

Atención del recién nacido en sala de partos

Reanimación neonatal

A t e n c i ó n d e l r e c i é n n a c i d o e n s a l a d e p a r t o s
R e a n i m a c i ó n n e o n a t a l

Álvaro Galindo Hernández

Profesor titular de Pediatría.
Universidad de Antioquia.
Servicio de Neonatología H.U.S.V.P. Medellín

Los neonatos constituyen el grupo de edad que más frecuentemente requieren medidas de reanimación, pero a diferencia de otros grupos etáreos, los resultados son altamente exitosos y gratificantes. La reanimación oportuna del Recién Nacido(RN) deprimido es uno de los principales retos que enfrentan quienes se dedican a su cuidado, ya que con una oportuna y adecuada intervención se pueden prevenir incapacidades permanentes o la muerte.

En el año 2000 fueron actualizadas las “Guías Internacionales para Resucitación Neonatal”. Estas guías expresan el consenso de expertos en las prácticas más efectivas para la resucitación del RN basadas en la investigación, el conocimiento y la experiencia acumulada. El adiestramiento en reanimación neonatal a través de talleres, asesorías, programas de extensión, evaluación y retroalimentación es de primordial importancia si queremos lograr algún impacto sobre la morbilidad neonatal. Es política de la Sociedad Colombiana de Pediatría la realización de talleres en el país que sirvan como multiplicadores de esta disciplina.

Adaptación Neonatal

El nacimiento implica para el neonato una abrupta transición del medio intrauterino al

extrauterino ya que requiere sustituir la placenta por los pulmones para el intercambio gaseoso y el paso de la circulación fetal a la neonatal.

La respiración se desencadena por la estimulación de quimiorreceptores centrales y periféricos, o los estímulos táctiles y térmicos que rodean el nacimiento y por el incremento de la presión arterial sistémica que sigue al pinzamiento del cordón. El (RN) debe ser capaz de ejercer un esfuerzo respiratorio con el que logre desplazar el líquido pulmonar que llena los alvéolos y reemplazarlo por aire y crear la capacidad residual funcional. La expansión pulmonar facilita la liberación de surfactante, disminuye la PCO₂, aumenta el pH y la P_{O2}.

Ventilación-perfusión. Como consecuencia de todo lo anterior, aumenta el retorno venoso a la aurícula izquierda a través de las venas pulmonares, lo que sumado al incremento en la presión arterial sistémica que sigue al pinzamiento del cordón umbilical, provoca el cierre del agujero oval y el cese del corto circuito de derecha a izquierda, propio de la circulación fetal. Con el pinzamiento del cordón umbilical se suprime el circuito placentario de baja resistencia y se incrementa la presión arterial sistémica.

El cierre funcional del ductos arterioso se explica por el efecto vasoconstrictor de la P_{O2} y

por el progresivo aumento de la presión arterial sistémica con lo que cesa el flujo de derecha a izquierda como se observa en la circulación fetal.

Asfisia Perinatal

La asfisia se presenta cuando un tejido no está oxigenado ni perfundido y se expresa como hipoxemia (bajo contenido de oxígeno en la sangre), a acidosis metabólica e hipercapnia.

En situaciones de asfisia y como consecuencia de la depresión respiratoria, el neonato no es capaz de expandir los pulmones, y la hipoxia y la acidosis provocan vasoconstricción pulmonar con lo que puede persistir el patrón de circulación fetal. En fetos sometidos a asfisia, se observa una serie de eventos bien definidos: inicialmente realizan una serie de movimientos respiratorios rápidos que van disminuyendo en la medida en que la asfisia progresa hasta llegar al cese de los mismos, la frecuencia cardiaca disminuye y entran en lo que se conoce como *apnea primaria*. En esta situación la estimulación, la oxigenación induce la respiración. Pero si la asfisia continúa, los fetos inician una serie de jadeos o “boqueos” que cada vez son más débiles, hasta llegar a un “último jadeo”, seguido de un periodo de *apnea secundaria* acompañada de disminución de la frecuencia cardiaca, del gasto cardiaco, de la presión arterial y del contenido de oxígeno en la sangre; no responden a los estímulos, ni realizan esfuerzos respiratorios espontáneos y requieren con prontitud ventilación con presión positiva y oxígeno para establecer la respiración y evitar el daño cerebral o la muerte (figura 1).

Tanto en la apnea primaria como en la secundaria hay disminución de la frecuencia cardiaca y puede ser muy difícil diferenciarlas al momento del nacimiento, por lo tanto, todo RN deprimido se considera en apnea secundaria y las medidas de reanimación deben asumirse de inmediato. Mientras mayor sea la duración de la apnea secundaria, más tiempo durará la reanimación y la respiración espontánea tardará más en aparecer.

Los eventos descritos se acompañan de alteraciones circulatorias y hemodinámicas. Hay una redistribución del flujo sanguíneo que se manifiesta con incremento en la resistencia vascular periférica no cerebral, aumento del flujo sanguíneo al cerebro, corazón y suprarrenales y disminución a intestinos, pulmones, riñones y músculos. A pesar de que el contenido de oxígeno en la sangre está disminuido, se busca preservar su aporte a órganos vitales manteniendo al máximo el gasto cardiaco y el flujo sanguíneo. La presión arterial se eleva inicialmente, y se sostiene en la medida en que el miocardio es capaz de garantizar el gasto cardiaco. El miocardio falla como bomba en la medida en que la asfisia, la acidosis y la hipoxemia persistan. De mantenerse esta situación, se restringe el flujo a órganos vitales y se ingresa a una fase de daño orgánico progresivo. Con la reanimación se busca una pronta corrección de estos fenómenos antes de que se produzca un daño permanente.

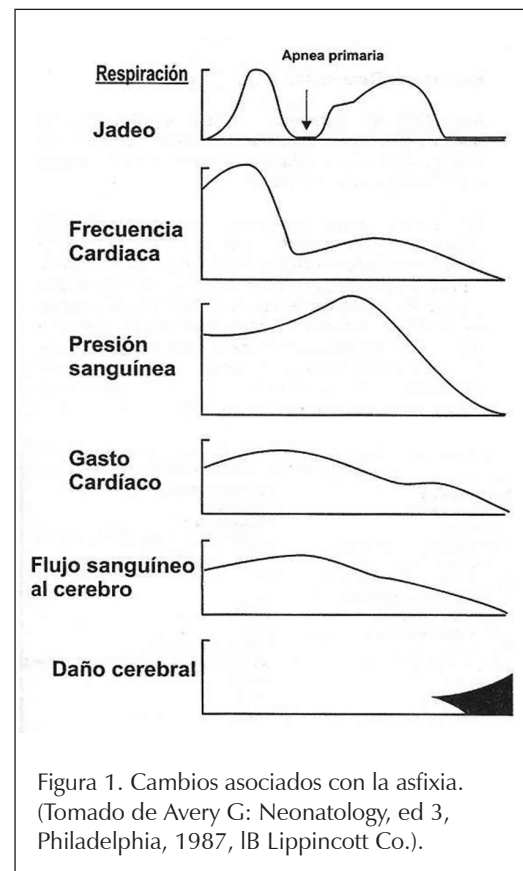


Figura 1. Cambios asociados con la asfisia. (Tomado de Avery G: Neonatology, ed 3, Philadelphia, 1987, IB Lippincott Co.).

Epidemiología

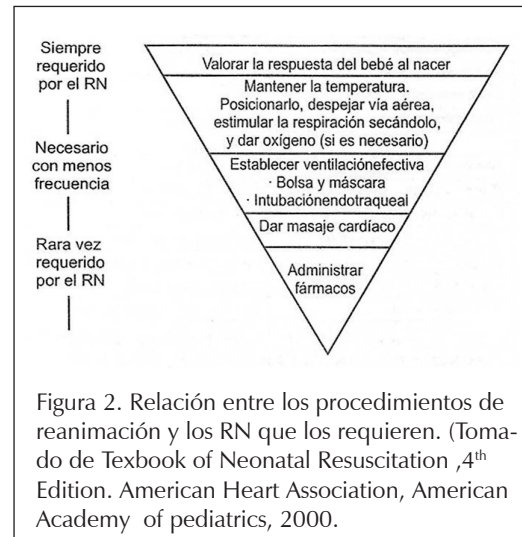
Más del 90% de los neonatos hacen la transición de la vida intrauterina a la extrauterina sin dificultad alguna y menos del 10% requieren algún grado de reanimación. De éstos, 1 % necesita soporte ventilatorio y reanimación avanzada principalmente aquellos neonatos que tienen un peso menor de 1500 g (figura 2). Este 1 %, representa un porcentaje pequeño de la población pero en números absolutos es muy significativo dado el gran número de nacimientos.

La asfixia neonatal explica el 19% de los 5 millones de neonatos que mueren cada año en todo el mundo. Esto sugiere que aplicando las técnicas adecuadas de reanimación, se podría mejorar la sobrevivencia de aproximadamente 1 millón de recién nacidos en el mundo.

En Colombia, según el informe ejecutivo de la Oficina de Epidemiología del Sistema de Vigilancia en Salud Pública de enero de 2000, la tasa de mortalidad infantil en 1999 fue de 28.1/1000 nacidos vivos. Se estima que las dos terceras partes de esta tasa (18/1000 nacidos vivos) corresponde a mortalidad neonatal y que es mucho mayor que la de los países desarrollados (menor del 9/1000). Según la UNICEF en Colombia se registran más de 10000 muertes en menores de 5 años, 43% por causas perinatales. Estas tasas sólo las podremos rebajar en la medida en que brindemos mejores condiciones de salud (no sólo de atención de enfermedades). Con la mejoría de las situaciones que rodean al nacimiento, entre ellas la reanimación neonatal, se podrá contribuir a la disminución de la tasa de morbilidad infantil. El hecho de que el 90% de los partos sean atendidos en entidades hospitalarias y un 88% asistidos por médicos y enfermeras nos brinda una excelente oportunidad para la capacitación en la reanimación del RN.

Anticipación de la necesidad de reanimación

La anticipación, la preparación del equipo, la correcta evaluación del RN y la rápida inicia-



ción de las medidas de soporte son los pasos claves para obtener una reanimación neonatal exitosa.

La elaboración de una historia clínica y el conocimiento de los factores de riesgo pre-parto o intra-parto nos permiten anticipar cuáles RN requieren maniobras de reanimación (Tabla 1); sin embargo existen muchos RN que sin tener factores de riesgo conocidos nacen deprimidos y requieren reanimación. Esto destaca la importancia de tener siempre disponible el equipo y el personal adiestrado en reanimación en todo lugar donde se atienden partos.

Como parte de esta anticipación se requiere que existan diferentes niveles de atención, según la complejidad, para garantizar que los embarazos de alto riesgo sean atendidos en instituciones que ofrezcan facilidades de cuidado intensivo. Además debe garantizarse una atención prenatal eficiente, tanto en su número como en su calidad y que tenga impacto sobre la corrección o el control de los factores de riesgo.

Antes de cada parto debe verificarse que el equipo de reanimación esté completo y funcione correctamente. Además, una persona entrenada en reanimación debe estar presente en cada parto y cuando se espere un neonato deprimido debe disponerse de otra persona que trabaje en equipo. En caso de embarazo múltiple debe estar presente un grupo de reanimación por cada RN.

Tabla 1. Factores de riesgo que pueden anticipar la necesidad de reanimación	
Factores ante parto	
Diabetes materna	Ruptura prematura de membranas
Preeclampsia eclampsia	Retardo del crecimiento intrauterino
Anemia o isoimmunización	Embarazo prolongado
Muerte neonatal previa	Farmacodependencia
Hemorragia de 2º. y 3er. trimestre	Malformación fetal
Poli/oligoamnios	No control prenatal
35 años o 16 años	Consumo de medicamentos
Enfermedad renal, cardíaca o pulmonar	Fiebre
Embarazo múltiple	Infección materna
Factores Intraparto	
Abrupcio de placenta	Bradicardia fetal
Placenta previa	Anestesia general
Prolapso del cordón	Hipertonía uterina
Trabajo de parto prematuro	Presentación podálica
Corioamnionitis	Narcóticos a la madre 4 horas antes del parto
Líquido amniótico meconiado	Parto instrumentado
Cesárea urgente	Alteraciones en la fetocardia

Tomado de Pediatrics 2000; 106:3, 1-16

Puntuación del Apgar

Nos da una evaluación objetiva del estado del recién nacido y es útil para evaluar si las medidas de reanimación han sido adecuadas (Tabla 2). Como el Apgar se mide inicialmente al minuto, no se puede esperar ese tiempo para iniciar la reanimación.

El Apgar se mide al minuto y a los cinco minutos después del nacimiento, y es útil para establecer el pronóstico neurológico a largo plazo. Con un puntaje de 0 a 3 a los 10 minutos la muerte se presenta en el 34% y la parálisis cerebral en el 16.7%. Si persiste bajo a los 20 minutos la mortalidad es del 59% y la parálisis cerebral del 57%. Siempre se debe anotar el tiempo en el cual el puntaje es mayor de 7.

Tabla 2. Puntuación de Apgar.			
Signo	Puntos		
	0	1	2
Free. cardíaca	Ausente	< 100 por minuto	> 100 por minuto
Respiración	Ausente	Lenta, irregular	Buena, llanto
Tono muscular	Flácida	Alguna flexión	Movimiento activo
Respuesta a estímulos	No responde	Gemido	Llanto fuerte
Color	Azúl o pálido	Extremidades cianóticas	Completamente rosado

Proceso de Reanimación

Ante todo RN debemos aplicar el algoritmo de resucitación. Los procedimientos deben realizarse de una manera coordinada e integral con evaluaciones cada 30 segundos. (Figura 3).

Se deben tener presentes las precauciones universales determinadas por el CDC (Centro de Control de Enfermedades Infecciosas) al manipular sangre y otros líquidos corporales, ya que se deben considerar potencialmente infectados. Los RN deben ser manipulados con guantes, mascarillas, blusas y protectores oculares idealmente. No se debe hacer succión con la boca a través de un catéter o sonda de aspiración; tampoco se debe efectuar respiración boca a boca durante la reanimación del RN.

Control de la temperatura

La necesidad de conservar la temperatura radica en que la hipotermia agrava y prolonga situaciones como la asfixia y la acidosis. La hipoxia altera la respuesta normal al frío, por lo tanto un RN hipóxico experimenta una caída en la

temperatura corporal mayor de la usual si no está térmica mente protegido.

La conservación de la temperatura es crítica en los prematuros debido a que tienen una epidermis delgada, poca grasa subcutánea y mayor superficie corporal con relación al peso. Para evitar la pérdida de calor deben tomarse las siguientes medidas:

- Todo RN sano y vigoroso se pone en contacto piel a piel con la madre.
- Todo RN que requiera alguna medida de reanimación debe estar bajo una fuente de calor radiante, secarse cuidadosamente y retirar la compresas húmedas que estén en contacto con él. La temperatura de la sala de reanimación debe controlarse para evitar la pérdida de calor por convección o radiación.
- Si se requiere oxígeno por largo tiempo se debe humidificar y calentar.
- Las compresas y mantas deben estar precalentadas.

Tabla 3. Equipo de reanimación neonatal.

Equipo de Reanimación Neonatal	
Equipo de succión	Equipo de Intubación Laringoscopia
Aspirador mecánico	Equipo de intubación
Pera de caucho	Laringoscopia
Catéteres de succión Nos. 6, 8, 10 y 12	Valvas rectas Nos. 0 y 1
Succionador de meconio	Tubos endotraqueales Nos. 2.5, 3, 3.5 y 4
Equipo para ventilación	Estiletes o guías (opcional)
Bolsas autoinflables o flujoinflables	Bisturi
Mascaras de varios tamaños	Otros equipos
Fuente de oxígeno flujómetro	Pulsoxímetro
Medicamentos	Fuente de calor radiante
Adrenalina 1:10.000	Equipo para cateterizar vasos umbilicales
Bicarbonato de sodio	Cateteres umbilicales Nos. 3.5 y 5
Naloxona ampolla 0.4 mg/mL	Llave de 3 vías
Solución salina, Ringer Lactato	Guantes, mascarillas y estetoscopio

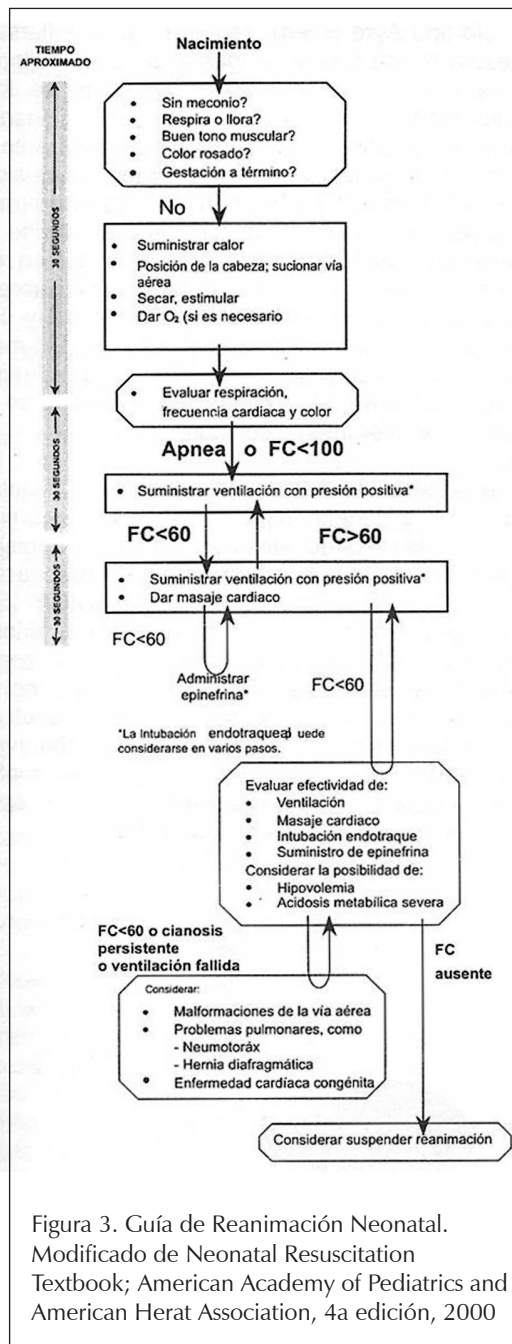
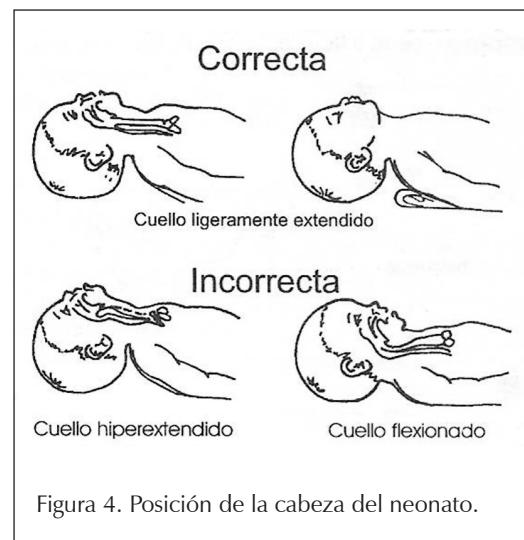


Figura 3. Guía de Reanimación Neonatal. Modificado de Neonatal Resuscitation Textbook; American Academy of Pediatrics and American Heart Association, 4a edición, 2000

Evaluación inicial: se realiza al momento del nacimiento; si no hay presencia de meconio, el RN tiene llanto fuerte, buen tono muscular, respira bien y está rosado, y el embarazo es a término, se aplican los cuidados ‘de rutina’: se limpia la vía aérea, se seca y se pone en contacto directo con la madre piel a piel, y se vigila la respiración, el color y la actividad (figura 3).

Pasos Iniciales: si cualquiera de las preguntas de la evaluación inicial es negativa se procederá de la siguiente forma: calentar al RN, colocar la cabeza en ligera extensión (figura 4), succionar primero la boca y luego la nariz con pera de caucho o con sonda de succión. En este último caso se utiliza una sonda No. 8 ó 10 con una presión negativa menor de 100 mm de Hg y no se debe introducir mas allá de la orofaringe para evitar bradicardia, apnea o reflejo nauseoso o espasmo laríngeo. Si el RN no está respirando se hace un estímulo táctil en las plantas o se frota la espalda por unos pocos segundos. Si el RN está cianótico se debe administrar oxígeno al 100% a flujo libre. Luego se evalúan la respiración, la frecuencia cardíaca y el color para tomar las decisiones requeridas (figura 3).



Ventilación con presión positiva (VPP): está indicada en presencia de apnea o jadeos, frecuencia cardíaca menor de 100 por minuto o cianosis central persistente a pesar de suministrar oxígeno al 100%.

La clave de la reanimación neonatal es la ventilación con presión positiva. Este es el paso más importante y más efectivo y por lo tanto requiere la adquisición de destreza en su aplicación.

La VPP se suministra con bolsa y máscara o bolsa y tubo endotraqueal. La gran mayoría de niños puede ventilarse sin intubación endotraqueal.

Las máscaras deben tener bordes acolchados para que ejerzan un buen sello con la cara, deben ser transparentes para observar secreciones y deben cubrir boca, nariz y mentón, nunca los ojos.

Hay dos tipos de bolsas: las autoinflables (AMBU) y las inflables por flujo (bolsas de anestesia). Se requiere conocer su funcionamiento y estar familiarizado con sus componentes. Las bolsas deben tener un volumen entre 250 y 750mm.

Las bolsas autoinflables (AMBU) con su nombre lo indica se inflan sin necesidad de conectarlas a una fuente de gas ya que tienen una válvula unidireccional que permite la entrada de aire. Además, tienen un conector para oxígeno. Si no se usan con oxígeno suministran una concentración del 21 %. Cuando se conectan a una fuente de oxígeno al 100% la concentración es del 100% ya que éste se mezcla con el aire ambiental que entra a la bolsa. Con el uso de un reservorio se logra una concentración del 90 al 100%. El reservorio puede ser abierto o cerrado. Muchas de estas bolsas vienen con una válvula aliviadora de presión (pop off) calibrada a 30 o 40 cm de agua. Sin embargo, esta válvula se puede cerrar si se requiere más presión, observando siempre la expansión torácica. Algunas de ellas tienen un conector para manómetro que si no se usa debe sellarse para evitar el escape de gas. Con estas bolsas solamente se oxigena al paciente cuando se comprimen ya que no suministran oxígeno a flujo libre (figura 5).

Las bolsas inflables por flujo (bolsas de anestesia por ejemplo tipo Ayre Rees) requieren para inflarse una conexión a una fuente de gas y un buen sello de la máscara a la cara del RN. Con ellas se logran concentraciones de oxígeno al 100%. Tienen una válvula reguladora de flujo que puede graduarse para determinar la salida de éste y el grado de presión de inflado de la bolsa. Muchas tienen un conector para un

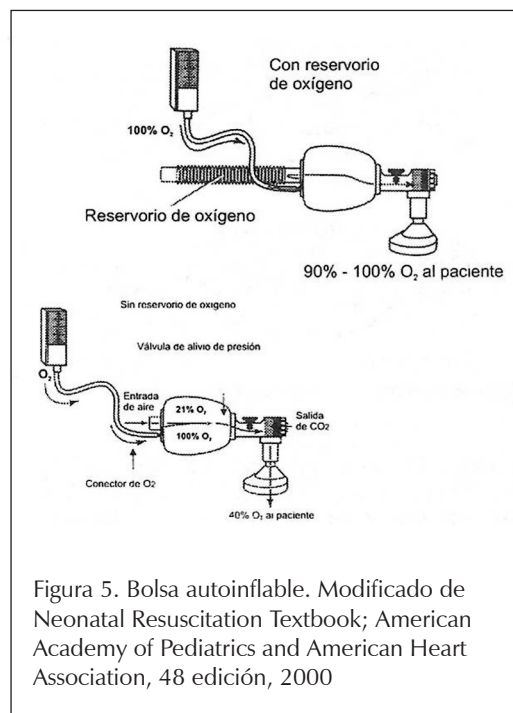
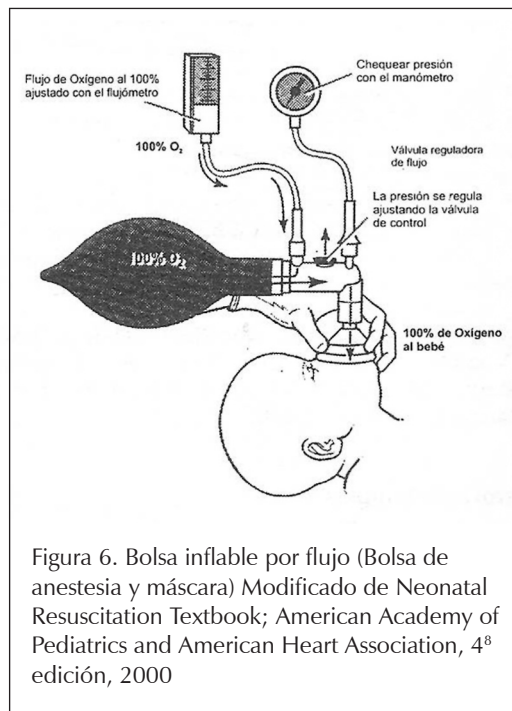


Figura 5. Bolsa autoinflable. Modificado de Neonatal Resuscitation Textbook; American Academy of Pediatrics and American Heart Association, 48 edición, 2000

manómetro que debe estar calibrado en cm de agua para prevenir en lo posible un barotrauma. Con estas bolsas se puede administrar oxígeno a flujo libre. Las más usadas tienen un volumen de 500 ml y deben probarse antes de cada parto (figura 6). Un manejo cómodo de la bolsa se logra calibrando el flujo y la apertura de la válvula reguladora. La bolsa no se debe desinflar completamente con cada ventilación.

Los dos tipos de bolsas requieren una fuente de oxígeno al 100% y un flujo de 5 a 10 litros por minuto. Las primeras respiraciones pueden requerir presiones tan altas como 30 a 40 cm de agua, las respiraciones siguientes en RN con pulmones normales entre 15 a 20 cm de agua y entre 20 a 40 cm de agua en los niños con enfermedad pulmonar. Sin embargo, lo más importante es que el RN sea ventilado con la presión suficiente con la que el ascenso y descenso del tórax simulen los movimientos respiratorios normales. La observación de los movimientos torácicos es el signo más confiable de una adecuada presión de inflado que el estricto seguimiento de la lectura del manómetro.



Si el tórax no expande adecuadamente puede deberse a una o más de las siguientes situaciones:

- Ajuste inadecuado de la máscara
- Vía aérea bloqueada
- insuficiente presión de inflado

Para corregir esto se debe:

4. Reajustar la máscara
5. Verificar la posición de la cabeza
6. Aspirar secreciones
7. Ventilar al niño con la boca ligeramente abierta, lo que puede hacerse con una cánula oral

8. Aumentar la presión de inflado

La VPP requiere frecuencias entre 40 a 60 por minuto; y si se va a prolongar por varios minutos, se aconseja una sonda oro-gástrica NO.8 para evitar distensión gástrica. Después de 30 segundos se evalúa la excursión torácica, la frecuencia cardiaca y el color.

Los signos de mejoría son: el aumento de la frecuencia cardiaca, del color y de la respiración. Cuando el RN presenta respiraciones espontáneas, se disminuye la frecuencia de las ventilaciones en forma progresiva, hasta finalmente dejarlo con oxígeno a flujo libre, observando la respiración, la frecuencia cardiaca, el color y el tono muscular.

Intubación oro-traqueal: está indicada:

- a. Si se requiere succión de la tráquea por presencia de meconio.
- b. La ventilación con bolsa y máscara es inefectiva o prolongada.
- c. Para facilitar las compresiones torácicas.
- d. Para la administración de medicamentos.
- e. En situaciones especiales (hernia diafragmática congénita, prematuridad extrema o para administración de surfactante).

Se debe calcular adecuadamente el diámetro interno del tubo y la distancia a la cual se va a introducir (medida desde la encía) según la edad gestacional y el peso del neonato (Tabla 4). El tubo orotraqueal debe quedar a 1 o 1.5 cm por encima de la carina y debe evitarse la posición monobronquial, por lo cual es importante confirmar la distancia o profundidad a la cual será fijado el tubo.

Tabla 4. Diámetro interno del tubo endotraqueal y distancia a la cual debe ser fijado, sugerido de acuerdo al peso y edad gestacional.

Peso (g)	Edad Gestacional	Diámetro interno (mm)	Profundidad (cm)
< 1000	< 28	2.5	6.5-7
1000-2000	28-34	3.0	7-8
2000-3000	34-38	3.5	8-9
> 3000	> 38	4	>9

La intubación requiere un óptimo conocimiento de la vía aérea y debe realizarla una persona entrenada (figura 7). Cada intento de intubación debe durar máximo 20 segundos, tiempo después del cual debe suspenderse el procedimiento para administrar oxígeno con presión positiva y mejorar la ventilación antes de un nuevo intento. Una vez lograda la intubación, debe confirmarse la posición del tubo por medio de la auscultación pulmonar en la regiones axilares. La excursión torácica debe ser simétrica y puede verse la salida de vapor por el tubo endotraqueal. No debe auscultarse entrada de aire al estómago ni observarse distensión gástrica.

La intubación puede ser difícil si la cabeza no se inmoviliza adecuadamente o no está en la correcta posición (ligera extensión), o se introduce demasiado la valva (entonces se verá el esófago) o se introduce muy poco. El laringoscopio debe tomarse con la mano izquierda y no se debe hacer palanca sobre la encía ya que puede producir trauma local y sangrado, además se pierden los puntos de referencia para la intubación.

El laringoscopio debe dirigirse hacia arriba y afuera y la punta de la valva debe quedar en la vallécula. Las cuerdas vocales se ven como una V invertida; si no observan, no se debe intentar la intubación.

Para RN pretérmino debe usarse una valva No. 0 y para los de término una valva No. 1.

En situaciones en las que es difícil la intubación y la ventilación con máscara no es efectiva, se puede utilizar la máscara laríngea como alternativa mientras se resuelve la situación de emergencia. Sin embargo, la información disponible es limitada y aún no existen datos concluyentes sobre su verdadero papel en la reanimación neonatal.

Compresiones torácicas (masaje cardíaco externo): se realiza en el tercio inferior del esternón por debajo de una línea imaginaria trazada entre los pezones (figura 8). Dadas las características elásticas de la caja torácica, el corazón se comprime contra la columna, con lo cual se incrementa la presión intratorácica y se expulsa sangre hacia los órganos. En la fase de descompresión ocurre el retorno venoso.

Las compresiones torácicas están indicadas cuando la frecuencia cardíaca es menor de 60 latidos por minuto, luego de 30 segundos de VPP con oxígeno al 100%. Existen dos técnicas para realizar las compresiones torácicas (figura 9)

1. Técnica de los pulgares.

Los dos pulgares se colocan sobre el tercio inferior del esternón, adyacentes o uno sobre otro de acuerdo con el tamaño del niño y se abarca el tórax con las manos para sostener la espalda.

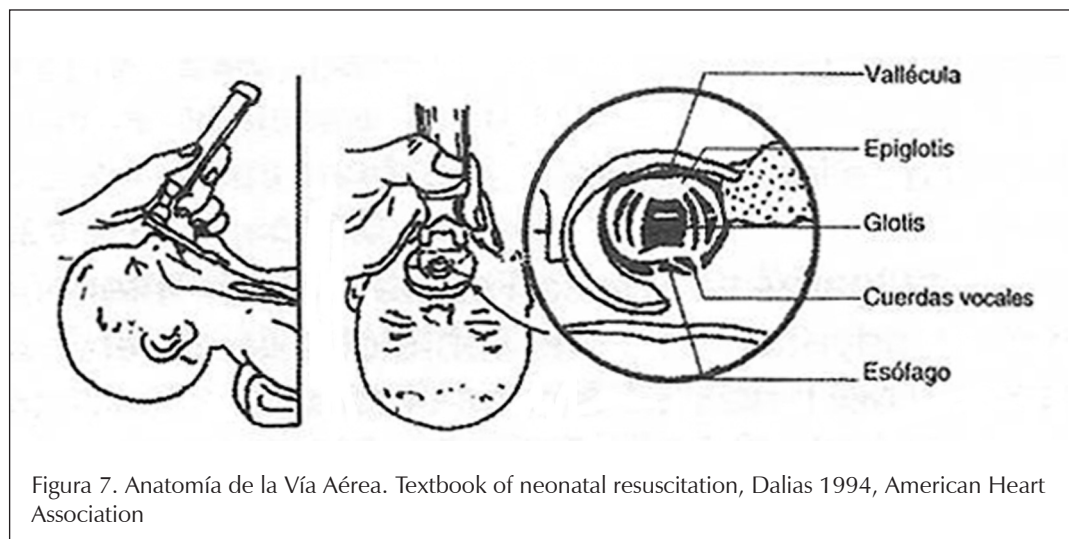


Figura 7. Anatomía de la Vía Aérea. Textbook of neonatal resuscitation, Dalías 1994, American Heart Association

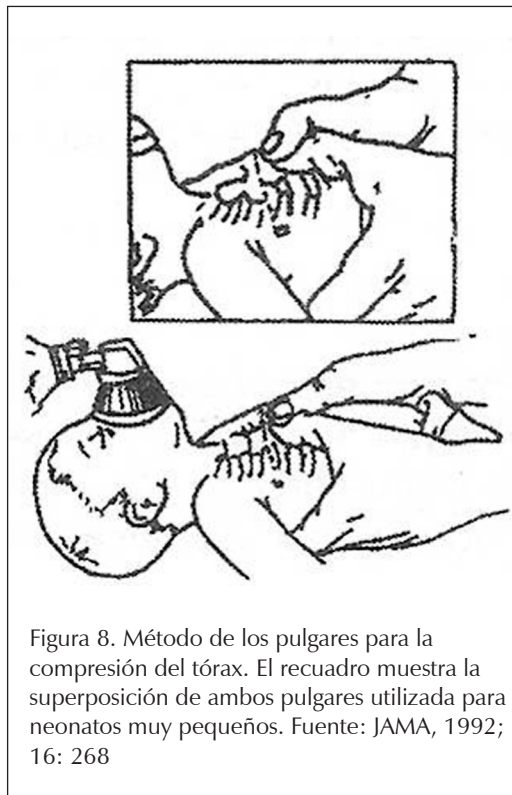


Figura 8. Método de los pulgares para la compresión del tórax. El recuadro muestra la superposición de ambos pulgares utilizada para neonatos muy pequeños. Fuente: JAMA, 1992; 16: 268

2. Técnica de los dos dedos.

El dedo medio y el índice o el anular se colocan perpendiculares al esternón y la otra mano sostiene la espalda.

Con cualquiera de las dos técnicas, los dedos deben estar siempre en contacto con el esternón. El tórax se comprime en aproximadamente un tercio de su diámetro antero-posterior. Por cada tres compresiones se da una ventilación, con 90 compresiones y 30 ventilaciones en 1 minuto (120 eventos por minuto). La frecuencia cardíaca se puede determinar por auscultación durante 6 segundos y multiplicando por 10, o por palpación del pulso en la base del cordón umbilical o por oxímetro de pulso. En estos dos últimos casos no es necesaria la interrupción de la ventilación para contar la frecuencia cardíaca. El masaje se suspende si después de 30 segundos la frecuencia cardíaca es mayor de 60 latidos por minuto. Si la frecuencia cardíaca es menor de 60 se debe recurrir a medicación.

La técnica de los pulgares es menos fatigante y genera una mayor presión sistólica pico y

presión de perfusión coronaria que la técnica de los dos dedos; además, mejora el retorno venoso, por esto es la preferida por la mayoría de las autoridades. Durante las compresiones torácicas debe asegurarse que la ventilación sea eficaz (por esto una forma de facilitar y mejorar la respuesta es la intubación traqueal) y que se genere pulso palpable.

La necesidad de medicación y de compresiones torácicas son eventos raros en la reanimación neonatal -0,12%-. Los problemas con la ventilación son casi siempre la causa de una reanimación fallida, por eso siempre debe verificarse que las técnicas de reanimación se estén realizando correctamente, antes de recurrir a la medicación.

Medicamentos

Epinefrina: es la medicación de primera elección en la reanimación cardiopulmonar neonatal. Está indicada si hay asistolia o si luego de 30 segundos de VPP y de compresiones torácicas la frecuencia cardíaca es menor de 60 latidos por minuto

La dosis recomendada es de 0.1-0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de una solución al 1:10.000 (0.01-0.03 mg/kg) por la vena umbilical por el tubo endotraqueal. La absorción por la vía venosa es más rápida. Una forma de mejorar la absorción de la epinefrina por vía endotraqueal es diluirla o empujarla con 0,5 a 1 ml de solución salina, para evitar que se quede en las paredes del tubo endotraqueal, o pasarla por una sonda No. 5 a través del tubo endotraqueal. La dosis se puede repetir cada 3 a 5 minutos si no hay respuesta.

La epinefrina actúa por estímulo directo de receptores alfa y beta adrenérgicos. El efecto alfa es el más importante ya que aumenta la resistencia vascular periférica lo que aumenta la presión arterial sistémica y mejora la perfusión coronaria y cerebral. El efecto beta aumenta la frecuencia y la contractilidad cardíaca. Los estudios realizados confirman su eficacia en la reanimación cardiopulmonar; sin embargo, no justifican el uso de dosis mayores a las recomendadas porque producen efectos secundarios

indeseables como hipertensión arterial severa, incremento del flujo sanguíneo cerebral, que en prematuros está asociado con un mayor riesgo de hemorragia de la matriz germinal. Además, si la ventilación pulmonar no es adecuada puede provocar daño miocárdico.

Expansores de volumen: están indicados cuando no hay una respuesta favorable a las maniobras de reanimación y se encuentran signos de pérdida de volumen plasmático como palidez, pulso filiforme, llenado capilar lento o una frecuencia cardíaca persistentemente alta o baja. A menudo existe el antecedente de asfixia o de sangrado vaginal (abruptio de placenta o placenta previa) o accidentes del cordón. La primera elección es la solución salina al 0.9N o Lactato de Ringer, a una dosis de 10 ml por kg de peso en 10 minutos por la vena umbilical. Si no hay respuesta se puede aplicar otra dosis. En recién nacidos prematuros debe actuarse con precaución ya que la rápida expansión del volumen sanguíneo o las variaciones bruscas de la presión arterial pueden dar origen a hemorragia intraventricular.

Los glóbulos rojos (10 ml/kg) están indicados cuando existen factores de riesgo para hemorragia fetal (hemorragia anteparto, prolapso del cordón) o isoimmunización Rh severa.

Bicarbonato: es un medicamento controvertido. Está indicado en reanimaciones prolongadas y cuando se documenta acidosis metabólica por gases arteriales y no hay una respuesta favorable a las maniobras de reanimación. Su indicación se basa en que la acidosis disminuye la contractilidad cardíaca y el flujo pulmonar. Sin embargo, se ha asociado con hemorragia intraventricular e hipernatremia en prematuros y además, puede provocar o agravar una acidosis tisular por difusión del CO₂ si el RN no tiene una adecuada función circulatoria. Antes de su administración se requiere una correcta ventilación. La dosis es de 1-2 mEq/kg con una dilución mínima de 1 a 1 en agua

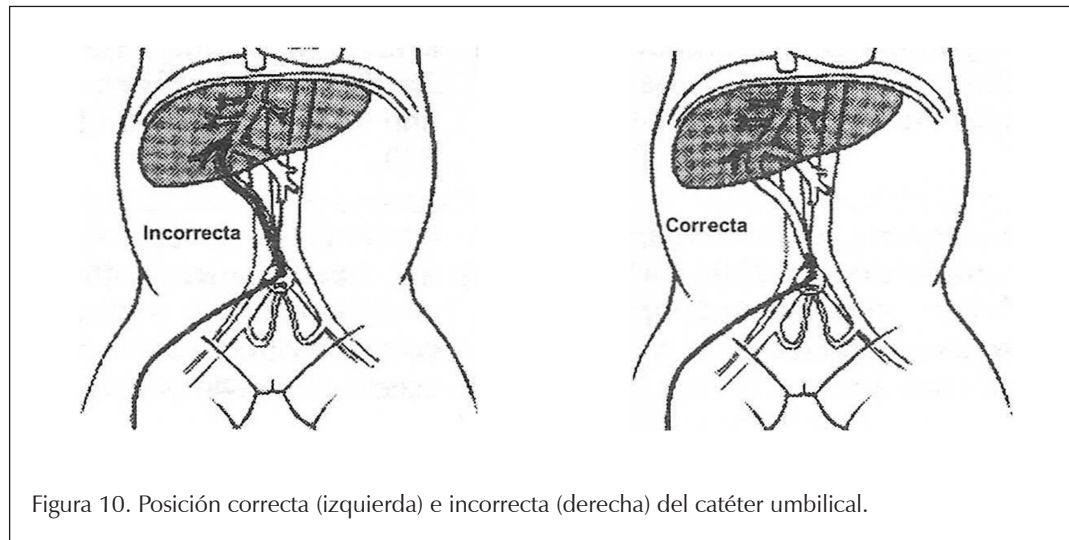
destilada, por vía venosa, a una velocidad de 1 ml/kg/minuto.

Naloxona (narcán): está indicado cuando la madre recibió opiodes 4 horas antes del parto y el esfuerzo respiratorio del neonato es débil o ausente a pesar de la reanimación con VPP y se han descartado otras causas de depresión respiratoria. La dosis es de 0.1 mg/kg intravenoso o endotraqueal. Si la presión arterial y el volumen sanguíneo son normales, se puede aplicar por vía muscular o subcutánea. Cuando se decide utilizar este medicamento, debe efectuarse monitoreo continuo de la respiración ya que la vida media de la naloxona es mas corta que la del opioide y puede presentarse nuevamente depresión respiratoria cuando pasa su efecto. No tiene indicación cuando la depresión respiratoria obedece a una causa diferente. Está contraindicada en RN de madres adictas a opiáceos porque puede provocar síndrome de abstinencia.

Cateterización de vasos umbilicales: debe realizarse con todas las medidas de asepsia y con material estéril. Se debe emplear un catéter exclusivo para vasos umbilicales No. 3.5 y 5 F. Contrario a lo que se cree, estos catéteres son de muy bajo costo y nunca deben ser reemplazados por una sonda de alimentación. La vena umbilical es de fácil y rápido acceso. El catéter se debe insertar a 4 cm de la piel aproximadamente hasta cuando fluya sangre libremente y se debe conectar a una llave de tres vías y a una jeringa con solución salina al 0.9N para evitar embolismo aéreo (figura 9)

[Que hacer cuando el RN no responde favorablemente a la reanimación?](#)

Cuando a pesar de efectuar todos los pasos de la reanimación aún no se obtiene una respuesta favorable debe procederse a reevaluar cada técnica de resucitación antes de tomar la decisión de suspender las maniobras de reanimación (figura 3 parte final).



Reanimación del RN en presencia de líquido amniótico meconiado

Aproximadamente en el 12% de los partos se encuentra el líquido amniótico teñido de meconio. En estas condiciones la maniobra más eficaz es aspirar la orofaringe y la nariz con una sonda No. 8 o 10 inmediatamente nazca la cabeza y antes que salga el tórax (succión intraparto), independiente del tipo de meconio. Esto parece decrecer la frecuencia del síndrome de aspiración de meconio. Sin embargo, a pesar de estas medidas, del 20 al 30% de los RN presentan meconio en la traquea y no tienen respiraciones espontáneas, lo que indica aspiración in útero y la necesidad de succión de la traquea. En RN no vigorosos (depresión respiratoria, hipotonía o frecuencia cardíaca menor de 100 por minuto) y con líquido amniótico meconiado, independientemente de sus características, se debe realizar laringoscopia para succionar el meconio y luego intubación endotraqueal antes de realizar cualquier otro estímulo que provoque la respiración. Para esto se puede emplear un succionador de meconio o un tubo endotraqueal que deben conectarse a un equipo de succión. En este último caso, puede requerirse más de una intubación hasta cuando no se extraiga más meconio, siempre y cuando la frecuencia cardíaca no esté

comprometida. Nunca se debe pasar una sonda a través del tubo endotraqueal para succionar el meconio, ya que su calibre es muy pequeño y se obstruye fácilmente. Posteriormente se sigue con los pasos iniciales de reanimación. Si el RN está vigoroso no se requiere la intubación (sin importar si el meconio es claro o espeso) ya que ésta no mejora el resultado y puede provocar complicaciones. Luego de completarse los pasos iniciales de la reanimación debe realizarse un lavado gástrico, para prevenir la aspiración de meconio deglutido.

Ventilación con aire ambiental

El oxígeno ha sido tradicionalmente empleado en la reanimación neonatal. Sin embargo, en el RN con depresión, la hiperoxia que provoca el O₂ al 100% puede resultar en la formación de radicales libres de O₂ que agravan el daño tisular. Existe evidencia clínica y bioquímica que concentraciones más bajas de oxígeno pueden ser útiles. Hay algunos trabajos en los que no se demuestran diferencias en los resultados cuando se usa oxígeno al 100% o aire ambiental. Sin embargo, los datos son insuficientes para justificar un cambio en la recomendación tradicional. En circunstancias en las que no se dispone de oxígeno y la VPP es requerida se puede usar aire ambiental. Esta es una recomendación de clase indeterminada: estado de investigación

preliminar con resultados promisorios pero insuficientemente disponibles.

La recomendación hasta ahora es que el oxígeno debe usarse juiciosamente evitando el uso prolongado e innecesario de altas concentraciones de oxígeno. La monitorización de la saturación con pulsoxímetro y de la P02 con gases arteriales les deben guiar su uso clínico.

Tratamiento posterior a la reanimación avanzada

Los niños que requirieron reanimación prolongada deben recibir una estricta vigilancia. El compromiso multisistémico que provoca la asfisia obliga a una vigilancia de órganos blanco como cerebro, corazón, hígado, riñones e intestinos. Por otra parte, los niños que han requerido reanimación pueden tener infección intrauterina y tienen riesgo de neumonía neonatal o sepsis, frecuentemente relacionadas con hipertensión pulmonar persistente y requieren tamización para infección y tratamiento con antibióticos. Todos estos niños requieren una vigilancia cuidadosa, idealmente en una unidad de cuidados especiales. Con ello se toma la siguiente conducta:

- Vigilancia estricta de la respiración, la oxigenación y la temperatura.
- Suspensión de la vía oral mínimo por 24 horas por el riesgo de íleo, sangrado o enterocolitis necrosante
- Ordenar electrolitos, calcio y magnesio.
- Solicitar pH y gases arteriales, hemograma y tamización para sepsis.
- Administrar 65 ml/kg de líquidos el primer día, como dextrosa al 10%.
- Medir la diuresis (normal: 1-2 ml/kg, ordenar "citoquímico de orina, BUN y creatinina por el riesgo de insuficiencia renal aguda).
- Controlar el peso una o dos veces por día, para facilitar el suministro de los líquidos
- Vigilar alteraciones del sistema nervioso central (movimientos anormales, hipotonía convulsiones y apnea) por el riesgo de encefalopatía hipóxico isquémica.

- Vigilar distensión abdominal y el aspecto de las deposiciones.
- Monitorizar la presión arterial y la frecuencia cardíaca y estar alerta con manifestaciones de isquemia miocárdica postasfisia.
- Solicitar radiografía del tórax si hay dificultad respiratoria para descartar neumonía, neumotórax o cualquier otra patología.

Si después de 24 horas el RN está estable, se inicia la alimentación enteral preferiblemente con alimento materno. Habrá un grupo de niños que requerirá nutrición parenteral.

Aspectos éticos

No iniciación y discontinuación de la reanimación.

Hay circunstancias referentes a edad gestacional, peso al nacer, condición subyacente conocida, falta de respuesta a las intervenciones en las que la no iniciación o la discontinuación de la reanimación puede ser lo indicado (clase de recomendación IIb: aceptable, segura, útil cuidado estándar - o una intervención opcional o alternativa). "Los protocolos nacionales deben conducir los procedimientos que deben seguirse. Los cambios en la resucitación y en las prácticas de cuidado intensivo y los *resultados neonatales* hacen imperativo que todos los protocolos sean revisados regularmente y modificados cuando sea necesario" (Pediatrics. 106: 3, 1-16-2000).

Se recomienda no iniciar la reanimación cuando existen anomalías congénitas severas, anencefalia y trisomías 13 y 18. En relación con la prematuridad extrema y muy bajo peso al nacer la conducta debe tomarse de acuerdo con los resultados neonatales y la experiencia local. Se debe suspender la reanimación cuando no hay respuesta (asistolia persistente) 15 minutos después de haber iniciado las maniobras de reanimación. Sin embargo, todas estas recomendaciones están sujetas a las leyes locales, a la experiencia de cada institución, a la situación social, cultural y religiosa de cada lugar.

Bibliografía

1. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular careo *Circulation* 2000; 102,8: 1-343 1-357.
2. Kattwinkel, John. Textbook of neonatal resuscitation. 4th edition. 2000 by American Academy of Pediatrics and American Heart Association.
3. Kattwinkel, John, Niermeyer, Susano Resuscitation of the newly born infant: an advisory statement from the pediatric working group of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*; New York; Apr 13, 1999; 99: 1927-1946.
4. Frand M, Honig K, Hageman J. Neonatal Cardiopulmonary Resuscitation: The Good News and the Bad. *Ped Clin North Am* 1.988; 45: 3, 587-598
5. International guidelines for neonatal resuscitation: an excerpt from the guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care: international consensus on science. *Pediatrics* 2000; 106: 3,1-16
6. Perlman JM, Risse.r R. Cardiopulmonary resuscitation in the delivery room: associated c1inical events. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995; 149: 20-45.
7. Ginsberg H, Goldsmith J. Controversies in Neonatal Resuscitation. *Clinics in Perinatology*. 1998; 25: 1, 1-15.
8. Vento M, Cuánto oxígeno es suficiente para reanimar a un recién nacido asfíctico? *Anales Españoles de Pediatría*. 2000; 53: 3, 210-212.
9. Modesto V, Pantoja M. Reanimación Neonatal con oxígeno al1 00%. Carta al Editor. *Anales Españoles de Pediatría*. 2000; 53: 3, 287.
10. Buron M, Paisar L. Réplica. *Anales Españoles de Pediatría*. 2000; 53: 3, 288.
11. Venta M, Asensi M, Sastre J, García Sala F, Pallardó F, Viña J. Resuscitation with Room Air Instead of 100% Oxygen Prevents Oxidative stress in Moderately Asphyxiated term Neonates. *Pediatrics*. 2001; 107:4,643-647.
12. Wiswell TE. Meconium in the Delivery Room. Trial Group: delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter collaborative. *trial*. *Pediatrics*. 2000; 105: 1-7.
13. Saugstad OD, Rootwolf 1, Aalen O. Resuscitation of Asphyxical Newborn Infants with room air or oxygen: an international controlled trial: the Resair 2 Study. *Pediatrics*. 1998; 102.
14. Hein HA. The use of sodium bicarbonate in neonatal resuscitation: help or harm? *Pediatrics*. 1993; 91: 496-497.

examen consultado

11. Usted es el encargado de la reanimación de un recién nacido y lo encuentra con respiración espontánea, frecuencia cardíaca de 110 por minuto, hipotónico y cianótico. ¿Cuál de las siguientes conductas es la indicada inicialmente?

- a. Suministrar oxígeno al 100% a flujo libre.
- b. Realizar masaje cardíaco.
- c. Iniciar ventilación con presión positiva.
- d. Intubación orotraqueal.

12.Cuál de las siguientes situaciones no es indicación de intubación orotraqueal?

- a. Cuando la ventilación con bolsa y máscara es ineficaz.
- b. En presencia de hernia diafragmática congénita.
- c. En todo recién nacido cuando el meconio es espeso.
- d. Para suministrar medicación.

13. En un recién nacido que recibió ventilación con presión positiva con oxígeno al 100%, durante 30 segundos, se encuentra una frecuencia cardíaca de 50 por minuto, cuál de las siguientes acciones es incorrecta.

- a. Iniciar masaje cardíaco.
- b. Si se requirió masaje cardíaco, se debe suspender cuando la frecuencia cardíaca es mayor de 80 por minuto.
- c. Evaluar si la ventilación con presión positiva se esta haciendo correctamente
- d. Evaluar la posibilidad de intubación.

14. Usted es llamado a la sala de cirugía porque se va realizar una cesárea en una madre con un embarazo a término y líquido amniótico meconiado. En la atención del recién nacido, cuál de las siguientes conductas no es correcta

- a. Ordenar lavado gástrico luego de que el RN esté estable.
- b. Succionar la orofaringe y la nariz antes del nacimiento del tórax.
- c. Hacer un estímulo vigoroso para estimular la respiración, si nace deprimido. Intubación orotraqueal si el RN no está vigoroso.

15. Todas las siguientes afirmaciones en relación con la reanimación neonatal son ciertas menos una:

- a. La clave de la reanimación neonatal es la ventilación con presión positiva.
- b. Un RN puede nacer asfixiado sin factores de riesgo conocidos.
- c. Todo RN deprimido debe considerarse en apnea secundaria.
- d. Las bolsas autoinflables son ideales para suministrar oxígeno a flujo libre.