera y tal vez una cuarta persona para obtener un acceso intravenoso y administrar medicamentos intravenosos.



Lo instamos a mirar estos videos en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Preparing the Emergency UVC for Insertion" (Preparación del CVU de emergencia para su inserción)

**y
"Placing an Emergency UVC" (Colocación de un CVU de emergencia)**

¿Cómo establece un acceso intravenoso durante la reanimación de un recién nacido?

La vena umbilical

La vena umbilical es la ruta intravenosa directa de acceso más rápido en el recién nacido. Si se anticipa el uso de adrenalina debido a la falta de respuesta del bebé a los primeros pasos de la reanimación, un miembro del equipo de reanimación deberá comenzar a trabajar para colocar un catéter venoso umbilical, mientras otros siguen administrando VPP y compresiones torácicas.

- Póngase guantes estériles y coloque rápidamente un campo estéril. Si bien debe usar una técnica estéril, suele ser difícil realizar este procedimiento de una manera verdaderamente estéril mientras trabaja rápidamente a fin de no retrasar la reanimación. Si se identifica la necesidad permanente del catéter luego de la reanimación y estabilización, será preciso retirar el catéter y colocar uno nuevo empleando una técnica plenamente estéril.
- Limpie el cordón con una solución antiséptica. Realice un nudo flojo con cinta umbilical alrededor de la base del cordón. Este nudo se puede ajustar si hay demasiada hemorragia después de cortar el cordón.
- Llene un catéter umbilical de 3.5F o 5F con solución salina normal, usando una jeringa de 3 ml conectada a una llave de paso. El catéter debe tener un único orificio en la punta. Cierre la llave de paso hacia el catéter para evitar la pérdida de líquido y la entrada de aire.
- Corte el cordón con un bisturi por debajo de la pinza que se colocó en el momento del nacimiento, y de 1 a 2 cm desde la línea de la piel (Figura 6.1). Haga el corte perpendicular al cordón umbilical, no en ángulo.

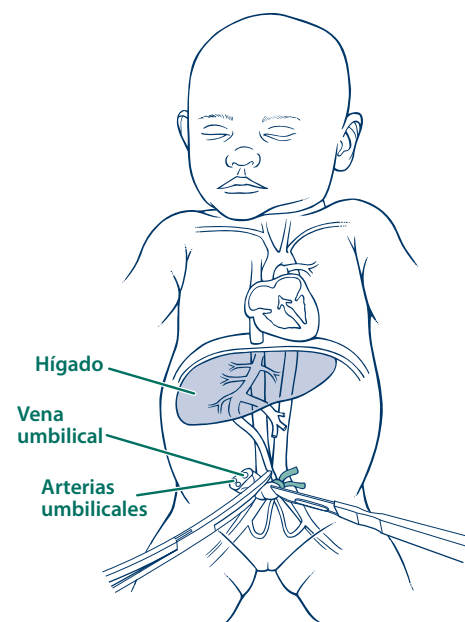


Figura 6.1. Corte del trozo de cordón umbilical para inserción de catéter umbilical

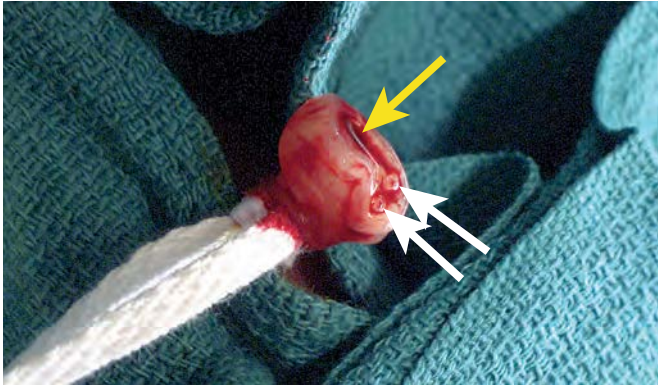


Figura 6.2. Corte del cordón umbilical antes de la colocación del catéter. Note las arterias umbilicales (que muestran las flechas blancas) y la vena umbilical (que muestra la flecha amarilla).

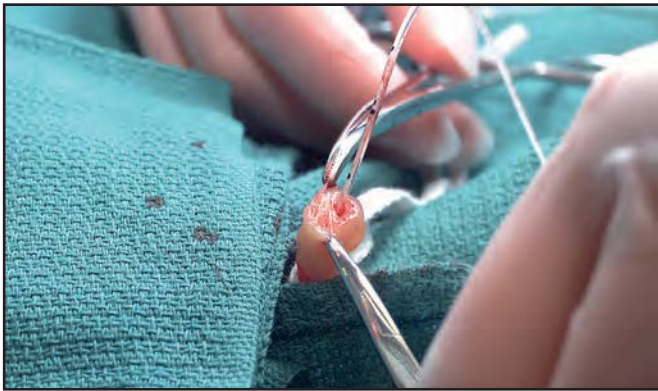


Figura 6.3. El catéter lleno de solución salina se colocó de 2 a 4 cm dentro de la vena umbilical (note las marcas negras en centímetros sobre el catéter). No se debe administrar medicación hasta que se pueda aspirar fácilmente sangre del catéter.

- La vena del cordón umbilical se verá como una estructura grande, de paredes finas, por lo general en la posición entre las 11 y las 12 en la esfera del reloj. Las 2 arterias umbilicales tienen paredes más gruesas y suelen quedar más juntas en algún sitio entre las posiciones de las 4 y las 8 en la esfera del reloj (Figura 6.2). No obstante, las arterias se enroscan dentro del cordón. Por lo tanto, cuanto más largo sea el trozo de cordón umbilical por debajo del corte, más grande será la probabilidad de que los vasos no queden en las posiciones descritas.
- Introduzca el catéter dentro de la vena umbilical (Figura 6.3). El curso de la vena será hacia arriba, en dirección al corazón, por lo que esta es la dirección a la que debe apuntar el catéter. Siga introduciendo el catéter de 2 a 4 cm (o menos en los bebés prematuros) hasta que obtenga un flujo libre de sangre cuando abra la llave de paso a la jeringa, y aspire suavemente. Para usar en casos de emergencia durante la reanimación, la punta del catéter debe ubicarse sólo a una corta distancia dentro de la vena; sólo hasta el punto en el que se pueda aspirar sangre en primera instancia. Si se introduce más el catéter, existe un riesgo de infundir medicamentos directamente en el hígado, lo cual podría causar una lesión hepática. (Vea el dibujo de la derecha de la Figura 6.4).

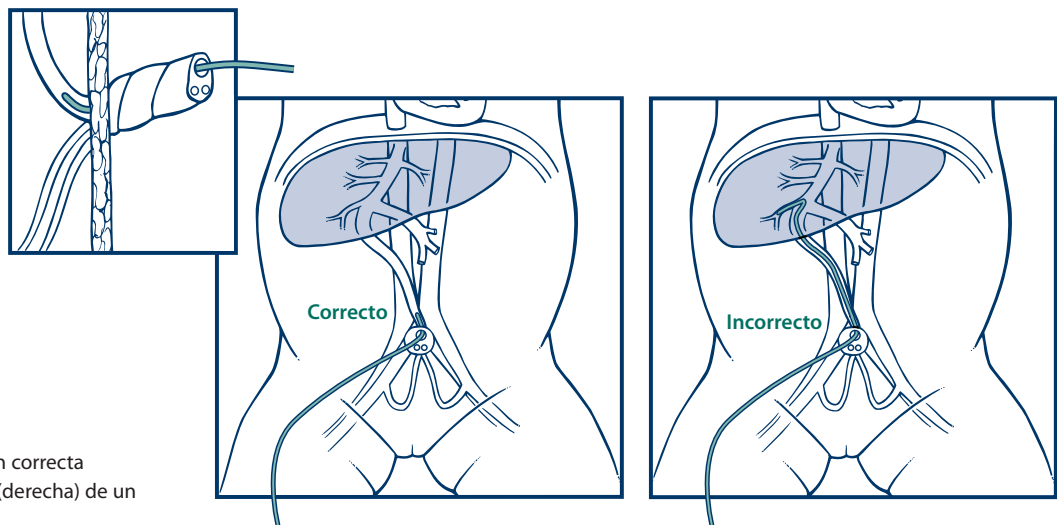


Figura 6.4. Colocación correcta (izquierda) e incorrecta (derecha) de un catéter umbilical

- Mientras una persona sostiene el catéter en su sitio, otra puede administrar la dosis adecuada de adrenalina o un expansor de volumen (consulte las páginas 220 y 223), seguido de 0.5 a 1 ml de solución salina para que el fármaco fluya por el catéter hacia el bebé.
- Después de haber administrado los medicamentos, retire el catéter o sujételo en su lugar para tener un acceso IV constante mientras se traslada al bebé a la sala de recién nacidos. No haga avanzar el catéter si el campo estéril se contaminó.

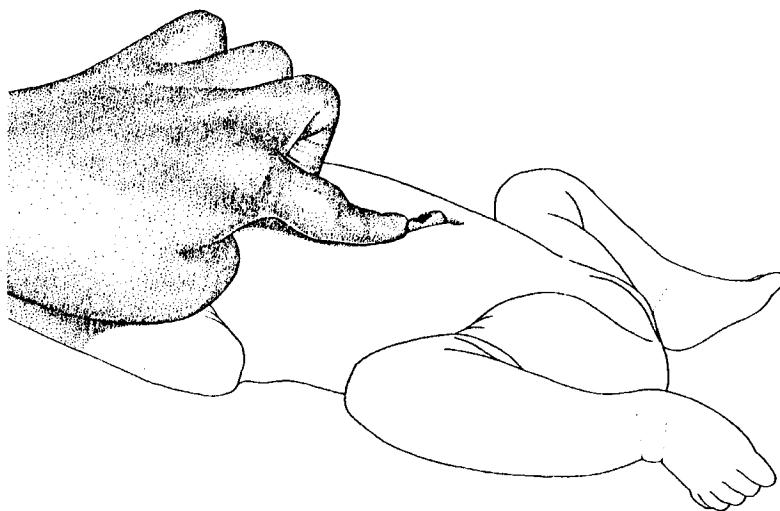
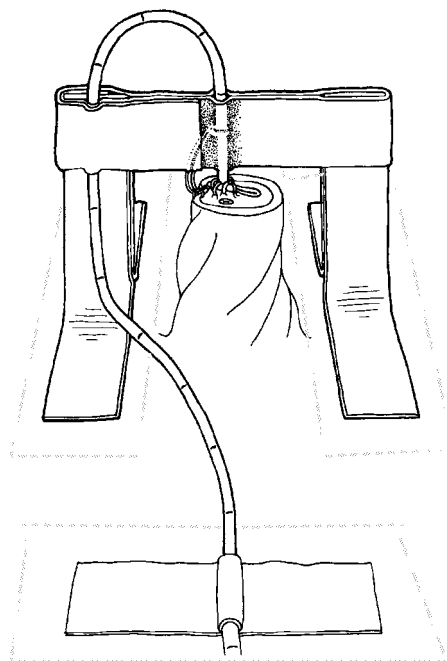


Figura 6.5. Detención del sangrado de la vena umbilical. (Usado con autorización de Kattwinkel J, Cook LJ, Hurt H, Nowacek GA, Short JG, Crosby WM, editores. *Neonatal Care*. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2007:151,221,228. *PCEP Perinatal Continuing Education Program*; libro 2.)

Si retira el catéter, hágalo lentamente y prepárese para controlar el sangrado ajustando el nudo del cordón. Como la vena umbilical pasa justo por debajo de la piel, por encima del ombligo, el sangrado de las venas umbilicales suele poder detenerse aplicando presión por encima del ombligo (Figura 6.5).

Si decide dejar el catéter en su lugar durante la estabilización continua o el traslado, deberá sujetarlo (Figura 6.6).

Figura 6.6. Colocación de cinta adhesiva en un catéter umbilical que se ha suturado al cordón. El método de sutura y encintado posterior al objetivo es un método eficaz para sujetar la línea umbilical en la unidad de cuidados intensivos neonatales o sala de recién nacidos, para uso prolongado, pero lleva tiempo y tal vez no sea la mejor opción durante una reanimación. Otra técnica es usar una venda adhesiva transparente para sujetar temporalmente la línea al abdomen del recién nacido. (Usado con autorización de Kattwinkel J, Cook LJ, Hurt H, Nowacek GA, Short JG, Crosby WM, editores. *Neonatal Care*. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2007:151,221,228. *PCEP Perinatal Continuing Education Program*; libro 2.)



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Securing and Safeguarding the Emergency UVC" (Sujeción y protección del CVU de emergencia)

¿Existen alternativas al acceso intravenoso para la administración de medicamentos durante la reanimación de un recién nacido?

El tubo endotraqueal

La adrenalina administrada en el tubo endotraqueal podría ser absorbida por los pulmones e ingresar a la sangre que fluye directamente al corazón. Si bien esta podría ser la forma más rápida de administrar adrenalina a un bebé intubado, el proceso de absorción por los pulmones hace que el tiempo de respuesta sea más lento e impredecible que en el caso de administrar adrenalina directamente en la sangre. Existen varios factores que hacen que sea particularmente difícil para un recién nacido lograr una absorción pulmonar de adrenalina adecuada, entre los que se incluyen la presencia de alvéolos llenos de líquido que podrían diluir la adrenalina endotraqueal y una posible derivación de sangre a través de vías fetales (en especial en casos de acidemia e hipoxia), de modo tal que la perfusión no pase a los pulmones e impida la absorción y la distribución de la adrenalina administrada por vía endotraqueal. Los datos de modelos animales y estudios clínicos sugieren que la dosis intravenosa estándar es ineficaz si se administra a través del tubo endotraqueal. Existe evidencia en modelos de animales que la administración de una dosis más alta puede compensar la absorción retrasada de los pulmones; no obstante, no hay estudios que confirmen la eficacia ni la seguridad de esta práctica en bebés recién nacidos. No obstante, como la ruta endotraqueal es la de más rápido acceso, la administración de una dosis de adrenalina a través de un tubo endotraqueal puede tenerse en cuenta *mientras se está estableciendo la ruta intravenosa*. Si se administra adrenalina endotraqueal, se necesitará una dosis más alta y, por lo tanto, una jeringa más grande. La jeringa grande debe tener una etiqueta que diga claramente "Sólo para uso endotraqueal", para evitar administrar accidentalmente la dosis más alta por vía intravenosa. Si bien este programa incluye una explicación de la técnica endotraqueal, se recomienda la vía intravascular como la opción mejor y más eficaz.

Acceso intraóseo

Cuando reanime a un recién nacido en el entorno hospitalario, la vena umbilical es, claramente, el acceso vascular de más rápida disponibilidad. En el entorno ambulatorio, cuando tal vez no haya catéteres venosos umbilicales disponibles de inmediato, el enfoque intraóseo podría ser una vía alternativa razonable para el acceso vascular para quienes hayan recibido capacitación en dicha técnica. No obstante, hay datos limitados acerca de la administración de medicamentos por líneas intraóseas en recién nacidos, en particular en bebés prematuros. En la sala de partos, la ruta venosa umbilical es la preferida para la administración de fármacos.

¿Qué es la adrenalina y cuándo debe administrarla?

El clorhidrato de adrenalina (a veces denominado cloruro de adrenalina) es un estimulante. La adrenalina aumenta la fuerza y la frecuencia de las contracciones cardíacas, pero lo más importante es que causa vasoconstricción periférica, lo que aumenta el flujo de sangre al cerebro y a las arterias coronarias, de modo tal que el corazón recibe oxígeno y sustrato para abastecer de energía a la función miocárdica. La administración de adrenalina puede ayudar a restablecer un flujo sanguíneo miocárdico y cerebral normal.

No se indica el uso de adrenalina antes haber establecido una ventilación adecuada porque

- El tiempo que se tarda administrando adrenalina es mejor usarlo en establecer una ventilación y una oxigenación efectivas.
- La adrenalina aumentará la carga de trabajo y el consumo de oxígeno del músculo cardíaco, lo que en ausencia de oxígeno disponible podría causar lesiones miocárdicas.

¿Cómo debe preparar la adrenalina y cuánto debe administrar?

Si bien la adrenalina viene en 2 concentraciones, sólo se puede usar la preparación de 1:10,000 en reanimación neonatal.

La adrenalina debe administrarse en forma intravenosa. No obstante, como la administración podría retrasarse debido al tiempo necesario para establecer un acceso intravenoso, es posible que algunos médicos opten por administrar una dosis de adrenalina endotraqueal mientras se está colocando la vía venosa umbilical. La vía endotraqueal tal vez sea más fácil de establecer, pero da como resultado niveles en sangre más bajos e impredecibles que suelen no ser eficaces. Si la necesidad de medicamentos puede preverse, la preparación de un catéter venoso umbilical antes del nacimiento le permitirá una rápida administración de adrenalina intravenosa si se indicara durante la reanimación.

La dosis intravenosa recomendada para recién nacidos es de 0.1 a 0.3 ml/kg de una solución de 1:10,000 (equivalente a 0.01 a 0.03 mg/kg). Necesitará calcular el peso del bebé después del nacimiento.

En el pasado, se han sugerido dosis intravenosas más altas para adultos y niños mayores cuando no respondían a una dosis más baja. No obstante, no existe evidencia de que esto provoque un mejor resultado, y sí existe alguna evidencia respecto a que las dosis más altas en bebés podrían causar lesiones cerebrales y cardíacas.

La adrenalina está indicada para casos en los que la frecuencia cardíaca permanece por debajo de los 60 latidos por minuto después de haber administrado 30 segundos de ventilación con presión positiva eficaz (preferentemente después de la intubación endotraqueal), y por lo menos otros 45 a 60 segundos de compresiones torácicas y ventilación eficaz coordinadas.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: "Drawing Up and Administering Epinephrine" (Extracción y administración de adrenalina)

Concentración recomendada =

1:10,000

Vía recomendada =

intravenosa (considere la vía endotraqueal SÓLO mientras se obtiene un acceso intravenoso)

Dosis recomendada =

0.1 a 0.3 ml/kg de una solución de 1:10,000 (tenga en cuenta una dosis de 0.5 a 1 ml/kg, pero sólo en casos de administración endotraqueal)

Preparación recomendada =

solución de 1:10,000 en una jeringa de 1 ml (o en una jeringa de 3 - 6 ml si se administra por vía endotraqueal)

Velocidad de administración recomendada =

rápidamente - lo más rápido posible

Todos los estudios en animales y tanto en adultos como en recién nacidos demuestran que, si se administra a través de la tráquea, se necesitan dosis de adrenalina significativamente más altas que las dosis intravenosas para mostrar un efecto positivo. Si decide administrar una dosis por vía endotraqueal mientras se trabaja en un acceso intravenoso, tenga en cuenta administrar una dosis más alta (de 0.5 a 1 ml/kg, o 0.05 a 0.1 mg/kg) *sólo* por la vía endotraqueal. No obstante, la seguridad de estas dosis endotraqueales más altas no ha sido estudiada. *No administre dosis de más de 0.1 a 0.3 ml/kg por vía intravenosa.*

La adrenalina debe administrarse rápido, ya sea por vía intravenosa o intratraqueal. Cuando administre adrenalina por el tubo endotraqueal, asegúrese de administrar el fármaco directamente en el tubo, teniendo cuidado de no dejarla depositada en el conector del tubo endotraqueal o a lo largo de las paredes del tubo. Algunas personas prefieren usar un catéter para administrar el fármaco a mayor profundidad dentro del tubo, pero no se ha demostrado que esto sea más eficaz. Como necesitará administrar una dosis más alta por vía intratraqueal, estará administrando un volumen de líquido relativamente grande en el tubo endotraqueal (hasta 1 ml/kg). La administración del fármaco debe ir seguida de varias respiraciones con presión positiva para distribuir el fármaco por los pulmones a fin de que se absorba. Cuando el fármaco se administra por vía intravenosa, a través de un catéter, debe ir seguido de un enjuague de 0.5 a 1 ml de solución salina normal, para asegurarse de que el fármaco haya llegado a la sangre.



Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

1. Menos del _____ % de los bebés que necesitan reanimación necesitarán adrenalina para estimular sus corazones.
2. Tan pronto como sospeche que los medicamentos podrían ser necesarios durante una reanimación, un miembro del equipo debe comenzar a introducir un(a) _____ para administrar el o los fármacos.
3. Se han administrado ventilación efectiva y compresiones torácicas coordinadas durante 45 a 60 segundos, se ha intubado la tráquea y la frecuencia cardíaca del bebé está por debajo de los 60 latidos por minuto. Ahora debe administrar _____ mientras sigue con las compresiones torácicas y _____.
4. ¿Cuál es el problema potencial de la administración de adrenalina a través de un tubo endotraqueal? _____.
5. Luego de una dosis intravenosa de adrenalina debe aplicar un enjuague de _____ para asegurarse de que la mayor parte del fármaco sea administrado al bebé y no quede en el catéter.

6. La adrenalina (aumenta) (disminuye) la presión arterial y la fuerza de las contracciones cardíacas, y (aumenta) (disminuye) la frecuencia de las contracciones cardíacas.
7. La concentración recomendada de adrenalina para recién nacidos es (1:1,000) (1:10,000).
8. La dosis recomendada de adrenalina para recién nacidos es de _____ a _____ ml/kg, si se administra por vía intravenosa, y de _____ a _____ ml/kg, si se administra por vía intratraqueal, de solución de 1:10,000.
9. La adrenalina debe administrarse (lentamente) (lo más rápido posible).

¿Qué debe esperar que suceda después de administrar adrenalina?

Revise la frecuencia cardíaca del bebé alrededor de 1 minuto después de administrar adrenalina (o más tiempo si lo hizo por vía endotraqueal). A medida que continúa con la VPP con oxígeno al 100% y compresiones torácicas, el ritmo cardíaco debería aumentar a más de 60 lpm, dentro de aproximadamente un minuto después de la administración de adrenalina intravenosa; el aumento de la frecuencia cardíaca podría tardar un poco más (o no ocurrir) si administra adrenalina por el tubo endotraqueal. El mecanismo primario para el efecto de la adrenalina es que aumenta la resistencia vascular y, por lo tanto, la presión arterial sistémica, mejorando así el flujo de sangre a las arterias coronarias, lo que resulta en una mejor capacidad de contracción del músculo cardíaco.

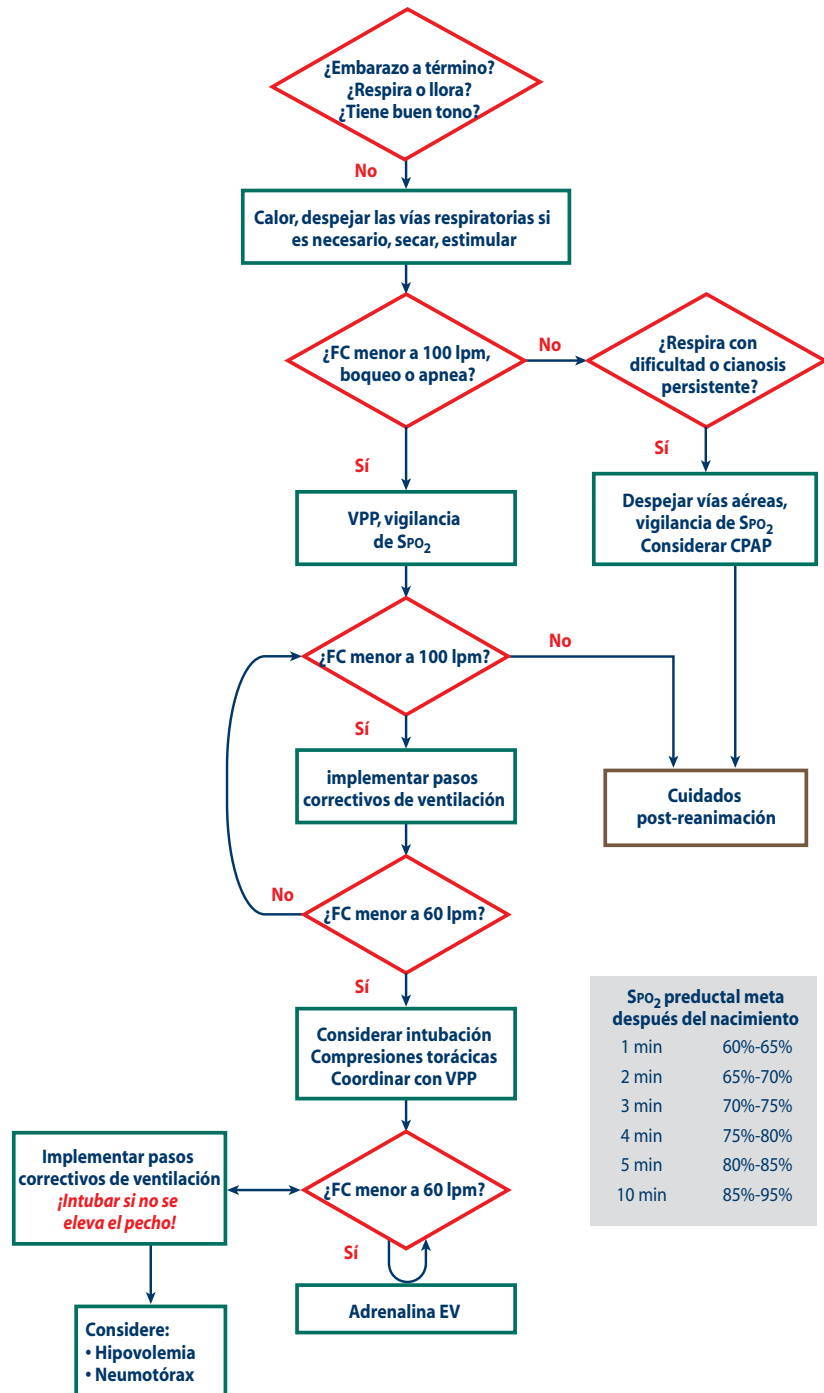
Si la frecuencia cardíaca no aumenta a más de 60 lpm después de la primera dosis de adrenalina, puede repetir la dosis cada 3 a 5 minutos. Si comenzó en el extremo inferior del rango de dosis, debe considerar la posibilidad de aumentar las dosis posteriores al máximo. Toda dosis reiterada debe administrarse en forma intravenosa, si fuera posible. Además, asegúrese de lo siguiente

- Que haya buen intercambio de aire, demostrado por el movimiento del pecho y la presencia de sonidos respiratorios bilaterales. Debe tenerse muy en cuenta la intubación endotraqueal, si aún no se hizo.
- Que el tubo endotraqueal no se haya salido de la tráquea durante la reanimación.
- Que las compresiones torácicas se estén administrando a una profundidad de un tercio del diámetro del pecho y que estén bien coordinadas con las ventilaciones.

Si hubiera una mala respuesta a la reanimación, y el bebé estuviera pálido o fuera evidente la pérdida de sangre, tal vez quiera tener en cuenta la posibilidad de hipovolemia.



Minimice la interrupción de las compresiones torácicas para evaluar la frecuencia cardíaca, ya que cada interrupción causará una disminución de la presión diastólica, lo que tomará un tiempo importante para recuperarse luego de reiniciar las compresiones.



¿Qué debe hacer si el bebé sigue bradicárdico después de la administración de adrenalina, y hay firmes sospechas de una pérdida de sangre aguda?

Si hubo placenta previa o pérdida de sangre por el cordón umbilical, es posible que el bebé esté en choque hipovolémico. En algunos casos, puede que el bebé haya perdido sangre que entró en la circulación materna, y que haya signos de choque sin evidencia obvia de pérdida de sangre. Los bebés hipovolémicos posiblemente se vean pálidos, tengan un retraso en el llenado de los capilares y/o que tengan pulso débil. Puede que tengan una frecuencia cardíaca persistentemente baja, y el estado circulatorio suele no mejorar en respuesta a una ventilación eficaz, compresiones torácicas y adrenalina.



Si el bebé parece estar en choque y no responde a la reanimación, podría indicarse la administración de un expansor de volumen.

¿Qué puede administrar para expandir el volumen sanguíneo? ¿Qué cantidad debe administrar? ¿Cómo se puede administrar?

La solución recomendada para el tratamiento agudo de la hipovolemia es una solución cristaloide isotónica. Las soluciones aceptables incluyen

- NaCl al 0.9% (solución salina normal)
- Lactato de Ringer

Las bolsas de glóbulos rojos O Rh-negativo deben considerarse como parte de la sustitución volumétrica cuando se documenta o es de esperar una grave anemia fetal. Si lo permite un diagnóstico oportuno, la unidad del donante debe someterse a una prueba cruzada de compatibilidad con la madre, quien sería la fuente de cualquier anticuerpo problemático. De lo contrario, tal vez sea necesario solicitar la liberación de emergencia de concentrado celular O Rh-negativo no sometido a prueba cruzada proveniente de su banco de sangre. No obstante, el volumen debe administrarse con precaución en bebés que se sabe que tuvieron anemia crónica en el útero, ya que el volumen intravascular del bebé podría ser normal aún cuando el nivel de hemoglobina sea bajo, y la administración rápida de concentrado de eritrocitos podría precipitar una insuficiencia cardíaca.

Los expansores de volumen no deben administrarse a modo de rutina durante la reanimación, en ausencia de antecedentes o evidencia indirecta de una pérdida de sangre aguda. La administración de un gran volumen a un bebé cuya función miocárdica ya esté afectada por una hipoxia puede disminuir el gasto cardíaco y perjudicar aún más al recién nacido.

La dosis inicial del expansor de volumen esperado es de 10 ml/kg. No obstante, si el bebé no mejora notoriamente después de la primera dosis, tal vez deba administrarle otra alícuota de 10 ml/kg. En casos inusuales de grandes pérdidas de sangre documentadas, podría tenerse en cuenta la administración de volumen adicional.

Solución recomendada =

solución salina normal

Dosis recomendada =

10 ml/kg

Vía recomendada =

vena umbilical

Velocidad de administración recomendada =

durante 5 a 10 minutos

Si se sospecha que hay hipovolemia, llene una jeringa grande con solución salina normal u otro expansor de volumen mientras otras personas del equipo continúan con la reanimación. Se debe administrar un expansor de volumen en el sistema vascular. La vena umbilical suele ser la más accesible en un recién nacido. Se pueden usar otras rutas (p. ej. intraósea), pero esto es más probable fuera de la sala de recién nacidos o la sala de partos. (Consulte la página 218).

La hipovolemia aguda, que resulte en una necesidad de reanimación, debe poder corregirse bastante rápido, en la mayoría de los casos. Hay cierta evidencia que sugiere que la administración rápida de un expansor de volumen a un recién nacido podría resultar en una hemorragia intracraneana, en particular en bebés prematuros; por consiguiente, sería recomendable administrar el volumen durante un período más prolongado en el proceso de reanimación de un recién nacido con edad de gestación menor de 30 semanas. No se han realizado estudios clínicos para definir una velocidad de infusión óptima, pero es razonable una infusión constante durante 5 a 10 minutos.



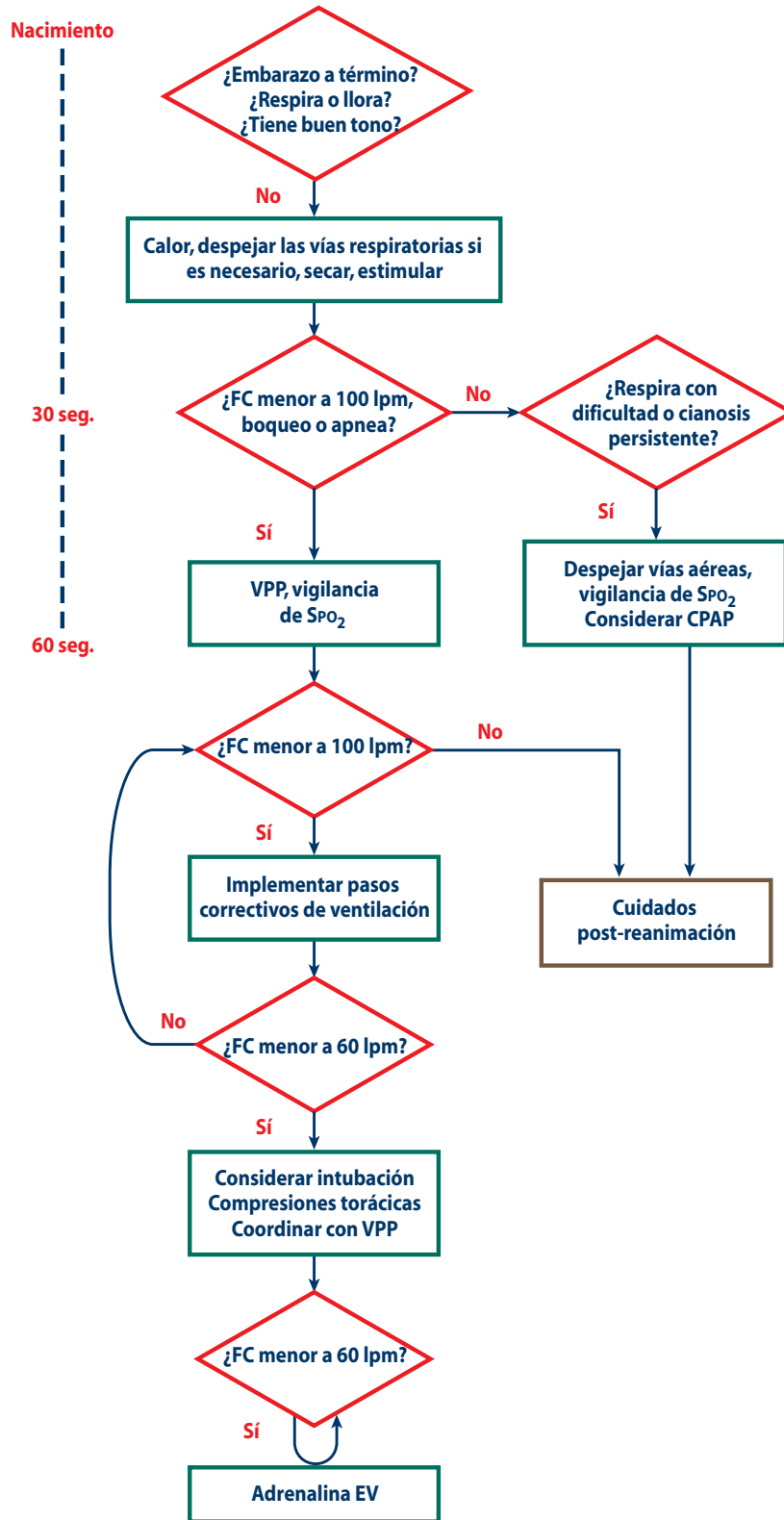
Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

10. ¿Qué debe hacer aproximadamente 1 minuto después de administrar adrenalina? _____
11. Si la frecuencia cardíaca del bebé permanece por debajo de los 60 latidos por minuto, puede reiterar la dosis de adrenalina cada _____ a _____ minutos.
12. Si la frecuencia cardíaca del bebé sigue por debajo de los 60 latidos por minuto después de haber administrado adrenalina, también debe revisar para asegurarse de que la ventilación esté produciendo una insuflación pulmonar adecuada y que _____ se estén realizando correctamente.
13. Si el bebé parece estar en choque, o si hubiera evidencia de pérdida de sangre, y la reanimación no está provocando mejoras, debe tener en cuenta administrar _____ ml/kg de _____, ¿por qué vía?

¿Cuánto tiempo debe tardar hasta llegar a este punto, y qué debe hacer si aún no hay mejoría?

Si el bebé está gravemente afectado, pero todos los esfuerzos de reanimación transcurrieron sin complicaciones, debe haber llegado al momento de administración de adrenalina relativamente rápido. Llevar a cabo cada uno de los primeros 3 pasos básicos de la reanimación en secuencia puede tardar tan poco como 30 segundos cada uno, con intervalos algo más largos de interrupciones para evaluación una vez comenzadas las compresiones torácicas. Además, es posible que se necesite tiempo adicional si se precisan acciones



correctivas para garantizar que cada paso se realice de manera óptima antes de tener en cuenta el siguiente paso.

- Evaluación y pasos iniciales
- Ventilación con presión positiva
- Ventilación con presión positiva y compresiones torácicas
- Ventilación con presión positiva, compresiones torácicas y adrenalina

Se suele realizar una intubación endotraqueal cuando la reanimación avanza hasta este punto. Habrá verificado la eficacia de cada uno de los pasos y habrá considerado la posibilidad de una hipovolemia. Si la frecuencia cardíaca es detectable pero sigue por debajo de los 60 lpm, sigue siendo posible que el bebé responda, finalmente, a la reanimación, salvo que el bebé sea demasiado inmaduro o tenga alguna malformación congénita grave. Si está seguro de que se están administrando ventilación, compresiones torácicas y medicación efectivas, entonces podrá tener en cuenta las causas mecánicas de la mala respuesta, como p. ej. una malformación de las vías aéreas, neumotórax, hernia diafragmática o insuficiencia cardíaca congénita (que se trata en la Lección 7).

Si no hubiera frecuencia cardíaca, o no se estuviera progresando en condiciones específicas, como en casos de prematuridad extrema, tal vez sea adecuado considerar suspender los esfuerzos de reanimación. Cuánto tiempo prolongar los esfuerzos de reanimación y las consideraciones éticas implicadas en la decisión de suspender la reanimación se tratarán en la Lección 9.

Puntos clave

1. La adrenalina es un estimulante cardíaco que además aumenta la presión arterial. Es preferible administrarla a través de un catéter venoso umbilical. Su administración está indicada para casos en los que la frecuencia cardíaca permanece por debajo de los 60 latidos por minuto pese a 30 segundos de ventilación con presión positiva eficaz, y la administración debe ir seguida de otros 45 a 60 segundos de compresiones torácicas y ventilaciones coordinadas.
2. Adrenalina recomendada
 - Concentración: 1:10,000 (0.1 mg/ml).
 - Vía: intravenosa. Se puede tener en cuenta la administración endotraqueal mientras se está preparando un acceso intravenoso.
 - Dosis: 0.1 a 0.3 ml/kg de una solución con una concentración de 1:10,000 (tenga en cuenta una dosis mayor, de 0.5 a 1 ml/kg, sólo en casos de administración por vía endotraqueal).
 - Velocidad: *Rápidamente* - lo más rápido posible.
3. La adrenalina debe administrarse a través de la vena umbilical. La administración a través de la vía endotraqueal suele ser más rápida y accesible que colocar un catéter umbilical, pero se asocia con una absorción poco confiable y es muy probable que no sea eficaz.

4. Las indicaciones para expansión de volumen durante la reanimación incluyen

- El bebé no responde a la reanimación.

Y

- El bebé parece estar en choque (color pálido, pulso débil, frecuencia cardíaca persistentemente baja, sin mejoría de su estado circulatorio pese a los esfuerzos de reanimación).

O

- Hay antecedentes de una afección asociada con pérdida de sangre fetal (p. ej. hemorragia vaginal abundante, placenta previa, transfusión de un mellizo a otro, etc.)

5. Expansor de volumen recomendado

- Solución: solución salina normal, lactato de Ringer o sangre O Rh-negativo
- Dosis: 10 ml/kg
- Vía: vena umbilical
- Preparación: volumen correcto en una jeringa grande
- Velocidad: durante 5 a 10 minutos

Repaso de la Lección 6

(Las respuestas están a continuación).

1. Menos del _____% de los bebés que necesitan reanimación necesitarán adrenalina para estimular sus corazones.
2. Tan pronto como sospeche que podrían necesitarse medicamentos durante una reanimación, un miembro del equipo debe comenzar a introducir un(a) _____ para administrar el o los fármacos.
3. Se han administrado ventilación efectiva y compresiones torácicas coordinadas durante 45 a 60 segundos, se ha intubado la tráquea y la frecuencia cardíaca del bebé está por debajo de los 60 latidos por minuto. Ahora debe administrar _____ mientras sigue con las compresiones torácicas y _____.
4. ¿Cuál es el problema potencial de la administración de adrenalina a través de un tubo endotraqueal? _____.
5. Luego de una dosis intravenosa de adrenalina debe aplicar un enjuague de _____ para asegurarse de que la mayor parte del fármaco sea administrado al bebé y no quede en el catéter.

Repaso de la Lección 6 — *continuación*

6. La adrenalina (aumenta) (disminuye) la presión arterial y la fuerza de las contracciones cardíacas, y (aumenta) (disminuye) la frecuencia de las contracciones cardíacas.
7. La concentración recomendada de adrenalina para recién nacidos es (1:1,000) (1:10,000).
8. La dosis recomendada de adrenalina para recién nacidos es de _____ a _____ ml/kg, si se administra por vía intravenosa, y de _____ a _____ ml/kg, si se administra por vía endotraqueal, de solución de 1:10,000.
9. La adrenalina debe administrarse (lentamente) (lo más rápido posible).
10. ¿Qué debe hacer aproximadamente 1 minuto después de administrar adrenalina? _____
11. Si la frecuencia cardíaca del bebé permanece por debajo de los 60 latidos por minuto, puede reiterar la dosis de adrenalina cada _____ a _____ minutos.
12. Si la frecuencia cardíaca del bebé sigue por debajo de los 60 latidos por minuto después de haber administrado adrenalina, también debe revisar para asegurarse de que la ventilación esté produciendo una insuflación pulmonar adecuada y que _____ se estén realizando correctamente.
13. Si el bebé parece estar en choque, o si hubiera evidencia de pérdida de sangre, y la reanimación no está provocando mejoras, debe tener en cuenta administrar _____ ml/kg de _____, ¿por qué vía?

Respuestas a las preguntas

1. Menos del 1% de los bebés que necesitan reanimación necesitarán adrenalina para estimular sus corazones.
2. Un miembro del equipo debe comenzar a introducir un **catéter venoso umbilical** cuando se prevé la necesidad de fármacos.

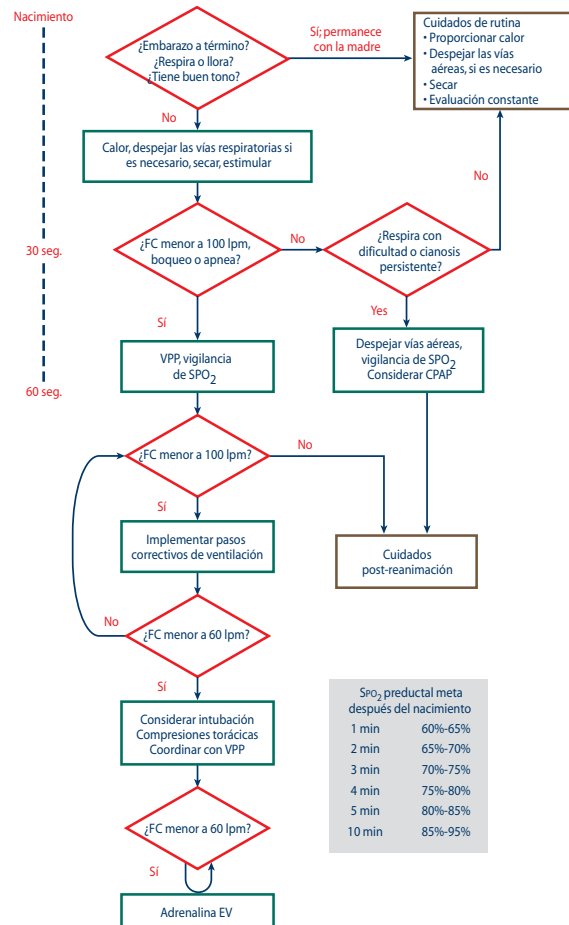
Respuestas a las preguntas — *continuación*

3. Debe administrar **adrenalina** mientras sigue con las compresiones torácicas y la **ventilación**.
4. La **adrenalina no se reabsorbe de manera confiable en los pulmones cuando se administra por la vía endotraqueal. Hay que tener en cuenta administrar una dosis más alta (0.5 a 1 ml/kg) si la adrenalina se administra a través del tubo endotraqueal mientras se establece un acceso venoso umbilical.**
5. Luego de una dosis intravenosa de adrenalina debe aplicar un enjuague de **solución salina normal**.
6. La adrenalina **aumenta** la presión arterial y la fuerza de las contracciones cardíacas, y **aumenta** la frecuencia de las contracciones cardíacas.
7. La concentración recomendada de adrenalina para recién nacidos es **1:10,000**.
8. La dosis recomendada de adrenalina para recién nacidos es de **0.1 a 0.3 ml/kg**, si se administra por vía intravenosa, de una solución de 1:10,000. La dosis recomendada de adrenalina, si se administra por vía endotraqueal, es de **0.5 a 1 ml/kg** de una solución de 1:10,000.
9. La adrenalina debe administrarse **lo más rápido posible**.
10. Debe **controlar la frecuencia cardíaca** aproximadamente cada 60 segundos después de administrar la adrenalina.
11. Si la frecuencia cardíaca del bebé permanece por debajo de los 60 latidos por minuto, puede repetir la dosis de adrenalina cada **3 a 5 minutos**.
12. Asegúrese de que la ventilación esté produciendo una insuflación pulmonar adecuada y que las **compresiones torácicas** se estén realizando correctamente.
13. Tenga en cuenta la posibilidad de administrar **10 ml/kg** de **expansor de volumen** por la **vena umbilical**.



Lección 6: Administración de medicación a través de un tubo endotraqueal y un catéter venoso umbilical de emergencia

Lista de verificación del desempeño



La Lista de verificación del desempeño es una herramienta de aprendizaje

El estudiante utiliza la lista de verificación como una referencia durante una práctica independiente, o como una guía para el debate y la práctica con un instructor del Programa de Reanimación Neonatal (PRNTM). Cuando el estudiante y el instructor están de acuerdo en que el estudiante 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.

Verificación de conocimientos

- ¿Cuáles son las indicaciones para administrar adrenalina?
- ¿Cuáles son las 2 vías? ¿Cuáles son las 2 dosis? ¿Cuál es la vía preferida?
- ¿Cuáles son las indicaciones para administrar volumen? ¿Qué se usa y cuál es la dosis?
- ¿Cuánto se introduce en la vena el catéter venoso umbilical (CVU) de emergencia?

Objetivos de aprendizaje

- 1 Identificar al recién nacido que necesita adrenalina y/o volumen durante la reanimación.
- 2 Demostrar la técnica correcta para extraer adrenalina.
- 3 Demostrar la técnica correcta para preparar/insertar un CVU de emergencia.
- 4 Demostrar la técnica correcta para administrar adrenalina a través de un tubo endotraqueal y un CVU.
- 5 Demostrar las habilidades conductuales para garantizar una comunicación clara y un buen trabajo de equipo durante este componente fundamental de la reanimación de recién nacidos.

“Lo llaman para asistir un nacimiento de emergencia por cesárea de un bebé cuya madre ha sufrido lesiones en un choque automovilístico. Los paramédicos informaron de una detección intermitente de “frecuencia cardíaca fetal baja”. ¿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”.

Esta es una reanimación compleja. El estudiante y el instructor deciden cómo satisfacer mejor los objetivos del estudiante. Todos los estudiantes que estén cursando la Lección 6 deben conocer la concentración y dosis correctas de adrenalina, tanto intratraqueal como intravenosa. El estudiante y el instructor pueden decidir qué destrezas adicionales son objetivos de aprendizaje: preparación de adrenalina, administración de medicación, preparación y ayuda con la inserción del CVU y colocación de CVU. El ámbito de la práctica puede limitar quién introduce un catéter umbilical y quién ordena administrar medicación en el entorno real del nacimiento. No se pretende que el estudiante que está practicando la administración de medicación y/o el líder de esta reanimación realicen todas las tareas, pero pueden delegar tareas según sea necesario.

Nombre del participante:		
Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
	☐ Obtiene la historia perinatal relevante	¿Edad de gestación? ¿Líquido transparente? ¿Cuántos bebés? ¿Otros factores de riesgo?
	☐ Realiza verificación de equipo ☐ Arma el equipo de reanimación (preferentemente de 2 a 3 personas más) y comenta el plan y los roles ☐ Basándose en los factores de riesgo, el equipo puede preparar los elementos necesarios para una reanimación compleja	Calentar, despejar vías aéreas, auscultar, oxigenar, ventilar, intubar, medicar, termorregular. Si hay tiempo, el equipo puede prepararse para la intubación, la colocación del catéter venoso umbilical (CVU) y la medicación/el volumen.
"Acaba de nacer el bebé".		
A término, flácido Apneico, pálido	Completa la evaluación inicial al nacer el bebé ☐ Hace 3 preguntas: ¿Nacido a término? ¿Tiene buen tono? ¿Respira o llora?	
	☐ Recibe al bebé en el calentador radiante	
	☐ Realiza los pasos iniciales	Calentar, colocar la vía aérea en posición, secar, retirar el campo húmedo, estimular.
Frecuencia respiratoria (FR) - apneico Frecuencia cardíaca (FC) - 30 latidos por minuto (lpm)	☐ Evalúa las respiraciones y la frecuencia cardíaca	Ausulta el pulso o palpa el ombligo.
	☐ Inicia ventilación con presión positiva (VPP) a entre 40 y 60 respiraciones por minuto ☐ Pide ayuda adicional si es necesario ☐ Solicita oximetría de pulso	Se comienza con oxígeno al ____% conforme al protocolo del hospital, a una presión de aprox. 20 cm de H ₂ O.
FR - Apneico FC - 40 lpm SPO ₂ - - - - No hay sonidos respiratorios ni movimiento del pecho	☐ Solicita evaluación de la frecuencia cardíaca y oximetría de pulso ☐ Si no se eleva, solicita la evaluación de los sonidos respiratorios bilaterales y el movimiento del pecho	La oximetría de pulso no funciona con FC baja. El ayudante debe auscultar o palpar la frecuencia cardíaca.
	☐ Toma pasos correctivos de ventilación	MR SOPA

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
+ movimiento del pecho + sonidos respiratorios FC - 30 lpm SpO ₂ ----	☐ Solicita una evaluación de los movimientos del pecho y sonidos respiratorios ☐ Evalúa la frecuencia cardíaca y la oximetría de pulso	Los pasos correctivos de ventilación pueden dar como resultado movimiento del pecho y sonidos respiratorios bilaterales en cualquier momento de la secuencia.
	☐ Administra VPP con máscara durante 30 segundos	
FC - 40 lpm SpO ₂ ---- + movimiento del pecho + sonidos respiratorios	☐ Evalúa la frecuencia cardíaca y la oximetría de pulso	La FC sigue por debajo de los 60 lpm pese a 30 segundos de ventilación efectiva.
	☐ Se requieren compresiones torácicas ☐ Aumenta el oxígeno a 100% ☐ Indica la necesidad de intubación ☐ Instruye al asistente que continúe controlando la FC y la SpO ₂ (cuando la SpO ₂ funciona)	Se inician las compresiones torácicas mientras quien intuba prepara el equipo.
	☐ Solicita una pausa en las compresiones torácicas (CT) cuando tiene lugar la intubación ☐ Realiza las acciones correctivas si no fueran evidentes los signos de colocación correcta	Si la colocación correcta del tubo endotraqueal (ET) no fuera evidente: Se repiten los pasos de confirmación; Se verifica la medida de punta a labio; Se vuelve a insertar el laringoscopio y se visualiza la colocación; Se retira el tubo ET y se ventila con máscara; Se repite la intubación o se considera la vía aérea con máscara laríngea.
	☐ Se reinician las CT después de confirmar la colocación del tubo ☐ La CT y las ventilaciones continúan durante al menos 45 a 60 segundos	La persona que realiza las compresiones puede pasar a la cabecera de la cama para dejar libre el acceso al ombligo, para la colocación del CVU.
FC - 40 lpm SpO ₂ - 63%	☐ Evalúa la FC y la oximetría de pulso	El asistente controla la FC y la SpO ₂ (si fuera posible) durante todo el procedimiento.
	☐ Solicita adrenalina por tubo ET mientras se coloca el CVU ☐ Calcula el peso del bebé ☐ Ordena una dosis de medicación y la vía ☐ Pide a la persona a cargo de la medicación que repita la orden de medicación (si fuera necesario) ☐ Confirma que la orden se recibió correctamente	Ejemplo: El líder manifiesta, "El bebé pesa unos 3 kg. Démosle 3 ml de adrenalina 1:10,000 por el tubo endotraqueal". La persona a cargo de la medicación repite: "3 ml de adrenalina 1:10,000 por el tubo endotraqueal". Líder: "Es correcto".
	☐ Extrae adrenalina a 1:10,000: • Verifica la etiqueta del medicamento • Abre la caja • Saca los tapones amarillos • Enrosca juntas 2 piezas • Retira el tapón protector de la aguja • Conecta una llave de paso de 3 vías o un conector de jeringa Luer lock • Conecta una jeringa del tamaño adecuado al conector • Extrae el volumen correcto • Etiqueta correctamente la jeringa	Usa una jeringa de 5 ó 6 ml para una dosis intratraqueal.

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
	☐ Administra adrenalina intratraqueal • Dice en voz alta el medicamento, la dosis y la vía prevista • Recibe la confirmación de la orden del medicamento • Retira el dispositivo de VPP del tubo ET • Administra rápidamente el fármaco directamente en el tubo • Vuelve a conectar el dispositivo de VPP al tubo ET • Anuncia que se administró la medicación y puede documentar la dosis, la vía, la hora y la respuesta en la hoja de códigos	Ejemplo: "Tengo 3 ml de adrenalina 1:10,000 para el tubo ET". Si el detector de CO₂ se humedece, ya no será confiable. Se puede repetir la adrenalina cada 3 a 5 minutos.
	☐ Prepara el CVU de emergencia • Obtiene la jeringa con solución salina normal • Conecta una llave de paso de 3 vías al CVU • Enjuaga el CVU y la llave de paso con solución salina • Cierra la llave de paso al catéter	(Si ya no se hizo durante la verificación del equipo)
	☐ Inserta el CVU de emergencia • Prepara la base y los 2 cm inferiores del cordón con solución antiséptica • Anuda la cinta umbilical floja sobre la piel alrededor de la base del cordón • Corta el cordón recto a no más de 2 cm encima del abdomen • Introduce el catéter en la vena, de 2 a 4 cm • Abre la llave de paso entre el bebé y la jeringa, y aspira suavemente la jeringa para detectar un reflujo de sangre • Hace avanzar el catéter hasta detectar el reflujo de sangre • Elimina todo el aire del catéter y de la llave de paso	Es posible que el ayudante deba sostener el ombligo levantado del abdomen con un fórceps u otro instrumento para permitir la limpieza, el anudado y el corte del cordón umbilical. Asegúrese de que el equipo tenga presente el momento en que el bisturi entra en el campo. Use la técnica estéril, lo mejor que pueda, bajo circunstancias de emergencia.
FC - 40 lpm SPO ₂ - 63% + sonidos respiratorios + movimiento del pecho	☐ Evalúa la FC y la oximetría de pulso ☐ También puede evaluarse nuevamente la efectividad de la ventilación	Volver a evaluar la frecuencia cardíaca y la efectividad de la ventilación antes de cada dosis de adrenalina cada 3 a 5 minutos.
	☐ Solicita adrenalina por CVU ☐ Calcula el peso del bebé ☐ Manifiesta la medicación, la dosis deseada y la vía ☐ Pide a la persona a cargo de la medicación que repita la orden de medicación (si fuera necesario) ☐ Confirma que la orden se recibió correctamente	Ejemplo: El líder manifiesta, "El bebé pesa unos 3 kg. Démosle 0.9 ml de adrenalina 1:10,000 por el CVU". La persona a cargo de la medicación repite: "0.9 ml de adrenalina 1:10,000 por el CVU". Líder: "Es correcto".
	☐ Se administra adrenalina por CVU • Conecta una jeringa del tamaño adecuado (jeringa de 1 ml) al conector • Extrae el volumen correcto de medicación • Etiqueta correctamente la jeringa	

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
	☐ Administra adrenalina por CVU • Dice en voz alta el medicamento, la dosis y la vía prevista • Recibe la confirmación • Garantiza que el catéter se esté sosteniendo en su sitio; conecta la jeringa a la llave de paso y administra rápidamente sin burbujas de aire • Enjuaga con 0.5 a 1 ml de solución salina normal Anuncia: "entró la adrenalina", y puede documentar la dosis, la vía, la hora y la respuesta en la hoja de códigos	
	☐ Controla la FC y la oximetría de pulso (si está funcionando) ☐ Continúa la VPP y las CT durante al menos 45 - 60 segundos después de administrar la adrenalina	
FC - 70 lpm SPO ₂ -67% FR - primeros boqueos Pálido, mala perfusión	☐ Evalúa la FC y la oximetría de pulso en relación a la edad del bebé ☐ Suspende las CT	
	☐ Solicita un expansor de volumen • Reitera el peso calculado • Ordena 10 ml/kg de solución salina normal por CVU durante 5 a 10 minutos • Recibe la confirmación de la orden del medicamento • Confirma que la orden se recibió correctamente	Ejemplo: El líder manifiesta, "El bebé pesa unos 3 kg. Démosle 30 ml de solución salina normal por el CVU durante 5 a 10 minutos". La persona a cargo de la medicación repite: "30 ml de solución salina normal por el CVU durante 5 a 10 minutos". Líder: "Es correcto".
	☐ Administra solución salina normal por CVU • Extrae el volumen correcto de solución salina normal o usa jeringas previamente cargadas. Numera más de una jeringa (n.º 1, n.º 2) • Dice en voz alta el medicamento, la dosis y la vía • Recibe la confirmación • Garantiza que el catéter se esté sosteniendo en su sitio; conecta la jeringa n.º 1 a la llave de paso; administra toda la dosis, en infusión lenta constante, durante 5 a 10 minutos, sin burbujas de aire • Anuncia que se administró la medicación y puede documentar la dosis, la vía, la hora y la respuesta en la hoja de códigos	
Respiraciones - boqueo ocasional FC - 120 lpm SPO ₂ - 74%	☐ Después de 30 segundos de VPP con tubo endotraqueal, controla el esfuerzo respiratorio, la FC y la SPO ₂ ☐ Ajusta el oxígeno según el oxímetro y la edad del recién nacido	

Muestra de signos vitales	Pasos de desempeño	Detalles
FR - boqueo ocasional FC - 140 lpm SPO ₂ - 97%	☐ Se puede continuar la VPP durante 30 segundos adicionales para ayudar a asegurar la estabilidad antes del traslado a la sala de recién nacidos. ☐ Ajustar el oxígeno según el oxímetro y la edad del recién nacido ☐ Tomar la decisión en equipo de • Actualizar la información a la familia. • Asegurar el tubo ET. • Sujetar o quitar el CVU • Pasar a la atención posterior a la reanimación	

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

- 1 ¿Qué salió bien durante esta reanimación?
- 2 ¿Quién asumió el rol de liderazgo en este escenario? ¿Qué destrezas utilizó para asegurarse de que sus ayudantes entendieran lo que usted necesitaba? Déme un ejemplo de lo que hizo o dijo donde haya usado esa destreza conductual.
- 3 Como ayudante(s), ¿qué sugerencias puede hacer (al líder) para mejorar la comunicación durante una reanimación tensa?
- 4 ¿Haría algo diferente al enfrentarse con este escenario nuevamente?

Habilidades conductuales claves para el Programa de Reanimación Neonatal

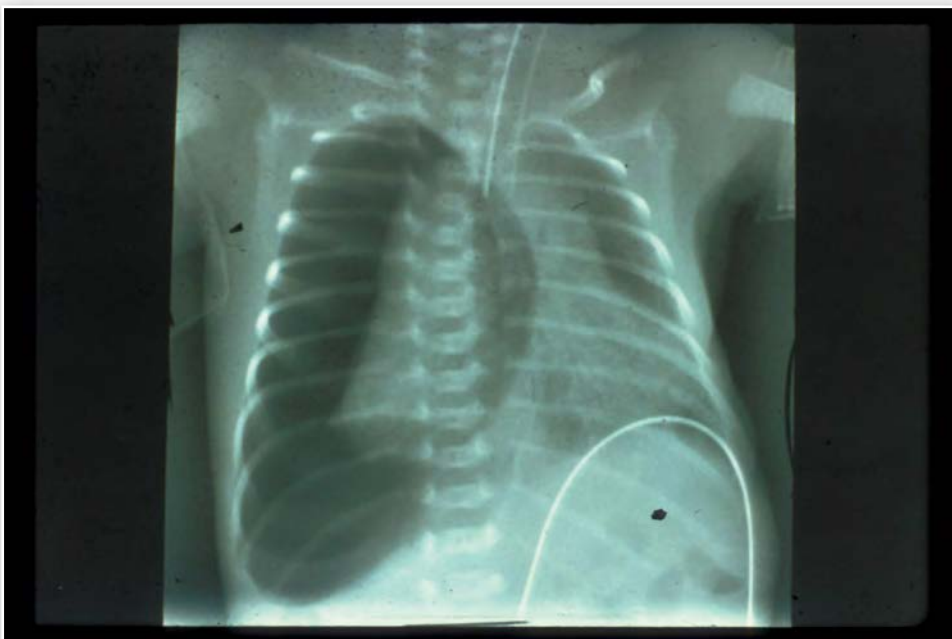
Conozca su entorno.
 Anticípese y planifique.
 Asuma el rol de liderazgo.
 Comuníquese eficazmente.
 Delegue la carga de trabajo en forma óptima.

Dirija su atención de manera inteligente.
 Use toda la información disponible.
 Use todos los recursos disponibles.
 Pida ayuda cuando la necesite.
 Mantenga una conducta profesional.

Consideraciones especiales

En la Lección 7 aprenderá lo siguiente

- Situaciones especiales que pueden complicar la reanimación y ocasionar problemas constantes
- Cómo tratar al bebé que requirió reanimación
- Cómo se aplican los principios de este programa a bebés que requieran reanimación después del período inmediato al nacimiento o fuera de la sala de partos del hospital



Qué complicaciones considerar si el bebé aun no está bien luego de los primeros intentos de reanimación

Ha aprendido que casi todos los recién nacidos con problemas responden a los estímulos adecuados y a las medidas para mejorar su respiración. Algunos necesitarán compresiones torácicas y medicamentos para mejorarse, y una pequeña cantidad morirá pese a todas las medidas de reanimación adecuadas.

No obstante, otro pequeño grupo de recién nacidos responderá a la reanimación inicialmente, pero seguirán afectados. Puede tratarse de bebés que hayan nacido mucho antes de la fecha, que tengan malformaciones o infecciones congénitas, o que hayan sufrido complicaciones durante su nacimiento o su reanimación. En algunas ocasiones se enterará del problema antes del nacimiento, en un ultrasonido previo al nacimiento o algún otro método de diagnóstico prenatal.

Las dificultades continuas que pueda hallar serán diferentes para cada bebé, según el problema de fondo.

El enfoque más eficaz para los bebés que no siguen mejorando luego de la reanimación dependerá de su cuadro clínico particular.

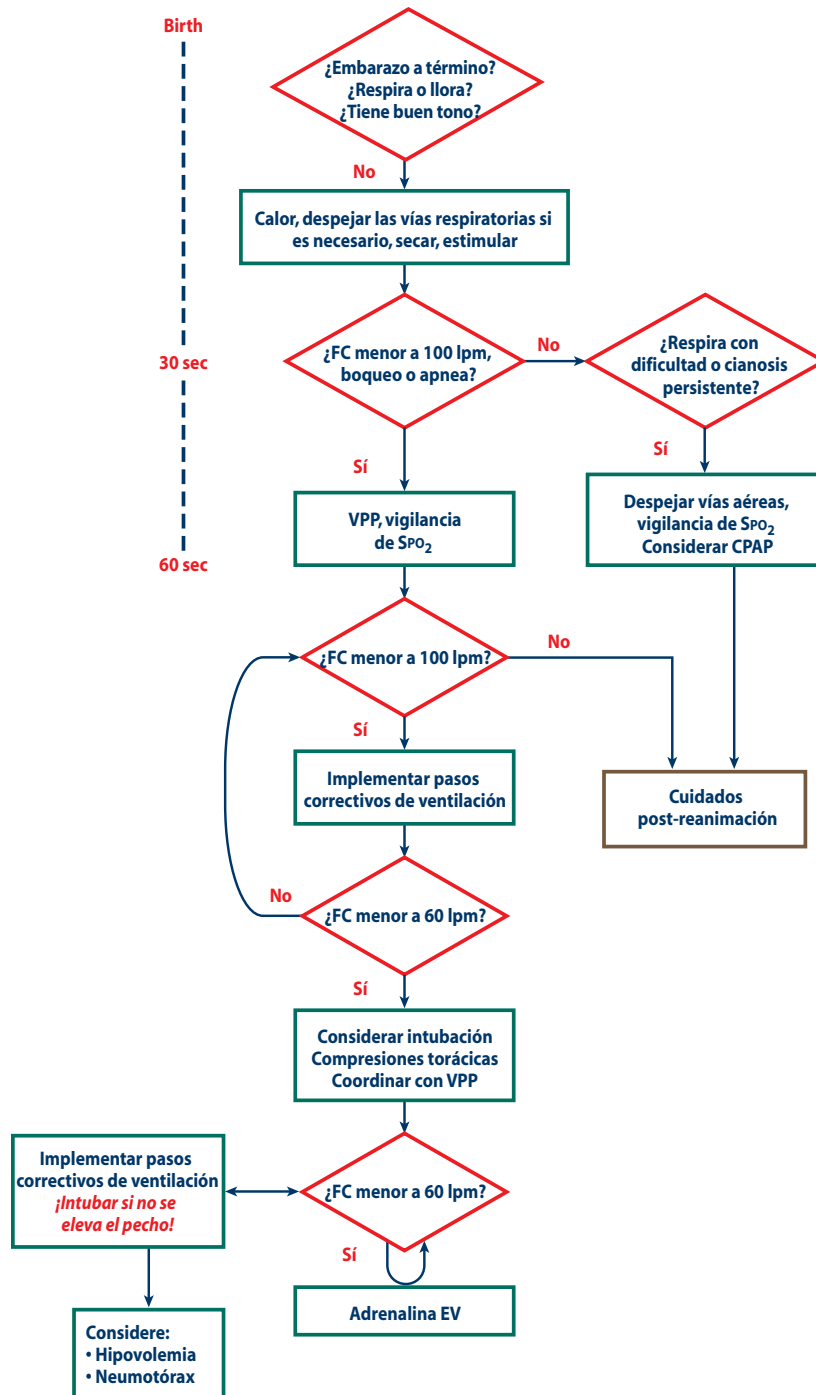
- ¿La ventilación con presión positiva (VPP) no logra la ventilación adecuada de los pulmones?
- ¿El bebé continúa bradicárdico o con hipoxemia pese a la ventilación eficaz?
- ¿El bebé no logra comenzar a respirar en forma espontánea?

Cada una de estas 3 preguntas será tratada por separado.

¿Qué sucede si la ventilación con presión positiva con máscara no logra la ventilación adecuada de los pulmones?

Recuerde la sigla MR SOPA para asegurar la ventilación adecuada (consulte la página 95). Si se aseguró de que la máscara (M) esté colocada herméticamente en la cara del bebé, ha reposicionado (R) la cabeza del bebé correctamente en la posición de "olfateo", ha despejado la vía aérea mediante succión (S), abierto el orificio (O) de la boca levemente y utilizado suficiente presión (P) para hacer VPP, la frecuencia cardíaca, color y la lectura de oximetría deberían mejorar. Si el bebé continúa bradicárdico, debe asegurarse de que haya un movimiento perceptible del pecho con cada respiración de presión positiva y cuando escuche los pulmones con un estetoscopio, debería oír un buen flujo de entrada y salida de aire de los pulmones. Un detector de dióxido de carbono (CO₂) colocado entre la máscara y el dispositivo de VPP puede ser de ayuda para confirmar que se esté proporcionando ventilación.

Si no ve movimientos en el pecho y no oye un buen flujo de aire, o si el detector de CO₂ no confirma la presencia de CO₂ en cada exhalación, deberá



hacer todo lo que pueda para establecer una vía aérea (A) alternativa, colocando un tubo en la tráquea o insertando una vía aérea con máscara laríngea para establecer un buen movimiento de aire mediante la ventilación directa de los pulmones. Si ha tomado todos los pasos indicados de MR SOPA (colocación de Máscara, Reposición de la vía aérea, Succión de boca y nariz, O: boca abierta, aumento de Presión y vía aérea alternativa) y aun no logra

detectar un buen movimiento de aire, podría haber otros factores que estén interfiriendo con la ventilación eficaz. Aunque estos factores no se ven comúnmente, debe tener en cuenta las posibilidades.

Bloqueo de la vía aérea

Atresia de coanas

La anatomía de la vía aérea de un bebé requiere que los pasajes nasales estén bien formados y despejados para que el aire llegue a los pulmones durante la respiración espontánea. Los bebés no pueden respirar por la boca fácilmente a menos que estén llorando. Por eso, si la vía aérea nasal está llena de mucosidad o meconio, o si la vía aérea nasal no está formada adecuadamente (ejemplo, atresia de coanas), el bebé tendrá dificultad respiratoria (figura 7.1). Aunque por lo general la atresia de coanas no le impedirá ventilar al bebé con presión positiva por la orofaringe, es posible que el bebé no logre mover el aire en forma espontánea por la nasofaringe bloqueada.

Haga una prueba de atresia de coanas pasando un catéter de succión de calibre pequeño dentro de la faringe posterior primero a través de una narina, y luego a través de la otra. Apunte el catéter en forma perpendicular a la cara del bebé para que se desplace a lo largo del piso del pasaje nasal. Si el catéter bien apuntado no pasa, es posible que haya atresia de coanas. Deberá insertar una vía aérea oral plástica para permitir el paso del aire por la boca (Figura 7.2) o podrá utilizar un tubo endotraqueal como vía aérea oral, pasándolo por la boca para que la punta del tubo llegue a la faringe posterior sin insertarlo del todo en la tráquea.

Obstrucción congénita de la nasofaringe posterior

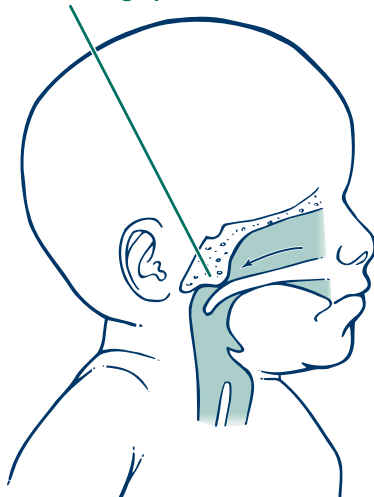


Figura 7.1. Atresia de coanas con bloqueo congénito de la vía aérea nasal

vía aérea oral

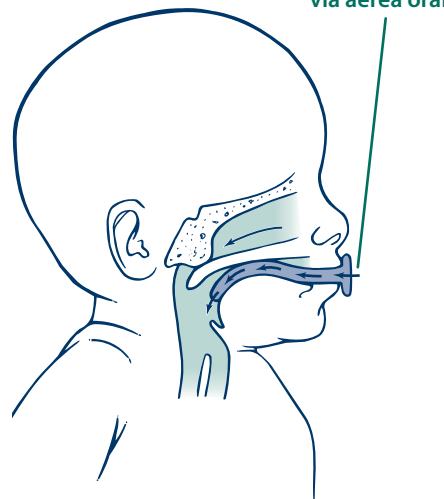


Figura 7.2. Alivio temporal del bloqueo nasal mediante la colocación de una vía aérea oral

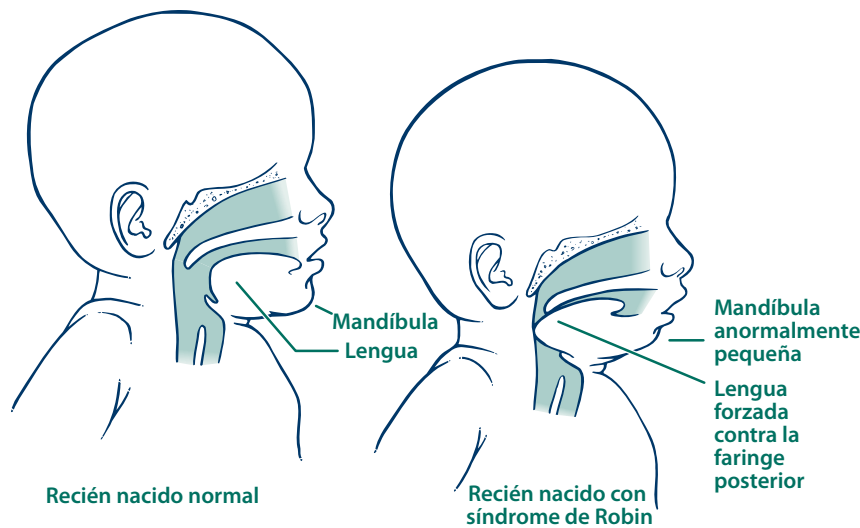


Figura 7.3. Recién nacido con anatomía normal (izquierda) y recién nacido con síndrome de Robin (derecha)

Malformación de la vía aérea faríngea (síndrome de Robin)

Algunos bebés nacen con una mandíbula muy pequeña, lo que resulta en un estrechamiento crítico de la vía aérea faríngea (Figura 7.3). Durante los primeros meses después del nacimiento, la mandíbula normalmente crecerá para lograr una vía aérea adecuada, pero el bebé podría tener dificultad respiratoria inmediatamente después de su nacimiento. El principal problema es que la posición posterior de la lengua cae sobre la faringe y obstruye la vía aérea justo encima de la laringe.

Si sospecha que el bebé tiene este problema, su primera acción debería ser colocar al bebé boca abajo. En esta posición la lengua suele caer hacia adelante, con lo que se abre la vía aérea. Si el posicionamiento no soluciona el problema, el medio más eficaz para lograr una vía aérea para un bebé con síndrome de Robin es insertar un catéter grande (12F) o un tubo endotraqueal pequeño (2.5 mm) a través de la nariz, con la punta colocada profundamente en la faringe posterior, pasando la base de la lengua, pero no en la tráquea; no se requiere un laringoscopio para hacerlo (Figura 7.4). Estos 2 procedimientos (colocar al bebé boca abajo e insertar el tubo nasofaríngeo) por lo general le permiten al bebé mover bien el aire por sí mismo sin necesidad de intubación endotraqueal, lo que podría ser bastante difícil en estas condiciones.

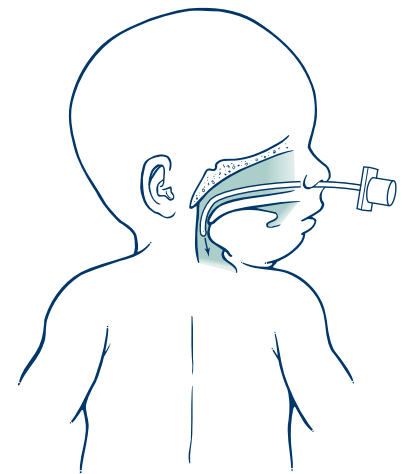


Figura 7.4. Despeje de una obstrucción de las vías aéreas en un recién nacido con síndrome de Robin mediante la inserción de una sonda nasofaríngea y colocando al bebé boca abajo.



Suele ser muy difícil colocar un tubo endotraqueal en la tráquea de un bebé con síndrome de Robin. La posición boca abajo y una sonda nasofaríngea suelen ser suficientes para mantener las vías aéreas hasta que pueda implementarse un tratamiento más definitivo.

Si ninguno de estos procedimientos resulta en un movimiento adecuado del aire y los intentos de intubación endotraqueal no son exitosos, algunos médicos estiman que la colocación de una vía aérea con máscara laríngea puede ser eficaz. (Consulte la Lección 5).

Otras afecciones poco comunes

Se han reportado malformaciones congénitas como redes laríngeas, higroma quístico y bocio congénito como causas poco comunes de dificultad respiratoria en los recién nacidos. La mayoría, aunque no todas estas malformaciones, se notan con exámenes externos de los bebés, y es posible que se requiera la intervención de expertos para colocar un tubo endotraqueal o para hacer una traqueotomía de emergencia. Si se identifican los problemas antes del nacimiento, el bebé debería nacer en un lugar donde en la sala de partos haya disponibilidad de los recursos necesarios para el manejo adecuado de las vías aéreas.

Función pulmonar disminuida

La función pulmonar se puede ver disminuida debido a enfermedades intrínsecas de los pulmones o por la disminución de la función pulmonar por factores extrínsecos. Varias anomalías, como por ejemplo, aire intratorácico o acumulaciones de líquidos o masas pueden impedir que el pulmón se expanda dentro del pecho. Esto ocasiona dificultad respiratoria y el bebé podría quedar cianótico y bradicárdico en forma persistente, pese a la VPP adecuada.

Neumotórax

No es extraño que ocurran pequeñas fugas de aire cuando el pulmón del recién nacido se llena de aire. La posibilidad aumenta significativamente si se proporciona VPP, especialmente en presencia de meconio o de una malformación pulmonar, como una hernia diafragmática congénita. (Consulte la página 245). El aire que se filtra desde el interior del pulmón y se junta en la cavidad pleural se llama neumotórax (Figura 7.5). Si el neumotórax es lo

suficientemente grande, el aire atrapado bajo presión puede impedir que el pulmón se expanda lo suficiente. También puede restringir el flujo de sangre a los pulmones, lo que ocasiona dificultad respiratoria, desaturación de oxígeno y bradicardia.

El sonido de la respiración será más bajo del lado del neumotórax. Se puede obtener un diagnóstico definitivo mediante una radiografía. Como procedimiento de detección, puede resultar útil la transiluminación del pecho. Para esto, se sostiene una luz de transiluminación contra la pared del pecho de un lado, y se compara la transmisión de luz a través de los tejidos con la del otro lado (Figura 7.6). En la transiluminación, el lado del pecho del bebé con el neumotórax se verá más brillante que el lado contralateral. Tenga precaución al interpretar los resultados de la transiluminación en bebés muy

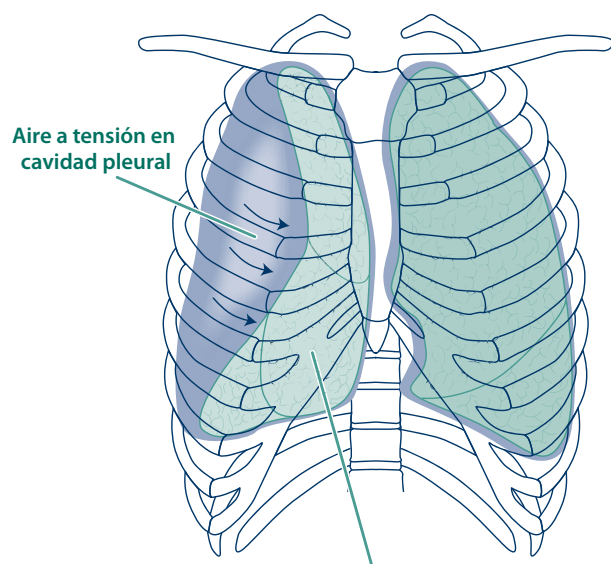


Figura 7.5. Neumotórax que afecta la función pulmonar

prematuros, ya que su piel puede ocasionar brillo en ambos lados, incluso si no tiene un neumotórax.

Si un neumotórax causa dificultad respiratoria, es necesario aliviarlo colocando un catéter percutáneo o una aguja en la cavidad pleural para evacuar el aire. (Consulte la sección siguiente). Por lo general, los neumotórax pequeños se resuelven espontáneamente y no requieren tratamiento. En el caso de un neumotórax grande, o cuando el bebé ha tenido dificultad respiratoria continua y/o baja saturación de oxígeno (SpO_2), incluso luego de que se ha resuelto el neumotórax según lo descrito, es posible que alguien con la capacitación pertinente deba colocar un tubo para drenar el aire en forma continua mediante succión (tubo de toracostomía).



Si un bebé tiene bradicardia que empeora y SpO_2 que disminuye, y tiene sonidos respiratorios asimétricos luego de la reanimación inicial, puede que decida introducir de emergencia un catéter percutáneo o una aguja en el pecho, del lado donde hay sonidos respiratorios disminuidos, y aplicar una succión suave para ver si se puede retirar el aire mientras se esperan los resultados de una radiografía de tórax.

Derrames pleurales

En circunstancias excepcionales se junta líquido de edema, quilo (líquido linfático) o sangre en la cavidad pleural de un recién nacido, lo que impide a los pulmones expandirse adecuadamente. Estas acumulaciones de líquido dentro de la cavidad pleural ocasionan los mismos síntomas que un neumotórax. A menudo se presentan otros síntomas de problemas en recién nacidos de este tipo, como un edema generalizado (hidropesía fetal).

Se puede confirmar la presencia de aire o de líquido en la cavidad pleural mediante una radiografía. Si la dificultad respiratoria es importantes, tal vez deba insertar un catéter percutáneo o una aguja en la cavidad pleural para drenar el aire o el líquido, como se describe en el procedimiento para neumotórax.

¿Cómo se drena un neumotórax o un derrame pleural?

El aire se puede aspirar insertando una aguja ya sea en el cuarto espacio intercostal en la línea axilar anterior o en el segundo espacio intercostal en la línea clavicular media del lado afectado. (Consulte las posiciones "X" en la figura 7.7.) En primer lugar, el bebé debe estar posicionado con el lado a aspirar hacia arriba, para permitir el ascenso del aire.



Precaución: La pérdida de sonidos respiratorios a la izquierda también podría ser un reflejo de un exceso de inserción del tubo endotraqueal (es decir, dentro del bronquio principal derecho).

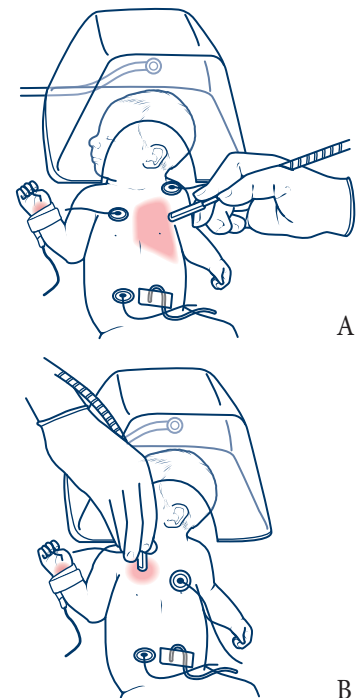


Figura 7.6. Transiluminación de un neumotórax. Transiluminación positiva del lado izquierdo del bebé (A), transiluminación negativa del lado derecho (B). (Usado con autorización de Kattwinkel J, Cook LJ, Hurt H, Nowacek GA, Short JG, Crosby WM, editores. *Neonatal Care*. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2007:151, 221, 228. PCEP Perinatal Continuing Education Program; libro 2.)

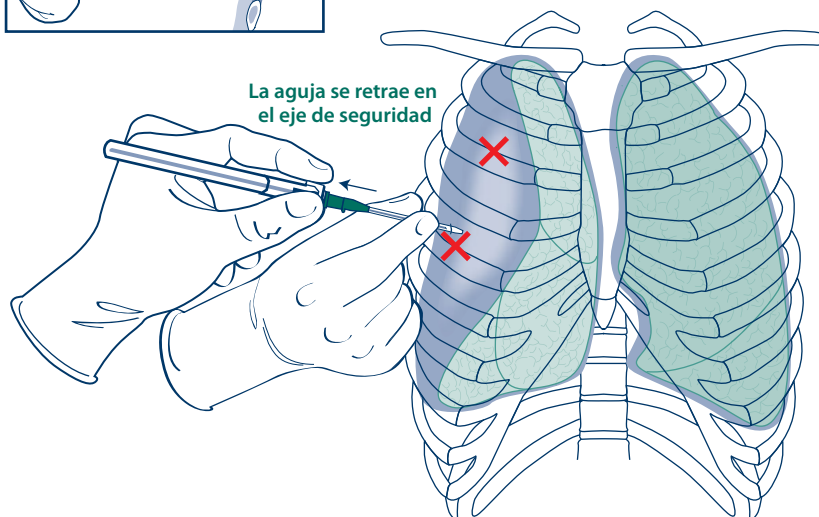
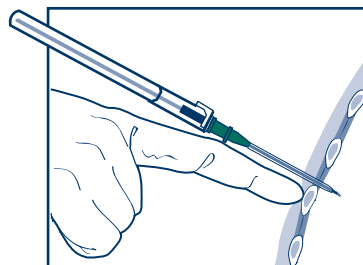


Figura 7.7. Lugares para aspiración percutánea de aire intrapleural del pecho. Note que la aguja ingresa justo por encima de la costilla, para evitar tocar la arteria que está justo debajo de la costilla que le sigue en forma ascendente.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: *"Needle Thoracentesis" (Toracocentesis con aguja)*

Se inserta un dispositivo de calibre 18 o 20 de catéter percutáneo en forma perpendicular al pecho y justo por encima de la costilla. La aguja se coloca justo por encima de la costilla inferior en lugar de hacerlo justo debajo de la costilla superior, para evitar la perforación de una de las arterias intercostales (Figura 7.7).

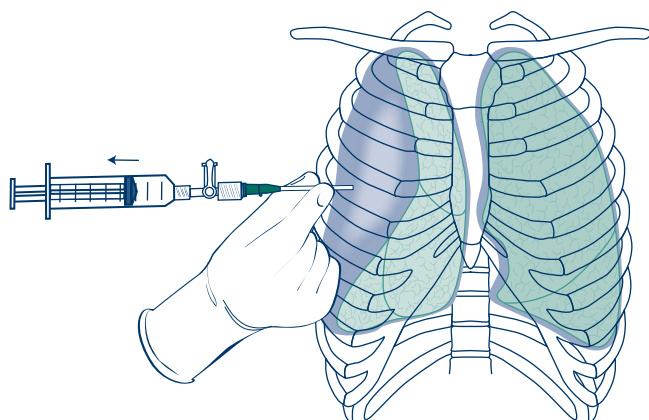


Figura 7.8. Inserción de un catéter percutáneo para drenaje de neumotórax o líquido pleural (véase el texto). Es posible que deba colocarse la aguja en cualquiera de las marcas "X" que se muestran en la Figura 7.7, pero siempre debe hacerse en sentido perpendicular a la superficie del pecho. Note que la aguja presente en la Figura 7.7 se ha retirado y sólo queda el catéter en el espacio pleural.

Luego se quita la aguja del catéter, y se le conecta una llave de cierre de 3 vías conectada a una jeringa de 20 ml (Figura 7.8). Se abre la llave de cierre entre la jeringa y el catéter, y se utiliza la jeringa para aspirar el aire o el líquido. Cuando la jeringa esté llena, se puede cerrar la llave de paso hacia el pecho para vaciar la jeringa. Luego se puede volver a abrir la llave de paso al pecho para aspirar más aire o líquido, hasta que mejore la condición del bebé. Para evitar la reinyección accidental de aire o líquido en la cavidad torácica, debe prestarse especial atención al manipular la llave de paso. Deberá realizarse una radiografía para documentar la presencia o ausencia de un neumotórax o derrame residual.

Se puede utilizar una aguja mariposa de calibre 19 o 21 si no hay disponibilidad de un catéter percutáneo con el calibre adecuado. En este caso, se puede conectar la llave de paso directamente al tubo de la aguja mariposa. No obstante, hay una pequeña posibilidad de perforar el pulmón con la aguja mariposa al aspirar el líquido o el aire.

Hernia diafragmática congénita

Normalmente, el diafragma separa los contenidos abdominales de los torácicos. Cuando el diafragma no se forma por completo, parte de los contenidos abdominales (por lo general los intestinos y el estómago, y a veces el hígado) ingresan en el pecho e impiden que los pulmones y sus microvasculaturas asociadas se desarrollen normalmente (Figura 7.9). Por lo general se puede diagnosticar una hernia diafragmática antes del nacimiento, mediante un ultrasonido. Sin un diagnóstico prenatal, el bebé que nazca con una hernia diafragmática podría sufrir dificultad respiratoria no prevista en su nacimiento.

Por lo general, los bebés con hernias diafragmáticas sufren dificultad respiratoria, y tienen un abdomen inusualmente plano (escafoide) porque el abdomen tiene menos contenidos de lo normal. El sonido de la respiración será más bajo del lado de la hernia, y se pueden oír los movimientos intestinales del bebé dentro de su pecho. Con frecuencia estos bebés tienen hipertensión pulmonar debido a anomalías congénitas de los vasos sanguíneos de los pulmones y por eso permanecen cianóticos en forma persistente debido al escaso flujo sanguíneo a los pulmones. La estructura pulmonar anormal también puede contribuir a la hipoxemia en estos bebés.

Cuando nace el bebé, los pulmones anormales no se pueden expandir normalmente. Si se aplica presión positiva con máscara durante la reanimación, parte del gas de presión positiva ingresa en el estómago y los intestinos. Debido a que los intestinos están ubicados en el pecho, se inhibe cada vez más la insuflación de los pulmones. Además, la presión positiva puede ocasionar un neumotórax debido a las anomalías en la estructura de los pulmones.

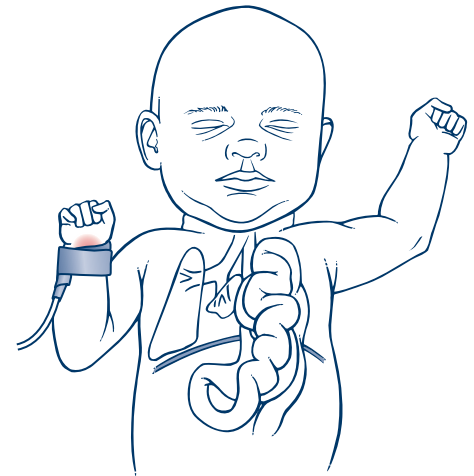


Figura 7.9. Función pulmonar comprometida por presencia de hernia diafragmática congénita



Los bebés con hernia diafragmática confirmada o supuesta no deben recibir reanimación prolongada con presión positiva con máscara, porque el aire insuflará los intestinos en el pecho. Intube la tráquea rápidamente y coloque un sonda orgástrica grande (10F) para evacuar el contenido del estómago (Figura 7.10). Lo más eficaz es una sonda de aspiración de doble lumen (sonda Replogle).

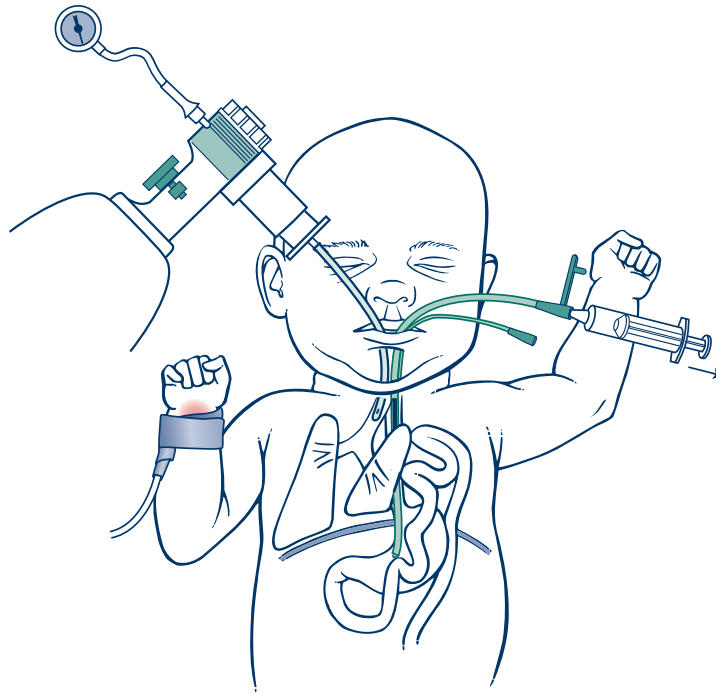


Figura 7.10. Tratamiento de estabilización para un bebé con hernia diafrágica (tubo endotraqueal en la tráquea y sonda Replogle en el estómago). La sonda Replogle debe aspirarse intermitentemente con una jeringa, o conectándola a un aspirador. Ambas sondas deben sujetarse a la cara, pero en esta figura no se muestra el encintado para no oscurecer otros detalles de la figura.

Hipoplasia pulmonar

El desarrollo pulmonar normal requiere la presencia de líquido amniótico. Cualquier afección que cause oligohidramnios (poco líquido amniótico), como ser agenesia renal, puede hacer que los pulmones no se desarrollen lo suficiente (o sea, hipoplasia pulmonar). Se necesitan presiones de insuflación altas para proporcionar ventilación adecuada en bebés con este problema y es común que se presente neumotórax. La hipoplasia pulmonar grave en general no permite la supervivencia.

Prematuridad extrema

Puede ser muy difícil ofrecer ventilación a los bebés extremadamente prematuros debido a la inmadurez estructural de sus pulmones y la ausencia de un surfactante pulmonar. Inicialmente pueden ser necesarias presiones de insuflación altas para insuflar los pulmones durante la VPP, aunque deberá evitarse el uso de presiones altas en forma continua en pulmones inmaduros. (Consulte la Lección 8).

Neumonía congénita

Aunque la neumonía congénita suele manifestarse como una enfermedad pulmonar que empeora luego del nacimiento, algunas infecciones muy agresivas (como la enfermedad por estreptococo del grupo B) pueden presentarse como insuficiencia respiratoria inmediatamente después del nacimiento. Además, la aspiración de líquido amniótico, en particular si está contaminado de meconio, puede representar un problema respiratorio grave.

¿Qué pasa si el bebé continúa cianótico o bradicárdico pese a tener buena ventilación?

Si el bebé continúa bradicárdico o cianótico con SpO_2 que confirme baja saturación de oxígeno en la sangre, asegúrese en primer lugar de que el pecho del bebé se esté moviendo adecuadamente y de que oye sonidos de respiración iguales en ambos lados del pecho. Si aun no lo ha hecho, aumente la concentración de oxígeno hasta el 100%. Si el bebé continúa bradicárdico y/o tiene un nivel bajo de SpO_2 , puede tener una cardiopatía congénita, aunque por lo general este diagnóstico no puede realizarse en la sala de partos a menos que haya sido establecido antes del nacimiento. Recuerde que el bloqueo cardíaco congénito, e incluso la cardiopatía congénita cianótica son afecciones poco comunes, y la ventilación inadecuada luego del nacimiento es una causa mucho más común de desaturación de oxígeno persistente y bradicardia.

¿Y si el bebé no logra comenzar a respirar en forma espontánea?

Si tras la VPP la frecuencia cardíaca y el nivel de SpO_2 son normales pero el bebé no logra respirar espontáneamente, es posible que tenga un esfuerzo respiratorio o actividad muscular deprimidos debido a lo siguiente:

- una lesión cerebral (encefalopatía hipóxico-isquémica, EHI), acidosis grave o un defecto congénito como por ejemplo una anomalía estructural del cerebro o un trastorno neuromuscular

o

- sedación causada por fármacos recibidos por la madre y transmitidos al bebé a través de la placenta

Los narcóticos administrados a la madre en trabajo de parto para aliviar su dolor pueden inhibir la actividad y el esfuerzo respiratorio en el recién nacido. En estos casos, administrar naloxona (un antagonista narcótico) al recién nacido revertirá en forma temporal los efectos del narcótico sobre el bebé.

No es necesario administrar naloxona en tanto el bebé pueda ser ventilado en forma adecuada; sin embargo, la mejora en el esfuerzo respiratorio luego de la administración de naloxona podrá confirmar que la depresión respiratoria del bebé estaba relacionada con efectos narcóticos. Se puede considerar la administración de naloxona en un bebé con depresión respiratoria persistente en los casos en que haya un antecedente de administración de narcóticos a la madre en las 4 horas anteriores.

Luego de administrar naloxona, continúe administrando VPP hasta que el bebé respire normalmente. La duración de la acción del narcótico suele ser mayor que la de la naloxona. Por consiguiente, es importante observar al bebé atentamente para detectar una posible depresión respiratoria recurrente, lo que podría requerir apoyo respiratorio continuado.



Los bebés con cardiopatía congénita casi nunca están críticamente enfermos inmediatamente después de nacer. La falta de respuesta a la reanimación casi siempre se debe a una ventilación ineficaz del bebé.



La administración de un antagonista narcótico no es la terapia inicial correcta para un bebé que no respira. La primera acción correctiva es administrar VPP efectiva.

Clorhidrato de naloxona

Concentración recomendada =
solución, 1.0 mg/ml

Vía recomendada =

intravenosa, preferentemente; la intramuscular es aceptable, pero retrasa el inicio de la acción. No hay estudios que informen sobre la eficacia de la naloxona endotraqueal.

Dosis recomendada =
0.1 mg/kg



Precaución: no administre naloxona a un recién nacido de cuya madre se sospecha que consume narcóticos o está en mantenimiento con metadona. Esto podría inducir convulsiones por abstinencia en el recién nacido.

Otros medicamentos que haya recibido la madre, como sulfato de magnesio o analgésicos no narcóticos o anestésicos generales también pueden deprimir la respiración del recién nacido. La naloxona no revierte los efectos de estos medicamentos. Si la madre no recibió narcóticos o si la naloxona no da resultado para restaurar la respiración espontánea, transporte al bebé a la sala de cuidados para recién nacidos para evaluación adicional y cuidados mientras continúa administrando VPP y controlando la oximetría de la frecuencia cardíaca y el pulso.



Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

1. ¿Qué procedimiento se utiliza para descartar la atresia de coanas? _____
2. Se puede ayudar a los bebés con síndrome de Robin y obstrucción de las vías aéreas colocando _____ y poniendo al bebé en posición _____. Generalmente, la intubación endotraqueal de estos bebés es (fácil) (difícil).
3. Debe considerarse la posibilidad de un neumotórax o de una hernia diafragmática congénita si el sonido de la respiración es (igual) (diferente) en ambos lados del pecho.
4. Es de sospechar la presencia de una hernia diafragmática congénita si el abdomen está _____. Para reanimar a estos bebés, no se puede utilizar _____.
5. La bradicardia persistente y bajo SpO_2 durante una reanimación neonatal suelen ser causados por (problemas cardíacos) (ventilación inadecuada).
6. Los bebés que no respiran espontáneamente y cuyas madres han recibido medicamentos narcóticos dentro de las 4 horas anteriores al nacimiento deben recibir _____, y si las respiraciones espontáneas no comienzan luego, podrán recibir _____ para confirmar el motivo de la depresión respiratoria.

¿Qué se debe hacer luego de que se ha reanimado a un bebé exitosamente?

Por lo general, los bebés que necesitan VPP en forma prologada, intubación y/o compresiones torácicas han sufrido dificultades graves y corren el riesgo de malfuncionamiento de múltiples órganos, que podría no ser evidente en forma inmediata.

Luego de la reanimación algunos bebés respiran normalmente, otros padecen dificultad respiratoria persistente, y otros requieren ventilación asistida continua. Todos los bebés deberían tener una frecuencia cardíaca de más de 100 latidos por minuto (lpm) y SpO_2 normal.

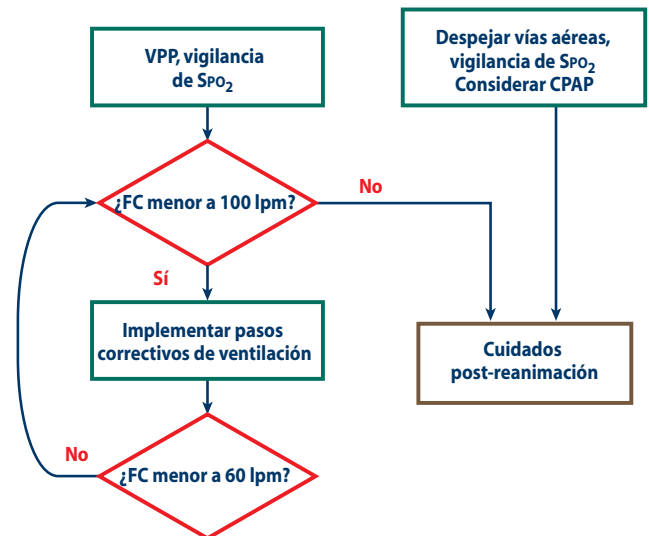
Si fue necesaria una reanimación prolongada, deberá mantenerse al bebé en un lugar donde se le puedan ofrecer cuidados en forma continua. Como se describe en la Lección 1, el cuidado post-reanimación incluye control de temperatura, vigilancia estrecho de los signos vitales (p. ej. frecuencia cardíaca, SpO_2 y presión arterial), y conciencia de posibles complicaciones.

Tal vez sea necesario realizar exámenes de laboratorio como hematocrito y niveles de glucosa en sangre para continuar evaluando el estado del bebé. También podría indicarse una gasometría arterial. El alcance del control necesario y el lugar donde éste de lleve a cabo dependerá de los detalles específicos de la presentación del bebé y la disponibilidad de recursos en su institución.

La posibilidad de que se presenten complicaciones posteriores a la reanimación aumenta con la duración y el grado de reanimación necesarios. El déficit de base y pH determinados en la sangre del cordón umbilical o de sangre extraída del bebé poco después de la reanimación pueden ser datos útiles para estimar cuán afectado está el bebé.



No asuma que un bebé que ha sido reanimado con éxito está sano y sólo necesita atención de rutina.



¿Cuáles son las complicaciones comunes en bebés que requieren reanimación prolongada/ sustancial?

Hipertensión pulmonar

Como se explicó en la Lección 1, los vasos sanguíneos de los pulmones del feto están muy contraídos. La ventilación aumenta los niveles de oxígeno en los alvéolos y hace que los vasos sanguíneos se relajen, con lo que aumenta el flujo sanguíneo hacia los pulmones y la sangre puede recoger más oxígeno.



Use un oxímetro y/o determinaciones de gas en sangre arterial para estar seguro de que un bebé que necesitó reanimación permanezca debidamente oxigenado.

Los vasos sanguíneos de los pulmones de los bebés hipoxémicos y/o acidémicos en torno al momento del nacimiento pueden continuar contraídos. Esta afección es conocida como hipertensión pulmonar persistente en el recién nacido (HPPRN) y se ve con más frecuencia en bebés de ≥ 34 semanas de edad de gestación aunque, ocasionalmente se puede presentar en bebés de peso muy bajo al nacer. La hipertensión pulmonar persistente en el recién nacido suele ser manejada con tratamiento con oxígeno suplementario y, en la mayoría de los casos, ventilación mecánica para relajar los vasos sanguíneos de los pulmones y aumentar el nivel de oxígeno en la sangre del bebé. La hipertensión pulmonar grave tiene como resultado hipoxemia grave y persistente y puede requerir terapias como el óxido nítrico inhalado y oxigenador de membrana extracorpórea (OMEC), que sólo se puede ofrecer en centros de cuidados terciarios.

La exacerbación de la vasoconstricción pulmonar puede impedirse evitando episodios de hipoxemia luego de que un bebé ha sido reanimado.

Neumonía y otras complicaciones pulmonares

Los bebés que requieren reanimación tienen mayor riesgo de desarrollar neumonía, tanto de síndrome de aspiración como de infecciones congénitas que puedan ser la causa de los problemas perinatales. También se asocia a la neumonía neonatal con la hipertensión pulmonar.

Si un bebé que fue reanimado continúa presentando síntomas de dificultad respiratoria o necesita oxígeno suplementario, considere evaluar al bebé por neumonía o sepsis y comenzar un tratamiento de antibióticos parenterales.

Si durante la reanimación o después de ésta se presenta un deterioro respiratorio agudo, tenga en cuenta la posibilidad de que el bebé haya desarrollado un neumotórax; o si el bebé continúa intubado después de la reanimación, considere la posibilidad de que el tubo endotraqueal esté mal colocado u obstruido.

Acidosis metabólica

El uso de bicarbonato de sodio durante la reanimación neonatal es controversial. Puede ser útil para corregir la acidosis metabólica resultante de una acumulación de ácido láctico mientras el bebé tiene hipoxemia y gasto cardíaco insuficiente. El ácido láctico se forma cuando los tejidos no tienen suficiente oxígeno. La acidosis grave hace que el miocardio no se contraiga bien y que los vasos sanguíneos de los pulmones se contraigan, reduciendo el flujo de sangre hacia los pulmones e impidiendo a los pulmones oxigenar la sangre adecuadamente.

Sin embargo, el bicarbonato de sodio puede ser nocivo, especialmente si es administrado demasiado pronto durante una reanimación. El uso de bicarbonato de sodio puede aumentar el pH del suero, pero agravar la acidosis intracelular. Debe estar seguro de que la ventilación de los pulmones sea adecuada antes de administrar bicarbonato de sodio. Cuando el bicarbonato de sodio se mezcla con ácido, se forma CO_2 . Los pulmones deben estar bien ventilados para poder eliminar el CO_2 .



No le administre bicarbonato de sodio salvo que los pulmones estén debidamente ventilados.

Si decide administrar bicarbonato de sodio, recuerde que es muy hipertónico e irritante para los vasos sanguíneos, y que por eso debe administrarse en una vena grande, en la que haya buen retorno de sangre. La dosis habitual durante una reanimación es de 2 mEq/kg, administrada como solución al 4.2% (0.5 mEq/ml) a una velocidad de no más de 1 mEq/kg/min. La administración rápida de bicarbonato de sodio se ha identificado como causa de hemorragias intraventriculares en recién nacidos prematuros, por lo que debe tenerse especial precaución de administrarlo lentamente en este grupo. (Consulte la Lección 8).



El bicarbonato de sodio es muy cáustico y NUNCA se administra a través del tubo endotraqueal durante la reanimación.

Hipotensión

Los problemas perinatales pueden afectar negativamente al músculo cardíaco o provocar una menor tonicidad vascular, lo que puede llevar a hipotensión. Con frecuencia se pueden oír soplos cardíacos por insuficiencia transitoria de la válvula tricúspide, que puede asociarse con un rendimiento del ventrículo derecho disminuido. Si el motivo por el cual el bebé requirió reanimación fue sepsis o pérdida de sangre, el volumen efectivo de sangre circulante puede ser bajo, lo que también puede contribuir a la hipotensión.

Deberán controlarse la frecuencia cardíaca y la presión arterial de los bebés que requieran reanimación importante hasta que la presión arterial y la perfusión periférica sean normales y estables. Como se describe en la Lección 6, podrían indicarse una transfusión sanguínea u otra expansión de volumen, y algunos bebés pueden necesitar una infusión de algún agente inotrópico como dopamina para contribuir con el rendimiento cardíaco y la tonicidad vascular si la administración del volumen inicial en bolo no da como resultado la normalización de la presión arterial.

Manejo de líquidos

Cuando hubo problemas perinatales graves, deben controlarse con frecuencia la producción de orina, el peso corporal y los niveles de electrolitos séricos durante los primeros días después del nacimiento. Los problemas perinatales pueden ocasionar disfunción renal (como necrosis tubular aguda [NTA]), que en general es transitoria, pero que puede ocasionar anomalías graves de electrolitos y cambios en los líquidos. Considere controlar la orina para detectar signos de NTA como por ejemplo sangre y/o proteína en la orina para descartar necrosis tubular aguda. Las anomalías de electrolitos también pueden aumentar el riesgo de arritmias cardíacas.

La ingesta de líquidos y electrolitos debe ajustarse según los signos vitales del bebé, su producción de orina y el resultado de los análisis de laboratorio. Como se puede presentar hipocalcemia después de la asfixia perinatal, también puede ser necesario administrar calcio suplementario a estos bebés.

Convulsiones y apnea

Los recién nacidos con problemas perinatales que hayan requerido reanimación pueden presentar síntomas de EHI más adelante. En principio, el bebé puede presentar tonicidad muscular disminuida, pero las convulsiones pueden darse después de varias horas. La apnea o hipoventilación también pueden reflejar EHI. Estos mismos síntomas además pueden ser manifestaciones de anomalías metabólicas o problemas de electrolitos.

Los bebés que hayan requerido reanimación más importante deben ser controlados de cerca por convulsiones y otras anomalías neurológicas. En el caso de convulsiones asociadas con EHI, podrá requerirse terapia con anticonvulsivos (como fenobarbital).

Hipoglucemia

El metabolismo en condiciones de falta de oxígeno, que puede suceder durante problemas perinatales, consume mucha más glucosa que el mismo metabolismo en presencia de oxígeno adecuado. Aunque en principio la secreción de catecolamina causa niveles de glucosa en suero elevados, las acumulaciones de glucógeno son eliminadas rápidamente durante las dificultades perinatales, lo que puede resultar en hipoglucemia. Debido a que la glucosa es un combustible esencial para las funciones cerebrales de los recién nacidos, la hipoglucemia prolongada puede contribuir a disfunciones neurológicas después de la reanimación.

Deben verificarse los niveles de glucosa en sangre de los bebés que requieran reanimación poco tiempo después de la misma, y posteriormente en intervalos regulares, hasta que varios valores se encuentren dentro de los límites de lo normal y se haya asegurado la ingesta adecuada de glucosa. A menudo se necesita glucosa intravenosa para mantener los niveles de glucosa en sangre normales, particularmente en bebés que no puedan alimentarse por boca.

Problemas de alimentación

El tracto gastrointestinal de un recién nacido es muy sensible a la hipoxia-isquemia. Pueden ocurrir íleo, hemorragias gastrointestinales e incluso enterocolitis necrosante. Además, debido a los problemas neurológicos después de la reanimación, los problemas en el patrón y la coordinación de la succión, así como los problemas para tragar y para respirar pueden tardar varios días en normalizarse. Durante este período, se requerirán líquidos y alimentación intravenosos.



La hipertermia (exceso de calor) puede ser muy dañina para un bebé. Tenga cuidado de no calentar de más al bebé durante o después de la reanimación.

Manejo de la temperatura

Los bebés que han sido reanimados pueden quedar fríos por una serie de razones. En la Lección 8 se tratan técnicas especiales para mantener la temperatura corporal normal en bebés prematuros. Otros bebés (en especial aquellos con madres con corioamnionitis) pueden tener una temperatura corporal elevada en la sala de partos. Debido a que la hipertermia se asocia con resultados adversos en los recién nacidos, es importante no sobrecalentar al bebé después de la reanimación. Es importante mantener la temperatura de los bebés en el rango normal.

Hipotermia terapéutica

Estudios recientes han demostrado que la hipotermia terapéutica (temperatura corporal entre 33.5 °C y 34.5 °C) instaurada tras la reanimación, mejora los resultados neurológicos en algunos bebés prematuros tardíos y bebés a término con encefalopatía hipóxica isquémica (EHI). La implementación de hipotermia terapéutica post-asfixia debe estar guiada por el grado de afección provocada por la asfixia y el tiempo transcurrido desde que ocurrió la afección. Sobre la base de ensayos clínicos publicados, es preciso aplicar los siguientes criterios al tener en cuenta si un bebé es candidato para hipotermia terapéutica posterior a la reanimación:

- 1 Edad de gestación de 36 semanas o más
- 2 Evidencia de un evento isquémico hipóxico perinatal agudo
- 3 Capacidad de iniciar la hipotermia dentro de las 6 horas posteriores al nacimiento

El uso de la hipotermia terapéutica en bebés con EHI requiere del acceso a un equipo especializado para inducir y mantener la hipotermia, y la capacidad de diagnosticar y tratar convulsiones y demás complicaciones de la asfixia. Es fundamental contar con un protocolo bien definido para inducir y mantener la hipotermia, a fin de evitar las complicaciones relacionadas con la hipotermia. Si su hospital no cuenta con un programa establecido para proporcionar hipotermia terapéutica a recién nacidos, debe ponerse en contacto con el centro más cercano que proporcione esta terapia en cuanto sospeche que un bebé nacido en su hospital pudiera ser candidato para esta terapia. Retrasar la consulta inicial podría significar que no se pudiera iniciar la hipotermia terapéutica dentro de la ventana terapéutica actualmente definida.

Si se toma la decisión de trasladar al bebé a otro centro para este tratamiento, debe tomar las medidas necesarias para evitar una hipertermia involuntaria mientras espera el traslado, incluyendo desarropar al bebé y descubrirle la cabeza. Si el bebé se encuentra bajo un calentador radiante, el mismo debe estar en la configuración de servocontrol, y apenas por debajo de la norma de 36.5 °C, o tal vez el centro regional le sugiera apagar el calentador radiante mientras discuten el plan para estabilización en espera del traslado.

Los problemas previstos y las opciones de manejo post-reanimación se resumen en la Tabla 7-1.



La evidencia actual sugiere que, para ser eficaz, la hipotermia terapéutica debe iniciarse dentro de las 6 horas posteriores al nacimiento.

Tabla 7-1. Posible lesión de un sistema de órganos luego de una reanimación y medidas terapéuticas

Sistema de órganos	Complicación potencial	Acción post-reanimación
Cerebro	Apnea Convulsiones Cambio en el examen neurológico	Controlar apnea. Administrar ventilación de apoyo según sea necesario. Controlar glucosa y electrolitos. Evitar hipertermia. Considerar una terapia anticonvulsiva. Considerar hipotermia terapéutica.
Pulmones	Hipertensión pulmonar Neumonía Neumotórax Taquipnea transitoria Síndrome de aspiración de meconio Deficiencia de surfactante	Mantener oxigenación y ventilación adecuadas. Considerar administración de antibióticos. Obtener radiografía y gas en sangre. Considerar administración de surfactante. Retrasar alimentación si hubiera dificultad respiratoria.
Cardiovascular	Hipotensión	Controlar presión arterial y frecuencia cardíaca. Considerar el reemplazo de volumen seguido de una administración de inótropro si hubiera hipotensión.
Riñones	Necrosis tubular aguda	Controlar producción de orina. Controlar electrolitos en suero. Restringir líquidos si el bebé está oligúrico y el volumen vascular es adecuado.
Gastrointestinal	Íleo Enterocolitis necrosante	Retrasar inicio de alimentación. Administrar líquidos por vía intravenosa. Considerar nutrición parenteral.
Metabólico/ Hematológico	Hipoglucemia Hipocalcemia; hiponatremia Anemia, si hubiera antecedentes de pérdida de sangre aguda Trombocitopenia	Controlar glucosa en sangre. Controlar electrolitos. Controlar hematocrito. Controlar plaquetas.



Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

- Después de la reanimación de un bebé nacido a término o casi a término, la resistencia vascular en el circuito pulmonar es más probable que sea (alta) (baja). Es probable que la oxigenación adecuada haga que el flujo de sangre pulmonar (aumente) (disminuya)
- Si se ha reanimado a un bebé teñido de meconio y luego desarrolla un deterioro respiratorio agudo, hay que sospechar de _____.

9. Un bebé que necesitó reanimación aún tiene baja presión arterial y mala perfusión después de haber recibido una transfusión de sangre por sospecha de pérdida de sangre perinatal. Tal vez necesite una infusión de _____ para mejorar su rendimiento cardíaco y su tono vascular.
10. Es posible que los bebés que fueron reanimados tengan daño renal, y probablemente necesiten (más) (menos) líquidos después de la reanimación.
11. Como las reservas de energía se consumen más rápido en ausencia de oxígeno, los niveles de _____ en sangre podrían ser bajos luego de una reanimación.
12. Mencione 3 causas de convulsiones después de una reanimación.
 1. _____
 2. _____
 3. _____
13. Un bebé tiene una convulsión 10 horas después de haber sido reanimado. Un análisis de glucosa en sangre y electrolitos en suero da un resultado normal. ¿Qué clase de fármaco debería usarse para tratar la convulsión?

¿Son distintas las técnicas de reanimación para los bebés nacidos fuera del hospital o más allá del período inmediatamente posterior al nacimiento?

Durante todo este programa, ha aprendido acerca de la reanimación de bebés recién nacidos, que nacieron en el hospital y tuvieron problemas durante la transición de la vida intrauterina a la extrauterina. Además, algunos bebés tal vez tengan problemas y necesiten reanimación después de nacidos, ya sea dentro o fuera del hospital, y otros bebés necesitarán reanimación después del período inmediatamente posterior al nacimiento.

Algunos ejemplos de bebés que podrían necesitar reanimación bajo distintas circunstancias incluyen

- Un bebé nacido precipitadamente en casa o en un vehículo, donde los recursos son limitados
- Un bebé que desarrolle apnea en la sala de recién nacidos
- Un bebé de 2 días de edad con sepsis que se presenta en choque
- Un bebé intubado en la unidad de cuidados intensivos neonatales que se deteriora en forma aguda



La prioridad para reanimar bebés en cualquier momento durante el período neonatal, independientemente del lugar donde se encuentre, debe ser restituir una ventilación adecuada.

Si bien los escenarios encontrados fuera de la sala de partos podrían ser distintos a los eventos del período inmediatamente posterior al nacimiento, los principios fisiológicos y las medidas a tomar para restituir los signos vitales siguen siendo los mismos durante todo el período neonatal (es decir, el primer mes después del nacimiento).

- Caliente y coloque al bebé en posición, despeje las vías aéreas y estimule al bebé para que respire.
- Establezca una ventilación efectiva y administre oxígeno suplementario si fuera necesario.
- Realice compresiones torácicas.
- Administre medicamentos.

Una vez garantizada la ventilación adecuada, obtenga más información sobre los antecedentes del bebé para guiarse en los posteriores esfuerzos de reanimación.

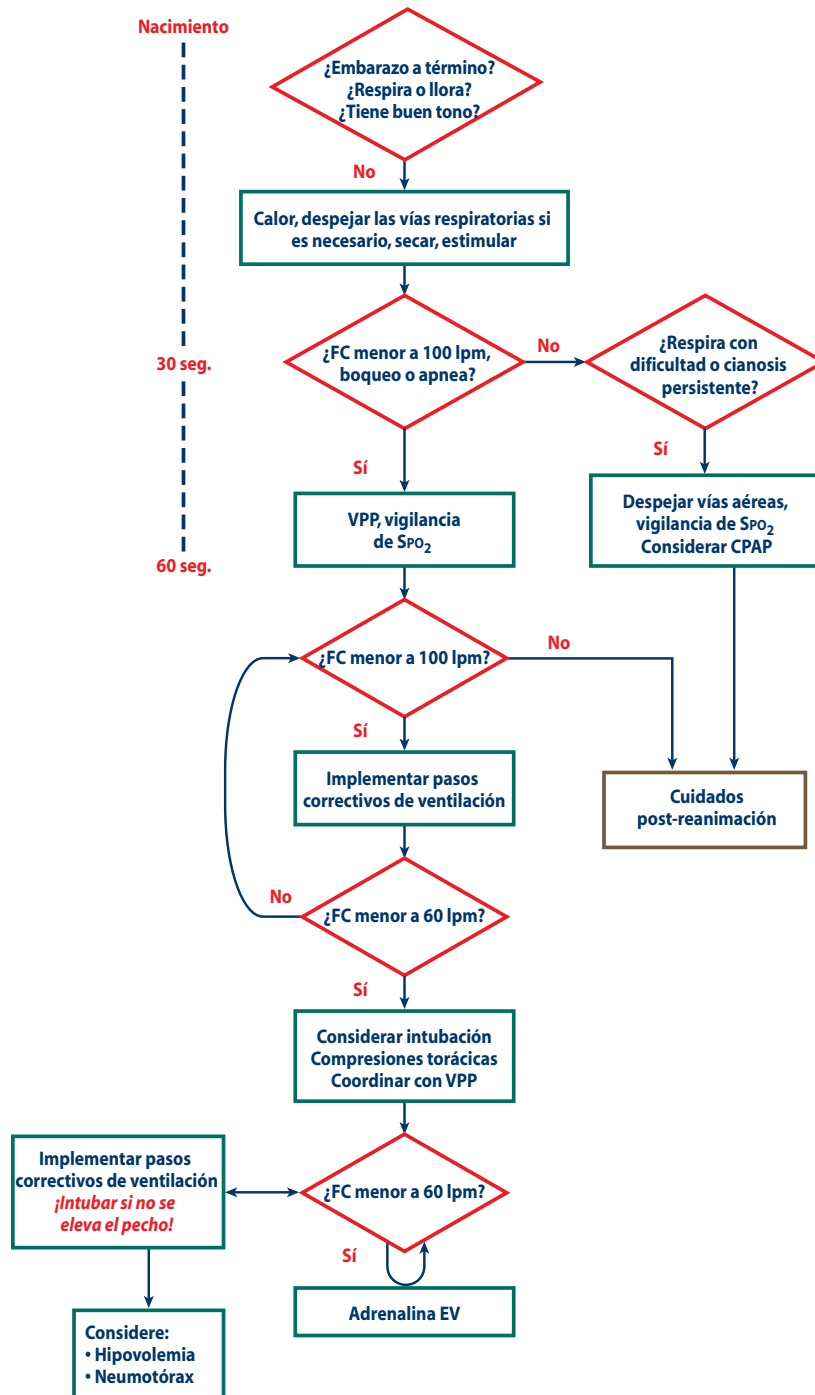
Si bien este programa no está diseñado para enseñar reanimación neonatal en estos otros sitios, en las páginas siguientes se presentan algunas estrategias para aplicar los principios del Programa de Reanimación Neonatal (PRN) fuera de la sala de partos. Hay más detalles disponibles a través de otros programas, como por ejemplo el programa PALS (sigla en inglés de Apoyo vital pediátrico avanzado), de la Asociación Americana del Corazón y el programa PEPP (sigla en inglés de Educación pediátrica para profesionales antes del hospital) de la Academia Americana de Pediatría. En general, donde existan diferencias entre el PRNTM y las recomendaciones presentadas en estos otros cursos, debe aplicar las recomendaciones del PRNTM durante el tiempo que el recién nacido siga siendo un paciente internado, después del nacimiento. Además, debe tener en cuenta la etiología probable del paro. Por ejemplo, si la etiología es probablemente respiratoria, como suele serlo en bebés muy pequeños, la proporción más baja entre compresión y ventilación (3 a 1) recomendada por el PRNTM será adecuada, mientras que los encargados del rescate deberán tener en cuenta el uso de proporciones más altas, según recomienda el PALS (p. ej. 15 a 2) si se cree que el paro tuvo origen cardíaco.

Caso 7.

Reanimación de un recién nacido aparentemente sano

Un bebé de 3 kg 400 g nace en el hospital, a término, luego de un embarazo, trabajo de parto y nacimiento sin complicaciones. El período de transición transcurre sin incidentes; permanece con su madre y comienza a amamantarse poco después de nacer.

Aproximadamente 20 horas después de nacido, su madre nota que no respira ni responde a estímulos en la cuna. Activa la alarma de emergencia y una enfermera perinatal del piso responde de inmediato.



La enfermera encuentra al bebé apneico, flácido y morado. Lo coloca en la mesa de reanimación que ya está en la sala de trabajo de parto, nacimiento, recuperación y post-nacimiento (LDRP) y le despeja las vías aéreas colocándole la cabeza en la posición de "olfateo". Succiona rápidamente la boca y la nariz con una pera de goma. Le frota la espalda y le da pequeños "latigazos" con los dedos en las plantas de los pies pero aún así no comienza a respirar de nuevo. La enfermera llama pidiendo ayuda.

Con la bolsa de reanimación autoinflable y la máscara que están a mano en la habitación de la madre, la enfermera administra ventilación con presión positiva (VPP) con oxígeno al 21%. Llega una segunda enfermera para ayudar, trayendo consigo un carro de emergencia, y coloca una sonda de oxímetro de pulso en la mano derecha del bebé. La SpO_2 es de 70%, por lo que conecta la bolsa a la fuente de oxígeno de la pared. Luego de aproximadamente 30 segundos de VPP positiva, la segunda enfermera usa un estetoscopio para confirmar la lectura de frecuencia cardíaca del oxímetro, de 40 lpm.

Se inician las compresiones torácicas y se coordinan con VPP. Luego de 45 a 60 segundos, se vuelve a revisar la frecuencia cardíaca y se encuentra que es de 50 lpm. Llega un tercer profesional médico e introduce un tubo endotraqueal. El cordón umbilical aún está lo suficiente fresco para permitir la inserción de un catéter venoso umbilical, y por esa línea se administra 1 ml de adrenalina a 1:10,000. Luego de otros 45 a 60 segundos, se encuentra que la frecuencia cardíaca es de 80 lpm.

Se suspenden las compresiones y se continúa con VPP. Después de otro minuto, aumenta la frecuencia cardíaca a más de 100 lpm, y el bebé comienza a respirar espontáneamente.

Se disminuye el oxígeno ya que el oxímetro de pulso arroja ahora una lectura de 90 a 95%, y se disminuye la VPP a medida que el bebé comienza a respirar espontáneamente. Una enfermera ofrece apoyo e información a la ansiosa madre al tiempo que el bebé es trasladado a la sala de cuidados especiales para recién nacidos, en una incubadora para traslado, para evaluar la causa de su paro respiratorio.

¿Cuáles son algunas de las distintas estrategias necesarias para la reanimación de bebés nacidos fuera del hospital o más allá del período inmediatamente posterior al nacimiento?

Control de la temperatura

Cuando los bebés nacen fuera del entorno de la sala de partos, mantener la temperatura corporal puede convertirse en un desafío importante, porque probablemente no tenga un calentador radiante disponible de inmediato. Algunas sugerencias para minimizar la pérdida de calor son las siguientes:

- Encienda la fuente de calor en la habitación o el vehículo, si correspondiera.
- Seque bien al bebé con toallas de baño, una manta o ropa limpia.
- Use el cuerpo de la madre como fuente de calor. Considere la posibilidad de colocar al bebé piel con piel contra su madre y cubrirlos a ambos con una manta.
- Los escuadrones de rescate deben considerar tener a mano envoltorios plásticos o calentadores químicos en sus vehículos de emergencia, para ayudar a mantener la temperatura de los bebés nacidos demasiado prematuros.

Mantener una temperatura corporal normal es menos difícil si el bebé no es recién nacido, porque el cuerpo del bebé por lo general no está húmedo, por lo que disminuye la pérdida de calor en comparación con un recién nacido. No obstante, deben hacerse esfuerzos para prevenir el enfriamiento, en especial durante los meses fríos de invierno, tales como poner al bebé sobre mantas calientes y usar un gorro si hubiera uno disponible.

Despeje de vías aéreas

Si se requiere reanimación fuera de una sala de partos o sala de recién nacidos, lo más probable es que no haya succión por vacío disponible de inmediato. A continuación se incluyen sugerencias de métodos para despejar las vías aéreas.

- Use una pera de goma.
- Limpie la boca y la nariz con un pañuelo limpio u otro paño enrollado alrededor de su dedo índice.

Ventilación

La mayoría de los bebés respiran espontáneamente después de nacer. Secar al recién nacido, frotarle la espalda y darle pequeños "latigazos" con los dedos en las plantas de los pies son métodos aceptables de estimulación. No obstante, algunos bebés nacidos fuera del hospital tal vez necesiten VPP para ventilar los pulmones. Si no hubiera disponible un dispositivo de reanimación con bolsa y máscara, se puede administrar VPP mediante reanimación boca a boca y nariz. Se coloca al bebé en la posición de "olfateo", y la persona que reanima pone su boca sobre la boca y la nariz del bebé, formando un sello firme. Si el bebé es muy grande, o si quien realiza la reanimación tiene la boca muy chica, tal vez sea necesario cubrir sólo la boca del bebé con la de la persona que lo reanima mientras se aprieta la nariz del bebé para sellar la vía aérea. Esta técnica implica un riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas.

Compresiones torácicas

Las recomendaciones actuales para bebés más grandes, niños y adultos incluyen la administración de compresiones torácicas a una proporción de 30 a 2 con las ventilaciones, o incluso constantemente, sin ventilaciones, si hubiera una sola persona para realizar el rescate. Este cambio se efectuó porque, más allá del grupo etario neonatal y pediátrico, la etiología de un paro suele ser, con mayor frecuencia, cardíaca. Durante las primeras semanas después del nacimiento, la causa de casi todos los paros seguirá siendo respiratoria, y debe emplearse la recomendación del PRNTM de una proporción de 3 a 1 de compresiones y ventilación. No obstante, si hubiera una razón para sospechar de una etiología cardíaca, debe tenerse en cuenta el uso de una mayor proporción.

Acceso vascular

La cateterización de los vasos umbilicales no suele ser una opción fuera del hospital o más allá de los primeros días después del nacimiento. En dichos casos, una pronta canalización de una vena periférica o una inserción de aguja intraósea en la tibia son alternativas razonables. La descripción detallada de estas técnicas está fuera del ámbito que abarca este programa.

Medicamentos

La adrenalina debe seguir siendo el fármaco principal usado para la reanimación de bebés que no responden a la VPP y las compresiones torácicas. No obstante, puede que también se necesiten otros medicamentos (como p. ej. calcio), dependiendo de la causa del paro. Los pasos de diagnóstico necesarios y los detalles del uso de estos fármacos están fuera del ámbito que abarca este programa.



Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

14. Es probable que tenga (más) (menos) (más o menos la misma) dificultad para controlar la temperatura corporal de los bebés que necesiten reanimación pasado el período inmediatamente posterior al nacimiento.
15. La prioridad para reanimar bebés pasado el período inmediatamente posterior al nacimiento debe ser
 - A. Desfibrilar el corazón.
 - B. Expandir el volumen de sangre.
 - C. Establecer una ventilación efectiva.
 - D. Administrar adrenalina.
 - E. Aplicar compresiones torácicas.
16. Si no hubiera succión de vacío disponible para despejar las vías aéreas, los 2 métodos alternativos son _____ y _____.
17. Si un bebé de 15 días de edad que necesita reanimación tiene pérdida de sangre, las rutas de acceso vascular incluyen _____ y _____.
18. Nace un bebé a término, por cesárea de emergencia debido a una bradicardia fetal persistente que dura 30 minutos. Necesitó compresiones torácicas y ahora está profundamente obnubilado, con ausencia de reflejos osteotendinosos. ¿Qué procedimiento podría disminuir la posterior gravedad de la encefalopatía hipóxica isquémica, si se implementara hasta 6 horas después del nacimiento? _____

Puntos clave

1. La medida adecuada para un bebé que no responde a la reanimación dependerá de la presentación: no ventilación, desaturación persistente de oxígeno o bradicardia o incapacidad de iniciar la respiración espontánea.
2. La dificultad respiratoria a causa de la atresia de coanas puede resolverse colocando una vía aérea oral.
3. La obstrucción de las vías aéreas por síndrome de Robin puede solucionarse insertando una sonda nasofaríngea y colocando al bebé boca abajo.
4. En una emergencia, se puede detectar un neumotórax mediante transiluminación, y tratarlo aspirando el aire con una jeringa conectada a una aguja que se introduce en el pecho.
5. Si se sospecha de una hernia diafrágica, evite la ventilación con presión positiva con máscara. Intube de inmediato la tráquea, en la sala de partos, e introduzca una sonda orogástrica para descomprimir el estómago y los intestinos.
6. La desaturación de oxígeno persistente y/o bradicardia rara vez son causadas por una enfermedad cardíaca congénita en un recién nacido. Lo más común es que la desaturación persistente y la bradicardia sean causadas por una ventilación inadecuada.
7. Un bebé que necesitó reanimación debe ser controlado de cerca y es preciso manejar su oxigenación, presión arterial, estado de líquidos, esfuerzo respiratorio, glucosa en sangre, asuntos de nutrición y temperatura.
8. Tenga cuidado de no calentar de más al bebé durante o después de la reanimación.
9. Si una madre recibió narcóticos recientemente, y su bebé no respira, administre en primer lugar ventilación con presión positiva para mantener una frecuencia cardíaca superior a 100 lpm, y luego puede considerar la posibilidad de administrar naloxona al bebé.
10. La restitución de una ventilación adecuada es la prioridad al reanimar bebés en la sala de partos o posteriormente, en la sala de recién nacidos o en otro sitio.

11. Los pasos del manejo de bebés que necesitan reanimación fuera de la sala de partos incluyen los siguientes:
 - Mantener la temperatura colocando al bebé piel con piel con su madre y aumentando la temperatura del ambiente.
 - Limpiar las vías aéreas con una pera de goma o con un paño en el dedo.
 - Usar respiración boca a boca y nariz para administrar ventilación con presión positiva.
 - Obtener acceso vascular canalizando una vena periférica, o colocando una aguja intraósea en el espacio intraóseo de la tibia.
12. La hipotermia terapéutica luego de una asfixia perinatal debe
 - Emplearse únicamente en bebés de 36 semanas de gestación o más, que cumplan con los criterios previamente definidos para esta terapia
 - Iniciarse antes de transcurridas 6 horas desde el nacimiento
 - Usarse sólo de conformidad con protocolos específicos coordinados por los centros con programas especializados equipados para administrar la terapia

Repaso de la Lección 7

(Las respuestas están a continuación).

1. ¿Qué procedimiento se utiliza para descartar la atresia de coanas? _____

2. Se puede ayudar a los bebés con síndrome de Robin y obstrucción de las vías aéreas colocando _____ y poniendo al bebé en posición _____. La intubación endotraqueal de esos bebés suele ser (fácil) (difícil).
3. Debe considerarse la posibilidad de un neumotórax o de una hernia diafragmática congénita si el sonido de la respiración es (igual) (diferente) en ambos lados del pecho.
4. Es de sospechar la presencia de una hernia diafragmática congénita si el abdomen está _____. Para reanimar a estos bebés, no se puede utilizar _____.
5. La bradicardia persistente y bajo SpO_2 durante una reanimación neonatal suelen ser causados por (problemas cardíacos) (ventilación inadecuada).
6. Los bebés que no respiran espontáneamente y cuyas madres han recibido medicamentos narcóticos deben recibir _____, y si las respiraciones espontáneas no comienzan luego, podrán recibir _____ para confirmar el motivo de la depresión respiratoria.

Repaso de la Lección 7 — continuación

7. Después de la reanimación de un bebé nacido a término o casi a término, la resistencia vascular en el circuito pulmonar es más probable que sea (alta) (baja). Es probable que la oxigenación adecuada haga que el flujo de sangre pulmonar (aumente) (disminuya)
8. Si se ha reanimado a un bebé teñido de meconio y luego desarrolla un deterioro respiratorio agudo, hay que sospechar de _____.
9. Un bebé que necesitó reanimación aún tiene baja presión arterial y mala perfusión después de haber recibido una transfusión de sangre por sospecha de pérdida de sangre perinatal. Tal vez necesite una infusión de _____ para mejorar su rendimiento cardíaco y su tono vascular.
10. Es posible que los bebés que fueron reanimados tengan daño renal, y probablemente necesiten (más) (menos) líquidos después de la reanimación.
11. Como las reservas de energía se consumen más rápido en ausencia de oxígeno, los niveles de _____ en sangre podrían ser bajos luego de una reanimación.
12. Mencione 3 causas de convulsiones después de una reanimación.
 1. _____
 2. _____
 3. _____
13. Un bebé tiene una convulsión 10 horas después de haber sido reanimado. Un análisis de glucosa en sangre y electrolitos en suero da un resultado normal. ¿Qué clase de fármaco debería usarse para tratar la convulsión?

14. Es probable que tenga (más) (menos) (más o menos la misma) dificultad para controlar la temperatura corporal de los bebés que necesiten reanimación pasado el período inmediatamente posterior al nacimiento.
15. La prioridad para reanimar bebés pasado el período inmediatamente posterior al nacimiento debe ser
 - A. Desfibrilar el corazón.
 - B. Expandir el volumen de sangre.
 - C. Establecer una ventilación efectiva.
 - D. Administrar adrenalina.
 - E. Aplicar compresiones torácicas.

16. Si no hubiera succión de vacío disponible para despejar las vías aéreas, los 2 métodos alternativos son _____ y _____.
17. Si un bebé de 15 días de edad que necesita reanimación tiene pérdida de sangre, las rutas de acceso vascular incluyen _____ y _____.
18. Nace un bebé a término, por cesárea de emergencia debido a una persistente bradicardia fetal que dura 30 minutos. Necesitó compresiones torácicas y ahora está profundamente insensibilizado, con ausencia de reflejos osteotendinosos. ¿Qué procedimiento podría disminuir la posterior gravedad de la encefalopatía hipóxica isquémica, si se implementara hasta 6 horas después del nacimiento? _____

Respuestas a las preguntas

1. Para descartar la atresia de coanas **se pasa un catéter nasofaríngeo por las narinas.**
2. Se puede ayudar a los bebés con síndrome de Robin y obstrucción de las vías aéreas colocando una **sonda nasofaríngea** y colocándolos **boca abajo**. Generalmente, la intubación endotraqueal de estos bebés suele ser **difícil**.
3. Debe considerarse la posibilidad de un neumotórax o de una hernia diafragmática congénita si el sonido de la respiración es **diferente** a ambos lados del pecho. Si se ha intubado la tráquea, también debe verificar para asegurarse de que el tubo no esté demasiado introducido.
4. Es de sospechar la presencia de una hernia diafragmática congénita si el abdomen está **plano (escafoide)**. Para reanimar a estos bebés, no se puede utilizar **ventilación con presión positiva con máscara**.
5. La bradicardia persistente y baja SpO_2 durante una reanimación neonatal suelen ser causados por **ventilación inadecuada**.
6. Los bebés que no respiran espontáneamente y cuyas madres han recibido medicamentos narcóticos deben recibir **ventilación con presión positiva**, y si las respiraciones espontáneas no comienzan luego, podrán recibir **naloxona**.
7. Después de la reanimación de un bebé nacido a término o casi a término, la resistencia vascular en el circuito pulmonar es más probable que sea **alta**. Es probable que la oxigenación adecuada haga que el flujo de sangre pulmonar **aumente**.

Respuestas a las preguntas — *continuación*

8. Si se ha reanimado a un bebé teñido de meconio y luego desarrolla un deterioro respiratorio agudo, hay que sospechar de un **neumotórax**. (También puede considerarse la posibilidad de un tubo endotraqueal tapado con meconio).
9. Es posible que el bebé necesite una infusión de **dopamina (u otro inotrópico)** para mejorar su rendimiento cardíaco y su tono vascular.
10. Es posible que los bebés que fueron reanimados tengan daño renal, y probablemente necesiten **menos** líquidos después de la reanimación.
11. Los niveles de **glucosa** en sangre tal vez sean bajos después de una reanimación.
12. Las convulsiones posteriores a la reanimación pueden ser provocadas por (1) **encefalopatía hipóxica isquémica**, (2) **un trastorno metabólico, como p. ej. hipoglucemia**, o (3) **anomalías de electrolitos, como p. ej. hiponatremia o hipocalcemia**.
13. Un bebé con una convulsión 10 horas después de haber sido reanimado y con niveles normales de glucosa en sangre debe ser tratado con **un anticonvulsivo (como el fenobarbital)**.
14. Es probable que tenga **menos** dificultad para controlar la temperatura corporal de los bebés que necesiten reanimación pasado el período inmediatamente posterior al nacimiento, ya que por lo general no estarán húmedos.
15. La prioridad para reanimar bebés pasado el período inmediatamente posterior al nacimiento debe ser **establecer una ventilación eficaz**.
16. Si no hubiera succión de vacío disponible para despejar las vías aéreas, los 2 métodos alternativos son **la succión con pera de goma y la limpieza de las vías aéreas con un paño limpio**.
17. Si un bebé de 15 días de edad que necesita reanimación tiene pérdida de sangre, las rutas de acceso vascular incluyen **la canulación de una vena periférica y la inserción de una aguja intraósea**.
18. Un bebé nacido a término que necesitó reanimación y ahora muestra los primeros signos de una encefalopatía hipóxica isquémica podría beneficiarse de la administración precoz de **hipotermia terapéutica**.

Reanimación de bebés prematuros

En la Lección 8, aprenderá lo siguiente

- Los factores de riesgo asociados con los nacimientos prematuros
- Los recursos adicionales necesarios para estar preparado para un nacimiento prematuro
- Estrategias adicionales para conservar la temperatura corporal de un bebé prematuro
- Factores adicionales para el manejo de oxígeno en un bebé prematuro
- Cómo aplicar ventilación asistida cuando un bebé prematuro tiene problemas para respirar
- Formas de disminuir las posibilidades de lesión cerebral en bebés prematuros
- Precauciones especiales a tener en cuenta después de reanimar a un bebé prematuro



Foto por cortesía del Profesor Colin Morley, University of Melbourne

El siguiente caso describe el nacimiento y la reanimación de un bebé extremadamente prematuro. A medida que lea el caso, imagínese a sí mismo como integrante del equipo, desde la previsión del nacimiento hasta la reanimación y estabilización y el traslado final a una sala de cuidados intensivos de recién nacidos.

Caso 8.

Reanimación y estabilización de un bebé extremadamente prematuro

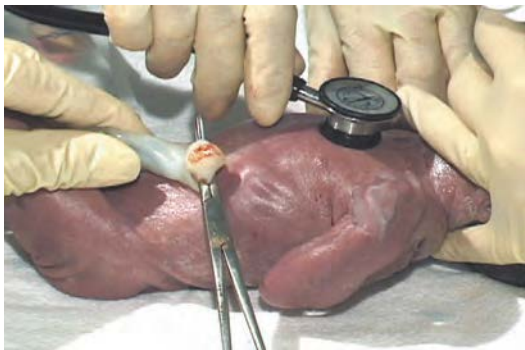
Una mujer de 24 años ingresa al hospital con 26 semanas de gestación. Informa que las contracciones comenzaron aproximadamente 6 horas antes, que el saco amniótico se rompió justo antes de llegar al hospital y que el líquido era sanguinolento. Al examinarla, el cuello del útero tiene 6 cm de dilatación, y se ve que el nacimiento es inminente.

Se convoca a la sala de partos a un equipo con experiencia en reanimación neonatal, incluyendo a personas con habilidades para intubar y colocar catéteres umbilicales. Se realiza una revisión del equipo que incluye medidas adicionales de preparación para un nacimiento prematuro. Un miembro del equipo verifica que haya un mezclador conectado a fuentes de oxígeno y aire, conecta una máscara de tamaño para prematuros a la bolsa de reanimación y prepara un laringoscopio con una hoja tamaño 0 y un tubo endotraqueal de 2.5 mm. Se ajusta el mezclador a la concentración de oxígeno acordada de 40%. Otro miembro del equipo aumenta la temperatura en la sala de partos, activa una almohadilla calentadora desechable, enciende el calentador radiante y coloca varias capas de mantas de abrigo bajo el calentador radiante. Luego, corta la base de una bolsa para alimentos con cierre y la coloca en el campo de reanimación. El equipo identifica un líder y repasa el rol de cada miembro del equipo, incluyendo quién será responsable de manejar la vía aérea y la ventilación con presión positiva (VPP), controlar la frecuencia cardíaca y la oximetría de pulso, preparar medicamentos, introducir un catéter umbilical de emergencia si fuera necesario y registrar los eventos. El líder se presenta ante la madre y el padre y explica los eventos futuros previstos.

Nace el bebé y se entrega a un miembro del equipo de reanimación, quien lo coloca en la bolsa de polietileno cubriéndolo hasta el cuello y lo apoya suavemente sobre los campos previamente calentados, bajo el calentador radiante (Figura 8.1). Se le succiona el líquido amniótico sanguinolento de la boca y la nariz, se estimula su respiración frotándole suavemente sus extremidades, y otro miembro del equipo conecta una sonda de oxímetro a la muñeca derecha del bebé para luego conectarla al oxímetro. El tono del bebé es bastante bueno, y se aprecian esfuerzos respiratorios dificultosos. Se administra presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP, por sus siglas en inglés) con



A



B



D



C

Figura 8.1. **A.** Nace un bebé extremadamente prematuro con pobre tono muscular, débil esfuerzo respiratorio y necesita ventilación asistida. **B.** La frecuencia cardíaca se determina por 2 métodos: palpando la base del cordón umbilical y escuchando el pecho. **C.** El procedimiento de intubación endotraqueal comienza, mientras el ayudante escucha la frecuencia cardíaca. **D.** El tubo endotraqueal se sostiene en su sitio mientras se administra ventilación con presión positiva. Se puede mejorar la termorregulación cubriendo al recién nacido con envoltorio de plástico polietileno.

máscara pero, luego de 1 minuto de nacido, ya no realiza esfuerzos respiratorios, se determina que su frecuencia cardíaca es de aproximadamente 70 latidos por minuto (lpm) y su saturación de oxígeno, según la medición de la oximetría de pulso (SpO_2) está disminuyendo. Se administra ventilación con presión positiva con oxígeno suplementario al 40% pero, pese a ajustar la máscara y la posición de la cabeza y succionar la vía aérea, es difícil escuchar sonidos respiratorios con estetoscopio, el pecho no se mueve y la frecuencia cardíaca no aumenta. El incremento progresivo de la presión, y el líder del equipo opta por intubar la tráquea. Se verifica la colocación intratraqueal con

un detector de dióxido de carbono (CO_2), se notan sonidos respiratorios bilaterales iguales y se sujeta el tubo con la marca de 7 cm que se observa sobre el labio del bebé.

Se administra VPP con suavidad y de manera intermitente, con oxígeno al 40%, a alrededor de 20 cm de H_2O . A los 3 o 4 minutos de nacido, el oxímetro registra una frecuencia cardíaca de más de 100 lpm y una SpO_2 en torno a 70 y en aumento. Los sonidos respiratorios son audibles, y hay un ligero movimiento en el pecho. A medida que sigue aumentando la saturación, se disminuye gradualmente la concentración de oxígeno. A los 5 minutos de nacido, la frecuencia cardíaca es de 150 lpm y la SpO_2 es de alrededor de 85%, mientras se sigue administrando VPP con oxígeno al 30%. A los 10 minutos de edad, se le administra surfactante a través del tubo endotraqueal, y se disminuye la presión positiva mientras se mantiene una suave elevación del pecho con cada respiración. A los 15 minutos, la concentración de oxígeno se redujo al 25% para mantener la SpO_2 del bebé entre 85% y 95%.

Se muestra el bebé a sus padres y se le lleva a la sala de recién nacidos en una incubadora para traslados mientras recibe VPP.

¿Qué abarcará esta lección?

En las primeras 7 lecciones, aprendió un enfoque sistemático para reanimar a un bebé después del nacimiento. Cuando el nacimiento ocurre antes de término, hay desafíos adicionales que hacen más difícil la transición a la vida extrauterina. La probabilidad de que un bebé prematuro necesite ayuda para realizar esta transición aumenta en cuanto aumenta el grado de prematuridad. Algunas de las complicaciones de la prematuridad se pueden prevenir mediante la forma en que manejen estos primeros minutos de transición. Esta lección se concentra en los problemas adicionales asociados con el nacimiento prematuro y las acciones que puede llevar a cabo para prevenirlos o manejarlos.

¿Por qué los bebés prematuros presentan un riesgo mayor?

Los bebés que nacen antes de término corren riesgo de sufrir una serie de complicaciones después del nacimiento. Algunas de las complicaciones de la prematuridad son consecuencia de los factores que produjeron un nacimiento prematuro; otras son un reflejo de la inmadurez anatómica y fisiológica relativa de los bebés.

- La piel fina, la gran superficie de área con relación a la masa corporal y la escasez de grasa hacen que pierdan calor con más facilidad.
- Sus tejidos inmaduros se pueden dañar más fácilmente debido al exceso de oxígeno.
- Sus músculos torácicos débiles puede que no les permitan respirar con eficacia, y puede que el sistema nervioso no proporcione la estimulación adecuada para respirar.

- Posiblemente tengan pulmones inmaduros, con deficiencia de surfactante, lo que hace que la ventilación sea difícil y que sea más probable sufrir lesiones por la ventilación con presión positiva (VPP).
- Es probable que sus sistemas inmunitarios estén inmaduros, lo que aumenta el riesgo de infección.
- Los capilares frágiles dentro de los cerebros en desarrollo podrían romperse.
- Su escaso volumen de sangre los hace más proclives a sufrir los efectos hipovolémicos de la pérdida de sangre.

Estos y otros aspectos de los bebés prematuros deben ponerlo en alerta para buscar ayuda adicional cuando se prevé el nacimiento de un bebé prematuro.

¿Qué recursos adicionales necesita para reanimar a un recién nacido prematuro?

• *Personal capacitado adicional*

La probabilidad de que un bebé prematuro necesite reanimación es significativamente superior a la de un bebé nacido a término. Esto es cierto incluso para los bebés prematuros tardíos (nacidos entre las 34 y 36 semanas de gestación). Debe contar con la presencia de personal suficiente en el nacimiento para realizar una reanimación compleja, incluso a alguien capacitado en intubación endotraqueal y colocación de catéteres venosos umbilicales de emergencia.

• *Preparación del ambiente y del equipo*

Aumente la temperatura en la sala de partos y precaliente el calentador radiante para garantizar un ambiente cálido para el bebé. Si se anticipa que el bebé será bastante prematuro (p. ej., nacido a menos de 29 semanas de gestación), probablemente quiera tener listas una bolsa de polietileno para alimentos, con cierre, y una almohadilla calentadora de activación química, tal como se describe en la próxima sección. Siempre debe haber un mezclador de oxígeno y un oxímetro a disposición para los nacimientos prematuros. Es importante tener una incubadora para traslados para mantener la temperatura del bebé durante su traslado a la sala de recién nacidos después de la reanimación.

¿Cómo mantiene caliente al bebé?

Los bebés prematuros son particularmente vulnerables al estrés por frío. Su mayor proporción de área de superficie con relación a la masa corporal, la piel fina y permeable, la poca grasa subcutánea y la respuesta metabólica limitada ante el frío podrían conducir a una rápida pérdida de calor y a una disminución de la temperatura corporal. A los bebés prematuros se les deben aplicar todas las medidas para reducir la pérdida de calor, aunque en principio no parezcan necesitar reanimación. Por lo tanto, cuando se espera el nacimiento de un bebé prematuro, prevea que la regulación de temperatura será un desafío, y prepárese para eso.

Figura 8.2. Uso de una bolsa de plástico para reducir la pérdida de calor por evaporación. (De Vohra S, Frent G, et al. Effect of polyethylene occlusive skin wrapping on heat loss in very low birth weight infants at delivery: a randomized trial. *J Pediatr.* 1999;134:547-551)



- *Aumente la temperatura de la sala de partos y del área donde se reanimará al bebé.*

Con frecuencia, las salas de parto y los quirófanos se mantienen relativamente frescas, pero cuando se prevé un nacimiento prematuro, debe intentar aumentar la temperatura de la sala a entre aproximadamente 25 °C a 26 °C (77 °F a 79 °F).

- *Precaliente bien el calentador radiante antes del nacimiento.*
- *Coloque una almohadilla calentadora portátil bajo las capas de campos que están en la mesa de reanimación.*

Estas almohadillas están disponibles en el mercado, y se calientan sólo cuando es necesario, activando una reacción química dentro de la almohadilla. Almacene las almohadillas a temperatura ambiente, o de lo contrario puede que se calienten de más o de menos cuando las active. Siga las recomendaciones de activación del fabricante y coloque el lado correcto junto al bebé.

- *Use un envoltorio plástico de polietileno para bebés nacidos con menos de 29 semanas de gestación (Figura 8.2).*

Secar y poner al bebé bajo un calentador radiante no es suficiente para prevenir la pérdida de calor por evaporación en un bebé muy prematuro. En vez de secar el cuerpo con campos, estos recién nacidos deben ser envueltos hasta el cuello en plástico de polietileno inmediatamente después de nacer. Puede usar una hoja de envoltorio plástico para alimentos, una bolsa de plástico para alimentos de 1 galón (4 litros) o una hoja de plástico de polietileno disponible en el mercado (Figura 8.2).

- *Cuando traslade al bebé a la sala de recién nacidos, después de la reanimación, use una incubadora para traslado previamente calentada, para mantener un control adecuado de temperatura en el camino.*

Nota: es importante controlar con frecuencia la temperatura del bebé luego de completar las medidas de reanimación iniciales, porque se han descrito casos de *sobre calentamiento* al usar un envoltorio plástico con una almohadilla calentadora química. Asegúrese de controlar la temperatura del bebé y evitar tanto el sobre calentamiento como el enfriamiento. El objetivo debe ser una temperatura axilar de alrededor de 36.5 °C.



Repaso

(Las respuestas están en la sección anterior y al final de la lección).

1. Mencione 5 factores que aumenten la probabilidad de necesidad de reanimación en bebés prematuros.

2. Está por nacer un bebé de 30 semanas de gestación. ¿Qué recursos adicionales debe reunir?

3. Ha encendido el calentador radiante antes del nacimiento de un bebé de 27 semanas de gestación. ¿Qué más podría tener en cuenta para ayudar a mantener la temperatura de este bebé?

¿Cuánto oxígeno debe usar?

En lecciones anteriores aprendió que las lesiones durante la transición perinatal resultan de un flujo de sangre inadecuado y del suministro limitado de oxígeno a los tejidos corporales, y que restaurar estos factores es un objetivo importante de la reanimación. No obstante, las investigaciones a nivel celular y de todo el cuerpo sugieren que el suministro excesivo de oxígeno a los tejidos que sufrieron una privación de perfusión y oxígeno puede provocar lesiones aún peores. El bebé prematuro puede estar expuesto a un mayor riesgo de lesiones por reperfusión hiperóxica, porque el desarrollo de los tejidos durante la vida fetal suele suceder en un entorno con un nivel de oxígeno relativamente bajo, y los mecanismos que protegen al cuerpo contra lesiones oxidantes aún no están totalmente desarrollados.

Tal como se mencionó en lecciones anteriores, los estudios de investigación hasta ahora no han podido definir con precisión lo rápido que debe reoxigenarse a un bebé que ha estado privado de oxígeno. Cuando se reanima a bebés nacidos a término, es razonable comenzar la reanimación sin oxígeno suplementario hasta que se pueda conectar un oxímetro para determinar la necesidad de oxígeno. No obstante, al reanimar a un bebé prematuro con tejidos inmaduros, es particularmente importante equilibrar la necesidad de administrar oxígeno suficiente para corregir el estado hipoxémico del bebé con la necesidad de evitar exponer al bebé a niveles excesivos de oxígeno. Para lograr ambas metas, se recomienda comenzar la reanimación con un oxímetro

SPO₂ preductal objetivo 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%



Si la frecuencia cardíaca no responde con un rápido aumento a más de 100 lpm, es probable que el bebé no esté recibiendo la ventilación adecuada. Corrija el problema de ventilación y ajuste la concentración de oxígeno administrada para que coincidan con los objetivos enumerados en la tabla. El aumento de la concentración de oxígeno sin corregir una ventilación inadecuada no dará como resultado la mejoría de la frecuencia cardíaca ni de la SPO₂.

de pulso y un mezclador de oxígeno que le permitan variar la cantidad de oxígeno que administra para lograr un nivel adecuado de oxígeno en la circulación del bebé lo antes posible. Este equipo adicional es particularmente fundamental en bebés prematuros nacidos con menos de 32 semanas de gestación, aproximadamente.

¿Cómo ajusta el oxígeno?

Tal como se describió en la Lección 2, los estudios de observación realizados con bebés nacidos a término luego de un nacimiento sin complicaciones y la iniciación de respiraciones de aire han demostrado que normalmente suele llevar hasta 10 minutos para que las saturaciones de oxígeno en sangre suban al 90%, y que las caídas ocasionales al rango alto del 80% son normales durante los primeros días de vida extrauterina. Hasta que haya más evidencia disponible respecto a la saturación de oxígeno óptima según mediciones con oxímetro de pulso (SPO₂) para un bebé prematuro, se recomienda que intente mantener al bebé prematuro dentro del mismo rango de saturación que el exhibido para un bebé nacido a término. Ese rango variable es una función del tiempo desde el nacimiento, tal como se muestra en la tabla de esta página, que también aparece en el diagrama de flujo de reanimación del que se habla en todo este libro. Debe poder valorar la SPO₂ del bebé al rango que se muestra en la tabla ajustando la concentración de oxígeno administrada desde el mezclador.

¿Cómo ayuda con la ventilación?

Los bebés nacidos significativamente prematuros tienen pulmones inmaduros que probablemente resulten difíciles de ventilar, pero que además se lesionan más fácilmente por respiraciones con presión positiva intermitentes. Si el bebé respira espontáneamente y tiene una frecuencia cardíaca de más de 100 lpm, tal vez sea preferible dejarlo seguir progresando durante los primeros minutos de transición sin ayuda. No obstante, emplee con un bebé prematuro los mismos criterios de ventilación asistida que aprendió respecto a la ventilación asistida de un bebé nacido a término. (Consulte el diagrama de flujo). A continuación se incluyen consideraciones especiales para la ventilación asistida de bebés prematuros:

Considere la posibilidad de administrar presión positiva continua en la vía aérea (CPAP). Si el bebé respira espontáneamente y tiene una frecuencia cardíaca de más de 100 lpm, pero le cuesta respirar, está cianótico o tiene una SPO₂ baja, puede que resulte útil administrar CAAP.

• ¿Qué es la CPAP?

CPAP es la sigla en inglés de presión positiva continua en la vía aérea, que es una técnica para administrar presión positiva en las vías aéreas de un bebé que respira espontáneamente durante todo el ciclo respiratorio. (Consulte la Lección 3). Cuando un bebé exhala con normalidad, lo hace dejando que la presión de los pulmones fluya pasivamente hacia la presión neutral de la atmósfera. Para administrar CPAP, se conectan una máscara o puntas nasales a

una bolsa de reanimación o reanimador en T y se sostienen con firmeza sobre la cara o la nariz del bebé para proporcionar presión continua en la vía aérea del bebé que es mayor que la presión de la atmósfera circundante. La CPAP mantiene los pulmones ligeramente insuflados en todo momento y es de máxima ayuda en bebés prematuros cuyos pulmones posiblemente tengan una deficiencia de surfactante y cuyos alvéolos tiendan a colapsar al final de cada exhalación. Además, la CPAP puede ser beneficiosa para bebés con pulmones infectados o llenos de líquido que puedan no expandirse totalmente después de la transición. Cuando se administra CPAP, el bebé no tiene que esforzarse tanto para reinsuflar los pulmones con cada inhalación.

• **¿Cómo administra CPAP durante la reanimación, y cuánta administra?**

La CPAP se administra colocando la máscara de una bolsa inflada por flujo o un reanimador en T de manera ajustada sobre la cara del bebé, y adaptando la válvula de control de flujo (Figura 8.3) o la válvula de presión espiratoria final positiva (PEEP) de un reanimador en T (Figura 8.5) a la cantidad de CPAP deseada. En general, de 4 a 6 cm de H₂O es una cantidad de presión adecuada. *No se puede administrar CPAP con una bolsa autoinflable.*

Si se va a administrar CPAP por un período prolongado, tal vez sea más sencillo usar puntas nasales, fabricados especialmente para administración de CPAP, en vez de una máscara, ya que los bigotes se mantienen en la posición adecuada con mayor facilidad. La CPAP también se puede administrar a través de algunos ventiladores mecánicos.

Ajuste la cantidad de CPAP sosteniendo la máscara con firmeza contra su mano antes de aplicarla sobre la cara del bebé (Figuras 8.4 y 8.5). Lea el calibre de presión y ajuste la válvula o el tapón de modo tal que el calibre exhiba la



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

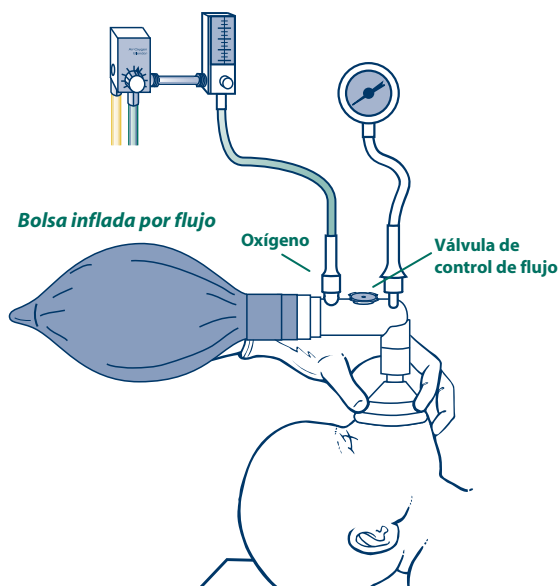


Figura 8.3. Administración de presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) a un bebé con una máscara facial y una bolsa inflada por flujo. Tiene que haber un sello firme sobre la cara y una presión registrada en el manómetro de presión para poder administrar CPAP a las vías aéreas de un bebé.

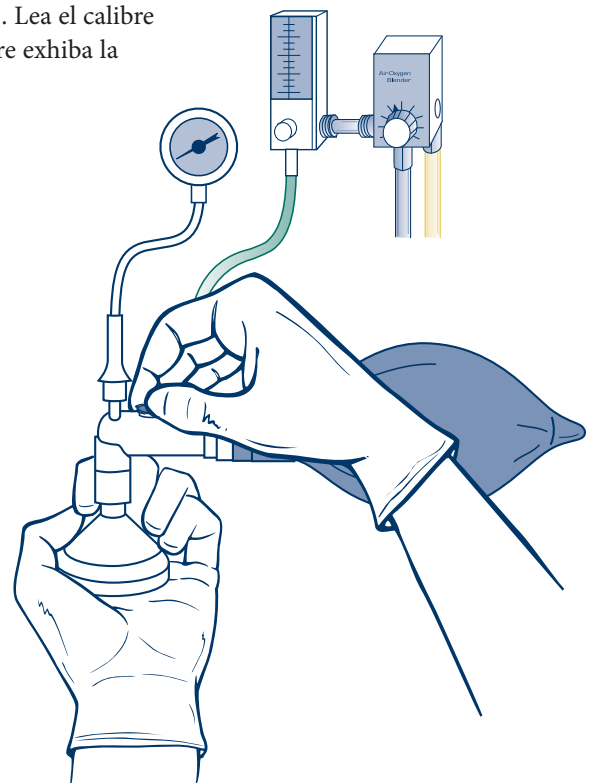


Figura 8.4. Ajuste de la presión positiva continua en la vía aérea con una bolsa inflada por flujo, antes de la aplicación de la máscara sobre la cara del bebé

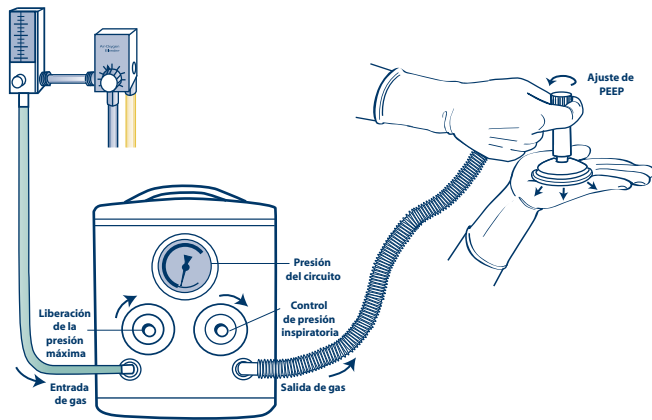


Figura 8.5. Ajuste de la presión positiva continua en las vías aéreas con un reanimador en T, antes de la aplicación de la máscara sobre la cara del bebé

lectura de presión de inicio deseada. De 5 a 6 cm de H_2O es una presión de inicio adecuada.

Después de haber ajustado la CPAP a la presión deseada, mientras sostiene la máscara contra su mano, colóquela con firmeza contra la cara del bebé y verifique que la presión siga en el nivel seleccionado. Si fuera inferior, puede que no esté logrando un sello ajustado de la máscara sobre la cara del bebé. Durante la CPAP, el bebé debe respirar espontáneamente sin que se estén administrando ventilaciones adicionales por la bolsa de ventilación o el reanimador en T (es decir, sin VPP). Ajuste la CPAP hacia arriba o hacia abajo dependiendo de la fuerza que parezca estar haciendo el bebé para respirar. Por lo general, no se usan más de 6 cm de H_2O . Si el bebé no respira lo suficiente,

deberá administrar ventilaciones de VPP en vez de CPAP sin asistencia.

Si se necesita VPP, use la presión de insuflación más baja que sea necesaria para lograr una respuesta adecuada. Una presión de insuflación inicial de entre 20 y 25 cm de H_2O es adecuada para la mayoría de los bebés prematuros. Si no hubiera una mejoría rápida de la frecuencia cardíaca, revise si hay movimientos del pecho perceptibles. Si no logra ver ninguna elevación del pecho, revise el sello de la máscara y la vía aérea. Si aún así no hay movimientos del pecho, tal vez deba aumentar con cuidado la presión de ventilación, tal como se describió en la Lección 3 (la "P" de MR SOPA). No obstante, evite crear una elevación excesiva del pecho mientras ventila a bebés recién nacidos, porque sus pulmones se lesionan con facilidad. Use la presión de insuflación más baja necesaria para mantener una frecuencia cardíaca de más de 100 lpm y una saturación de oxígeno que mejore gradualmente.

Si ha intubado al bebé, use PEEP, tal como se describió en la Lección 3. En general, de 2 a 5 cm de H_2O es suficiente. (*Se necesitará una "válvula PEEP" especial con una bolsa autoinflable.*)

Tenga en cuenta la administración de surfactante si el bebé es demasiado prematuro. Hay estudios que demostraron que los bebés nacidos con menos de 30 semanas de gestación, aproximadamente, se benefician de un tratamiento precoz con surfactante poco después de la reanimación, aunque no hayan exhibido signos de dificultad respiratoria. No obstante, las indicaciones para administrar surfactante y el momento de la administración siguen siendo motivo de controversia. Si el equipo de reanimación no tiene experiencia en la administración de surfactante y se pretende trasladar al bebé a otras instalaciones, tal vez sea preferible esperar la llegada del equipo de traslado. El empleo de la administración profiláctica de surfactante suele ser determinado por las prácticas de atención locales.



Los bebés deben estar totalmente reanimados antes de administrarles surfactante.

¿Qué puede hacer para disminuir las posibilidades de lesión neurológica en bebés prematuros?

Antes de las 32 semanas de gestación, más o menos, los bebés prematuros tienen una frágil red de capilares en una zona del cerebro llamada matriz germinal. Estos capilares tienden a romperse y sangrar. Los cambios rápidos en los niveles de dióxido de carbono (CO_2) en sangre, la presión arterial o el volumen de sangre en los vasos sanguíneos del cerebro, al igual que la obstrucción del drenaje venoso proveniente de la cabeza, podría aumentar el riesgo de ruptura de estos capilares. El sangrado en la matriz germinal podría causar una hemorragia intraventricular, hidrocefalia y una discapacidad para toda la vida. El flujo de sangre y el suministro de oxígeno inadecuados pueden causar daños en la materia blanca del cerebro, provocando parálisis cerebral incluso cuando no haya hemorragia. La administración excesiva de oxígeno puede causar daños en la retina en desarrollo, dando como resultado una retinopatía por prematuridad y pérdida de visión.

Las siguientes precauciones se aplican a los bebés de todos los tiempos de gestación, pero son en particular importantes al reanimar a un bebé prematuro:

Manipule al bebé con delicadeza. Si bien esto puede parecer obvio al tratar a cualquier bebé, este aspecto de la atención tal vez se olvide durante el estrés de la reanimación, cuando todos los miembros del equipo estén intentando actuar con rapidez y eficacia.

Evite colocar al bebé con los pies a una altura superior a la de la cabeza (posición de Trendelenburg). La mesa de reanimación debe ser plana.

Evite administrar un exceso de presión positiva durante la VPP o la CPAP.

Hay que administrar una presión suficiente para lograr un aumento de la frecuencia cardíaca y una ventilación adecuada, pero la presión de insuflación excesiva o demasiada CPAP puede restringir el retorno venoso desde la cabeza o crear un neumotórax, ambos asociados con un aumento del riesgo de hemorragia intraventricular.

Use un oxímetro y gases sanguíneos para ajustar la ventilación y la concentración de oxígeno gradual y adecuadamente. Los cambios rápidos en los niveles de CO_2 provocan cambios correspondientes en el flujo sanguíneo cerebral, lo que puede aumentar el riesgo de hemorragia. La SpO_2 se debe controlar constantemente durante la reanimación. Se debe obtener el gas sanguíneo arterial o capilar lo antes posible, después de la reanimación, para asegurarse de que el nivel de CO_2 no esté demasiado bajo ni demasiado alto.

No administre infusiones rápidas de líquido. Si se torna necesaria una expansión de volumen (consulte la Lección 6), evite administrar la infusión demasiado rápido. Las soluciones intravenosas hipertónicas, tales como bicarbonato de sodio o glucosa hipertónica, también deben evitarse o administrarse muy lentamente.



Lo instamos a mirar este video en el DVD que acompaña a este libro de texto: **"The ELBW Infant: Aspects of Delivery Room Management"** (El bebé de bajo peso extremo al nacer: aspectos de gestión de sala de partos)

¿Qué precauciones especiales deben tomarse después de haber reanimado con éxito a un bebé prematuro?

La mayoría de la preparación fisiológica para que un bebé se vuelva independiente de su madre ocurre durante el último trimestre. Si un bebé nace prematuro, muchas de estas adaptaciones aún no ocurrieron, y el bebé prematuro que necesitó reanimación es aún más proclive a las tensiones de la supervivencia independiente. Tenga en cuenta las siguientes precauciones cuando maneje inicialmente a un bebé prematuro que necesitó ser reanimado al nacer:

Controle la glucosa en sangre. Los bebés prematuros tienen menos reservas de glucógeno que los bebés nacidos a término. Si se necesita reanimación, es más probable que estas reservas se agoten rápidamente y el bebé se torne hipoglucémico.

Controle al bebé para detectar apnea y bradicardia. El control respiratorio suele ser inestable en bebés prematuros. Si bien es de esperar que los bebés prematuros hagan pausas respiratorias, la apnea y la bradicardia importantes durante el período de estabilización pueden ser el primer signo clínico de una anomalía en la temperatura del cuerpo, el oxígeno, el CO₂, los electrolitos, la glucosa en sangre o los niveles de ácido en sangre. La aparición inesperada de apnea y/o bradicardia también pueden ser el primer signo de una infección.

Administre una cantidad adecuada de oxígeno y ventilación. Luego de la reanimación, los bebés prematuros siguen siendo particularmente vulnerables tanto a la hipoxemia como a la hiperoxemia. Controle el SpO₂ hasta que esté seguro de que el bebé puede mantener una oxigenación normal respirando aire del ambiente. Si el bebé sigue necesitando VPP u oxígeno suplementario, mida los gases en sangre en intervalos para guiar la cantidad de asistencia necesaria. Si su hospital no atiende habitualmente a bebés prematuros que necesitan ventilación asistida constante, deberá hacer arreglos para trasladarlo a una instalación adecuada.

Comience a alimentarlo lenta y cuidadosamente mientras mantiene la nutrición intravenosa. Los bebés prematuros que necesitan reanimación pueden tener isquemia intestinal, y corren riesgo de presentar intolerancia precoz a la alimentación y problemas posteriores de función intestinal, como enterocolitis necrosante. Es recomendable administrar nutrición intravenosa durante los primeros días e iniciar la alimentación de manera cauta, con leche materna extraída.

Aumente la sospecha de infección. La corioamnionitis se asocia con el comienzo prematuro del trabajo de parto, y una infección fetal puede ser causa de asfixia perinatal. Tenga en cuenta una infección como causa posible de nacimiento prematuro; realice cultivos de sangre y administre un tratamiento con antibióticos poco después del nacimiento si hubiera alguna probabilidad de que el bebé pudiera tener una infección.

Puntos clave

1. Los bebés prematuros corren un riesgo adicional de necesitar reanimación, debido a lo siguientes:
 - Rápida pérdida de calor.
 - Vulnerabilidad a las lesiones hiperóxicas.
 - Pulmones inmaduros e impulso respiratorio disminuido.
 - Cerebro inmaduro proclive a las hemorragias.
 - Vulnerabilidad a las infecciones.
 - Poco volumen de sangre, que aumenta las repercusiones de la pérdida de sangre.
2. Los recursos adicionales necesarios para prepararse para un nacimiento prematuro anticipado incluyen:
 - Personal capacitado adicional, incluido alguien con experiencia en intubación y colocación de catéteres venosos umbilicales de emergencia.
 - Estrategias adicionales para mantener la temperatura.
 - Fuente de aire comprimido.
 - Mezclador de oxígeno.
 - Oxímetro de pulso.
3. Los bebés prematuros son más vulnerables a la hipoxia; use un oxímetro y un mezclador para lograr gradualmente saturaciones de oxihemoglobina en el rango del 85 al 95% durante la reanimación e inmediatamente después de ella.
4. Los bebés nacidos muy prematuros son más susceptibles a la pérdida de calor.
 - Aumente la temperatura de la habitación.
 - Precaliente el calentador radiante.
 - Tenga en cuenta el uso de una almohadilla calentadora de activación química.
 - Use un envoltorio de polietileno para bebés nacidos con menos de 29 semanas de gestación, aproximadamente.
 - Use una incubadora para traslado calentada para trasladar al bebé a la sala de recién nacidos.
5. Cuando administre ventilación asistida a bebés prematuros,
 - Siga los mismos criterios que usaría para iniciar ventilación con presión positiva en bebés nacidos a término.
 - Tenga en cuenta utilizar presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) si el bebé respira espontáneamente con una frecuencia cardíaca de más de 100 lpm, pero le cuesta respirar o tiene una baja saturación de oxígeno. Use presión espiratoria final positiva si el bebé fue intubado.
 - Si se necesita ventilación con presión positiva, use la presión de insuflación más baja que sea necesaria para lograr una respuesta adecuada.
 - Considere la posibilidad de administrar un surfactante profiláctico.

6. Disminuya el riesgo de lesión cerebral haciendo lo siguiente:
 - Manipule al bebé con delicadeza.
 - Evite la posición de Trendelenburg.
 - Evite presiones altas en las vías aéreas, cuando sea posible.
 - Ajuste la ventilación gradualmente, basándose en el examen físico, la oximetría y los gases en sangre.
 - Evite los bolos de líquido y soluciones hipertónicas intravenosos rápidos.
7. Después de la reanimación de un bebé prematuro,
 - Monitoree y controle la glucosa en sangre.
 - Controle la apnea, la bradicardia o las desaturaciones de oxígeno, e intervenga de inmediato.
 - Monitoree y controle la oxigenación y la ventilación.
 - Considere la posibilidad de retrasar la alimentación o inicie la alimentación con precaución si los problemas perinatales fueron significativos.
 - Tenga un alto nivel de sospecha de infecciones.

Repaso de la Lección 8

(Las respuestas están a continuación).

1. Mencione 5 factores que aumenten la probabilidad de necesidad de reanimación en nacimientos de bebés prematuros.

2. Está por nacer un bebé de 30 semanas de gestación. ¿Qué recursos adicionales debe reunir?

3. Ha encendido el calentador radiante antes del nacimiento de un bebé de 27 semanas de gestación. ¿Qué más podría tener en cuenta para ayudar a mantener la temperatura de este bebé?

Repaso de la Lección 8 — *continuación*

4. Nace un bebé de 30 semanas de gestación. Necesita ventilación con presión positiva para una frecuencia cardíaca inicial de 80 latidos por minuto (lpm), pese a la estimulación táctil. Responde rápidamente, con una frecuencia cardíaca en aumento y respiraciones espontáneas. A los 2 minutos de nacido, respira, tiene una frecuencia cardíaca de 140 lpm y está recibiendo presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) con una máscara de inflado por flujo y oxígeno al 50%. Ha conectado un oxímetro cuya lectura es ahora de 95% y va en aumento. Debe (aumentar la concentración de oxígeno) (disminuir la concentración de oxígeno) (dejar la misma concentración de oxígeno).
5. La CPAP se puede administrar con *(elija todas las opciones correctas)*:
 - A. Bolsa autoinflable
 - B. Bolsa inflada por flujo
 - C. Reanimador en T
6. Para reducir las posibilidades de hemorragia cerebral, la mejor posición es (horizontal sobre la mesa) (cabeza abajo).
7. Los líquidos intravenosos deben administrarse (rápidamente) (lentamente) a los bebés prematuros.
8. Mencione 3 precauciones que deben tenerse al manejar a un bebé prematuro que haya necesitado reanimación.

Respuestas a las preguntas

1. Los factores de riesgo incluyen
 - Pérdida de calor con facilidad
 - Tejidos que se lesionan fácilmente por exceso de oxígeno
 - Músculos débiles que dificultan la respiración
 - Pulmones con deficiencia de surfactante
 - Sistemas inmunitarios inmaduros
 - Capilares frágiles en el cerebro
 - Poco volumen de sangre
2. Los recursos adicionales incluyen
 - Personal adicional
 - Medios adicionales para controlar la temperatura
 - Fuente de aire comprimido
 - Mezclador de oxígeno
 - Oxímetro
3. Las consideraciones adicionales incluyen
 - Aumentar la temperatura de la sala de partos.
 - Activar la almohadilla calentadora química.
 - Preparar una bolsa plástica o envoltorio plástico.
 - Preparar una incubadora para traslado.
4. Disminuir la concentración de oxígeno.
5. La CPAP se puede administrar con una **bolsa inflada por flujo** o un **reanimador en T**.
6. Para reducir las posibilidades de hemorragia cerebral, la mejor posición es **horizontal sobre la mesa**.
7. Los líquidos intravenosos deben administrarse **lentamente**.
8. Después de la reanimación,
 - Revise la **glucosa en sangre**.
 - Controle que no haya apnea ni bradicardia.
 - Controle la **oxigenación**.
 - Considere la posibilidad de retrasar la alimentación.
 - Aumente la sospecha de infección.

Ética y Cuidados al Final de la Vida

En la Lección 9, aprenderá lo siguiente:

- Los principios éticos asociados con el inicio y la suspensión de la reanimación neonatal
- Cómo comunicarse con los padres y hacerlos partícipes de la toma de decisiones ética
- Cuándo sería adecuado detener la reanimación
- Qué hacer cuando el pronóstico es incierto
- Cuánto tiempo seguir con los intentos de reanimación cuando el bebé no responde
- Qué hacer cuando un bebé muere
- Cómo ayudar a los padres a atravesar el proceso de duelo
- Cómo ayudar al personal a atravesar el proceso de duelo



Notas

- Si bien esta lección está dirigida al miembro del equipo de reanimación que guía la toma de decisiones médicas, todos los miembros del equipo deben comprender el razonamiento detrás de las decisiones. Debe haber tanto apoyo unificado como sea posible para los padres durante este período de crisis tan personal. Esta lección se refiere a "los padres", si bien se reconoce que a veces la madre o el padre están solos durante la crisis y que, en otros momentos, contarán con el apoyo del resto de su familia o de sus parejas. Esta lección se aplica a los profesionales de la salud que participan en todos los aspectos de la atención de mujeres embarazadas y recién nacidos, desde proveedores de atención prenatal y pediatras que realizan visitas o consultas previas a la concepción y prenatales, hasta el equipo de atención perinatal de pacientes internadas y profesionales que atienden a familias que sufrieron una muerte neonatal.
- Los datos de morbilidad y mortalidad por edad de gestación, recopilados a partir de datos reunidos por los centros perinatales de los Estados Unidos y varios otros países, se pueden encontrar en el sitio web del Programa de Reanimación Neonatal (PRN™) (<http://www.aap.org/nrp>).
- Es importante reconocer que las recomendaciones que se hacen en esta lección están determinadas, hasta cierto punto, por el contexto cultural y los recursos disponibles, y que posiblemente requieran ser adaptadas antes de aplicarse a otras culturas y países. Estas recomendaciones se basaron en los datos de morbilidad y mortalidad disponibles en el momento de la publicación. Las decisiones respecto al inicio o no de una reanimación se toman mejor sobre la base de los datos locales actuales y las terapias disponibles.

Caso 9.

Atención de un bebé que no se puede reanimar

Ingresa al piso de obstetricia una mujer trigesta, con 23 semanas de gestación, proveniente de un hospital comunitario rural, con contracciones, fiebre y ruptura de membranas. La gestación fue calculada mediante ecografías seriales del primer y segundo trimestre. El obstetra le pide que lo acompañe a hablar con los padres sobre las implicancias de un nacimiento en esta etapa prematura de la gestación. Antes de la reunión, ustedes dos hablan sobre las estadísticas de mortalidad regional durante los últimos 5 años y consultan la Calculadora de resultados de Child Health & Human Development (Salud infantil y desarrollo humano) respecto a la morbilidad a largo plazo de los supervivientes luego de un nacimiento a 23 semanas de gestación. El obstetra recomienda no practicar una tocólisis debido a la sospecha de corioamnionitis, y manifiesta que el trabajo de parto está demasiado avanzado como para intentar trasladar a la madre a un centro que se dedique a atender bebés de esta edad de gestación. Ambos ingresan a la habitación de la madre, se presentan, y sugieren a las

visitas que se retiren a la sala de espera mientras hablan con ambos padres, salvo que los padres prefieran que las visitas se queden. Se apaga la televisión, y ambos se sientan en sillas junto a la cama de la madre. El obstetra describe el plan de atención obstétrica. Usted explica las implicaciones de un nacimiento demasiado prematuro, con la complicación adicional de una posible corioamnionitis, incluyendo la información de morbilidad disponible y algunas de las expectativas asociadas con los cuidados intensivos neonatales. Usted describe el equipo de reanimación que estará a disposición durante el nacimiento, qué procedimientos pueden necesitarse para asistir al bebé para que sobreviva y que algunos padres pueden optar por no intentar una reanimación en vista de los riesgos involucrados en el probable resultado. Los padres responden: "Queremos que se haga todo si existe alguna posibilidad de que nuestro bebé viva".

Durante la siguiente hora, el trabajo de parto progresa, el nacimiento se torna inminente, y se alerta al equipo de traslado neonatal del centro médico regional en caso de que sea necesario un traslado neonatal. Se realizan las preparaciones de equipo y personal adecuadas para un nacimiento extremadamente prematuro. Cuando se entrega el bebé al equipo neonatal, tiene la piel fina y gelatinosa, no tiene tono muscular y los esfuerzos respiratorios son mínimos. Se llevan a cabo los pasos iniciales y se administra ventilación con presión positiva (VPP) con máscara. Se coloca un sensor de oxímetro de pulso y se conecta al oxímetro, y se detecta una frecuencia cardíaca de aproximadamente 40 latidos por minuto, que se confirma por auscultación. Se intuba la tráquea y se continúa la VPP por el tubo endotraqueal. No obstante, es difícil escuchar sonidos respiratorios pese al uso de presiones de insuflación en aumento. Pese a la administración de más medidas de reanimación, la frecuencia cardíaca disminuye gradualmente. Explica a los padres que la reanimación no tuvo éxito. Se retira el tubo endotraqueal, se envuelve al bebé en una manta limpia y se pregunta a los padres si desean cargarlo. Los padres lo hacen, y un miembro del equipo permanece junto a ellos ofreciendo apoyo. Se toma una fotografía, y se entrega a los padres. El bebé es declarado muerto cuando ya no quedan signos de vida.

Más tarde ese día, un miembro del equipo de la sala de recién nacidos regresa a la habitación de los padres, expresa sus condolencias, responde preguntas sobre la imposibilidad del bebé de responder a los intentos iniciales de reanimación y la evaluación del equipo sobre su viabilidad, y pregunta a los padres si desean una autopsia. Se menciona que se recomienda una visita de seguimiento. Al día siguiente, se identifica una empresa funeraria. Aproximadamente 1 mes después, un miembro del equipo de la sala de recién nacidos se pone en contacto con los padres, ofreciendo programar una cita con el médico a fin de comentar los resultados de la autopsia y las implicaciones y problemas que los padres y hermanos pudieran estar sufriendo para adaptarse a la pérdida, así como para responder cualquier pregunta que pudiera quedar sobre la muerte de su hijo.

¿Qué principios éticos se aplican a la reanimación neonatal?

Los principios éticos de la reanimación neonatal no difieren de los que se siguen en la reanimación de un niño más grande o de un adulto. Los principios éticos comunes que se aplican a toda la atención médica incluyen respetar los derechos de una persona a tomar decisiones que afectan su vida (autonomía), proceder de modo tal que beneficie a los demás (beneficencia), evitar causar daño (no maleficencia) y tratar a las personas en forma honesta y justa (justicia). Estos principios son la base de por qué pedimos a los pacientes su consentimiento informado antes de proceder con el tratamiento. Las excepciones a esta regla incluyen emergencias médicas que amenazan la vida y situaciones en las que los pacientes carecen de la competencia necesaria para tomar sus propias decisiones. La reanimación neonatal es un tratamiento médico que suele ser complicado por ambas excepciones.

A diferencia de los adultos, los recién nacidos no pueden tomar sus propias decisiones ni pueden expresar sus deseos. Es preciso identificar un responsable sustituto de toma de decisiones que asuma la responsabilidad de proteger los intereses del recién nacido. Por lo general, se considera que son los padres los mejores responsables sustitutos de toma de decisiones para sus propios bebés. Para que los padres puedan cumplir este rol con responsabilidad, necesitan información relevante, precisa y honesta sobre los riesgos y beneficios de cada opción de tratamiento. Además, deben contar con el tiempo adecuado para considerar a conciencia cada opción, hacer más preguntas y buscar otras opiniones. Lamentablemente, la necesidad de reanimación suele ser una emergencia imprevista, con pocas posibilidades de obtener un consentimiento plenamente informado antes de proceder. Incluso cuando tenga la oportunidad de reunirse con los padres, la incertidumbre respecto al alcance de las anomalías congénitas, la edad real de gestación, las probabilidades de supervivencia y el potencial de discapacidades graves podría tornar difícil para los padres decidir antes del nacimiento respecto a lo que sea mejor para su bebé. En casos excepcionales, el equipo de atención médica podría llegar a la conclusión que una decisión tomada por uno de los padres no es razonable y que no es lo mejor para el bebé.

El PRN™ se adhiere a la siguiente declaración del Código de Ética Médica de la American Medical Association (Asociación médica americana, AMA)*:

Lo fundamental a tener en cuenta respecto a decisiones sobre el tratamiento para mantener la vida de recién nacidos gravemente enfermos debe ser lo que es mejor para el recién nacido. Los factores que deben tenerse en cuenta son los siguientes:

1. Las probabilidades de éxito de la terapia
2. Los riesgos implicados con el tratamiento y sin el mismo

*American Medical Association, Council on Ethical and Judicial Affairs. *Code of Medical Ethics: Current Opinions with Annotations*, ed. 2010-2011 Chicago, IL: American Medical Association (Opinion 2.215).

3. El grado hasta el cual la terapia, de ser exitosa, prolongaría la vida
4. El dolor y las molestias asociados con la terapia
5. La calidad de vida que se prevé para el recién nacido con y sin tratamiento

¿Qué leyes se aplican a la reanimación neonatal?

No existen leyes federales en Estados Unidos que obliguen a la reanimación en sala de partos bajo cualquier circunstancia. Puede que haya leyes en su área que se apliquen a la atención de recién nacidos en la sala de partos. Los profesionales de la salud deben tener presentes las leyes en las áreas donde trabajan. Si no está seguro de cuáles son las leyes en su área, debe consultar al comité ético o al abogado del hospital. En la mayoría de las circunstancias, es aceptable ética y legalmente omitir o suspender los esfuerzos de reanimación si los padres y los profesionales médicos están de acuerdo en que sería inútil continuar con la intervención médica, que únicamente retrasaría el momento de la muerte o que no ofrecería beneficios suficientes que justificaran la carga impuesta. En muchos estados, si la madre es menor de edad, se considerará "emancipada" y podrá tomar decisiones, legalmente, sobre su feto o su recién nacido, pero no necesariamente para sí misma. Por lo general, el padre del bebé también tiene derechos legales específicos respecto al bebé, pero sólo si está casado con la madre o si está incluido como padre en el certificado de nacimiento oficial. Una vez más, revise las regulaciones específicas de su estado.

¿Qué rol deben desempeñar los padres en las decisiones sobre reanimación?

Los padres desempeñan un rol fundamental en la determinación de los objetivos de atención que se proporcionarán a su recién nacido. No obstante, las decisiones informadas deben basarse en información completa y confiable, y puede que la misma no esté disponible hasta después del nacimiento, y tal vez no lo esté hasta varias horas después del nacimiento.

¿Existen situaciones en las que sea ético no iniciar la reanimación?

El nacimiento de bebés demasiado inmaduros y de bebés que tengan anomalías congénitas graves suele hacer que surjan preguntas sobre el inicio de la reanimación. Si bien la tasa de supervivencia para bebés nacidos entre las 22 y las 25 semanas de gestación aumenta con cada semana de gestación adicional, la incidencia de discapacidades del neurodesarrollo moderadas o graves entre los supervivientes es alta. En los casos en los que la gestación, el peso al nacer y/o las anomalías congénitas se asocian con una muerte prematura casi segura, y es probable una morbilidad inaceptablemente alta entre los extraordinarios supervivientes, no está indicada la reanimación, aunque tal vez sea adecuada



Tanto los padres como los proveedores deben tener presente que las decisiones preliminares acerca del nivel de atención a proporcionar después del nacimiento tal vez deban ser modificadas después de efectuada la evaluación inicial del bebé.

alguna excepción, en casos específicos, para cumplir con el pedido de los padres. Entre los ejemplos donde no es adecuado iniciar una reanimación se incluye lo siguiente*:

- Edad de gestación confirmada de menos de 23 semanas, o peso al nacer de menos de 400 g
- Anencefalia
- Trastorno genético o malformación mortal confirmada
- Cuando los datos disponibles respalden una probabilidad inadmisiblemente alta de muerte o discapacidad grave

En problemas asociados con pronóstico incierto, donde existe una supervivencia dudosa y una tasa relativamente alta de morbilidad, y cuando la carga para el niño es mucha, algunos padres solicitarán que no se intente reanimar al bebé. Un ejemplo puede incluir a un bebé nacido entre las 23 y 24 semanas de gestación. En tales casos, es preciso solicitar el punto de vista de los padres respecto al inicio o no de una reanimación, y apoyarlo a través de una comunicación bien coordinada entre los miembros del equipo obstétrico y del equipo pediátrico. El profesional debe involucrarse de manera proactiva y ejercer una capacidad de evaluación y juicio que conduzcan a una atención adecuada. Esa atención podría ser atención de bienestar.

Estas recomendaciones deben interpretarse de conformidad con los resultados locales actuales y los deseos de los padres. Dada una incertidumbre de la edad de gestación y las predicciones del peso al nacer, tenga cuidado al tomar decisiones irreversibles respecto a los esfuerzos de reanimación antes de que nazca el bebé. Al orientar a los padres, adviértales que las decisiones sobre manejo neonatal tomadas antes del nacimiento tal vez deban ser modificadas en la sala de partos, dependiendo del estado del bebé al nacer y de la evaluación de la edad de gestación postnatal.



Salvo que la concepción hubiera ocurrido a través de una fertilización in vitro, las técnicas utilizadas por los obstetras para determinar las fechas son exactas de 3 a 5 días, si se aplican en el primer trimestre, y sólo de ± 1 a 2 semanas de ahí en adelante. Los cálculos del peso fetal son exactos sólo entre $\pm 15\%$ a 20% . Incluso las pequeñas discrepancias de 1 a 2 semanas entre el tiempo de gestación calculado y la edad de gestación real, ó de 100 a 200 g de diferencia en el peso al nacer, podrían tener implicancias en la supervivencia y en la morbilidad a largo plazo. Además, el peso fetal podría ser engañoso si hubiera habido una restricción del crecimiento intrauterino, y los resultados podrían ser menos predecibles. Estas incertidumbres recalcan la importancia de no realizar compromisos firmes sobre administrar o no reanimación hasta que haya tenido la oportunidad de examinar al bebé después del nacimiento.

*Estas situaciones son ejemplos basados en datos de resultados en EE. UU. actualmente disponibles, y podrían variar dependiendo de los datos y estándares locales actuales, los recursos disponibles y el aporte de los padres.

¿Existen ocasiones en las que deba reanimar a un bebé contra los deseos de sus padres?

Si bien los padres suelen considerarse las mejores alternativas para tomar decisiones respecto a sus propios hijos, los profesionales médicos tienen una obligación legal y ética de proporcionar la atención adecuada al bebé basándose en la información médica actual y su evaluación clínica. En problemas relacionados con una alta tasa de supervivencia y un riesgo de morbilidad aceptable, casi siempre está indicada la reanimación. En dichos casos, tal vez resulte útil solicitar una segunda opinión a un colega. Cuando el equipo de atención médica no es capaz de ponerse de acuerdo con los padres acerca de una estrategia de tratamiento razonable, puede que sea necesario consultar con el comité de ética o el asesor legal del hospital. Si no hubiera tiempo suficiente para consultar recursos adicionales, y el médico responsable concluyera que la decisión de los padres no es lo mejor para el niño, suele ser adecuado reanimar al bebé pese a la objeción de los padres. Es fundamental documentar con exactitud las conversaciones con los padres y los fundamentos de la decisión.

¿Qué es preciso conversar con los padres antes de un nacimiento de muy alto riesgo?

Reunirse con los padres antes de un nacimiento de muy alto riesgo es importante, tanto para los padres como para los proveedores de atención neonatal. Tanto el obstetra como el profesional que atenderá al bebé después del nacimiento deben hablar con los padres. Hay estudios que demuestran que las perspectivas obstétricas y neonatales suelen ser diferentes. Si fuera posible, dichas diferencias deben conversarse antes de la reunión con los padres, a fin de presentar una información coherente. A veces, como cuando la mujer está en trabajo de parto activo, tal vez parezca que no se cuenta con el tiempo adecuado para ese tipo de conversaciones. No obstante, es mejor conversar un poco sobre los problemas potenciales, aunque sea brevemente, con la familia del bebé, que esperar hasta que nazca el bebé para iniciar dichas conversaciones. Se pueden tener reuniones de seguimiento si la situación cambiara durante las horas y días posteriores.

¿Qué debe decir cuando se reúne con los padres para una orientación prenatal antes de un nacimiento de alto riesgo?

Las conversaciones prenatales proporcionan una oportunidad de comenzar a forjar una relación de confianza, brindar información importante, fijar metas realistas y ayudar a los padres a tomar decisiones informadas para su bebé. Si no fuera práctico para usted y un miembro del equipo obstétrico reunirse con los padres a la vez, debe revisar la historia clínica y, si fuera posible, hablar con la enfermera que atiende a la madre antes de reunirse con los padres, para

poder hacer referencia al plan de manejo obstétrico durante la reunión y así proporcionar una comunicación coherente y coordinada. Debe estar preparado, con información exacta sobre datos de resultados a corto y largo plazo para la situación específica; lo ideal es que esté familiarizado tanto con datos nacionales como locales. Si fuera necesario, consulte con especialistas de su centro de referencia regional para obtener información actualizada o, si no hubiera nadie disponible dentro del marco del tiempo clínico, busque la información relevante en Internet (p. ej. en los sitios web del PRNTM o del Instituto Nacional del Desarrollo de Salud y Humano Infantil [National Institute of Child Health & Human Development]). Si fuera posible, reúnanse con los padres antes de que la madre haya recibido medicamentos que pudieran hacerle difícil comprender o recordar la conversación, y antes de las etapas finales del trabajo de parto.

Antes de reunirse con los padres, verifique con la enfermera de la madre que sea un buen momento para conversar. Si fuera posible, pida a la enfermera que participe de la reunión. Si fuera necesario tener a un intérprete, emplee un intérprete médico certificado y capacitado por el hospital, y no un amigo ni un familiar de la paciente, y utilice frases simples y directas para asegurarse de que la transmisión de la información sea exacta. Lo ideal es que se sienta durante la reunión, para hacer contacto visual al mismo nivel y para evitar dar la impresión de estar apurado. El uso de un lenguaje claro y sencillo, sin abreviaturas ni jerga médica, es de particular importancia. Deje de hablar cuando la madre tenga una contracción, o si durante la reunión fuera necesario realizar un procedimiento, como por ejemplo, el control de signos vitales. Retome la conversación cuando vuelva a poder concentrarse en la información que está brindando.

Tal vez deban cubrirse los siguientes asuntos:

- La evaluación de las probabilidades de supervivencia del bebé y las posibles discapacidades según las estadísticas regionales y nacionales. Sea lo más preciso posible, evitando pronósticos excesivamente negativos o irrealísticamente positivos (es decir, presente un panorama equilibrado y objetivo de los posibles resultados).
- La posibilidad de un tratamiento paliativo o "sólo cuidados para el bienestar" como una opción aceptable si se considerase que la viabilidad del bebé es mínima. No evite este tema. La conversación será difícil tanto para usted como para los padres, pero es importante que cada uno de ustedes entienda el punto de vista del otro. Si se comentan todas las opciones, la mayoría de los padres dejará en claro rápidamente lo que desean que haga. Puede asegurarles que hará todos los esfuerzos posibles por respaldar sus deseos, pero también es importante advertirles que las decisiones sobre manejo neonatal tomadas antes del nacimiento tal vez deban ser modificadas en la sala de partos, dependiendo del estado del bebé al nacer, de la evaluación de la edad de gestación postnatal y de la respuesta del bebé a las medidas de reanimación.

- Cómo se proporcionará el tratamiento paliativo o el cuidado para el bienestar, si se acordó hacer eso (sujeto a la confirmación del estado del bebé, tal como se describió anteriormente). Asegure a los padres que la atención se concentrará en evitar o aliviar el dolor y el sufrimiento. Explique que, en este caso, es prácticamente seguro que el bebé muera (o, en el caso de malformaciones consideradas mortales, que es muy probable), pero que el tiempo puede ser de minutos, horas e incluso días después del nacimiento. De una manera que respete la sensibilidad cultural, hable de las formas en que la familia podría participar, y permita que la familia haga sugerencias o solicitudes adicionales.
- Cuando vaya a ocurrir una reanimación, quién estará en la sala de partos y cuáles serán sus roles. Los hechos probablemente sean muy diferentes al nacimiento privado que los padres habían imaginado originalmente.
- Ofrezca a la madre y al padre (o a la persona de apoyo) un tiempo en privado para hablar sobre lo que usted les planteó. Algunos padres tal vez deseen consultar a otros familiares, o a un integrante del clero. Luego, haga una nueva visita para confirmar que entendieron lo que podría ocurrir y que usted entiende lo que ellos desean.

Revise lo comentado con los proveedores de atención obstétrica y los demás miembros de su equipo de reanimación de la sala de recién nacidos. *Si se decidió no iniciar una reanimación, asegúrese de que todos los miembros de su equipo, incluyendo al personal de guardia y a los proveedores de atención obstétrica, estén informados y de acuerdo con esta decisión.* Si hubiera discrepancias, convérselas con anticipación y consulte a otros profesionales si fuera necesario.

¿Qué debe hacer si no está seguro de las probabilidades de supervivencia o discapacidad grave al examinar al bebé inmediatamente después de nacer?

Si los padres no están seguros de cómo proceder, o si su examen sugiere que la evaluación prenatal de la edad de gestación fue incorrecta, la reanimación inicial y la administración de soporte vital le proporciona un tiempo adicional para reunir información clínica más completa y le brinda más tiempo para repasar la situación con los padres. Una vez que los padres y los médicos hayan tenido una oportunidad de evaluar la información clínica adicional, pueden decidir suspender las intervenciones de atención crítica e implementar medidas de cuidados de bienestar. En otras situaciones, la ausencia de respuesta a los esfuerzos de reanimación iniciales podrían ayudar en la toma de decisiones.

Este enfoque tal vez sea preferible también para muchos padres, ya que se sentirán más cómodos al ver que se hizo el esfuerzo. Debe evitar un escenario en el cual se haya tomado la decisión inicial de no reanimar para luego iniciar una reanimación agresiva, varios minutos después del nacimiento, debido a un cambio de planes. Si el recién nacido sobrevive a esta reanimación retrasada, podría aumentar su riesgo de padecer una discapacidad grave.



Después de reunirse con los padres, documente un resumen de la conversación en la historia clínica de la madre.



Debe notarse que, si bien no existe una distinción ética entre omitir y suspender el soporte vital, muchas personas encuentran que esto último es mucho más difícil. Sin embargo, la reanimación seguida de una suspensión da tiempo para reunir más información sobre el pronóstico.

Ha seguido las recomendaciones de reanimación y el bebé no responde. ¿Durante cuánto tiempo debería continuar?

Si puede confirmar que no se ha detectado frecuencia cardíaca durante al menos 10 minutos, posiblemente lo adecuado sea suspender los esfuerzos de reanimación. Los datos actuales indican que, luego de 10 minutos de asístole, es muy poco probable que los recién nacidos sobrevivan, y los sobrevivientes excepcionales tendrán discapacidades graves.

La decisión de seguir con los esfuerzos de reanimación pasados los 10 minutos sin frecuencia cardíaca debe tener en cuenta factores tales como la supuesta etiología del paro, la edad de gestación del bebé, la presencia o ausencia de complicaciones, el rol potencial de la hipotermia terapéutica y los sentimientos previamente expresados por los padres acerca del riesgo aceptable de morbilidad.*

Puede que haya otras situaciones, como en el caso de bradicardia prolongada sin mejoría del estado del bebé, en las que, luego de esfuerzos de reanimación completos y adecuados, sería adecuado suspender la reanimación. No obstante, no hay suficiente información sobre los resultados en estas situaciones como para hacer recomendaciones específicas, por lo que las decisiones sobre cómo proceder en estas circunstancias deben tomarse basándose en cada caso.

Una vez que haya reanimado a un bebé, ¿está obligado a continuar el soporte vital?

Además de la pauta de suspensión de la reanimación luego de 10 minutos de asístole, no hay obligación de continuar con el soporte vital si los médicos expertos consideran que dicho soporte no sería lo mejor para el bebé o no colaboraría con ningún propósito útil (es decir, sería en vano). Si bien las opiniones de los padres en general sobre el inicio o la suspensión de la terapia deben respetarse, el profesional a cargo del bebé debe decidir qué tratamientos específicos son los médicamente indicados basándose en el examen físico del bebé, su estado fisiológico y la respuesta a las intervenciones anteriores. En caso de suspensión de las intervenciones de atención crítica y la implementación de cuidados de bienestar, los padres también deben estar de acuerdo con este criterio.

*Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, et al. 2010 guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiovascular care (ECC) of pediatric and neonatal patients: neonatal resuscitation guidelines. *Pediatrics* 2010;126:e1400–e1413.

¿Cómo decirle a los padres que su bebé ha muerto o que está muriendo?

Tan pronto como sea posible, siéntese junto a la madre y el padre (u otra persona de apoyo) para decirles que su bebé ha muerto (o está muriendo). No hay palabras para hacer que esta conversación sea menos dolorosa. No utilice eufemismos como por ejemplo "Su bebé ha fallecido". Refiérase al bebé por su nombre, si los padres ya habían elegido uno, o por el género correcto, si aún no tenía nombre. Su rol es apoyar a los padres dándoles información clara y honesta de manera solidaria y amable. Expresé su compasión y asegúreles que el resultado no se debió a nada que ellos hayan o no hayan hecho.

Cuando se les entrevistó, las familias han descrito comentarios hechos por algunos profesionales que eran más perturbadores que reconfortantes. Tenga cuidado de **no** usar frases tales como:

- "Fue lo mejor" o "Tenía que ser así".
- "Pueden tener más hijos".
- "Al menos era tan sólo una bebé y no tuvieron la oportunidad real de conocerla".

¿Cómo atender a un bebé que está muriendo o ha muerto?

El objetivo más importante es minimizar el sufrimiento brindando cuidados humanitarios y compasivos. Ofrezca llevar al bebé a la madre y al padre para que lo carguen. Apague las alarmas de los monitores y el equipo médico antes de retirarlos. Quite todos los tubos, cintas, monitores o equipo médico que no sean necesarios y limpie delicadamente la boca y la cara del bebé. Envuelva al bebé en una manta limpia. Prepare a los padres para lo que puedan ver, sentir y escuchar al cargar a su bebé, incluyendo la posibilidad de jadeos, respiración agónica, cambios de color, latido cardíaco persistente y movimientos continuados. Si el bebé tiene anomalías congénitas evidentes, explique brevemente a los padres qué es lo que verán. Ayúdeles a ver más allá de cualquier deformidad, señalando un rasgo bueno o digno de recordar. Algunas instituciones tienen protocolos específicos para estas situaciones, incluida la preparación de "cajas de recuerdos" con las huellas de las manos o pies del bebé, una foto y otros elementos.

Lo mejor es dejar que los padres tengan un tiempo con el bebé en privado, en un entorno cómodo, pero un profesional debe controlar, de vez en cuando, si necesitan algo. Es preciso auscultar el pecho del bebé intermitentemente, durante por lo menos 60 segundos, ya que una frecuencia cardíaca muy baja podría persistir durante horas. Hay que reducir al mínimo los ruidos molestos como llamadas de teléfono, localizadores, alarmas de monitores y

conversaciones del personal. Cuando los padres estén listos para que se lleve al bebé, habrá que llevarlo a un lugar previamente designado y privado hasta que esté listo para trasladarlo a la morgue.

Es muy útil entender las expectativas culturales y religiosas en torno a la muerte en la comunidad donde trabaja. Algunas familias tienen su duelo discretamente, mientras que otras son más demostrativas; no obstante, todos los modos son aceptables y hay que darle cabida a todos. Algunos padres tal vez prefieran estar solos, mientras que otros quizá deseen que el resto de su familia, amigos, miembros de la comunidad y/o clérigos los acompañen. Tal vez las familias pidan llevar a su bebé a la capilla del hospital o a un entorno más tranquilo en el exterior, o quizá pidan ayuda para hacer arreglos para bendiciones o ritos para su bebé muerto o a punto de morir. Debe ser tan flexible como pueda para satisfacer sus deseos.

¿Qué arreglos de seguimiento deben planearse para los padres?

Antes de que los padres dejen el hospital, asegúrese de tener su información de contacto, y proporcíóneles detalles sobre cómo comunicarse con el médico tratante, con profesionales especialistas en casos de pérdida de seres queridos y un grupo de apoyo para casos de pérdida perinatal, si lo hubiera. Si su institución no ofrece estos servicios, sería útil comunicarse con su centro regional de referencia perinatal para obtener información de contacto para los padres. Es importante involucrar a los médicos de atención primaria de la familia, para que puedan brindar un apoyo adicional a la madre, al padre y a los hermanos supervivientes. El médico tratante podría desear programar una cita de seguimiento para responder todas las preguntas que hayan quedado pendientes, revisar los resultados de estudios pendientes en el momento de la muerte o resultados de la autopsia y evaluar las necesidades de la familia. Algunos hospitales patrocinan grupos de apoyo entre padres y planifican un servicio conmemorativo anual, donde se reúnen todas las familias que han sufrido una pérdida perinatal. Reconozca que algunas familias tal vez no deseen tener ningún contacto adicional con el personal del hospital. Hay que respetar este deseo. Las comunicaciones inesperadas, como una encuesta de calidad del hospital, o los boletines informativos sobre cuidados del bebé, podrían ser un recordatorio indeseable de la pérdida de la familia. Es preciso instar a los padres a dirigirse al obstetra si tienen alguna inquietud sobre los hechos y la atención antes del nacimiento; los profesionales responsables de la atención pediátrica deben tener cuidado de no hacer comentarios que pudieran considerarse sentenciosos respecto a la atención obstétrica.

¿Cómo apoyar al personal de la sala de recién nacidos luego de una muerte perinatal?

Los miembros del personal que participaron en la atención del bebé y de la familia también necesitan apoyo. Se sentirán tristes, y tal vez también sientan enojo y culpa. Tenga en cuenta organizar una reunión de presentación de informes, poco después de la muerte del bebé, para poder plantear abiertamente preguntas y sentimientos en un entorno profesional, que ofrezca apoyo y no juzgue. No obstante, habrá que evitar la especulación basada en información de segunda mano en ese tipo de reuniones, y las preguntas y temas respecto a las decisiones y medidas de atención se deben comentar sólo en una sesión de revisión entre colegas calificados, siguiendo las normas del hospital para dichas sesiones.

Puntos clave

1. Los principios éticos referidos a la reanimación de un recién nacido no difieren de los que se siguen en la reanimación de un niño más grande o de un adulto.
2. Los principios éticos y legales nacionales actuales no obligan a intentar la reanimación bajo cualquier circunstancia y la suspensión de intervenciones de atención crítica e implementación de cuidados de bienestar se consideran aceptables si hay un acuerdo entre los profesionales médicos y los padres en cuanto a que más esfuerzos de reanimación serían en vano, simplemente postergarían el momento de la muerte o no ofrecerían suficientes beneficios que justificaran las cargas impuestas.
3. Se considera que son los padres los responsables sustitutos adecuados de toma de decisiones para sus propios bebés. Para que los padres puedan cumplir este rol con responsabilidad, deben recibir información relevante y precisa sobre los riesgos y beneficios de cada opción de tratamiento.
4. En los casos en los que la gestación, el peso al nacer y/o las anomalías congénitas se asocian con una muerte prematura casi segura, o que es probable una morbilidad inaceptablemente alta entre los extraordinarios supervivientes, no está indicada la reanimación, aunque tal vez sea razonable hacer excepciones para cumplir con los deseos de los padres.
5. En problemas asociados con pronóstico incierto, donde existe una supervivencia dudosa y una tasa relativamente alta de morbilidad, y cuando la carga para el niño es mucha, deberá respaldarse el deseo de los padres respecto al inicio de la reanimación del bebé.

6. Salvo que la concepción hubiera ocurrido a través de una fertilización in vitro, las técnicas utilizadas por los obstetras para determinar las fechas son exactas de 3 a 5 días, si se aplican en el primer trimestre, y sólo de ± 1 a 2 semanas de ahí en adelante. Los cálculos del peso fetal son exactos sólo entre $\pm 15\%$ a 20% . Al orientar a los padres sobre los nacimientos de bebés demasiado prematuros, adviértales que las decisiones sobre manejo neonatal tomadas antes del nacimiento tal vez deban ser modificadas en la sala de partos, dependiendo del estado del bebé al nacer y de la evaluación de la edad de gestación postnatal.
7. La suspensión de los esfuerzos de reanimación deben tenerse en cuenta luego de 10 minutos de ausencia de frecuencia cardíaca. La decisión de seguir con los esfuerzos de reanimación pasado este punto debe tener en cuenta factores tales como la supuesta etiología del paro, la edad de gestación del bebé, la presencia o ausencia de complicaciones, el rol potencial de la hipotermia terapéutica y los sentimientos previamente expresados por los padres acerca del riesgo aceptable de morbilidad.

Repaso de la Lección 9

(Las respuestas están a continuación).

1. Los 4 principios comunes de la ética médica son
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____
2. Por lo general, se considera que son los padres los mejores responsables sustitutos de toma de decisiones para sus propios bebés. (Verdadero/Falso)
3. Los padres de un bebé que está por nacer a las 23 semanas de gestación han solicitado que, si hubiera alguna posibilidad de daño cerebral, no se intente reanimar a su bebé. ¿Cuál de las opciones siguientes es la más adecuada?
 - A. Respetar sus deseos y prometerles brindar al bebé "sólo cuidados de bienestar" después de nacido.
 - B. Decirles que intentará respetar su decisión pero deberá esperar a examinar al bebé después de nacido para determinar qué hará.
 - C. Decirles que todas las decisiones médicas sobre la reanimación las toma el equipo médico y el médico a cargo.
 - D. Intentar convencerlos de cambiar de parecer.

Repaso de la Lección 9 — *continuación*

4. Le han pedido que se presente para el nacimiento inminente de un bebé del cual se sabe, por las ecografías prenatales y estudios de laboratorio, que tiene malformaciones congénitas importantes. Mencione 4 puntos que deben cubrirse cuando se reúna con los padres.
 - _____
 - _____
 - _____
 - _____

5. Una madre entra en la sala de partos, en trabajo de parto activo, con 34 semanas de gestación; nunca recibió atención prenatal. Da a luz a un bebé nacido vivo, con importantes malformaciones que parecen coincidir con el síndrome de trisomía 18. Fracasa un intento de reanimar al bebé en una sala adyacente. ¿Cuál de las siguientes es la acción más adecuada?
 - A. Explicar la situación a los padres y preguntarles si desean cargar al bebé.
 - B. Llevarse al bebé del lugar, informar a los padres que nació muerto y decirles que sería mejor que no lo vieran.
 - C. Informar a los padres que tenía una malformación importante, y que "fue lo mejor" que muriera porque "de todas formas hubiera sido discapacitado".

6. ¿Cuál de las siguientes cosas son adecuadas para decir a los padres de un bebé que acaba de morir luego de una reanimación no exitosa? (Seleccione todo lo que corresponda):
 - A. "Lo siento, intentamos reanimar a su bebé pero no lo logramos y ha muerto".
 - B. "Esto es una tragedia terrible, pero tenía que ser así, dadas sus malformaciones".
 - C. "Lamento mucho que su bebé haya muerto. Es un bebé hermoso".
 - D. "Por suerte ambos son jóvenes y pueden tener otro bebé".

Respuestas a las preguntas de la Lección 9

1. Los 4 principios son
 - Respetar los derechos de libertad del individuo para tomar decisiones que afecten su vida (*autonomía*).
 - Actuar de manera tal que beneficie a los demás (*beneficencia*).
 - Evitar causar daño a las personas injustificadamente (*no maleficencia*).
 - Tratar a las personas de forma honesta y justa (*justicia*).
2. Verdadero.
3. B. Decirles que intentará respetar su decisión pero deberá esperar a examinar al bebé después de nacido para determinar qué hará.
4. Cualquiera de las siguientes:
 - Repasar los planes obstétricos actuales y las expectativas.
 - Explicar quiénes estarán presentes y qué roles desempeñarán.
 - Explicar las estadísticas y su evaluación de las probabilidades de supervivencia del bebé de sobrevivir y las posibles discapacidades.
 - Determinar los deseos y expectativas de los padres.
 - Informar a los padres que tal vez sea necesario modificar las decisiones luego de examinar al bebé.
5. A. Explicar la situación a los padres y preguntarles si desean cargar al bebé.
6. Cualquiera de las siguientes, o ambas, son adecuadas:
 - A. "Lo siento, intentamos reanimar a su bebé pero no lo logramos y ha muerto".
 - C. "Lamento mucho que su bebé haya muerto. Es un bebé hermoso".



Lista de Verificación de Desempeño de la estación de Destrezas Integradas (Básicas)

La Estación de Destrezas Integradas es un componente obligatorio del curso utilizado para la evaluación del estudiante.

El instructor podrá usar varios escenarios para permitir al alumno demostrar todos los pasos del Diagrama de Flujo del Programa de Reanimación Neonatal (PRN) (lecciones 1 a 4) en el orden correcto, usando la técnica indicada, sin la ayuda del instructor. Si el alumno comete errores importantes en los tiempos, la secuencia o la técnica, regresa a la Estación de Destrezas de

Desempeño adecuada para obtener más ayuda y practicar más.

Si el instructor quiere más detalles y muestras de los signos vitales, se puede usar la Lista de Verificación de Desempeño 4.

Nombre del participante: _____	
Pasos de Desempeño Fundamentales	Detalles
☐ Obtiene la historia perinatal relevante	¿Edad de gestación, líquido, cantidad de bebés que se esperan, factores de riesgo adicional?
☐ Realiza la verificación del equipo	Calentar, despejar vías respiratorias, auscultar, oxigenar, ventilar, intubar, medicar, termorregular.
☐ Comenta el plan y asigna roles a los miembros del equipo	Usar las Habilidades conductuales claves durante toda la reanimación, para mejorar el trabajo en equipo y la comunicación.
☐ Completa la evaluación inicial	¿Nacido a término, tiene tono, llora o respira?
☐ Manejo del meconio (opcional)	Si NO está vigoroso, señala la necesidad de intubación traqueal y succión.
☐ Realiza los pasos iniciales	Calor, despeje de vías respiratorias se es necesario, secado, retiro de mantas húmedas, estimulación.
☐ Evalúa las respiraciones y la frecuencia cardíaca (FC)	Auscultar el pulso apical o palpar el ombligo. Frecuencia cardíaca de menos de 60 latidos por minuto (lpm), apneico o con boqueadas.
☐ Inicia ventilación con presión positiva (VPP) con oxígeno al 21%	Aplicar correctamente la máscara, frecuencia de 40 a 60 por minuto.
☐ Pide ayuda adicional si fuera necesario	Si se requiere VPP, se necesitan como mínimo 2 integrantes del equipo de reanimación.
☐ Solicita oximetría de pulso	Colocar el sensor en la mano derecha antes de enchufarla al oxímetro.
☐ Evalúa el aumento de la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno dentro de las primeras 5 a 10 respiraciones.	La FC sigue por debajo de 60 lpm. La frecuencia cardíaca no aumenta. Puede que la oximetría de pulso no esté funcionando.
☐ Evalúa el movimiento del pecho y los sonidos respiratorios bilaterales.	Inicialmente responde que no hay sonidos respiratorios bilaterales y que NO se mueve el pecho con la VPP.
☐ Realiza los pasos correctivos de ventilación (MR SOPA)	El instructor decide cuántos pasos correctivos se necesitan. Máscara: ajústela y Reubicación de la cabeza. Succión en boca y nariz y O: la boca abierta. Presión: aumentela (no exceda los 40 cm de H ₂ O). <i>Se indica la necesidad de utilizar una vía respiratoria Alternativa (tubo endotraqueal [TE] o máscara laríngea).</i>
☐ Solicita la evaluación de los sonidos respiratorios bilaterales y el movimiento del pecho ☐ Administra 30 segundos de VPP eficaz.	Hay sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho.
☐ Evalúa la FC, la respiración y la saturación de oxígeno	La frecuencia cardíaca sigue por debajo de 60 lpm. Apneico. Puede que la oximetría de pulso no esté funcionando.

☐ Aumenta el oxígeno al 100% para prepararse para las compresiones torácicas	Cuando se inician las compresiones torácicas, aumenta la concentración de oxígeno al 100%.
☐ Inicia compresiones torácicas coordinadas con VPP	2 pulgares (método preferido) en el tercio inferior del esternón; 3 compresiones: 1 ventilación. Se comprime un tercio del diámetro anterior-posterior del pecho.
☐ Pide ayuda adicional	Indica la necesidad de ayuda con la intubación, la colocación de una línea y la administración de medicamentos.
☐ Después de por lo menos 45 a 60 segundos de compresiones torácicas, evalúa la FC, la respiración y la saturación de oxígeno	Frecuencia cardíaca de más de 60 lpm. Respiración espontánea ocasional. Oximetría de pulso en funcionamiento.
☐ Suspende las compresiones y sigue con las ventilaciones durante 30 segundos	Si la frecuencia cardíaca supera los 60 lpm, suspender las compresiones. Se vuelve a evaluar cada 30 segundos.
☐ Evalúa la FC, la respiración y la saturación de oxígeno. Continúa/suspende la VPP según sea adecuado. Puede administrar oxígeno de flujo libre y ajustar la concentración de oxígeno por oximetría.	Ajustar la concentración de oxígeno basándose en la oximetría y la edad del recién nacido. Continuar la VPP hasta que la FC sea de más de 100 lpm con la respiración adecuada.
☐ Da instrucciones para la atención post-reanimación	Evaluación y control permanentes. Comunicación efectiva con los padres.

Preguntas de reflexión:

1. ¿Qué pensó que debía hacer cuando se colocó a este bebé en el calentador radiante?
2. ¿Qué salió bien durante esta reanimación? ¿Qué haría diferente la próxima vez?
3. ¿Qué Habilidades conductuales claves de PRN se utilizaron? Dé ejemplos.

Habilidades conductuales claves del Programa de Reanimación Neonatal

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



Lista de Verificación de Desempeño de la estación de Destrezas Integradas (Avanzadas)

La Estación de Destrezas integradas es un componente obligatorio del curso utilizado para la evaluación del estudiante.

El instructor podrá usar varios escenarios para permitir al alumno demostrar todos los pasos del Diagrama de Flujo del Programa de Reanimación Neonatal (PRN) (lecciones 1 a 4) en el orden correcto, usando la técnica indicada, sin la ayuda del instructor. Si el alumno comete errores importantes en los tiempos, la secuencia o la técnica, regresa a la Estación de Destrezas de Desempeño adecuada para obtener más ayuda y practicar más.

Si el instructor desea más detalles y signos vitales de muestra, se podrá usar la Lista de Verificación de Desempeño 6.

Nombre del participante: _____	
Pasos de Desempeño Fundamentales	Detalles
☐ Obtiene la historia perinatal relevante	¿Edad de gestación, líquido, cantidad de bebés que se esperan, factores de riesgo adicional?
☐ Realiza verificación de equipo	Calentar, despejar vías respiratorias, auscultar, oxigenar, ventilar, intubar, medicar, termorregular.
☐ Comenta el plan y asigna roles a los miembros del equipo	Usar las Habilidades conductuales claves durante toda la reanimación, para mejorar el trabajo en equipo y la comunicación.
☐ Completa la evaluación inicial	¿Nacido a término, tiene tono, llora o respira?
☐ Manejo del meconio (opcional)	<i>Si NO está vigoroso, ayuda con/administra succión traqueal.</i>
☐ Realiza los pasos iniciales	Calor, despeje de vías respiratorias si fuera necesario, secado, retiro de mantas húmedas, estimulación.
☐ Evalúa las respiraciones y la frecuencia cardíaca (FC)	Auscultar el pulso apical o palpar el ombligo. Frecuencia cardíaca de menos de 60 latidos por minuto (lpm), apneico o con respiración entrecortada.
☐ Inicia ventilación con presión positiva (VPP) con oxígeno al 21%	Aplicar correctamente la máscara, frecuencia de 40 a 60 por minuto.
☐ Pide ayuda adicional si fuera necesario	Si se requiere VPP, se necesitan como mínimo 2 integrantes del equipo de reanimación.
☐ Solicita oximetría de pulso	Colocar el sensor en la mano derecha antes de enchufarla al monitor.
☐ Evalúa el aumento de la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno dentro de las primeras 5 a 10 respiraciones.	La FC sigue por debajo de 60 lpm. La frecuencia cardíaca no aumenta. Puede que la oximetría de pulso no esté funcionando.
☐ Evalúa el movimiento del pecho y los sonidos respiratorios bilaterales	Inicialmente responde que no hay sonidos respiratorios bilaterales y que NO se mueve el pecho con la VPP.
☐ Realiza los pasos correctivos de ventilación (MR SOPA)	El instructor decide cuántos pasos correctivos se necesitan. Máscara: ajústela y Reubicación de la cabeza. Succión en boca y nariz y O: la boca abierta. Presión: aumentela (no exceda los 40 cm de H ₂ O). Use una vía respiratoria Alternativa (tubo endotraqueal [TE] o máscara laríngea).
☐ Solicita la evaluación de los sonidos respiratorios bilaterales y el movimiento del pecho ☐ Administra 30 segundos de VPP eficaz	Hay sonidos respiratorios bilaterales y movimiento del pecho.
☐ Evalúa la FC, la respiración y la saturación de oxígeno	La frecuencia cardíaca sigue por debajo de 60 lpm. Apneico. Puede que la oximetría de pulso no esté funcionando.

☐ Intuba o indica intubación y evalúa la colocación de un tubo endotraqueal	Se recomienda la intubación antes de comenzar con las compresiones torácicas.
☐ Aumenta al oxígeno al 100% para prepararse para las compresiones torácicas (CT)	Cuando se inician las compresiones torácicas, aumenta la concentración de oxígeno a 100%.
☐ Inicia compresiones torácicas coordinadas con VPP	2 pulgares (método preferido) en el tercio inferior del esternón; 3 compresiones: 1 ventilación. Se comprime un tercio del diámetro anterior-posterior del pecho.
☐ Pide ayuda adicional	Un escenario complejo tal vez requiera más ayuda.
☐ Después de por lo menos 45 a 60 segundos de compresiones torácicas, evalúa la FC, la respiración y la saturación de oxígeno	La FC sigue por debajo de 60 lpm. Apneico. Puede que la oximetría de pulso no esté funcionando.
☐ Puede tener en cuenta la administración de adrenalina intratraqueal mientras se está colocando un catéter venoso umbilical (CVU)	Adrenalina 1:10,000 (0.1 mg/kg). <i>Dosis intratraqueal:</i> 0.5 a 1 ml/kg. No se espera respuesta ante adrenalina intratraqueal durante por lo menos 1 minuto, y quizá durante más tiempo.
☐ Coloca o indica la colocación de un CVU	Las CT se pueden realizar desde la cabecera del bebé después de una intubación. Introducir el CVU de 2 a 4 cm. Sostener o encintar el catéter para evitar que se salga de lugar.
☐ Después de por lo menos 45 a 60 segundos de compresiones torácicas, evalúa la FC, la respiración y la saturación de oxígeno	La frecuencia cardíaca sigue por debajo de 60 lpm. Apneico. Puede que el oxímetro no esté funcionando.
☐ Administra o indica la administración de adrenalina IV	Adrenalina 1:10,000 (0.1 mg/kg). <i>Dosis IV:</i> 0.1 a 0.3 ml/kg. Enjuagar el CVU con 0.5 a 1 ml de solución salina normal.
☐ Después de por lo menos 45 a 60 segundos de compresiones torácicas, evalúa la FC, la respiración y la saturación de oxígeno	Frecuencia cardíaca de más de 60 lpm. Boqueadas ocasionales. Oximetría de pulso en funcionamiento.
☐ Suspende las compresiones y sigue con la ventilación a entre 40 y 60 respiraciones por minuto	Si la FC supera los 60 lpm, suspender las compresiones. Se vuelve a evaluar cada 30 segundos.
☐ (Opción) Basándose en el escenario, identifica la necesidad de reemplazo de volumen (especifica la solución, la dosis, la ruta y la velocidad)	<i>Factores de riesgo:</i> placenta previa, desprendimiento, pérdida de sangre por el cordón umbilical. <i>Soluciones:</i> solución salina normal, lactato de Ringer o concentrado de células sanguíneas O Rh-negativo. <i>Dosis:</i> 10 ml/kg durante 5 a 10 minutos. <i>Vía:</i> vena umbilical. <i>Velocidad:</i> durante 5 a 10 minutos.
☐ Sigue controlando la FC, la respiración y la saturación de oxígeno cada 30 segundos durante la reanimación	Ajustar el oxígeno basándose en la oximetría y la edad del recién nacido. Continuar la VPP hasta que la FC sea de más de 100 lpm con un esfuerzo respiratorio adecuado (el recién nacido puede seguir intubado).
☐ Da instrucciones para la atención posterior a la reanimación	Evaluación y control permanentes. Comunicación efectiva con los padres.

Preguntas de reflexión:

1. ¿Qué pensó que debía hacer cuando se colocó a este bebé en el calentador radiante?
2. ¿Qué salió bien durante esta reanimación? ¿Qué haría diferente la próxima vez?
3. ¿Qué Habilidades conductuales claves de PRN se utilizaron? Dé ejemplos.

Habilidades conductuales claves del Programa de Reanimación Neonatal

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

Apéndice



PEDIATRICS®

OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

Neonatal Resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care

John Kattwinkel, Jeffrey M. Perlman, Khalid Aziz, Christopher Colby, Karen Fairchild, John Gallagher, Mary Fran Hazinski, Louis P. Halamek, Praveen Kumar, George Little, Jane E. McGowan, Barbara Nightengale, Mildred M. Ramirez, Steven Ringer, Wendy M. Simon, Gary M. Weiner, Myra Wyckoff and Jeanette Zaichkin

Pediatrics 2010;126:e1400-e1413; originally published online Oct 18, 2010;

DOI: 10.1542/peds.2010-2972E

The online version of this article, along with updated information and services, is located on the World Wide Web at:

<http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/126/5/e1400>

PEDIATRICS is the official journal of the American Academy of Pediatrics. A monthly publication, it has been published continuously since 1948. PEDIATRICS is owned, published, and trademarked by the American Academy of Pediatrics, 141 Northwest Point Boulevard, Elk Grove Village, Illinois, 60007. Copyright © 2010 by the American Academy of Pediatrics. All rights reserved. Print ISSN: 0031-4005. Online ISSN: 1098-4275.

American Academy of Pediatrics

DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™





Special Report—Neonatal Resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care

The following guidelines are an interpretation of the evidence presented in the *2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations*¹. They apply primarily to newly born infants undergoing transition from intrauterine to extrauterine life, but the recommendations are also applicable to neonates who have completed perinatal transition and require resuscitation during the first few weeks to months following birth. Practitioners who resuscitate infants at birth or at any time during the initial hospital admission should consider following these guidelines. For the purposes of these guidelines, the terms *newborn* and *neonate* are intended to apply to any infant during the initial hospitalization. The term *newly born* is intended to apply specifically to an infant at the time of birth.

Approximately 10% of newborns require some assistance to begin breathing at birth. Less than 1% require extensive resuscitative measures.^{2,3} Although the vast majority of newly born infants do not require intervention to make the transition from intrauterine to extrauterine life, because of the large total number of births, a sizable number will require some degree of resuscitation.

Those newly born infants who do not require resuscitation can generally be identified by a rapid assessment of the following 3 characteristics:

- Term gestation?
- Crying or breathing?
- Good muscle tone?

If the answer to all 3 of these questions is “yes,” the baby does not need resuscitation and should not be separated from the mother. The baby should be dried, placed skin-to-skin with the mother, and covered with dry linen to maintain temperature. Observation of breathing, activity, and color should be ongoing.

If the answer to any of these assessment questions is “no,” the infant should receive one or more of the following 4 categories of action in sequence:

- A. Initial steps in stabilization (provide warmth, clear airway if necessary, dry, stimulate)
- B. Ventilation

John Kattwinkel, Co-Chair*, Jeffrey M. Perlman, Co-Chair*, Khalid Aziz, Christopher Colby, Karen Fairchild, John Gallagher, Mary Fran Hazinski, Louis P. Halamek, Praveen Kumar, George Little, Jane E. McGowan, Barbara Nightengale, Mildred M. Ramirez, Steven Ringer, Wendy M. Simon, Gary M. Weiner, Myra Wyckoff, Jeanette Zaichkin

KEY WORDS

cardiopulmonary resuscitation

The American Heart Association requests that this document be cited as follows: Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, Colby C, Fairchild K, Gallagher J, Hazinski MF, Halamek LP, Kumar P, Little G, McGowan JE, Nightengale B, Ramirez MM, Ringer S, Simon WM, Weiner GM, Wyckoff M, Zaichkin J. Part 15: neonatal resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122:S909–S919.

*Co-chairs and equal first co-authors.

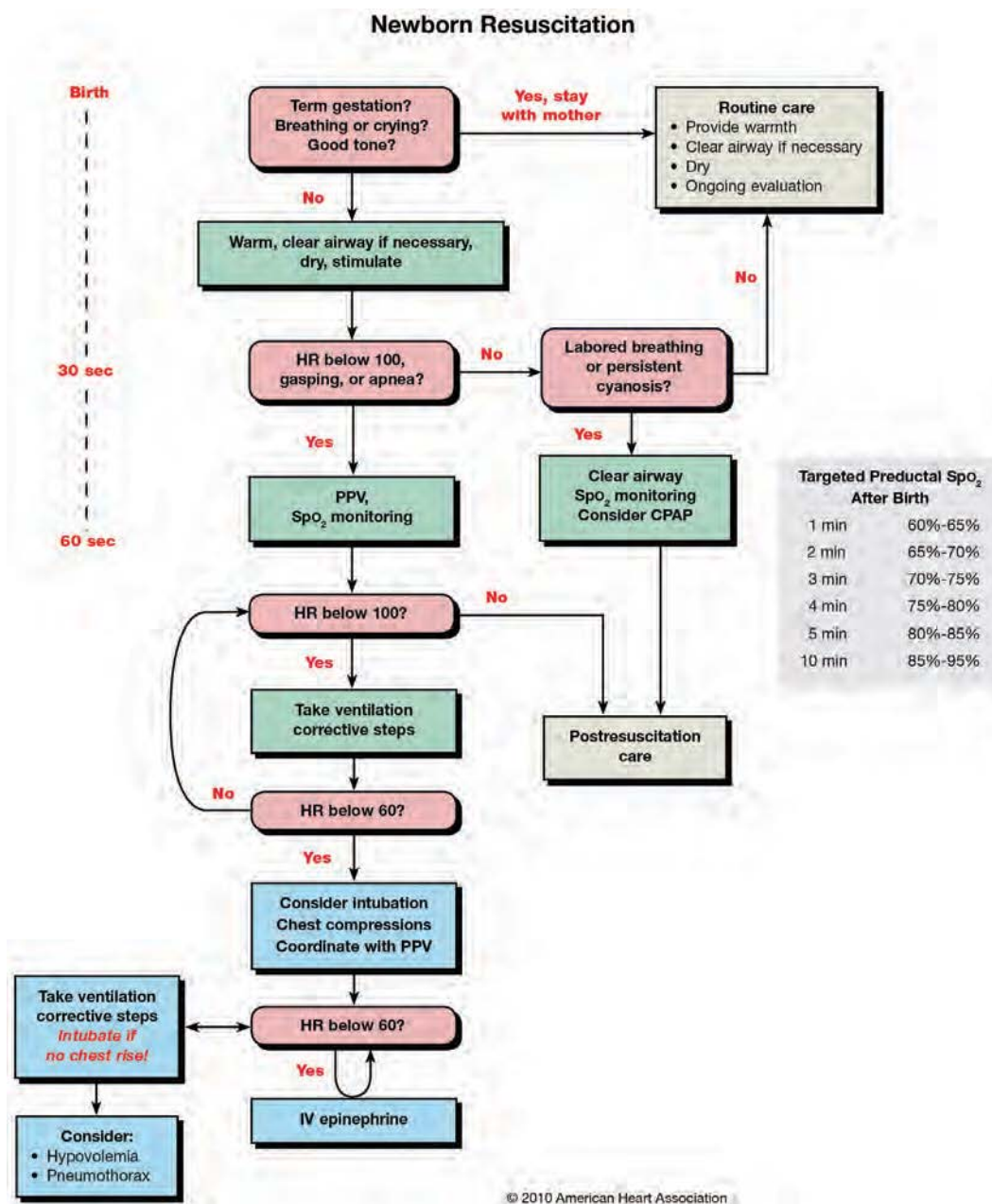
(*Circulation*. 2010;122:S909–S919.)

© 2010 American Heart Association, Inc.

Circulation is available at <http://circ.ahajournals.org>.

doi:10.1542/peds.2010-2972E

FREE



C. Chest compressions

D. Administration of epinephrine and/or volume expansion

Approximately 60 seconds ("the Golden Minute") are allotted for completing the initial steps, reevaluating, and beginning ventilation if required (see Figure). The decision to progress beyond the initial steps is determined by simultaneous

assessment of 2 vital characteristics: respirations (apnea, gasping, or labored or unlabored breathing) and heart rate (whether greater than or less than 100 beats per minute). Assessment of heart rate should be done by intermittently auscultating the precordial pulse. When a pulse is detectable, palpation of the umbilical pulse can also provide a rapid

estimate of the pulse and is more accurate than palpation at other sites.^{4,5} A pulse oximeter can provide a continuous assessment of the pulse without interruption of other resuscitation measures, but the device takes 1 to 2 minutes to apply, and it may not function during states of very poor cardiac output or perfusion. Once positive

pressure ventilation or supplementary oxygen administration is begun, assessment should consist of simultaneous evaluation of 3 vital characteristics: heart rate, respirations, and the state of oxygenation, the latter optimally determined by a pulse oximeter as discussed under "Assessment of Oxygen Need and Administration of Oxygen" below. The most sensitive indicator of a successful response to each step is an increase in heart rate.

ANTICIPATION OF RESUSCITATION NEED

Anticipation, adequate preparation, accurate evaluation, and prompt initiation of support are critical for successful neonatal resuscitation. At every delivery there should be at least 1 person whose primary responsibility is the newly born. This person must be capable of initiating resuscitation, including administration of positive-pressure ventilation and chest compressions. Either that person or someone else who is promptly available should have the skills required to perform a complete resuscitation, including endotracheal intubation and administration of medications.⁶ Several studies have demonstrated that a cesarean section performed under regional anesthesia at 37 to 39 weeks, without antenatally identified risk factors, versus a similar vaginal delivery performed at term, does not increase the risk of the baby requiring endotracheal intubation.^{7–10}

With careful consideration of risk factors, the majority of newborns who will need resuscitation can be identified before birth. If the possible need for resuscitation is anticipated, additional skilled personnel should be recruited and the necessary equipment prepared. Identifiable risk factors and the necessary equipment for resuscitation are listed in the *Textbook of Neonatal Resuscitation, 6th Edition*

(American Academy of Pediatrics, *in press*).¹¹ If a preterm delivery (<37 weeks of gestation) is expected, special preparations will be required. Preterm babies have immature lungs that may be more difficult to ventilate and are also more vulnerable to injury by positive-pressure ventilation. Preterm babies also have immature blood vessels in the brain that are prone to hemorrhage; thin skin and a large surface area, which contribute to rapid heat loss; increased susceptibility to infection; and increased risk of hypovolemic shock related to small blood volume.

INITIAL STEPS

The initial steps of resuscitation are to provide warmth by placing the baby under a radiant heat source, positioning the head in a "sniffing" position to open the airway, clearing the airway if necessary with a bulb syringe or suction catheter, drying the baby, and stimulating breathing. Recent studies have examined several aspects of these initial steps. These studies are summarized below.

Temperature Control

Very low-birth-weight (<1500 g) preterm babies are likely to become hypothermic despite the use of traditional techniques for decreasing heat loss.¹² For this reason additional warming techniques are recommended (eg, prewarming the delivery room to 26°C,¹³ covering the baby in plastic wrapping (food or medical grade, heat-resistant plastic) (Class I, LOE A^{14,15}), placing the baby on an exothermic mattress (Class IIb, LOE B¹⁶), and placing the baby under radiant heat (Class IIb, LOE C¹⁷). The infant's temperature must be monitored closely because of the slight, but described risk of hyperthermia when these techniques are used in combination (Class IIb, LOE B¹⁶). Other techniques for maintaining temperature during stabilization of the baby in the delivery room have been used (eg,

prewarming the linen, drying and swaddling, placing the baby skin-to-skin with the mother and covering both with a blanket) and are recommended, but they have not been studied specifically (Class IIb, LOE C). All resuscitation procedures, including endotracheal intubation, chest compression, and insertion of intravenous lines, can be performed with these temperature-controlling interventions in place (Class IIb, LOE C).

Infants born to febrile mothers have been reported to have a higher incidence of perinatal respiratory depression, neonatal seizures, and cerebral palsy and an increased risk of mortality.^{18,19} Animal studies indicate that hyperthermia during or after ischemia is associated with progression of cerebral injury. Lowering the temperature reduces neuronal damage.²⁰ Hyperthermia should be avoided (Class IIb, LOE C). The goal is to achieve normothermia and avoid iatrogenic hyperthermia.

Clearing the Airway

When Amniotic Fluid Is Clear

There is evidence that suctioning of the nasopharynx can create bradycardia during resuscitation^{21,22} and that suctioning of the trachea in intubated babies receiving mechanical ventilation in the neonatal intensive care unit (NICU) can be associated with deterioration of pulmonary compliance and oxygenation and reduction in cerebral blood flow velocity when performed routinely (ie, in the absence of obvious nasal or oral secretions).^{23,24} However, there is also evidence that suctioning in the presence of secretions can decrease respiratory resistance.²⁵ Therefore it is recommended that suctioning immediately following birth (including suctioning with a bulb syringe) should be reserved for babies who have obvious obstruction to spontaneous breathing or who require positive-pressure ventilation (PPV) (Class IIb, LOE C).

When Meconium is Present

Aspiration of meconium before delivery, during birth, or during resuscitation can cause severe meconium aspiration syndrome (MAS). Historically a variety of techniques have been recommended to reduce the incidence of MAS. Suctioning of the oropharynx before delivery of the shoulders was considered routine until a randomized controlled trial demonstrated it to be of no value.²⁶ Elective and routine endotracheal intubation and direct suctioning of the trachea were initially recommended for all meconium-stained newborns until a randomized controlled trial demonstrated that there was no value in performing this procedure in babies who were vigorous at birth.²⁷ Although depressed infants born to mothers with meconium-stained amniotic fluid (MSAF) are at increased risk to develop MAS,^{28,29} tracheal suctioning has not been associated with reduction in the incidence of MAS or mortality in these infants.^{30,31} The only evidence that direct tracheal suctioning of meconium may be of value was based on comparison of suctioned babies with historic controls, and there was apparent selection bias in the group of intubated babies included in those studies.^{32–34}

In the absence of randomized, controlled trials, there is insufficient evidence to recommend a change in the current practice of performing endotracheal suctioning of nonvigorous babies with meconium-stained amniotic fluid (Class IIb, LOE C). However, if attempted intubation is prolonged and unsuccessful, bag-mask ventilation should be considered, particularly if there is persistent bradycardia.

Assessment of Oxygen Need and Administration of Oxygen

There is a large body of evidence that blood oxygen levels in uncompromised babies generally do not reach extrauterine values until approximately 10 minutes following birth. Oxyhemoglo-

bin saturation may normally remain in the 70% to 80% range for several minutes following birth, thus resulting in the appearance of cyanosis during that time. Other studies have shown that clinical assessment of skin color is a very poor indicator of oxyhemoglobin saturation during the immediate neonatal period and that lack of cyanosis appears to be a very poor indicator of the state of oxygenation of an uncompromised baby following birth.

Optimal management of oxygen during neonatal resuscitation becomes particularly important because of the evidence that either insufficient or excessive oxygenation can be harmful to the newborn infant. Hypoxia and ischemia are known to result in injury to multiple organs. Conversely there is growing experimental evidence, as well as evidence from studies of babies receiving resuscitation, that adverse outcomes may result from even brief exposure to excessive oxygen during and following resuscitation.

Pulse Oximetry

Numerous studies have defined the percentiles of oxygen saturation as a function of time from birth in uncompromised babies born at term (see table in Figure). This includes saturations measured from both preductal and postductal sites, following both operative and vaginal deliveries, and those occurring at sea level and at altitude.^{35–40}

Newer pulse oximeters, which employ probes designed specifically for neonates, have been shown to provide reliable readings within 1 to 2 minutes following birth.^{41–43} These oximeters are reliable in the large majority of newborns, both term and preterm, and requiring resuscitation or not, as long as there is sufficient cardiac output and skin blood flow for the oximeter to detect a pulse. It is recommended that oximetry be used when resuscitation

can be anticipated,² when positive pressure is administered for more than a few breaths, when cyanosis is persistent, or when supplementary oxygen is administered (Class I, LOE B).

To appropriately compare oxygen saturations to similar published data, the probe should be attached to a preductal location (ie, the right upper extremity, usually the wrist or medial surface of the palm).⁴³ There is some evidence that attaching the probe to the baby before connecting the probe to the instrument facilitates the most rapid acquisition of signal (Class IIb, LOE C).⁴²

Administration of Supplementary Oxygen

Two meta-analyses of several randomized controlled trials comparing neonatal resuscitation initiated with room air versus 100% oxygen showed increased survival when resuscitation was initiated with air.^{44,45} There are no studies in term infants comparing outcomes when resuscitations are initiated with different concentrations of oxygen other than 100% or room air. One study in preterm infants showed that initiation of resuscitation with a blend of oxygen and air resulted in less hypoxemia or hyperoxemia, as defined by the investigators, than when resuscitation was initiated with either air or 100% oxygen followed by titration with an adjustable blend of air and oxygen.⁴⁶

In the absence of studies comparing outcomes of neonatal resuscitation initiated with other oxygen concentrations or targeted at various oxyhemoglobin saturations, it is recommended that the goal in babies being resuscitated at birth, whether born at term or preterm, should be an oxygen saturation value in the interquartile range of preductal saturations (see table in Figure) measured in healthy term babies following vaginal birth at sea level (Class IIb, LOE B). These targets may be

achieved by initiating resuscitation with air or a blended oxygen and titrating the oxygen concentration to achieve an SpO_2 in the target range as described above using pulse oximetry (Class IIb, LOE C). If blended oxygen is not available, resuscitation should be initiated with air (Class IIb, LOE B). If the baby is bradycardic (HR <60 per minute) after 90 seconds of resuscitation with a lower concentration of oxygen, oxygen concentration should be increased to 100% until recovery of a normal heart rate (Class IIb, LOE B).

Positive-Pressure Ventilation (PPV)

If the infant remains apneic or gasping, or if the heart rate remains <100 per minute after administering the initial steps, start PPV.

Initial Breaths and Assisted Ventilation

Initial inflations following birth, either spontaneous or assisted, create a functional residual capacity (FRC).^{47–50} The optimal pressure, inflation time, and flow rate required to establish an effective FRC when PPV is administered during resuscitation have not been determined. Evidence from animal studies indicates that preterm lungs are easily injured by large-volume inflations immediately after birth.^{51,52} Assisted ventilation rates of 40 to 60 breaths per minute are commonly used, but the relative efficacy of various rates has not been investigated.

The primary measure of adequate initial ventilation is prompt improvement in heart rate.⁵³ Chest wall movement should be assessed if heart rate does not improve. The initial peak inflating pressures needed are variable and unpredictable and should be individualized to achieve an increase in heart rate or movement of the chest with each breath. Inflation pressure should be monitored; an initial inflation pressure of 20 cm H_2O may be effective, but ≥ 30 to 40 cm H_2O may be required in

some term babies without spontaneous ventilation (Class IIb, LOE C).^{48,50,54} If circumstances preclude the use of pressure monitoring, the minimal inflation required to achieve an increase in heart rate should be used. There is insufficient evidence to recommend an optimum inflation time. In summary, assisted ventilation should be delivered at a rate of 40 to 60 breaths per minute to promptly achieve or maintain a heart rate >100 per minute (Class IIb, LOE C).

The use of colorimetric CO_2 detectors during mask ventilation of small numbers of preterm infants in the intensive care unit and in the delivery room has been reported, and such detectors may help to identify airway obstruction.^{55,56} However, it is unclear whether the use of CO_2 detectors during mask ventilation confers additional benefit above clinical assessment alone (Class IIb, LOE C).

End-Expiratory Pressure

Many experts recommend administration of continuous positive airway pressure (CPAP) to infants who are breathing spontaneously, but with difficulty, following birth, although its use has been studied only in infants born preterm. A multicenter randomized clinical trial of newborns at 25 to 28 weeks gestation with signs of respiratory distress showed no significant difference in the outcomes of death or oxygen requirement at 36 weeks postmenstrual age between infants started on CPAP versus those intubated and placed on mechanical ventilation in the delivery room. Starting infants on CPAP reduced the rates of intubation and mechanical ventilation, surfactant use, and duration of ventilation, but increased the rate of pneumothorax.⁵⁷ Spontaneously breathing preterm infants who have respiratory distress may be supported with CPAP or with intubation and mechanical ventilation (Class IIb, LOE B). The most appropriate

choice may be guided by local expertise and preferences. There is no evidence to support or refute the use of CPAP in the delivery room in the term baby with respiratory distress.

Although positive end-expiratory pressure (PEEP) has been shown to be beneficial and its use is routine during mechanical ventilation of neonates in intensive care units, there have been no studies specifically examining PEEP versus no PEEP when PPV is used during establishment of an FRC following birth. Nevertheless, PEEP is likely to be beneficial and should be used if suitable equipment is available (Class IIb, LOE C). PEEP can easily be given with a flow-inflating bag or T-piece resuscitator, but it cannot be given with a self-inflating bag unless an optional PEEP valve is used. There is, however, some evidence that such valves often deliver inconsistent end-expiratory pressures.^{58,59}

ASSISTED-VENTILATION DEVICES

Effective ventilation can be achieved with either a flow-inflating or self-inflating bag or with a T-piece mechanical device designed to regulate pressure.^{60–63} The pop-off valves of self-inflating bags are dependent on the flow rate of incoming gas, and pressures generated may exceed the value specified by the manufacturer. Target inflation pressures and long inspiratory times are more consistently achieved in mechanical models when T-piece devices are used rather than bags,^{60,61} although the clinical implications of these findings are not clear (Class IIb, LOE C). It is likely that inflation pressures will need to change as compliance improves following birth, but the relationship of pressures to delivered volume and the optimal volume to deliver with each breath as FRC is being established have not been studied. Resuscitators are insensitive to changes in lung compliance, regardless of the device being used (Class IIb, LOE C).⁶⁴

Laryngeal Mask Airways

Laryngeal mask airways that fit over the laryngeal inlet have been shown to be effective for ventilating newborns weighing more than 2000 g or delivered ≥ 34 weeks gestation (Class IIb, LOE B^{65–67}). There are limited data on the use of these devices in small pre-term infants, ie, < 2000 g or < 34 weeks (Class IIb, LOE C^{65–67}). A laryngeal mask should be considered during resuscitation if facemask ventilation is unsuccessful and tracheal intubation is unsuccessful or not feasible (Class IIa, LOE B). The laryngeal mask has not been evaluated in cases of meconium-stained fluid, during chest compressions, or for administration of emergency intratracheal medications.

Endotracheal Tube Placement

Endotracheal intubation may be indicated at several points during neonatal resuscitation:

- Initial endotracheal suctioning of non-vigorous meconium-stained newborns
- If bag-mask ventilation is ineffective or prolonged
- When chest compressions are performed
- For special resuscitation circumstances, such as congenital diaphragmatic hernia or extremely low birth weight

The timing of endotracheal intubation may also depend on the skill and experience of the available providers.

After endotracheal intubation and administration of intermittent positive pressure, a prompt increase in heart rate is the best indicator that the tube is in the tracheobronchial tree and providing effective ventilation.⁵³ Exhaled CO₂ detection is effective for confirmation of endotracheal tube placement in infants, including very low-birth-weight infants (Class IIa, LOE B^{68–71}). A positive test result (detection of exhaled CO₂) in patients with adequate car-

diac output confirms placement of the endotracheal tube within the trachea, whereas a negative test result (ie, no CO₂ detected) strongly suggests esophageal intubation.^{68–72} Exhaled CO₂ detection is the recommended method of confirmation of endotracheal tube placement (Class IIa, LOE B). However, it should be noted that poor or absent pulmonary blood flow may give false-negative results (ie, no CO₂ detected despite tube placement in the trachea). A false-negative result may thus lead to unnecessary extubation and reintubation of critically ill infants with poor cardiac output.

Other clinical indicators of correct endotracheal tube placement are condensation in the endotracheal tube, chest movement, and presence of equal breath sounds bilaterally, but these indicators have not been systematically evaluated in neonates (Class IIb, LOE C).

Chest Compressions

Chest compressions are indicated for a heart rate that is < 60 per minute despite adequate ventilation with supplementary oxygen for 30 seconds. Because ventilation is the most effective action in neonatal resuscitation and because chest compressions are likely to compete with effective ventilation, rescuers should ensure that assisted ventilation is being delivered optimally before starting chest compressions.

Compressions should be delivered on the lower third of the sternum to a depth of approximately one third of the anterior-posterior diameter of the chest (Class IIb, LOE C^{73–75}). Two techniques have been described: compression with 2 thumbs with fingers encircling the chest and supporting the back (the 2 thumb–encircling hands technique) or compression with 2 fingers with a second hand supporting the back. Because the 2 thumb–encircling hands technique may generate

higher peak systolic and coronary perfusion pressure than the 2-finger technique,^{76–80} the 2 thumb–encircling hands technique is recommended for performing chest compressions in newly born infants (Class IIb, LOE C). The 2-finger technique may be preferable when access to the umbilicus is required during insertion of an umbilical catheter, although it is possible to administer the 2 thumb–encircling hands technique in intubated infants with the rescuer standing at the baby's head, thus permitting adequate access to the umbilicus (Class IIb, LOE C).

Compressions and ventilations should be coordinated to avoid simultaneous delivery.⁸¹ The chest should be permitted to reexpand fully during relaxation, but the rescuer's thumbs should not leave the chest (Class IIb, LOE C). There should be a 3:1 ratio of compressions to ventilations with 90 compressions and 30 breaths to achieve approximately 120 events per minute to maximize ventilation at an achievable rate. Thus each event will be allotted approximately 1/2 second, with exhalation occurring during the first compression after each ventilation (Class IIb, LOE C).

There is evidence from animals and non-neonatal studies that sustained compressions or a compression ratio of 15:2 or even 30:2 may be more effective when the arrest is of primary cardiac etiology. One study in children suggests that CPR with rescue breathing is preferable to chest compressions alone when the arrest is of non-cardiac etiology.⁸² It is recommended that a 3:1 compression to ventilation ratio be used for neonatal resuscitation where compromise of ventilation is nearly always the primary cause, but rescuers should consider using higher ratios (eg, 15:2) if the arrest is believed to be of cardiac origin (Class IIb, LOE C).

Respirations, heart rate, and oxygenation should be reassessed periodically,

and coordinated chest compressions and ventilations should continue until the spontaneous heart rate is ≥ 60 per minute (Class IIb, LOE C). However, frequent interruptions of compressions should be avoided, as they will compromise artificial maintenance of systemic perfusion and maintenance of coronary blood flow (Class IIb, LOE C).

MEDICATIONS

Drugs are rarely indicated in resuscitation of the newly born infant. Bradycardia in the newborn infant is usually the result of inadequate lung inflation or profound hypoxemia, and establishing adequate ventilation is the most important step toward correcting it. However, if the heart rate remains < 60 per minute despite adequate ventilation (usually with endotracheal intubation) with 100% oxygen and chest compressions, administration of epinephrine or volume expansion, or both, may be indicated. Rarely, buffers, a narcotic antagonist, or vasopressors may be useful after resuscitation, but these are not recommended in the delivery room.

Rate and Dose of Epinephrine Administration

Epinephrine is recommended to be administered intravenously (Class IIb, LOE C). Past guidelines recommended that initial doses of epinephrine be given through an endotracheal tube because the dose can be administered more quickly than when an intravenous route must be established. However, animal studies that showed a positive effect of endotracheal epinephrine used considerably higher doses than are currently recommended,^{83,84} and the one animal study that used currently recommended doses via endotracheal tube showed no effect.⁸⁵ Given the lack of supportive data for endotracheal epinephrine, the IV route should be used as soon as

venous access is established (Class IIb, LOE C).

The recommended IV dose is 0.01 to 0.03 mg/kg per dose. Higher IV doses are not recommended because animal^{86,87} and pediatric^{88,89} studies show exaggerated hypertension, decreased myocardial function, and worse neurological function after administration of IV doses in the range of 0.1 mg/kg. If the endotracheal route is used, doses of 0.01 or 0.03 mg/kg will likely be ineffective. Therefore, IV administration of 0.01 to 0.03 mg/kg per dose is the preferred route. While access is being obtained, administration of a higher dose (0.05 to 0.1 mg/kg) through the endotracheal tube may be considered, but the safety and efficacy of this practice have not been evaluated (Class IIb, LOE C). The concentration of epinephrine for either route should be 1:10,000 (0.1 mg/mL).

VOLUME EXPANSION

Volume expansion should be considered when blood loss is known or suspected (pale skin, poor perfusion, weak pulse) and the baby's heart rate has not responded adequately to other resuscitative measures (Class IIb, LOE C).⁹⁰ An isotonic crystalloid solution or blood is recommended for volume expansion in the delivery room (Class IIb, LOE C). The recommended dose is 10 mL/kg, which may need to be repeated. When resuscitating premature infants, care should be taken to avoid giving volume expanders rapidly, because rapid infusions of large volumes have been associated with intraventricular hemorrhage (Class IIb, LOE C).

POSTRESUSCITATION CARE

Babies who require resuscitation are at risk for deterioration after their vital signs have returned to normal. Once adequate ventilation and circulation have been established, the infant should be maintained in, or transferred to an environment where close

monitoring and anticipatory care can be provided.

Naloxone

Administration of naloxone is not recommended as part of initial resuscitative efforts in the delivery room for newborns with respiratory depression. Heart rate and oxygenation should be restored by supporting ventilation.

Glucose

Newborns with lower blood glucose levels are at increased risk for brain injury and adverse outcomes after a hypoxic-ischemic insult, although no specific glucose level associated with worse outcome has been identified.^{91,92} Increased glucose levels after hypoxia or ischemia were not associated with adverse effects in a recent pediatric series⁹³ or in animal studies,⁹⁴ and they may be protective.⁹⁵ However, there are no randomized controlled trials that examine this question. Due to the paucity of data, no specific target glucose concentration range can be identified at present. Intravenous glucose infusion should be considered as soon as practical after resuscitation, with the goal of avoiding hypoglycemia (Class IIb, LOE C).

Induced Therapeutic Hypothermia

Several randomized controlled multicenter trials of induced hypothermia (33.5°C to 34.5°C) of newborns ≥ 36 weeks gestational age, with moderate to severe hypoxic-ischemic encephalopathy as defined by strict criteria, showed that those babies who were cooled had significantly lower mortality and less neurodevelopmental disability at 18-month follow-up than babies who were not cooled.^{96–98} The randomized trials produced similar results using different methods of cooling (selective head versus systemic).^{96–100} It is recommended that infants born at ≥ 36 weeks gestation with evolving moderate to severe hypoxic-ischemic encephalopathy should be

offered therapeutic hypothermia. The treatment should be implemented according to the studied protocols, which currently include commencement within 6 hours following birth, continuation for 72 hours, and slow rewarming over at least 4 hours. Therapeutic hypothermia should be administered under clearly defined protocols similar to those used in published clinical trials and in facilities with the capabilities for multidisciplinary care and longitudinal follow-up (Class IIa, LOE A). Studies suggest that there may be some associated adverse effects, such as thrombocytopenia and increased need for inotropic support.

GUIDELINES FOR WITHHOLDING AND DISCONTINUING RESUSCITATION

For neonates at the margins of viability or those with conditions which predict a high risk of mortality or morbidity, attitudes and practice vary according to region and availability of resources. Studies indicate that parents desire a larger role in decisions to initiate resuscitation and continue life support of severely compromised newborns. Opinions among neonatal providers vary widely regarding the benefits and disadvantages of aggressive therapies in such newborns.

Withholding Resuscitation

It is possible to identify conditions associated with high mortality and poor outcome in which withholding resuscitative efforts may be considered reasonable, particularly when there has been the opportunity for parental agreement (Class IIb, LOE C^{101,102}).

A consistent and coordinated approach to individual cases by the obstetric and neonatal teams and the parents is an important goal. Noninitiation of resuscitation and discontinuation of life-sustaining treatment during or after resuscitation are ethically equivalent, and clinicians should not hesitate to withdraw support when

functional survival is highly unlikely.¹⁰³ The following guidelines must be interpreted according to current regional outcomes:

- When gestation, birth weight, or congenital anomalies are associated with almost certain early death and when unacceptably high morbidity is likely among the rare survivors, resuscitation is not indicated. Examples include extreme prematurity (gestational age <23 weeks or birth weight <400 g), anencephaly, and some major chromosomal abnormalities, such as trisomy 13 (Class IIb, LOE C).
- In conditions associated with a high rate of survival and acceptable morbidity, resuscitation is nearly always indicated. This will generally include babies with gestational age ≥ 25 weeks and those with most congenital malformations (Class IIb, LOE C).
- In conditions associated with uncertain prognosis in which survival is borderline, the morbidity rate is relatively high, and the anticipated burden to the child is high, parental desires concerning initiation of resuscitation should be supported (Class IIb, LOE C).

Assessment of morbidity and mortality risks should take into consideration available data, and may be augmented by use of published tools based on data from specific populations. Decisions should also take into account changes in medical practice that may occur over time.

Mortality and morbidity data by gestational age compiled from data collected by perinatal centers in the US and several other countries may be found on the Neonatal Resuscitation Program (NRP) website (www.aap.org/nrp). A link to a computerized tool to estimate mortality and morbidity from a population of extremely low-

birth-weight babies born in a network of regional perinatal centers may be found at that site. However, unless conception occurred via in vitro fertilization, techniques used for obstetric dating are accurate to only ± 3 to 4 days if applied in the first trimester and to only ± 1 to 2 weeks subsequently. Estimates of fetal weight are accurate to only $\pm 15\%$ to 20%. Even small discrepancies of 1 or 2 weeks between estimated and actual gestational age or a 100- to 200-g difference in birth weight may have implications for survival and long-term morbidity. Also, fetal weight can be misleading if there has been intrauterine growth restriction, and outcomes may be less predictable. These uncertainties underscore the importance of not making firm commitments about withholding or providing resuscitation until you have the opportunity to examine the baby after birth.

Discontinuing Resuscitative Efforts

In a newly born baby with no detectable heart rate, it is appropriate to consider stopping resuscitation if the heart rate remains undetectable for 10 minutes (Class IIb, LOE C^{104–106}). The decision to continue resuscitation efforts beyond 10 minutes with no heart rate should take into consideration factors such as the presumed etiology of the arrest, the gestation of the baby, the presence or absence of complications, the potential role of therapeutic hypothermia, and the parents' previously expressed feelings about acceptable risk of morbidity.

STRUCTURE OF EDUCATIONAL PROGRAMS TO TEACH NEONATAL RESUSCITATION

Studies have demonstrated that use of simulation-based learning methodologies enhances performance in both real-life clinical situations and simulated resuscitations,^{107–110} although a few studies have found no differences

when compared to standard or other nonsimulated training.^{111,112} Also, studies examining briefings or debriefings of resuscitation team performance have generally shown improved knowledge or skills.^{113–118} Interpretation of

data is complicated by the heterogeneity and limitations of the studies, including a paucity of data about clinical outcomes. Based on available evidence, it is recommended that the AAP/AHA Neonatal Resuscitation Pro-

gram adopt simulation, briefing, and debriefing techniques in designing an education program for the acquisition and maintenance of the skills necessary for effective neonatal resuscitation (Class IIb, LOE C).

REFERENCES

- 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation*. In Press
- Perlman JM, Risser R. Cardiopulmonary resuscitation in the delivery room: associated clinical events. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;149:20–25
- Barber CA, Wyckoff MH. Use and efficacy of endotracheal versus intravenous epinephrine during neonatal cardiopulmonary resuscitation in the delivery room. *Pediatrics*. 2006;118:1028–1034
- Owen CJ, Wyllie JP. Determination of heart rate in the baby at birth. *Resuscitation*. 2004;60:213–217
- Kamlin CO, Dawson JA, O'Donnell CP, Morley CJ, Donath SM, Sekhon J, Davis PG. Accuracy of pulse oximetry measurement of heart rate of newborn infants in the delivery room. *J Pediatr*. 2008;152:756–760
- Am Academy of Pediatrics, Am College of Obstetricians and Gynecologists. In: Lockwood C, Lemons J, eds. *Guidelines for Perinatal Care*. 6th ed. Elk Grove Village, IL: Am Academy of Pediatrics;2007:205
- Annibale DJ, Hulsey TC, Wagner CL, Southgate WM. Comparative neonatal morbidity of abdominal and vaginal deliveries after uncomplicated pregnancies. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995;149:862–867
- Atherton N, Parsons SJ, Mansfield P. Attendance of paediatricians at elective Caesarean sections performed under regional anaesthesia: is it warranted? *J Paediatr Child Health*. 2006;42:332–336
- Gordon A, McKechnie EJ, Jeffery H. Pediatric presence at cesarean section: justified or not? *Am J Obstet Gynecol*. 2005;193(3 Pt 1):599–605
- Parsons SJ, Sonneveld S, Nolan T. Is a paediatrician needed at all Caesarean sections? *J Paediatr Child Health*. 1998;34:241–244
- Kattwinkel J, ed. *Textbook of Neonatal Resuscitation*. 6th ed. Elk Grove Village: Am Academy of Pediatrics; In Press
- Cramer K, Wiebe N, Hartling L, Crumley E, Vohra S. Heat loss prevention: a systematic review of occlusive skin wrap for premature neonates. *J Perinatol*. 2005;25:763–769
- Kent AL, Williams J. Increasing ambient operating theatre temperature and wrapping in polyethylene improves admission temperature in premature infants. *J Paediatr Child Health*. 2008;44:325–331
- Vohra S, Frent G, Campbell V, Abbott M, Whyte R. Effect of polyethylene occlusive skin wrapping on heat loss in very low birth weight infants at delivery: a randomized trial. *J Pediatr*. 1999;134:547–551
- Vohra S, Roberts RS, Zhang B, Janes M, Schmidt B. Heat Loss Prevention (HeLP) in the delivery room: A randomized controlled trial of polyethylene occlusive skin wrapping in very preterm infants. *J Pediatr*. 2004;145:750–753
- Singh A, Duckett J, Newton T, Watkinson M. Improving neonatal unit admission temperatures in preterm babies: exothermic mattresses, polythene bags or a traditional approach? *J Perinatol*. 2010;30:45–49
- Meyer MP, Bold GT. Admission temperatures following radiant warmer or incubator transport for preterm infants <28 weeks: a randomised study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2007;92:F295–F297
- Petrova A, Demissie K, Rhoads GG, Smulian JC, Marcella S, Ananth CV. Association of maternal fever during labor with neonatal and infant morbidity and mortality. *Obstet Gynecol*. 2001;98:20–27
- Lieberman E, Lang J, Richardson DK, Frigoletto FD, Heffner LJ, Cohen A. Intrapartum maternal fever and neonatal outcome. *Pediatrics*. 2000;105(1 Pt 1):8–13
- Coimbra C, Boris-Moller F, Drake M, Wielech T. Diminished neuronal damage in the rat brain by late treatment with the antipyretic drug dipyrone or cooling following cerebral ischemia. *Acta Neuropathol*. 1996;92:447–453
- Gungor S, Kurt E, Teksoz E, Goktolga U, Ceyhan T, Baser I. Oronasopharyngeal suction versus no suction in normal and term infants delivered by elective cesarean section: a prospective randomized controlled trial. *Gynecol Obstet Invest*. 2006;61:9–14
- Waltman PA, Brewer JM, Rogers BP, May WL. Building evidence for practice: a pilot study of newborn bulb suctioning at birth. *J Midwifery Womens Health*. 2004;49:32–38
- Perlman JM, Volpe JJ. Suctioning in the preterm infant: effects on cerebral blood flow velocity, intracranial pressure, and arterial blood pressure. *Pediatrics*. 1983;72:329–334
- Simbruner G, Coradello H, Fodor M, Havelec L, Lubec G, Pollak A. Effect of tracheal suction on oxygenation, circulation, and lung mechanics in newborn infants. *Arch Dis Child*. 1981;56:326–330
- Prendiville A, Thomson A, Silverman M. Effect of tracheobronchial suction on respiratory resistance in intubated preterm babies. *Arch Dis Child*. 1986;61:1178–1183
- Vain NE, Szyld EG, Prudent LM, Wiswell TE, Aguilar AM, Vivas NI. Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2004;364:597–602
- Wiswell TE, Gannon CM, Jacob J, Goldsmith L, Szyld E, Weiss K, Schutzman D, Cleary GM, Filipov P, Kurlat I, Caballero CL, Abassi S, Sprague D, Oltorf C, Padula M. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter, international collaborative trial. *Pediatrics*. 2000;105(1 Pt 1):1–7
- Rossi EM, Philipson EH, Williams TG, Kalhan SC. Meconium aspiration syndrome: intrapartum and neonatal attributes. *Am J Obstet Gynecol*. 1989;161:1106–1110
- Usta IM, Mercer BM, Sibai BM. Risk factors for meconium aspiration syndrome. *Obstet Gynecol*. 1995;86:230–234
- Gupta V, Bhatia BD, Mishra OP. Meconium stained amniotic fluid: antenatal, intrapartum and neonatal attributes. *Indian Pediatr*. 1996;33:293–297
- Al Takroni AM, Parvathi CK, Mendis KB, Hassan S, Reddy I, Kudair HA. Selective tracheal suctioning to prevent meconium aspiration syndrome. *Int J Gynaecol Obstet*. 1998;63:259–263
- Carson BS, Losey RW, Bowes WA, Jr, Sim-

- mons MA. Combined obstetric and pediatric approach to prevent meconium aspiration syndrome. *Am J Obstet Gynecol*. 1976;126:712–715
33. Ting P, Brady JP. Tracheal suction in meconium aspiration. *Am J Obstet Gynecol*. 1975;122:767–771
 34. Gregory GA, Gooding CA, Phibbs RH, Tooley WH. Meconium aspiration in infants—a prospective study. *J Pediatr*. 1974;85:848–852
 35. Toth B, Becker A, Seelbach-Gobel B. Oxygen saturation in healthy newborn infants immediately after birth measured by pulse oximetry. *Arch Gynecol Obstet*. 2002;266:105–107
 36. Gonzales GF, Salirrosas A. Arterial oxygen saturation in healthy newborns delivered at term in Cerro de Pasco (4340 m) and Lima (150 m). *Reprod Biol Endocrinol*. 2005;3:46
 37. Altuncu E, Ozek E, Bilgen H, Topuzoglu A, Kavuncuoglu S. Percentiles of oxygen saturations in healthy term newborns in the first minutes of life. *Eur J Pediatr*. 2008;167:687–688
 38. Kamlin CO, O'Donnell CP, Davis PG, Morley CJ. Oxygen saturation in healthy infants immediately after birth. *J Pediatr*. 2006;148:585–589
 39. Mariani G, Dik PB, Ezquer A, Aguirre A, Esteban ML, Perez C, Fernandez Jonusas S, Fustinana C. Pre-ductal and post-ductal O₂ saturation in healthy term neonates after birth. *J Pediatr*. 2007;150:418–421
 40. Rabi Y, Yee W, Chen SY, Singhal N. Oxygen saturation trends immediately after birth. *J Pediatr*. 2006;148:590–594
 41. Hay WW, Jr, Rodden DJ, Collins SM, Melara DL, Hale KA, Fashaw LM. Reliability of conventional and new pulse oximetry in neonatal patients. *J Perinatol*. 2002;22:360–366
 42. O'Donnell CP, Kamlin CO, Davis PG, Morley CJ. Feasibility of and delay in obtaining pulse oximetry during neonatal resuscitation. *J Pediatr*. 2005;147:698–699
 43. Dawson JA, Kamlin CO, Wong C, te Pas AB, O'Donnell CP, Donath SM, Davis PG, Morley CJ. Oxygen saturation and heart rate during delivery room resuscitation of infants <30 weeks' gestation with air or 100% oxygen. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2009;94:F87–F91
 44. Davis PG, Tan A, O'Donnell CP, Schulze A. Resuscitation of newborn infants with 100% oxygen or air: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2004;364:1329–1333
 45. Rabi Y, Rabi D, Yee W. Room air resuscitation of the depressed newborn: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2007;72:353–363
 46. Escrig R, Arruza L, Izquierdo I, Villar G, Saenz P, Gimeno A, Moro M, Vento M. Achievement of targeted saturation values in extremely low gestational age neonates resuscitated with low or high oxygen concentrations: a prospective, randomized trial. *Pediatrics*. 2008;121:875–881
 47. Karlberg P, Koch G. Respiratory studies in newborn infants. III. Development of mechanics of breathing during the first week of life. A longitudinal study. *Acta Paediatr*. 1962;(Suppl 135):121–129
 48. Vyas H, Milner AD, Hopkin IE, Boon AW. Physiologic responses to prolonged and slow-rise inflation in the resuscitation of the asphyxiated newborn infant. *J Pediatr*. 1981;99:635–639
 49. Vyas H, Field D, Milner AD, Hopkin IE. Determinants of the first inspiratory volume and functional residual capacity at birth. *Pediatr Pulmonol*. 1986;2:189–193
 50. Boon AW, Milner AD, Hopkin IE. Lung expansion, tidal exchange, and formation of the functional residual capacity during resuscitation of asphyxiated neonates. *J Pediatr*. 1979;95:1031–1036
 51. Hillman NH, Moss TJ, Kallapur SG, Bachurski C, Pillow JJ, Polglase GR, Nitsos I, Kramer BW, Jobe AH. Brief, large tidal volume ventilation initiates lung injury and a systemic response in fetal sheep. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176:575–581
 52. Polglase GR, Hooper SB, Gill AW, Allison BJ, McLean CJ, Nitsos I, Pillow JJ, Kluckow M. Cardiovascular and pulmonary consequences of airway recruitment in preterm lambs. *J Appl Physiol*. 2009;106:1347–1355
 53. Dawes GS. *Foetal and Neonatal Physiology. A Comparative Study of the Changes at Birth*. Chicago: Year Book Medical Publishers, Inc; 1968
 54. Lindner W, Vossbeck S, Hummler H, Pohlandt F. Delivery room management of extremely low birth weight infants: spontaneous breathing or intubation? *Pediatrics*. 1999;103(5 Pt 1):961–967
 55. Leone TA, Lange A, Rich W, Finer NN. Disposable colorimetric carbon dioxide detector use as an indicator of a patent airway during noninvasive mask ventilation. *Pediatrics*. 2006;118:e202–204
 56. Finer NN, Rich W, Wang C, Leone T. Airway obstruction during mask ventilation of very low birth weight infants during neonatal resuscitation. *Pediatrics*. 2009;123:865–869
 57. Morley CJ, Davis PG, Doyle LW, Brion LP, Hascoet JM, Carlin JB. Nasal CPAP or intubation at birth for very preterm infants. *N Engl J Med*. 2008;358:700–708
 58. Kelm M, Proquitt H, Schmalisch G, Roehr CC. Reliability of two common PEEP-generating devices used in neonatal resuscitation. *Klin Padiatr*. 2009;221:415–418
 59. Morley CJ, Dawson JA, Stewart MJ, Husain F, Davis PG. The effect of a PEEP valve on a Laerdal neonatal self-inflating resuscitation bag. *J Paediatr Child Health*. 46(1–2):51–56, 2010
 60. Oddie S, Wyllie J, Scally A. Use of self-inflating bags for neonatal resuscitation. *Resuscitation*. 2005;67:109–112
 61. Hussey SG, Ryan CA, Murphy BP. Comparison of three manual ventilation devices using an intubated mannequin. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004;89:F490–493
 62. Finer NN, Rich W, Craft A, Henderson C. Comparison of methods of bag and mask ventilation for neonatal resuscitation. *Resuscitation*. 2001;49:299–305
 63. Bennett S, Finer NN, Rich W, Vaucher Y. A comparison of three neonatal resuscitation devices. *Resuscitation*. 2005;67:113–118
 64. Kattwinkel J, Stewart C, Walsh B, Gurka M, Paget-Brown A. Responding to compliance changes in a lung model during manual ventilation: perhaps volume, rather than pressure, should be displayed. *Pediatrics*. 2009;123:e465–470
 65. Trevisanuto D, Micaglio M, Pitton M, Magarotto M, Piva D, Zanardo V. Laryngeal mask airway: is the management of neonates requiring positive pressure ventilation at birth changing? *Resuscitation*. 2004;62:151–157
 66. Gandini D, Brimacombe JR. Neonatal resuscitation with the laryngeal mask airway in normal and low birth weight infants. *Anesth Analg*. 1999;89:642–643
 67. Esmail N, Saleh M, et al. Laryngeal mask airway versus endotracheal intubation for Apgar score improvement in neonatal resuscitation. *Egyptian Journal of Anesthesiology*. 2002;18:115–121
 68. Hosono S, Inami I, Fujita H, Minato M, Takahashi S, Mugishima H. A role of end-tidal CO monitoring for assessment of tracheal intubations in very low birth weight infants during neonatal resuscitation at birth. *J Perinat Med*. 2009;37:79–84
 69. Repetto JE, Donohue P-CP, Baker SF, Kelly L, Noguee LM. Use of capnography in the delivery room for assessment of endotracheal tube placement. *J Perinatol*. 2001;21:284–287
 70. Roberts WA, Maniscalco WM, Cohen AR,

- Litman RS, Chhibber A. The use of capnography for recognition of esophageal intubation in the neonatal intensive care unit. *Pediatr Pulmonol.* 1995;19:262–268
71. Aziz HF, Martin JB, Moore JJ. The pediatric disposable end-tidal carbon dioxide detector role in endotracheal intubation in newborns. *J Perinatol.* 1999;19:110–113
72. Garey DM, Ward R, Rich W, Heldt G, Leone T, Finer NN. Tidal volume threshold for colorimetric carbon dioxide detectors available for use in neonates. *Pediatrics.* 2008;121:e1524–1527
73. Orlowski JP. Optimum position for external cardiac compression in infants and young children. *Ann Emerg Med.* 1986;15:667–673
74. Phillips GW, Zideman DA. Relation of infant heart to sternum: its significance in cardiopulmonary resuscitation. *Lancet.* 1986;1:1024–1025
75. Braga MS, Dominguez TE, Pollock AN, Niles D, Meyer A, Myklebust H, Nysaether J, Nadkarni V. Estimation of optimal CPR chest compression depth in children by using computer tomography. *Pediatrics.* 2009;124:e69–e74
76. Menegazzi JJ, Auble TE, Nicklas KA, Hosack GM, Rack L, Goode JS. Two-thumb versus two-finger chest compression during CRP in a swine infant model of cardiac arrest. *Ann Emerg Med.* 1993;22:240–243
77. Houry PK, Frank LR, Menegazzi JJ, Taylor R. A randomized, controlled trial of two-thumb vs two-finger chest compression in a swine infant model of cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care.* 1997;1:65–67
78. Udassi JP, Udassi S, Theriaque DW, Shuster JJ, Zaritsky AL, Haque IU. Effect of alternative chest compression techniques in infant and child on rescuer performance. *Pediatr Crit Care Med.* 2009;10:328–333
79. David R. Closed chest cardiac massage in the newborn infant. *Pediatrics.* 1988;81:552–554
80. Thaler MM, Stobie GH. An improved technique of external cardiac compression in infants and young children. *N Engl J Med.* 1963;269:606–610
81. Berkowitz ID, Chantarojanasiri T, Koehler RC, Schleien CL, Dean JM, Michael JR, Rogers MC, Traystman RJ. Blood flow during cardiopulmonary resuscitation with simultaneous compression and ventilation in infant pigs. *Pediatr Res.* 1989;26:558–564
82. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM, Berg RA, Hiraide A. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet.* 2010;375:1347–1354
83. Mielke LL, Frank C, Lanzinger MJ, Wilhelm MG, Entholzner EK, Hargasser SR, Hipp RF. Plasma catecholamine levels following tracheal and intravenous epinephrine administration in swine. *Resuscitation.* 1998;36:187–192
84. Roberts JR, Greenberg MI, Knaub MA, Kendrick ZV, Baskin SI. Blood levels following intravenous and endotracheal epinephrine administration. *JACEP.* 1979;8:53–56
85. Hornchen U, Schuttler J, Stoeckel H, Eichelkraut W, Hahn N. Endobronchial instillation of epinephrine during cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med.* 1987;15:1037–1039
86. Berg RA, Otto CW, Kern KB, Hilwig RW, Sanders AB, Henry CP, Ewy GA. A randomized, blinded trial of high-dose epinephrine versus standard-dose epinephrine in a swine model of pediatric asphyxial cardiac arrest. *Crit Care Med.* 1996;24:1695–1700
87. Burchfield DJ, Preziosi MP, Lucas VW, Fan J. Effects of graded doses of epinephrine during asphyxia-induced bradycardia in newborn lambs. *Resuscitation.* 1993;25:235–244
88. Perondi MB, Reis AG, Paiva EF, Nadkarni VM, Berg RA. A comparison of high-dose and standard-dose epinephrine in children with cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2004;350:1722–1730
89. Patterson MD, Boenning DA, Klein BL, Fuchs S, Smith KM, Hegenbarth MA, Carlson DW, Krug SE, Harris EM. The use of high-dose epinephrine for patients with out-of-hospital cardiopulmonary arrest refractory to prehospital interventions. *Pediatr Emerg Care.* 2005;21:227–237
90. Wyckoff MH, Perlman JM, Laptook AR. Use of volume expansion during delivery room resuscitation in near-term and term infants. *Pediatrics.* 2005;115:950–955
91. Salhab WA, Wyckoff MH, Laptook AR, Perlman JM. Initial hypoglycemia and neonatal brain injury in term infants with severe fetal acidemia. *Pediatrics.* 2004;114:361–366
92. Ondo-Onama C, Tumwine JK. Immediate outcome of babies with low Apgar score in Mulago Hospital, Uganda. *East Afr Med J.* 2003;80:22–29
93. Klein GW, Hojsak JM, Schmeidler J, Rapaport R. Hyperglycemia and outcome in the pediatric intensive care unit. *J Pediatr.* 2008;153:379–384
94. LeBlanc MH, Huang M, Patel D, Smith EE, Devidas M. Glucose given after hypoxic ischemia does not affect brain injury in piglets. *Stroke.* 25:1443–1447, 1994; discussion 1448
95. Hattori H, Wasterlain CG. Posthypoxic glucose supplement reduces hypoxic-ischemic brain damage in the neonatal rat. *Ann Neurol.* 1990;28:122–128
96. Gluckman PD, Wyatt JS, Azzopardi D, Ballard R, Edwards AD, Ferriero DM, Polin RA, Robertson CM, Thoresen M, Whitelaw A, Gunn AJ. Selective head cooling with mild systemic hypothermia after neonatal encephalopathy: multicentre randomised trial. *Lancet.* 2005;365:663–670
97. Shankaran S, Laptook AR, Ehrenkranz RA, Tyson JE, McDonald SA, Donovan EF, Fanaroff AA, Poole WK, Wright LL, Higgins RD, Finer NN, Carlo WA, Duara S, Oh W, Cotten CM, Stevenson DK, Stoll BJ, Lemons JA, Guillet R, Jobe AH. Whole-body hypothermia for neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy. *N Engl J Med.* 2005;353:1574–1584
98. Azzopardi DV, Strohm B, Edwards AD, Dyet L, Halliday HL, Juszczak E, Kapellou O, Levene M, Marlow N, Porter E, Thoresen M, Whitelaw A, Brocklehurst P. Moderate hypothermia to treat perinatal asphyxial encephalopathy. *N Engl J Med.* 2009;361:1349–1358
99. Eicher DJ, Wagner CL, Katikaneni LP, Hulsey TC, Bass WT, Kaufman DA, Horgan MJ, Languani S, Bhatia JJ, Givellian LM, Shankaran K, Yager JY. Moderate hypothermia in neonatal encephalopathy: safety outcomes. *Pediatr Neurol.* 2005;32:18–24
100. Lin ZL, Yu HM, Lin J, Chen SQ, Liang ZQ, Zhang ZY. Mild hypothermia via selective head cooling as neuroprotective therapy in term neonates with perinatal asphyxia: an experience from a single neonatal intensive care unit. *J Perinatol.* 2006;26:180–184
101. Field DJ, Dorling JS, Manktelow BN, Draper ES. Survival of extremely premature babies in a geographically defined population: prospective cohort study of 1994–9 compared with 2000–5. *BMJ.* 2008;336:1221–1223
102. Tyson JE, Parikh NA, Langer J, Green C, Higgins RD. Intensive care for extreme prematurity—moving beyond gestational age. *N Engl J Med.* 2008;358:1672–1681
103. Paris JJ. What standards apply to resuscitation at the borderline of gestational age? *J Perinatol.* 2005;25:683–684
104. Jain L, Ferre C, Vidyasagar D, Nath S, Shettel D. Cardiopulmonary resuscitation of apparently stillborn infants: survival and long-term outcome. *J Pediatr.* 1991;118:778–782

105. Casalaz DM, Marlow N, Speidel BD. Outcome of resuscitation following unexpected apparent stillbirth. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 1998;78:F112–F115
106. Laptook AR, Shankaran S, Ambalavanan N, Carlo WA, McDonald SA, Higgins RD, Das A. Outcome of term infants using apgar scores at 10 minutes following hypoxic-ischemic encephalopathy. *Pediatrics.* 2009;124:1619–1626
107. Knudson MM, Khaw L, Bullard MK, Dicker R, Cohen MJ, Staudenmayer K, Sadjadi J, Howard S, Gaba D, Krummel T. Trauma training in simulation: translating skills from SIM time to real time. *J Trauma.* 64: 255–263, 2008; discussion 263–254
108. Wayne DB, Didwania A, Feinglass J, Fudala MJ, Barsuk JH, McGaghie WC. Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: a case-control study. *Chest.* 2008;133:56–61
109. Kory PD, Eisen LA, Adachi M, Ribaudo VA, Rosenthal ME, Mayo PH. Initial airway management skills of senior residents: simulation training compared with traditional training. *Chest.* 2007;132:1927–1931
110. Schwid HA, Rooke GA, Michalowski P, Ross BK. Screen-based anesthesia simulation with debriefing improves performance in a mannequin-based anesthesia simulator. *Teach Learn Med.* 2001;13:92–96
111. Shapiro MJ, Morey JC, Small SD, Langford V, Kaylor CJ, Jagminas L, Suner S, Salisbury ML, Simon R, Jay GD. Simulation based teamwork training for emergency department staff: does it improve clinical team performance when added to an existing didactic teamwork curriculum? *Qual Saf Health Care.* 2004;13:417–421
112. Cherry RA, Williams J, George J, Ali J. The effectiveness of a human patient simulator in the ATLS shock skills station. *J Surg Res.* 2007;139:229–235
113. Savoldelli GL, Naik VN, Park J, Joo HS, Chow R, Hamstra SJ. Value of debriefing during simulated crisis management: oral versus video-assisted oral feedback. *Anesthesiology.* 2006;105:279–285
114. Edelson DP, Litzinger B, Arora V, Walsh D, Kim S, Lauderdale DS, Vanden Hoek TL, Becker LB, Abella BS. Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. *Arch Intern Med.* 2008;168:1063–1069
115. DeVita MA, Schaefer J, Lutz J, Wang H, Dongilli T. Improving medical emergency team (MET) performance using a novel curriculum and a computerized human patient simulator. *Qual Saf Health Care.* 2005;14:326–331
116. Wayne DB, Butter J, Siddall VJ, Fudala MJ, Linquist LA, Feinglass J, Wade LD, McGaghie WC. Simulation-based training of internal medicine residents in advanced cardiac life support protocols: a randomized trial. *Teach Learn Med.* 2005;17: 210–216
117. Clay AS, Que L, Petrusa ER, Sebastian M, Govert J. Debriefing in the intensive care unit: a feedback tool to facilitate bedside teaching. *Crit Care Med.* 2007;35:738–754
118. Blum RH, Raemer DB, Carroll JS, Dufresne RL, Cooper JB. A method for measuring the effectiveness of simulation-based team training for improving communication skills. *Anesth Analg.* 2005;100:1375–1380

DISCLOSURES

GUIDELINES PART 15: Neonatal Resuscitation Writing Group Disclosures

Writing Group Member	Employment	Research Grant	Other Research Support	Speakers' Bureau/ Honoraria	Ownership Interest	Consultant/ Advisory Board	Other
John Kattwinkel	University of Virginia—Professor of Pediatrics	None	None	None	None	None	None
Jeffrey M. Perlman	Weill Cornell—Professor of Pediatrics	†NIH-NIH—Improving antimicrobial prescribing practices in the NICU	None	None	None	None	None
Khalid Aziz	University of Alberta—Associate Professor of Pediatrics	None	None	None	None	None	None
Christopher Colby	Mayo Clinic—physician	None	None	None	None	None	None
Karen Fairchild	University of Virginia Health System—Associate Professor of Pediatrics	None	None	None	None	None	None
John Gallagher	Univ. Hosp of Cleveland-Crit Care Coordinator of Ped.Resp Care	None	None	None	None	None	None
Mary Fran Hazinski	Vanderbilt University School of Nursing—Professor; AHA ECC Product Development—Senior Science Editor	None	None	None	None	None	None
Louis P. Halamek	Stanford University—Associate Professor	†Laerdal Foundation: The Laerdal Foundation (not company) provided a grant to the Center for Advanced Pediatric and Perinatal Education at Packard Children's Hospital at Stanford during the academic years 2006–07, 2007–08, 2008–09; I develop simulation-based training programs and conduct research at CAPE. This support was provided directly to my institution.	None	*I have received < 10 honoraria in amounts of \$500 or less from speaking at various academic meetings in the past 24 months; none of these meetings were conducted by for-profit entities.	None	*Laerdal Medical Advanced Medical Simulation Both of these companies reimburse me directly.	*I provide medical consultation to the legal profession for which I am reimbursed directly.
Praveen Kumar	PEDIATRIC FACULTY FOUNDATION-ATTENDING NEONATOLOGIST	None	None	None	None	None	None
George Little	Dartmouth College- Ped. Professor; Dartmouth Hitchcock Medfont. Center Neonatologist	None	None	None	None	None	None
Jane E. McGowan	St Christopher's Pediatric Associate/ Tenet Healthcare—Attending neonatologist; medical director, NICU	None	None	None	None	None	* reviewed records of cases involving neonatal resuscitation on one or two occasions over the past 5 years. *As co-editor for Textbook of Neonatal Resuscitation 6th edition, to be published by the AAP, being paid a total of \$4000 over 3 years by the AAP. None
Barbara Nightengale	Univ. Health Assoc. Nurse Practitioner	None	None	None	None	None	None
Mildred M. Ramirez	Univ of Texas Med School Houston-Physician	None	None	*Signed as consultant for Cyto-kine Pharmaceuticals, Inc., for a lecture in Mexico City. Product Progress for cervical ripening. \$2,000 Money to Univ. *Vermont Oxford Neonatal Network, \$1000, comes to me	None	None	*Expert for Current expert case of triplets and preterm delivery. Money to the university '09
Steven Ringer	Brigham and Women's Hospital—Chief, Newborn Medicine	None	None	None	None	*Alere \$2000, consultation Dey Pharmaceutical \$1000 Consultation Forrest Pharmaceuticals \$1500 Grant Review Committee	†Several Attorneys, serving as expert witness in Medical malpractice cases
Wendy M. Simon	American Academy of Pediatrics—Director, Life Support Programs	None	None	None	None	None	None
Gary M. Weiner	St. Joseph Mercy Hospital—Ann Arbor Michigan—Attending Neonatologist	None	†Received equipment on-loan (3 resuscitation mannequins, 2 sets of video recording equipment) from Laerdal Medical Corporation to be used to complete a research project evaluating educational methods for teaching neonatal resuscitation. The value of the on-loan equipment is approximately \$35,000.	None	None	None	None

(Continued)

GUIDELINES PART 15: Neonatal Resuscitation Writing Group Disclosures, *Continued*

Writing Group Member	Employment	Research Grant	Other Research Support	Speakers' Bureau/ Honoraria	Ownership Interest	Consultant/ Advisory Board	Other
Myra Wyckoff	UT Southwestern Medical Center—Associate Professor of Pediatrics	†American Academy of Pediatrics Neonatal Research Grant—Ergonomics of Neonatal CPR 2008–2009	†Received a SimNewB neonatal simulator for help in Beta testing prior to final production	*Speaker at Symposia on Neonatal Care from University of Miami—honoraria paid to me Speaker at Symposia on Neonatal Care from Columbia/Cornell—honoraria paid directly to me Speaker for Grand Rounds from University of Oklahoma—honoraria paid directly to me *I receive honoraria directly to me from the AAP as compensation for editorial activities for NRP instructor ms.	None	None	None
Jeanette Zaichkin	Seattle Children's Hospital—Neonatal Outreach Coordinator	None	None		None	None	None

This table represents the relationships of writing group members that may be perceived as actual or reasonably perceived conflicts of interest as reported on the Disclosure Questionnaire, which all members of the writing group are required to complete and submit. A relationship is considered to be "significant" if (a) the person receives \$10 000 or more during any 12-month period, or 5% or more of the person's gross income; or (b) the person owns 5% or more of the voting stock or share of the entity, or owns \$10 000 or more of the fair market value of the entity. A relationship is considered to be "modest" if it is less than "significant" under the preceding definition.

*Modest.

†Significant.

**Neonatal Resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for
Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care**

John Kattwinkel, Jeffrey M. Perlman, Khalid Aziz, Christopher Colby, Karen Fairchild, John Gallagher, Mary Fran Hazinski, Louis P. Halamek, Praveen Kumar, George Little, Jane E. McGowan, Barbara Nightengale, Mildred M. Ramirez, Steven Ringer, Wendy M. Simon, Gary M. Weiner, Myra Wyckoff and Jeanette Zaichkin
Pediatrics 2010;126:e1400-e1413; originally published online Oct 18, 2010;
DOI: 10.1542/peds.2010-2972E

**Updated Information
& Services**

including high-resolution figures, can be found at:
<http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/126/5/e1400>

References

This article cites 113 articles, 33 of which you can access for
free at:
<http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/126/5/e1400#BIBL>

Permissions & Licensing

Information about reproducing this article in parts (figures,
tables) or in its entirety can be found online at:
<http://www.pediatrics.org/misc/Permissions.shtml>

Reprints

Information about ordering reprints can be found online:
<http://www.pediatrics.org/misc/reprints.shtml>

American Academy of Pediatrics

DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™



Downloaded from www.pediatrics.org by on November 19, 2010

Índice



Índice



A

Acceso interóseo como alternativa al acceso intravenoso para la administración de medicamentos, 218

Acceso intravenoso, colocación, durante reanimación de un recién nacido, 215-215

Acceso vascular, 260

Acidosis grave, 247

Acidosis metabólica, 250-251

Acrocianosis, 52

Administración profiláctica de surfactante, 276

Adrenalina, 161, 214, 217, 218, 260

- a través del tubo endotraqueal, lista de verificación del desempeño y, 230-236
- administración de, 219
- ante la ausencia de mejoría de un recién nacido, 146
- cantidad a administrar, 219-220
- preparación, 219-220
- resultados de la administración, 221-222

Agentes anestésicos en general, 8

Agentes infecciosos, transmisión de, 18

Agentes inotrópicos, infusión de, 251

Alvéolos

- absorción de líquido en, 5, 7
- absorción de oxígeno de la sangre en, 6
- presencia de líquido en, 218
- ruptura de, 82
- ventilación para aumentar niveles de oxígeno en, 249

Anencefalia, 287

Anomalías congénitas, 191, 290

Anomalías de la faringe, y necesidad de vía aérea

- con máscara laríngea, 191

Apnea, 251-252, 257

- complicación de, en intubación endotraqueal, 187
- control del bebé por, 278
- primaria, 8, 9, 48
- secundaria, 8, 9

Apnea primaria, 8, 9, 48

Apnea secundaria, 8, 9

Armado de válvula en bolsas de reanimación autoinflables, 118

Arritmias cardíacas, 251

Arterias y venas umbilicales, estrechamiento de, 5

Arterias pulmonares, estrechamiento sostenido de, 7

Arterias, 4, 7

Asfixia durante el nacimiento, 2

Asfixia, 2, 9, 41, 51, 85, 214, 253, 278

Aspirador de meconio en intubación endotraqueal, 162

Atención post-reanimación, 249, 254

- luego de una reanimación neonatal, 20

Atresia de coanas, 240

- pruebas para, 240

Atropina, 215

B

Bebé prematuro, largo de tráquea en un, 164

Bebés. *Consulte:* recién nacidos; bebés prematuros, bebés nacidos antes de término

Bebés muy prematuros, equipo para reanimación neonatal de, 33

Bebés prematuros

- evaluación de, 40
- factores de riesgo para, 17
- pulmones de, 40
- vulnerabilidad de los, ante lesiones por exceso de oxígeno, 57

Bicarbonato de sodio, 215, 250, 251

Bloqueo mecánico de vía aérea, 240-242

Boca

- anomalías de la, y necesidad de vía aérea con máscara laríngea, 191
- succión de la, 46

Bocio congénito, 242

Bocio, congénito, 242

Bolsa de anestesia, 75. *Consulte también* Bolsas de reanimación infladas por flujo

Bolsas de reanimación autoinflables, 75

- administración de oxígeno de flujo libre con, 87
- características de seguridad de, 82
- control de presión en, 121
- necesidad de reservorio de oxígeno, 118-119
- piezas de, 117-118
- prueba, antes del uso, 120
- ventajas y desventajas de, 77-78

Bolsas de reanimación infladas por flujo, 72-73, 75, 76

- administración de oxígeno de flujo libre con, 87
- ajuste de flujo de oxígeno, concentración y presión en, 125-126

- características de seguridad de, 82
- máscara y, 55
- partes de, 122
- prueba antes del uso, 124
- uso de, 123
- ventajas y desventajas de, 78-79

Bradycardia, 8, 46, 242

- complicación de, en intubación endotraqueal, 187
- control del bebé por, 278
- pese a una buena ventilación, 247

Bronquio, introducción de tubo endotraqueal en el principal derecho, 186-187

Bronquios principales, 170

C

Calcio, 215, 260

Calentador radiante, 19, 40, 41, 268

- equipo y suministros, 34
- hipotermia terapéutica, 253
- para bebés prematuros, 271, 272
- reanimación usando, 10, 39, 72, 134

Cara

- colocación de la máscara facial en, 91
- establecer un sello entre la máscara facial y, 92

Cardiopatía congénita cianótica, 58

Cardiopatía congénita, 226, 247

cianótico, 58

Cardiopatía, congénita, 226, 247

- cianótico, 58

Carina, 164, 170, 174, 182, 183

Catéter de succión, succión con, 46

Catéter umbilical, 146

- acceso intravenoso con, 215, 216, 217
- administración de adrenalina con, 146
- administración de solución salina con, 214
- para bebés extremadamente prematuros, 268
- preparación/cebado de, 14, 212

Cesárea, necesidad de reanimación con ventilación con presión positiva, compresiones torácicas, medicamentos y, 212-214

Choque hipovolémico, 223

Choque, medicamentos para, 223

Cianosis, 8, 242

- evaluación de, 52
- pese a una buena ventilación, 247

Cianosis central, 39, 58

- acciones en, 54-56

Circulación, 2
 Cloruro de adrenalina, 219
 Código de ética médica de AMA, 286-287
 Compresiones torácicas, 14, 98, 133 - 158, 160, 221, 258, 259
 administración de adrenalina y, 221
 ausencia de mejoría del bebé, 146
 coordinación, con ventilación, 143-144
 definición, 136
 indicaciones para comenzar, 136
 intubación endotraqueal y, 136
 lista de verificación del desempeño y, 153-157
 medicamentos y, 212 - 214
 motivos para realizar, 136
 personas necesarias para trabajar, 17, 137
 posición de las manos sobre el pecho, 137
 posición de pulgares o dedos, 138
 presión usada en, 141-142
 reanimación con ventilación con presión positiva y, 134-135, 212-214
 riesgos asociados con la administración, 142 - 143
 suspensión, 145
 técnica de 2 dedos en, 138, 139-140
 técnica del pulgar en, 137-139
 tiempo en, 143-144
 ventajas de una técnica sobre la otra, 137-138
 Conducto arterioso, 4, 5, 6
 Contenido gástrico, aspiración de, 99
 Contracciones cardíacas, ritmo de, 219
 Convulsiones, 248, 254-252, 253, 254
 Corioamnionitis, 16, 252, 278, 284, 285
 Cricoides, 169, 172
 aplicación de presión al, 185
 Cuello, anomalías del, y necesidad de vía aérea con máscara laríngea, 191
 Cuerdas vocales, 170
 tubo endotraqueal, inserción de, 164, 172, 173, 182, 183, 185, 190
 Cuidado de rutina, luego de una reanimación neonatal, 20

D

Dedos, posición sobre el pecho, en compresiones torácicas, 138
 Derrames pleurales, 243
 Desaceleraciones fetales, necesidad de vía aérea con máscara laríngea y, 190
 Determinación obstétrica de fechas, 288
 Determinaciones de gas en sangre arterial, 57, 58
 Dispositivo de presión positiva
 en intubación endotraqueal, 162
 preparación, para administración, 167
 Dispositivos de reanimación
 características de seguridad de, 82-83
 características de, 79-81
 controles de límites respiratorios durante ventilación con presión positiva, 83
 preparación, para una reanimación prevista, 88-89
 uso de, para ventilación con presión positiva, 71-132

Distensión abdominal, problemas relacionados con la, 99
 Distensión gástrica, problemas relacionados con la, 99
 Dopamina, 215
 infusión de, 251

E

Edad de gestación, 288
 Edema de todo el cuerpo (hidropsia fetal), 16, 243
 Encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI), 247, 251-252, 253
 Encías, contusiones o laceraciones de, 187
 Enfermera de sala de partos, 18
 Enterocolitis necrotizante, 252, 278
 Entrada de aire en bolsas de reanimación autoinflables, 87, 117, 118, 119
 Entrada de oxígeno (gas)
 en bolsas de reanimación autoinflables, 117
 en bolsas de reanimación infladas por flujo, 122
 en reanimador en T, 128
 Epiglotis, 169, 171, 172, 190
 Equilibrio entre ácidos y bases, 4
 Equipo, 19
 listas de verificación, 19, 28-29, 32-33
 Equipo de intubación, 32
 Equipo de reanimación, 17
 hábitos de trabajo eficaces, 18-19
 Equipo de succión, 32
 preparación, para intubación endotraqueal, 167
 Esófago, 169
 introducción de tubo endotraqueal en el, 184-187
 perforación del, 187
 Estetoscopio en intubación endotraqueal, 162
 Estilete
 colocación de, a través de un tubo endotraqueal, 166
 en intubación endotraqueal, 162
 Estimulación
 evitar la, demasiado vigorosa, 48
 formas peligrosas de, 49
 táctil, 48
 Estimulación táctil, 18, 48, 50
 Estimulación vigorosa, 48
 Ética
 al final de la vida, 283-298
 aplicación a la reanimación neonatal, 286-287
 Expansión de volumen, 214, 251
 Expansor de volumen, 217

F

Factores durante el nacimiento, necesidad de reanimación neonatal y, 16
 Factores previos al nacimiento, necesidad de reanimación neonatal y, 16
 Fenobarbital, 252
 Fertilización in vitro, 288

Feto, recepción de oxígeno antes del nacimiento, 4-5
 Final de la vida, ética y cuidados al, 283-298
 Frecuencia cardíaca
 acciones si es anormal, 50-51
 en la evaluación de recién nacidos, 50
 qué hacer si no aumenta, 93-95
 suspensión de compresiones torácicas y, 145
 Frecuencia cardíaca fetal, 72
 control de, 39
 Fuente de aire comprimido y oxígeno, 80
 Función miocárdica
 adrenalina para, 136
 comprometida, 223
 deterioro de la, 7, 9, 136

G

Gestación a término, 40
 Glotis, 169, 170
 visualización de, e inserción de tubo endotraqueal, 42, 43, 168, 171-175, 182, 184
 Glucosa en sangre, control de, 278
 Glucosa, 252
 Grupo de apoyo para casos de pérdida perinatal, 294
 Guía de cuerda vocal, 164

H

Hemorragia gastrointestinal, 252
 Hernia diafragmática, 226
 congénita, 242, 245
 Hernia diafragmática congénita, 242, 245
 Hidropsia fetal, 16, 243
 Higroma quístico, 242
 Hipertensión
 provocada por el embarazo, 272
 pulmonar, 16, 245, 249-250, 254
 persistente, en el recién nacido, 7, 58
 Hipertensión pulmonar, 16, 245, 249-250, 254
 persistente, en el recién nacido, 7, 58
 Hipertensión pulmonar persistente del recién nacido, 7, 58
 Hipertermia, 252, 253, 254
 Hipoglucemia, 8, 252, 254
 Hipoplasia pulmonar, 246
 Hipotensión, 251, 254
 aparición precoz de, 9
 sistémica, 7
 vasopresores para, 215
 Hipotensión sistémica, 7
 Hipotermia terapéutica, 253
 Hipovolemia aguda, 224
 Hipovolemia, 99, 221, 226
 aguda, 224
 tratamiento de, 223, 224
 Hipoxemia, 7, 168, 250
 administración de CPAP para, 54
 hernia diafragmática congénita y, 245
 minimización de, en intubación endotraqueal, 168

vulnerabilidad de, luego de reanimación de
bebé prematuro, 278

Hipoxia, 7

- como complicación de transición, 7
- complicación de, en intubación
endotraqueal, 187, 218
- expansión del volumen de sangre e, 223
- necesidad de reanimación, 40

Hojas en intubación endotraqueal, 162

Hospital, reanimación neonatal para bebés
nacidos fuera del, 255-256

I

Íleo, 252, 254

Infección

- aumento de la sospecha de, 278
- complicación de, en intubación
endotraqueal, 187

Inmadurez, extrema, 246

Intubación endotraqueal, 13, 17, 159-210, 226

- acciones si sospecha que el tubo no está en
la tráquea, 182
- alternativas a la, 160
- anatomía e inserción adecuada del
tubo, 168-170
- complicaciones de, 184-187
- compresiones torácicas y, 136
- dentro del bronquio principal
derecho, 186-187
- difícil, 190
- en el esófago, 184-187
- equipos y suministros en, 162-164
- forma de sostener el laringoscopio en, 170
- indicaciones para, 160
- inserción del tubo
- intentos de, 176
- lista de verificación del desempeño
y, 202-210
- posicionamiento del recién nacido en, 170
- posicionamiento del tubo en la
tráquea, 178-182
- preparación de tubos para el uso, 165-166
- preparación del laringoscopio para, 166-167
- reanimación durante, 168
- succión de meconio y, 176-178
- tipos de tubos usados en, 164
- tubos endotraqueales correctamente
insertados, 182-183
- uso de vía aérea con máscara
laríngea, 190-195
- visualización de la glotis e inserción del
tubo, 171-175, 184

Irritabilidad refleja, 15

Isquemia, 7, 40, 252, 278

L

Lactato de Ringer, 32, 223

Laringe, 190

Laringoscopio, en intubación endotraqueal, 162

cómo sostener el, 170

preparación, 166-167

Lengua

- anomalías de la, y necesidad de vía aérea
con máscara laríngea, 191
- contusiones o laceraciones de, 187

Lesión cerebral, 247

- disminución de probabilidades de, 277

Lesión hiperóxica por reperfusión, 273

Lesiones neurológicas

- disminución de probabilidades de, 277
- lesión cerebral. *Consultar* Lesión cerebral

Línea de suministro de gas en reanimador
en T, 128

Listas de verificación de desempeño

- adrenalina a través del tubo
endotraqueal y, 230-236
- compresiones torácicas y, 153-157
- intubación endotraqueal y, 202-210
- medicamentos por vena umbilical
y, 230-236
- medicamentos y, 230-236
- para ventilación con presión positiva, 112-116

M

Malformación congénita, 238, 242

Malformación de la vía aérea

- faringea, 241-242

Malformación, congénita, 238, 242

Manejo de líquidos, 251

Manómetro de presión del circuito en
reanimador en T, 128

Manómetro de presión en bolsas de reanimación
autoinflables, 117

Manos, posición de las

- en técnica de 2 dedos, 139-140
- en técnica del pulgar, 138-139
- sobre el pecho al comenzar compresiones
torácicas, 137

Mantenimiento con metadona, 248

Máscara de oxígeno, 55

Máscaras

- cara. *Consultar* Máscaras faciales
- ventilación con bolsa y máscara, 72-73
- equipo para, 32
- vía aérea con máscara laríngea. *Consultar*
Vía aérea con máscara laríngea
- oxígeno, 55
- tamaños de, en ventilación con presión
positiva, 79

Máscaras faciales

- características de, y efectividad para ventilar
a recién nacidos, 88
- colocación sobre la cara, 91
- establecer un sello entre la cara y, 92
- sello inadecuado entre la cara y, 93
- tamaños de, 88, 90

Máximo control de liberación de presión en
reanimador en T, 128

Meconio, 7

- introducción de tubo endotraqueal y, 176-178
- necesidad de intubación endotraqueal y, 160

presencia de

- en bebé no vigoroso, 42-44
- en bebé vigoroso, 44
- en líquido amniótico, 39

reanimación relacionada con, 39

succión de, 14, 175

Medicamentos, 211-236

- adrenalina, 161, 214, 217, 218, 260
- a través del tubo endotraqueal, lista
de verificación del desempeño
y, 230-236
- administración de, 146, 219
- ante la ausencia de mejoría de un
recién nacido, 146
- cantidad a administrar, 219-220
- preparación, 219-220
- resultados de la administración,
221-222
- alternativas al acceso intravenoso para la
administración de, durante la
reanimación de un recién nacido, 218
- atropina, 215
- ausencia de mejoría, 226
- choque y, 223
- cloruro de adrenalina, 219
- disposición de un acceso intravenoso
durante la reanimación de un recién
nacido, 215-217
- expansión del volumen sanguíneo, 223-224
- infusión de dopamina, 251
- lista de verificación del desempeño
y, 230-236
- naloxona, 214, 247, 248
- óxido nítrico, 250
- para reanimación neonatal, 32
- por vena umbilical, lista de verificación del
desempeño y, 230-236
- reanimación con ventilación con presión
positiva, compresiones torácicas
y, 212-214
- sulfato de magnesio, 248

Membrana placentaria, 4

Membranas laríngeas, 242

Mezclador de oxígeno, 32, 54, 55, 56, 72, 80, 88,
89, 125, 130, 271, 274

Mezclador. *Consulte* Mezclador de oxígeno

Monitor o detector de dióxido de carbono (CO₂)
en intubación endotraqueal, 162,
180-182

Mortalidad, 284

Movimiento abdominal, 93

Movimiento del pecho, verificación de
adecuado, 98

Movimiento simétrico del pecho en la
confirmación de la colocación de
tubo endotraqueal, 181

“MR SOPA”, 95, 98, 238, 239, 276

Muerte perinatal, apoyo para el personal de
enfermería luego de, 295

Muertes neonatales, 2

N

Nacimiento. *Consulte también* Nacimiento de alto riesgo
cambios luego de, 5-6
recepción de oxígeno antes de, 4-5

Nacimiento
a término, 40
de alto riesgo, 17
personal presente en, 17-18
sin complicaciones, 38

Nacimiento de alto riesgo
conversaciones con los padres previo a, 289
conversaciones con los padres previo a, 289-291
personal necesario cuando se anticipa, 18

Nacimiento de alto riesgo anticipado, personal necesario en, 18

Nacimiento sin complicaciones, 38

Nacimientos múltiples, personal presente en, 18

Naloxona, 214, 247, 248

Narcóticos, 8, 247, 248

Necrosis tubular aguda (NTA), 251

Necrosis tubular, 251

Necrosis tubular, 251

Neumonía, 250, 254
congénita, 246
neonatal, 250

Neumonía congénita, 246

Neumonía neonatal, 250

Neumotórax, 82, 93, 99, 117, 126, 226, 242-243, 250, 277
complicación de, en intubación endotraqueal, 187
evacuación de, 243-246

Nutrición, 278

O

Oligohidramnios, 16, 246

Orofaringe
limpieza de meconio de la, 39
ventilación con máscara y VPP, 99, 240
vía aérea bloqueada y, 94

Óxido nítrico, 250

Oxigenación con membrana extracorpórea (OME), 250

Oxígeno, 55-56. *Consultar también* Oxígeno de flujo libre; Oxígeno suplementario
ajuste, 274
concentración de, en reanimador en T, 130
flujo de concentración y presión en bolsas infladas por flujo, 125-126
si la saturación de oxígeno no aumenta, 93-95
cantidad a usar, 273-274
cantidad adecuada de, 278
capacidad de administrar concentraciones variables, 80
en ventilación con presión positiva, 85-86
excesivo, 13
fuente de aire comprimido y oxígeno, 80

recepción de
antes del nacimiento, 4-5
desde los pulmones, 5-6
verificación de adecuado, 98

Oxígeno de flujo libre, 56
administración
con dispositivo de reanimación, 87
con reanimador en T, 130
administración de, 58
suspensión de, 73

Oxímetro de pulso, 258, 274
en intubación endotraqueal, 162

Oxígeno suplementario, 39
administración, 55-56
administración, 57
cantidad a administrar, 57
necesidad de, 52
suspensión, 58

Oxímetro/oximetría, 57, 58. *Consultar también*
Oxímetro de pulso
cómo funcionan los oxímetros, 53-54
uso del oxímetro, 52, 53-54

P

Padres
arreglos de seguimiento con los, 294
informar a los, el recién nacido ha muerto o está muriendo, 293
rol de los, en decisiones sobre reanimación neonatal, 9-5

PALS (sigla en inglés de Apoyo vital infantil avanzado), 256, 277

Pera de goma, succión con, 46

Pérdida de calor convectivo, problema de, 57

Pérdida de calor, prevención, 47

Piezo en T del paciente en reanimador en T, 128

Placenta previa, 223

Plan de atención obstétrica, 285

Posición de "olfateo", 41, 47, 170, 257, 259

Posición de Trendelenburg, 277

Presentación de nalgas, 16

Presión, control en bolsa autoinflable, 121

Presión espiratoria final positiva (PEEP), 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 87, 104, 124, 128, 129, 130
ventilación asistida, 274-276

Presión espiratoria final, capacidad de controlar la, 81

Presión inspiratoria
control en reanimador en T, 128
inadecuada, 94
pico, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 128, 129, 130

Presión inspiratoria pico (PIP), 74, 75, 76, 77, 78, 82, 83, 128, 129, 130

Presión parcial de oxígeno (Po2) en el feto, 4

Presión pico, capacidad de controlar la, 81

Presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP), 51, 74, 75, 76, 77, 274-276
administrada por máscara, 268-270

Presiones de insuflación, indicación de adecuada, 92-93

Problemas de alimentación, 252

Problemas dentro del útero, 8-9

Problemas perinatales, 8-9, 20

Profesionales especialistas en casos de pérdida de seres queridos, 294

Programa PEPP (sigla en inglés de Educación pediátrica para profesionales antes del hospital) de la Academia Americana de Pediatría, 256

Proporción de área de superficie con relación a la masa corporal, 272

Pulgares, posición sobre el pecho, en compresiones torácicas, 138

Pulmones
alvéolos. *Consultar* Alvéolos
complicaciones, 250
fetales, 4
funciones disminuidas de, 242-246

Pulmones fetales, 4

Puntaje de Apgar, 15, 35

R

Reanimación. *Consultar también* Reanimación neonatal
complicaciones después de intentos iniciales de, 238
con bolsa y máscara y oxígeno, 72-73
con ventilación con presión positiva, compresiones torácicas y, 134-135
de bebés prematuros, 267-282
disminución de probabilidades de lesión cerebral, 277
estabilización de bebés extremadamente prematuros, 268-270
mantenimiento del calor del bebé, 272
motivos por alto riesgo, 270-271
precauciones especiales luego de, 278
recursos necesarios, 271
uso de oxígeno y, 274
ventilación asistida, 274-276

de un recién nacido aparentemente sano, 256-258

diagrama de flujo, 10-13

intubación endotraqueal durante, 168

mantenimiento de temperatura corporal durante, 2

pasos de, 37-69

pasos iniciales en, 65-69

preparativos para, 47

principios de, 1-35

relacionada con meconio, 39

suspensión de, 292

Reanimación neonatal. *Consultar también* Reanimación
acciones luego de una exitosa, 249
administración de calor, 41
administración de oxígeno de flujo libre con dispositivo, 87
aplicación de principios éticos al, 286-287
aplicaciones legales, 287
atención post-reanimación luego de, 20
características de dispositivos usados en, 79-81

- características de máscaras faciales y efectividad de, 88
- características de seguridad de dispositivos, 82-83
- concentración de oxígeno usada en ventilación con presión positiva, 85-86
- contra los deseos de los padres, 289
- cuidado de rutina posterior a la, 20
- despeje de vía aérea y, 42, 46
- determinación de necesidad de, 40
- disposición de un acceso intravenoso durante, 215-217
- equipo/suministros necesarios para, 19, 162-164
- estimulación de respiración, 47-49
- ética al no iniciarla, 287-288
- factores de riesgo asociados con la necesidad de, 16
- intubación endotraqueal, suspensión de, 168
- lista de verificación del desempeño para, 65-69
- motivos para aprender, 2
- para bebés nacidos fuera del hospital, 255-256
- pasos iniciales en, 41-42
- posición del bebé, 41-42
- preparación de dispositivo de reanimación para una anticipada, 88-89
- preparativos para, 15
- presencia de meconio, 42-44
- prevención de pérdida de calor, 47
- prioridad de acciones en, 14
- puntaje de Apgar y, 15
- rol de los padres en las decisiones sobre, 287
- soporte vital luego de, 292
- suministros y equipo, 32-33
- tipos de dispositivos en, 75-77
- ventajas y desventajas de los dispositivos de ventilación, 77-78
- vía aérea con máscara laríngea en, 160
- Reanimadores en T, 56, 75, 77
 - administración de oxígeno de flujo libre con, 87, 130
 - ajuste de concentración de oxígeno en, 130
 - ausencia de mejoría con, 130
 - características de seguridad de, 83
 - piezas de, 128
 - preparación para el uso, 129-130
 - uso de, 128
 - ventajas y desventajas de, 79
- Recalentamiento, 252, 272
- Recién nacido comprometido, ventilación asistida en, 50-51
- Recién nacidos
 - atención de, que no se pudo reanimar, 284-285
 - ausencia de mejoría del, y compresiones torácicas, 146
 - características de máscaras faciales y efectividad de, para, 88
 - cuidado de uno muerto o que está muriendo, 293-294

- frecuencia cardíaca en la evaluación del, 50
- incertidumbre sobre las probabilidades de supervivencia, 291
- necesidad de reanimación, 2
- posición de la cabeza, 90
- posición del, en intubación endotraqueal, 170
- presentación de nalgas del, 16
- problemas perinatales en, 8-9
- reanimación de uno aparentemente sano, 256-258
- respiraciones en la evaluación del, 50
- respuesta del, a la interrupción durante una transición normal, 7-8
- ventilación asistida en, con problemas, 50-51
- Reservorio de oxígeno, necesario para bolsas autoinflables, 118-119
- Respiración, 2, 40
 - estimulación, 39, 47-48
- Respiración entrecortada, 40
- Respiraciones
 - acciones si es anormal, 50-51
 - en la evaluación de recién nacidos, 50
 - imposibilidad de ser espontáneas, 247-248

S

- Salida para el paciente (gas)
 - en bolsas de reanimación autoinflables, 117
 - en bolsas de reanimación infladas por flujo, 122
 - en reanimador en T, 128
- Sangre fetal, 4
- Saturación de oxihemoglobina, 85, 274, 279
- Sensor orogástrica
 - colocación de vía aérea con máscara laríngea y, 192
 - en ventilación de estómago, 146
 - equipo para inserción, 100
 - necesidad de, 98, 99, 116, 208
 - pasos para la inserción, 100-101
 - retiro de, 73, 192
 - ventilación con bolsa y máscara y, 72, 73
- Sepsis bacteriana, 250
- Síndrome de aspiración de meconio, 42
- Síndrome de Robin, 241-242
 - intubación endotraqueal y, 183
 - necesidad de vía aérea con máscara laríngea y, 191
- Síndrome de trisomía 18, 297
- Síndrome de trisomía 21, 191
- Sitio de conexión del manómetro de presión en bolsas de reanimación infladas por flujo, 122
- Sonidos respiratorios bilaterales en la confirmación de la colocación de tubo endotraqueal, 182
- Soplos cardíacos, 251
- Soporte vital, luego de una reanimación neonatal, 292
- Succión endotraqueal, 43
- Succión, 46
- Sulfato de magnesio, 248
- Surfactante, administración a prematuros, 276

T

- Tapón de presión espiratoria final positiva (PEEP) en reanimador en T, 95, 128
- Taquipnea, 8, 254
- Técnica de 2 dedos
 - en compresiones torácicas, 138
 - posición de las manos sobre el pecho, 139-140
- Técnica de bolsa de plástico, 272
- Técnica del pulgar
 - en compresiones torácicas, 137-139
 - posición de las manos en, 138-139
- Temperatura
 - control de, 258-259
 - manejo de la, 252
 - mantenimiento, 272
- Tensión respiratoria, 242, 243
 - atresia de coanas y, 240
 - cianosis y, 54
 - después de una reanimación, 249, 250
 - hernia diafragmática, bebé con, 245
 - VPP ante persistencia o empeoramiento de, 11, 55
- Terapia anticonvulsiva, 252, 254
- Término, nacimiento de un bebé a, 40
- Termorregulación, 20
- Tiempo de inspiración
 - capacidad de controlar el, 81
 - duración del, 81
- Tijeras en intubación endotraqueal, 162
- Tocólisis, 284
- Tono muscular, 15, 40
- Transfusión de sangre, 251
- Transición, 2, 40
 - pasos en una, normal, 6
 - problemas en la, 6-7
 - respuesta del recién nacido a la interrupción en una, normal, 7-8
- Transiluminación del pecho, 242-243
- Tráquea, 170
 - acciones si sospecha que el tubo endotraqueal no está en la, 182
 - administración de adrenalina por la, 220
 - largo de, en bebés prematuros, 164
 - perforación de, 187
 - posicionamiento del tubo en la tráquea, 178-182
 - tubos endotraqueales correctamente insertados, 182-183
- Trastorno neuromuscular congénito, 247
- Trastorno neuromuscular, congénito, 247
- Tratamiento paliativo, 290, 291
- Tratamiento sólo con cuidados para el bienestar, 290, 291
- Tres puntos básicos de la reanimación, 2
- Tubo en punta, desventajas del, 164
- Tubo endotraqueal
 - acciones de, si sospecha que no está en la tráquea, 182
 - administración de adrenalina por, 220
 - adrenalina a través de lista de verificación de desempeño, 230-236
 - colocación de estilete a través del, 166

como alternativa al acceso intravenoso para la administración de medicamentos, 218
complicación de, en intubación endotraqueal, 164
en intubación endotraqueal, 162
inserción de, en el esófago, 184-187
obstruido, 187
posicionamiento del, en la tráquea, 178-182
preparación para el uso, 165-166
succión de meconio y, 176-178
sujeción en el lugar, 188-189
tubos endotraqueales correctamente insertados, 182-183
visualización de la glotis e inserción del, 171-175, 184
Tubos de oxígeno, 56

V

Valícula, 169, 172
Válvula de control de flujo, 76
ajuste de, 78, 124, 125
en bolsas de reanimación infladas por flujo, 82, 122, 123, 124, 126
en reanimador en T, 79, 275
Válvula de liberación de presión, 30, 78, 82, 83, 117
Válvula liberadora de presión, 78
en bolsas de reanimación autoinflables, 117
Vasoconstricción periférica, 219
Vasos umbilicales, cateterización de, 260
Vena umbilical
en la disposición de un acceso intravenoso durante la reanimación, 215- 217
medicamentos a través de lista de verificación de desempeño, 230-236
Ventilación, 259
cantidad adecuada de, 278
coordinación de compresiones torácicas con, 143-144
mejoría de la eficacia de la, 146
Ventilación con bolsa y máscara, 72-73
equipo para, 32
Ventilación con presión positiva, 9, 18, 48, 51, 72, 73, 160, 258
administración de oxígeno de flujo libre con dispositivos de reanimación, 87
ausencia de mejoría con, 98-99
características de dispositivos de reanimación en, 79-81
características de máscaras faciales en, 88
características de seguridad de dispositivos de reanimación, 82-83
componentes de, 74
concentración de oxígeno usada, 85-86
controles de límites respiratorios durante, con dispositivo de reanimación, 83
eficacia, evaluación de, 85-86
frecuencia de ventilación adecuada en, 95
imposibilidad de resultar en ventilación adecuada, 238-240
indicaciones para, 74
inserción de sensor orogástrica, 100-101
lista de verificación de desempeño, 112-116
medicamentos y, 212-214
necesidad de sensor orogástrica, 99
personas necesarias para trabajar, 17, 18
preparación de dispositivos de reanimación para, 88-89
reanimación con compresiones torácicas y, 134-135, 212-214
tipos de dispositivos de reanimación para, 75-77
uso de dispositivos de reanimación para, 71-132
ventajas y desventajas de los dispositivos de ventilación asistida, 77-78
verificaciones antes de comenzar, 90
Vía aérea, 2
bloqueo de, 240-242
contusiones o laceraciones de, 187
despeje, 14, 42, 46, 259
malformaciones de, 226
revisión de despeje, 90
Vía aérea bloqueada, 94
Vía aérea con máscara laríngea
en intubación endotraqueal, 162
función de, 190
indicaciones de colocación adecuada, 195
inserción, 160, 193-194
limitaciones de, 191-192
motivos de uso, 191
posibles complicaciones con, 195
preparación, 192-193
retiro de, 195
sujeción y ventilación a través de, 193-194
uso de, 189, 191
Vía aérea oral en intubación endotraqueal, 162
Volumen de sangre, medicamentos para expansión del, 224

Libro de Texto sobre Reanimación Neonatal, 6ª Edición

Evaluación

1. ¿En qué curso del Programa de Reanimación Neonatal (PRN) usó el *Libro de Texto de Reanimación Neonatal*?
☐ Curso para proveedores o Reanimadores ☐ Curso para Instructores con componente de Proveedores o Reanimadores

2. Indique cuáles son sus credenciales médicas.

MD (médico) DO (Doctor en Osteopatía) RN (Licenciada en Enfermería) NNP (Enfermera Neonatal)
RT (Terapeuta Respiratorio) PA (Asistente Médico) EMT-P (Técnico en Emergencias Médicas - Paramédico)
EMT (técnico en emergencias médicas) Otro (especifique): _____

3. ¿Había asistido previamente a un curso de PRN? ☐ Sí ☐ No

4. Utilice la escala a continuación para calificar el *Libro de Texto de Reanimación Neonatal, 6ª Edición*, respecto a las cualidades enumeradas.

1 = Totalmente en desacuerdo **2** = En desacuerdo **3** = De acuerdo **4** = Totalmente de acuerdo

El libro de texto estaba bien redactado.	1	2	3	4
El libro de texto transmite eficazmente los principios del Programa de Reanimación Neonatal.	1	2	3	4
El diagrama de flujo de reanimación es fácil de usar.	1	2	3	4
La información sigue una secuencia lógica de una lección a la otra.	1	2	3	4
El libro de texto prepara adecuadamente a un profesional de la salud para participar en una reanimación neonatal.	1	2	3	4
Los escenarios de casos son útiles.	1	2	3	4
Las ilustraciones son útiles.	1	2	3	4
Las listas de verificación de desempeño coinciden con el contenido del curso.	1	2	3	4
El libro de texto es atractivo y está bien diseñado.	1	2	3	4
Las fotos a color que hay por todo el texto son útiles.	1	2	3	4
El diseño general del libro de texto fomenta el aprendizaje independiente.	1	2	3	4
Las actividades prácticas ayudan en el proceso de aprendizaje.	1	2	3	4

5. ¿Ha usado el *DVD-ROM multimedia* del *Libro de texto sobre reanimación neonatal, 6ª edición*? ☐ Sí ☐ No

5a. ¿Los cuadros dentro del texto que le indicaban ver determinados segmentos del DVD-ROM le resultaron útiles? ☐ Sí ☐ No

5b. Si respondió sí a la pregunta anterior, siéntase en la libertad de incluir cualquier comentario sobre el DVD-ROM a continuación.

6. ¿Qué aspectos o características del libro de texto mejoraron su aprendizaje?

7. ¿Cómo podría mejorarse el libro de texto?

Esta evaluación también se puede completar por Internet, en <http://www.aap.org/nrp/survey>, o puede entregarla ya completada a su instructor del curso. Envíe las evaluaciones completadas por fax al 847/228-1350, o por correo a American Academy of Pediatrics, Division of Life Support Programs, 141 Northwest Point Blvd, Elk Grove Village, IL 60007-1098.

Libro de texto de reanimación neonatal™

6ª edición

La 6ª edición revisada y actualizada del libro de texto del Programa de Reanimación Neonatal™ (PRN) y su DVD-ROM adjunto están diseñados de conformidad con los cambios de plan de estudio del programa y hacen más énfasis en el aprendizaje activo y práctico.

El texto brinda el nuevo enfoque de aprendizaje recomendado, de ritmo propio. El autoestudio se optimiza para ayudar a los estudiantes a prepararse para el examen obligatorio en línea que sustituye a la tradicional prueba escrita. También complementa las simulaciones y los escenarios basados en casos en el núcleo del nuevo PRN.

Las actualizaciones de contenido en todo el texto y en el DVD-ROM reflejan las pautas de reanimación neonatal 2010 de la Academia Americana de Pediatría (AAP) y de la Asociación Americana del Corazón. El nuevo material de conocimiento obligatorio incluye las más recientes recomendaciones en todas las áreas clave de cambio, incluyendo

- Revisiones en el diagrama de flujo del PRN
- Eliminación de la evaluación de líquido amniótico en la valoración rápida inicial
- Uso de oxígeno complementario durante la reanimación
- Uso de oximetría de pulso
- Procedimientos para compresiones torácicas

El libro va acompañado de un DVD-ROM (para usar tanto en PC como en Mac), dando un mayor nivel de interactividad al proceso de aprendizaje. Las características de aprendizaje activo en el DVD incluyen escenarios de puntos de múltiple decisión y problemas y resultados clínicos generados aleatoriamente.

Para pedir los materiales del PRN, visite la librería en línea de la AAP, www.aap.org/bookstore.

Requisitos mínimos del sistema

Windows XP, Windows 7 o Vista

Procesador Intel Pentium III; Microsoft Windows XP con Service Pack 2, Windows 7 o Windows Vista; 256 MB de RAM; monitor de colores bien definidos (16 bits); resolución de monitor de 800 × 600; tarjeta de sonido; unidad de DVD-ROM de 8x; 500 MB de espacio disponible en el disco duro.

Macintosh OS X

Procesador PowerPC® G5 o Intel; Mac OS X v10.4; 512MB de RAM; 500 MB de espacio libre en el disco duro; unidad de DVD-ROM de 8x; monitor de 800 × 600 con miles de colores; altavoces o auriculares.

American Academy
of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

ISBN 978-1-58110-500-1



9 781581 105001