

RECOMENDACIONES ACTUALES EN

REANIMACIÓN NEONATAL

Cada año 130 millones de neonatos nacen en el mundo y 3.7 millones de estos recién nacidos mueren en el primer mes de vida. El 23% de las muertes neonatales es producto de asfixia, esto sugiere que la muerte de un gran porcentaje de estos recién nacidos se puede prevenir usando correctamente las técnicas de reanimación.

Aproximadamente un 85% de los recién nacidos iniciará las respiraciones espontáneas entre los 10 y 30 segundos tras el nacimiento, 10% lo hará durante estimulación y secado, un 3% lo hará tras recibir ventilación a presión positiva (VPP), un 2% será intubado para apoyar la ventilación y un 0.1% requerirá compresiones torácicas y/o uso de epinefrina.

A partir del año 2000 la American Heart Association y la Fundación Interamericana del Corazón realizan guías sobre reanimación cardiopulmonar basándose en publicaciones científicas analizadas según los criterios de medicina basada en la evidencia, clasificando las acciones y recomendaciones en diferentes clases y en las cuales se basan las actuales propuestas. Las últimas recomendaciones para la reanimación fueron publicadas el 2021.

¿POR QUÉ LOS RECIÉN NACIDOS REQUIEREN UN ENFOQUE DE REANIMACIÓN DISTINTO AL DE LOS ADULTOS?

En el o la adulto/a, las causas más prevalentes de un paro cardíaco tienen relación con traumatismos o enfermedades cardíacas preexistentes. En estas personas, es sumamente útil comenzar la reanimación cardiopulmonar con compresiones torácicas hasta que la desfibrilación eléctrica o los medicamentos restablezcan la función cardíaca. En este caso la secuencia de reanimación básica está conformada por C – A – B, siendo C compresiones torácicas, A la vía aérea y B la ventilación.

En los recién nacidos, la principal causa de paro es producto de un problema con la respiración que causa un intercambio gaseoso inadecuado. En este caso la secuencia de reanimación es A – B – C.

¿CÓMO RECIBE OXÍGENO UN NEONATO ANTES DE NACER?

El oxígeno que utiliza el feto se difunde a través de la membrana placentaria desde la sangre de la madre a la sangre del feto.

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 hacia 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 (alveolos) 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 en el feto.

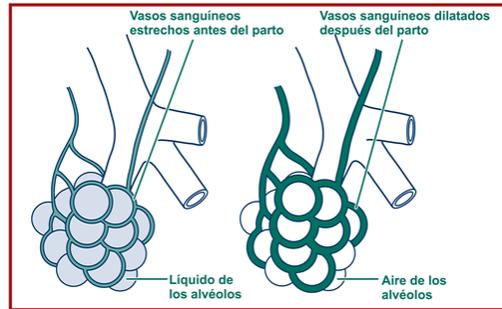


Imagen 1: Alveolo lleno de líquido y vasos sanguíneos contraídos en el pulmón antes del nacimiento.

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.

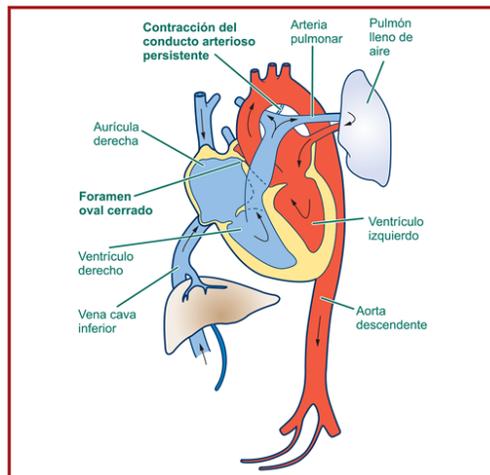


Imagen 2: Derivación de sangre a través del conducto arterioso y fuera del pulmón antes del nacimiento.

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 alveolos, los pulmones deben llenarse de aire que contenga oxígeno, y los vasos sanguíneos y los pulmones deben relajarse para aumentar el flujo sanguíneo a los alveolos de modo que el oxígeno pueda ser absorbido y transportado al resto del organismo.

¿QUÉ OCURRE DESPUÉS DE NACER?

1. El líquido de los alveolos es absorbido.
2. Las arterias umbilicales se contraen y luego las arterias y las venas umbilicales se cierran cuando se aplican las pinzas al cordón umbilical.
3. Los vasos sanguíneos de los tejidos pulmonares se relajan, disminuyendo la resistencia al flujo sanguíneo.

¿QUÉ PUEDE SALIR MAL DURANTE LA TRANSICIÓN DE ESTE NEONATO?

- Los pulmones podrían no llenarse de aire incluso cuando está presente una respiración espontánea (ventilación inadecuada).
- Puede no suceder el aumento esperado en la presión sanguínea (hipotensión sistémica).
- Las arteriolas pulmonares podrían permanecer contraídas después del nacimiento.

Fisiopatología de la asfixia

Asfixia significa etimológicamente falta de respiración o falta de aire. Clínicamente es un síndrome caracterizado por la suspensión o grave disminución del intercambio gaseoso a nivel de la placenta o de los pulmones, que resulta en hipoxemia (baja de oxígeno), hipercapnia (exceso de CO₂) e hipoxia tisular (baja de oxígeno en los tejidos) con acidosis metabólica (Fuente <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/rnasfixia.html>).

Cuando los neonatos presentan asfixia tanto en el útero como luego del nacimiento, sufren una conocida secuencia de eventos (apnea se define como ausencia de ventilaciones espontáneas).

1. Apnea Primaria: cuando el feto es privado de oxígeno ocurre un periodo inicial de ventilaciones rápidas. Si continua la asfixia cesan los movimientos respiratorios, la frecuencia cardiaca comienza a disminuir y el niño entra en un periodo de apnea primaria. La exposición al oxígeno y la estimulación durante esta apnea en la mayoría de los casos inducirá respiraciones nuevamente.
2. Apnea secundaria: si continúa la asfixia el feto desarrollará respiraciones profundas, jadeantes (boqueos o gasping), la frecuencia cardiaca continúa disminuyendo y la presión sanguínea comienza a caer. Las respiraciones se hacen cada vez más débiles cayendo en una apnea secundaria. El neonato esta vez no responde a la estimulación y debe iniciarse ventilación a presión positiva.

El cuadro clínico puede no distinguir entre los dos tipos de apnea. Esto significa que cuando un neonato está en apnea debe suponer que está en apnea secundaria y la reanimación debe iniciarse inmediatamente.

La atención que reciba un recién nacido asfijado en los primeros minutos de vida, puede tener consecuencias sobre el resto de su existencia y afectar directamente su calidad de vida futura. Por este motivo, resulta fundamental la implementación de técnicas básicas de reanimación, así como la presencia de personal capacitado con experiencia y entrenamiento permanente en este campo.

Los objetivos de una reanimación son:

- Mantener la vía aérea permeable.
- Brindar oxigenación y ventilación adecuadas.
- Asegurar gasto cardíaco adecuado.
- Mantener la temperatura adecuada y estable, evitando las pérdidas de calor.

Preparación para la reanimación

Hay dos factores para tener en cuenta para una rápida y efectiva reanimación:

1. Anticipar la necesidad de reanimar
 - La mayoría de las reanimaciones neonatales puede anticiparse.

- El personal debe estar preparado para manejar más problemas de los que encuentra.
- El nacimiento de un asfixiado puede ser anticipado sobre la base de la historia preparto e intraparto (valorar con antelación los factores de riesgo).

2. Adecuada preparación tanto del personal como del equipo

- Lugar físico: Este debe quedar contiguo a la sala de parto o dentro de la misma como las salas integrales del parto.
- Equipamiento: Serán detallados más adelante.
- Medicamentos: En un lugar visible debe haber una tabla con la concentración en que vienen los medicamentos y las dosis a administrar.
- Personal: en cualquier parto debe haber al menos una persona entrenada en reanimación neonatal para asistir al neonato y si existen factores de riesgo debe haber al menos dos personas entrenadas en reanimación y una o dos personas adicionales listas por si se presenta una emergencia de reanimación. Cuando se prevee el nacimiento de un asfixiado, dos personas que trabajen como equipo deben estar presentes en la sala de partos.

Equipo de trabajo ideal:

- Líder: debe estar claramente identificado/a desde el principio. Puede ser cualquier miembro del equipo que domine el diagrama de reanimación y que tenga habilidades de liderazgo. El o la líder debe informarse de toda la situación clínica y no debe realizar una sola actividad ya que puede distraerse del panorama general. Esto se llama conciencia situacional. Si el o la líder debe asumir una responsabilidad (ejemplo ventilaciones) debe designar a otro líder explícitamente para que asuma esta función.
- Primer reanimador: maneja la vía aérea (posiciona, seca, aspira, ventila e intuba).
- Segundo reanimador: verificación de la frecuencia cardíaca, seca, instala monitores y realiza compresiones torácicas.
- Tercer reanimador: apoya al equipo, prepara e instala catéter umbilical.
- Cuarto reanimador: apoya al equipo, prepara y administra medicamentos.

Previo al nacimiento y antes de comenzar su reanimación y/o la preparación de sus materiales y equipos, debe realizar una anamnesis dirigida consultando específicamente por:

¿Cuál es la edad gestacional esperada?

¿Cómo manejamos corte de cordón umbilical?

¿El líquido amniótico es claro?

¿Hay algún factor de riesgo adicional?

A continuación, preparará sus materiales, para esto puede considerar la nemotecnia **ACAVODE**, donde:

A = ANAMNESIS

C = CALOR

A = ASPIRACIÓN

V = VENTILACION

O = OXIGENO

D = DROGAS

E = EXTRAS

Esta mnemotécnica quiere ejemplificar el hecho de que “Acabo de” preparar mis materiales.

Materiales y equipos para reanimación neonatal

1. CALOR

- Cuna de calor radiante encendido sobre 75% de calor (idealmente 100%)
- Campos o paños calientes abiertos en cuna radiante
- Bolsa de polietileno (para menores de 32 semanas)
- Sensor de temperatura (servocontrol) (para todo prematuro)
- Gorro desechable (para todo prematuro)
- Colchón térmico (para menores de 32 semanas)

2. ASPIRACIÓN

- Pera de goma
- Red de aspiración disponible o succionador mecánico a una presión
- Manómetro con presión de 80-100 mmHg
- Siliconas de conexión
- Aspirador de meconio
- Catéteres de aspiración:

Edad gestacional o características LA	Diámetros de sonda
Recién nacido de pretérmino	6 Fr
Recién nacido de término	8- 10 Fr
Presencia de secreciones espesas, meconio o sangre	12- 14 Fr

3. VENTILACION E INTUBACIÓN

- Dispositivo para administrar presión positiva: bolsa autoinflable, bolsa inflada por flujo y/o reanimador con pieza en T.
- Máscaras faciales para términos y prematuros con forma anatómica o redonda
- Laringoscopio
- Hoja de laringoscopio recta:

EG	Tamaño hoja laringoscopio
Prematuro extremo	Hoja n° 00
Prematuro	Hoja n°0
Término	Hoja n°1

- Bombillas y baterías de repuesto para laringoscopio
- Tubos endotraqueales (TET):

Peso/EG	Dimensiones TET
Menos de 1000 gr – Menor de 28 sem	2,5 mm
Entre 1000 a 2000 gr – Entre 28-34 sem	3,0 mm
Más de 2000 gr – Mayor de 34 sem	3,5 mm

- Cinta métrica
- Máscara laríngea tamaño 1 para RN término y pretérmino
- Tabla de medición para intubación

Gestación (semanas)	Profundidad de inserción (cm) del TET en la comisura labial	Peso del RN
23 - 24	5,5	500 - 600
25 - 26	6,0	700 - 800
27 - 29	6,5	900 - 1000
30 - 32	7,0	1100 - 1400
33 - 34	7,5	1500 - 1800
35 - 37	8,0	1900 - 2400
38 - 40	8,5	2500 - 3100
41- 43	9,0	3200 - 4200

4. OXIGENO

- Red de oxígeno y aire disponible o balón de ambos gases
- Mezclador de oxígeno fijado entre 21 y 30% con prematuros menores de 35 semanas y 21% en RN de 35 semanas o más
- Macroflujómetros (hasta 15 litros por minuto) fijado a 10 Lts/min
- Siliconas de conexión
- Oxímetro de pulso con sensor de oximetría
- Tabla de oximetría con saturación objetivo por tiempo de vida:

Tiempo de vida (en minutos)	Saturación oxihemoglobina objetivo
1	60 - 65%
2	65 - 70%
3	70 - 75%
4	75 - 80%
5	80 - 85%
10	85 - 95%

5. DROGAS

- Adrenalina 1:10.000 (0.1 mg/ml), es decir diluir 10 veces la solución que viene según presentación de fábrica (1:1.000 o 1 mg/ml)
- Suero fisiológico (NaCl 0,9%)
- Catéteres umbilicales de lumen simple 3.5 (menor de 1.200 gramos) y 5 Fr (mayor o igual a 1.200 gramos)
- Llaves de 3 pasos
- Solución antiséptica
- Venda adhesiva transparente (opcional)
- Equipo para cateterización venosa umbilical (estéril)
- Cordonete estéril
- Pinza pequeña (hemostática)
- Pinza guía o iris curva
- Fórceps (opcional)
- Bisturí
- Porta bisturí
- Copela

6. EXTRAS

- Electrodo del monitor cardíaco electrónico (ECG)
- Monitor ECG
- Sondas de alimentación 8 Fr
- Estetoscopio neonatal
- Guantes estériles y de procedimiento
- Telas adhesivas
- Tijeras
- Jeringas 1, 3, 5, 10, 20 y 60 ml
- Agujas 25 – 21 – 18 G
- Algodón estéril
- Gasas estériles
- Alcohol 70% o clorhexidina 2%
- Reloj o cronómetro con segundero
- Bomba de infusión continua
- Cánulas mayo
- Cánulas de CPAP

Diagrama de flujo en la reanimación

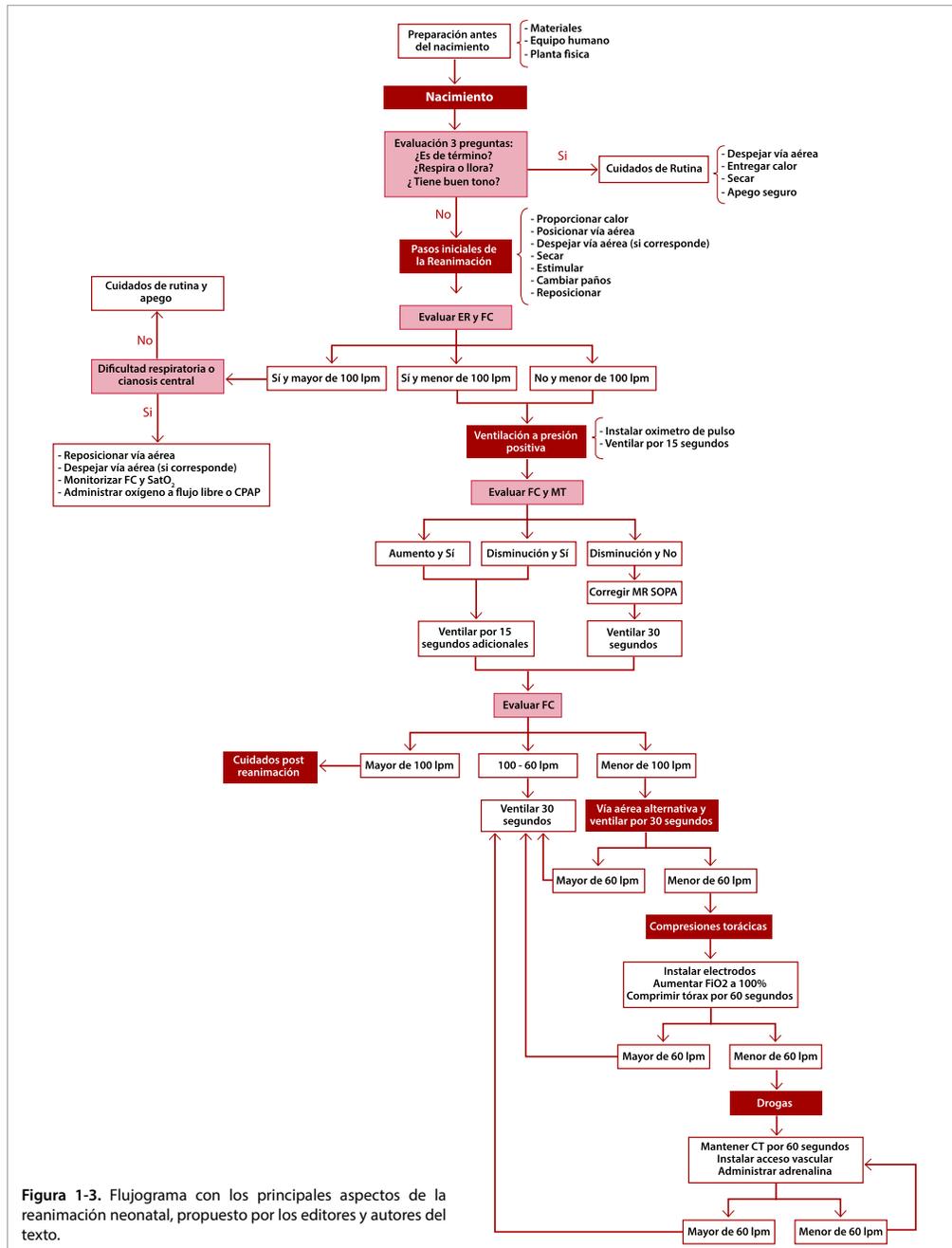


Figura 1-3. Flujoograma con los principales aspectos de la reanimación neonatal, propuesto por los editores y autores del texto.

Imagen 3: Diagrama o flujo de reanimación neonatal con recomendaciones 2021

El ABCD De La Reanimación

- A. Establecer una vía aérea permeable
 - Posicionar
 - Aspirar boca, nariz y en algunos casos la tráquea
 - Usar estímulo táctil
- B. Iniciar la respiración
 - Emplear ventilación a presión positiva (VPP)
- C. Mantener la circulación
 - Con compresiones torácicas
- D. Uso de drogas
 - Uso de medicamentos (adrenalina y/o expansores de volumen)

A

PASOS INICIALES DE LA REANIMACIÓN

El momento del parto y el pinzamiento del cordón umbilical

En el primer minuto, luego del parto, es sumamente importante mantener la conexión del recién nacido a la placenta ya que favorece una transición de la circulación fetal a la neonatal.

La hora de nacimiento debe ser registrada cuando la última parte del feto salga del cuerpo de la madre. La evidencia actual indica que el pinzamiento del cordón umbilical debe ser retrasada por al menos 30 a 60 segundos en los neonatos de término y prematuros vigorosos. Estos neonatos vigorosos pueden ser tratados junto a su madre con cuidados de rutina.

En casos que exista alteración de la integridad de la placenta o el nacimiento de un recién nacido no vigoroso, se debe pinzar el cordón inmediatamente después del nacimiento e iniciar la reanimación.

Una vez producido el nacimiento, todos los recién nacidos deben ser valorados con las siguientes tres preguntas:

¿Nacido a término?

¿Buen tono muscular?

¿Respira o llora?

Si estas tres respuestas son SI, el niño NO necesita maniobras de reanimación y NO debe ser separado de su madre. En este caso se inician los cuidados de rutina que aparecen en el flujograma anterior.

Si al menos una de estas preguntas tiene como respuesta un NO, usted debe comenzar con los pasos iniciales de la reanimación.

1. PROPORCIONAR CALOR

Durante la reanimación el recién nacido debe tener una temperatura corporal de 36,5 a 37,5 °C. La sala de partos debe tener una temperatura adecuada para el RN (26-28°C).

Una vez que el neonato ha nacido, se debe colocar bajo una fuente de calor radiante (con entrega de calor entre 75 y 100%) (imagen 4), se seca la piel, se retiran los paños húmedos y se cubre con un paño o toalla seca precalentada.

Otra técnica para impedir la pérdida de calor, si no necesita otros cuidados especiales, es colocar al niño una vez que se le ha secado, piel-con-piel sobre el tórax o el abdomen de la madre (Imagen 5).

Los recién nacidos prematuros menores de 32 semanas requieren de una bolsa de polietileno donde se colocan dentro sin secar, así se favorece un ambiente húmedo y cálido que disminuyen sus altos porcentajes de pérdida de calor. En este caso sólo se seca la cabeza que es la zona que queda fuera de la bolsa.



Imagen 4: Posición del neonato bajo calor en cuna radiante



Imagen 5: Manejo de paños.

2. POSICIONAR Y DESPEJAR LA VÍA AÉREA

La posición correcta es con el recién nacido en decúbito supino con el cuello levemente extendido (posición de Rossier o de olfateo) (Imagen 6). Para favorecer esta posición se debe elevar el mentón o colocar un paño o campo doblado debajo de los hombros (Imagen 7).

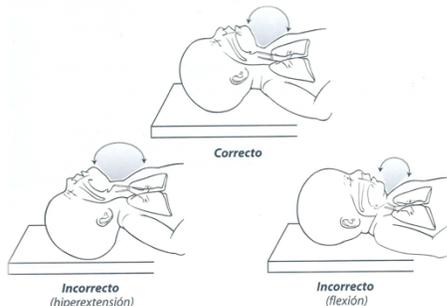


Imagen 6: Posición del neonato para vía aérea permeable.

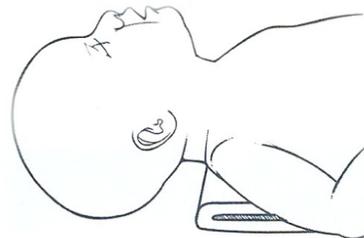


Imagen 7: Almohadilla bajo los hombros.

- **Aspirar sólo si es necesario**

Si el neonato tiene secreciones abundantes que obstruyan la vía aérea se aspirarán tan pronto como ha sido colocado en la posición correcta. Si el neonato nace sin complicaciones no precisa aspiración mecánica de las secreciones.

La aspiración de la vía aérea produce reducción en la velocidad del flujo sanguíneo cerebral cuando se realiza de rutina (es decir, en ausencia de secreciones nasales u orales). Sin embargo, hay evidencia de que la aspiración en presencia de secreciones respiratorias ayuda a disminuir la resistencia ventilatoria. Por lo tanto, se recomienda que la aspiración inmediata después del nacimiento se reserve solo para los recién nacidos que presentan obstrucción evidente de la vía aérea.

Si se decide aspirar, la boca debe succionarse primero que la nariz para garantizar que no haya nada que el RN pueda aspirar en caso de que boquee cuando se succione la nariz. Esto se puede realizar con una sonda de aspiración de 8-10 Fr o una pera de goma. La presión negativa para la aspiración con sonda debe ser entre 80 y 100 mm Hg (20 cm H₂O). La succión faríngea debe ser muy cuidadosa ya que una succión agresiva puede producir un espasmo laríngeo y bradicardia vagal.

3. SECAR Y ESTIMULAR AL NEONATO, REPOSICIONAR LA CABEZA

En general, el secado y la succión son ya un estímulo efectivo para iniciar la ventilación; si ello no fuera suficiente, se procedería a frotar la espalda de forma vigorosa (Imagen 8). Este estímulo también es útil para aumentar la frecuencia y profundidad de las primeras ventilaciones. Posterior a estas acciones se debe reposicionar al neonato con el cuello levemente extendido.

Si no hay respuesta, debe pensarse que está en apnea secundaria e iniciar ventilación con presión positiva tras la evaluación.



Imagen 8: Formas de estimulación táctil en neonatos.

¿QUÉ HACER CUANDO HAY MECONIO EN EL LÍQUIDO AMNIÓTICO?

Ante el nacimiento de un RN con meconio se debe evaluar si este está vigoroso o no. El concepto de vigoroso quiere decir que el recién nacido tiene una FC mayor a 100 lpm, un buen esfuerzo respiratorio y un buen tono muscular.

En el caso de que el neonato esté vigoroso se continua con los pasos iniciales de la reanimación de forma inmediata, y puede permanecer con su madre. Simplemente use una pera de goma para eliminar las secreciones teñidas con meconio de la boca y la nariz.

En el caso que el recién nacido no esté vigoroso, es decir que al menos una de las tres características anteriores esté alterada (apnea o dificultad respiratoria, hipotonía muscular o frecuencia cardíaca menor a 100 lpm), lleve directamente a la cuna radiante y realice los pasos iniciales de la reanimación. Use una pera de goma o catéter de succión para eliminar secreciones de

boca y nariz. Si el recién nacido no respira o su frecuencia cardíaca es menor a 100 latidos por minuto después de completarse los pasos iniciales, proceda con la Ventilación a Presión Positiva. No se recomienda la intubación de rutina para succión de la tráquea, ya que no hay evidencia suficiente para continuar recomendando esta práctica.

Una vez que se han realizado los pasos iniciales de la reanimación se debe EVALUAR al recién nacido y en este orden.

ESFUERZO RESPIRATORIO

FRECUENCIA CARDÍACA

Evaluación del Esfuerzo Respiratorio y de la Frecuencia Cardíaca (FC):

- En el recién nacido que ventila adecuadamente (llanto vigoroso o respiración regular) y tiene frecuencia cardíaca sobre 100, se debe continuar con los cuidados de rutina.
- Si el neonato ventila adecuadamente (llanto vigoroso o respiración regular), pero su FC es menor a 100 lpm, se debe iniciar la VPP.
- Si el neonato ventila de forma inadecuada (respiración irregular, jadeo o gasping) o no ventila (apnea), se debe iniciar VPP, SIN CONTROLAR LA FC. La FC se controlará mientras se inicia la VPP.
- Se recomienda evaluar la frecuencia cardíaca mediante uso de fonendoscopio durante 6 segundos y multiplicarlo por 10 para obtener rápidamente una estimación (Imagen 9). Otra forma es la visualización del electrocardiograma (ECG), si están conectados los 3 electrodos.

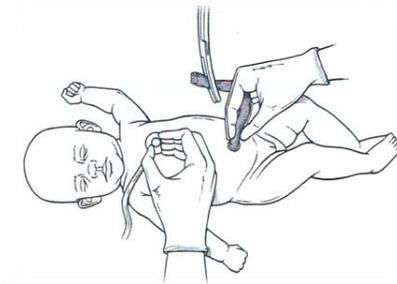


Imagen 9: Métodos de determinación de FC.

Cianosis persistente o dificultad respiratoria

Si el recién nacido respira y tiene una frecuencia cardíaca mayor a 100 lpm, pero su respiración es dificultosa y/o presenta cianosis persistente se deben considerar 4 acciones:

- Verificar vía aérea permeable, respecto a posición y aspiración de secreciones, si corresponde.
- Instalar inmediatamente un oxímetro de pulso en mano derecha para determinar saturación de oxígeno en sangre.
- Administrar oxígeno suplementario de ser necesario (sólo en caso de que la saturación se encuentre bajo el objetivo de la tabla).

- Se debe considerar administración de presión positiva continua de la vía aérea (CPAP = continuous positive airway pressure) sobre todo en prematuros.

Oxímetro de pulso

El sensor del oxímetro de pulso detecta saturaciones de hemoglobina entre 60 y 100%, por lo tanto, cuando el oxímetro no marca ningún valor es debido a que la saturación se encuentra bajo el valor mínimo.

El sensor se debe instalar antes de conectarlo al oxímetro y en el brazo derecho para detectar sangre en región preductal (Imagen 10). El oxímetro tarda alrededor de un minuto en marcar la saturación del neonato tras su instalación, por lo tanto, puede demorar en marcar un resultado de forma rápida.

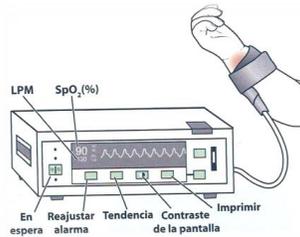


Imagen 10: Oxímetro de pulso conectada.

El oxígeno es un medicamento que puede producir especiales daños en el recién nacido. Es por esta razón que se recomienda iniciar la reanimación del recién nacido de término con un porcentaje de oxígeno de 21% y a medida que se requiera se puede ir incrementando este valor (siempre considerando oximetría de pulso). En los recién nacidos prematuros se recomienda iniciar la reanimación con oxígeno entre 21 y 30% (más adelante se detallarán las consideraciones especiales en la atención del neonato de pretérmino). La entrega de un porcentaje determinado de oxígeno se puede realizar mediante el uso de un mezclador de oxígeno.

Si el valor de saturación del recién nacido es menor a los valores de la tabla, se debe administrar oxígeno a flujo libre (en el caso que exista esfuerzo respiratorio y una FC mayor a 100 lpm). Se puede administrar mediante:

1. Una máscara de oxígeno
2. La silicona de oxígeno sostenido a 2 centímetros de la nariz y boca del neonato (Imagen 11).
3. Una bolsa inflada por flujo y máscara (sin sellar la máscara a la cara del neonato).
4. Reanimador con pieza en T (sin sellar la máscara a la cara del neonato).



Imagen 11: Tubo de oxígeno cerca de cara del neonato.

El neonato debe permanecer con oxígeno adicional según requerimientos particulares y dependiendo siempre de la oximetría de pulso.

Si se administra oxígeno a flujo libre con una FiO₂ de 100% y el neonato respira con dificultad o la saturación sigue bajo los parámetros esperados se debe considerar el uso de presión continua en las vías aéreas (CPAP) o de ventilación a presión positiva (VPP).

B

VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA (VPP)

INDICACIONES PARA VENTILACIÓN CON PRESIÓN POSITIVA

- Si el recién nacido no respira (apnea)
- Si el recién nacido respira de manera entrecortada
- Si la frecuencia cardíaca es menor a 100 lpm
- Si la saturación de oxígeno permanece por debajo de valores objetivo (pese a haber aumentado al 100% el oxígeno complementario y pese a haber usado CPAP).

Inmediatamente cuando se considera iniciar la VPP, se debe conectar el sensor de oximetría en la extremidad superior derecha

INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA ADMINISTRACIÓN DE VPP:

Bolsa autoinflable

Bolsa que se llena espontáneamente después de haberla comprimido, propulsando gas (aire, oxígeno o una mezcla de ambos) hacia la bolsa (Imagen 13).

Es portátil a diferencia de la de bolsa inflada por flujo. Hay 7 partes que componen esta bolsa:

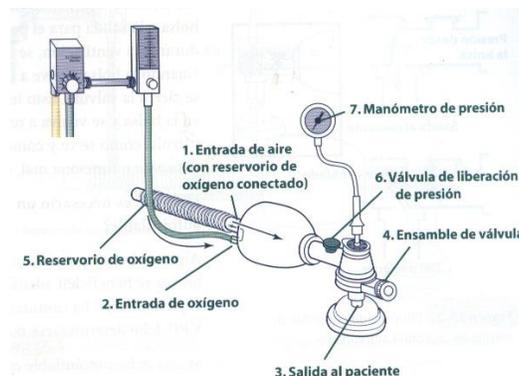


Imagen 13: Partes de una bolsa autoinflable.

La bolsa autoinflable entrega oxígeno al 21% si no se conecta a un reservorio de oxígeno (Imagen 14) ni a la red de oxígeno. Al conectar sólo la red de oxígeno al 100%, la bolsa puede entregar alrededor de 40% si no se encuentra conectado el reservorio. Si está conectada la fuente de oxígeno al 100% y el reservorio, la entrega de este gas a través de este instrumento es de alrededor del 100% hacia el neonato. Esta bolsa siempre debe estar presente en reanimación neonatal, independiente de la existencia de otro dispositivo.

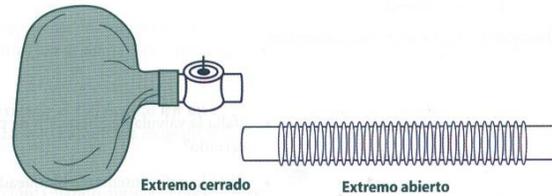


Imagen 14: Tipos de reservorios de oxígeno.

Ventajas:

- Siempre se puede volver a inflar después de ser comprimida, incluso sin una fuente de gas comprimido.
- La válvula de liberación de presión hace menos probable la sobre inflación.

Desventajas:

- Se infla, aunque no haya un sello hermético entre la máscara y la cara del neonato.
- Requiere un reservorio anexo para proveer una alta concentración de oxígeno.
- No puede ser usada para proporcionar oxígeno a flujo libre a través de la máscara.
- No puede ser usada para proporcionar presión constante en la vía aérea (CPAP). Esto sólo se puede lograr si se agrega una válvula de PEEP y entra gas presurizado en la bolsa.

Bolsa inflada por flujo

Bolsa que se llena sólo cuando se conecta a una fuente de gas comprimido (Imagen 15). No se utiliza mucho en Chile.

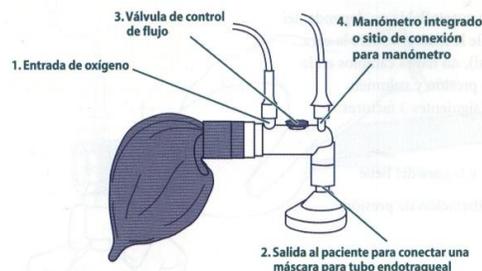


Imagen 15: Partes de una bolsa inflada por flujo.

Ventajas:

- Suministra entre 21 y 100% de oxígeno, dependiendo de la fuente.

- Es más fácil determinar si está colocada herméticamente.
- Se puede usar para entregar oxígeno a flujo libre.

Desventajas:

- Requiere de un selle hermético entre la máscara y el paciente para permanecer inflada.
- Requiere de una fuente de gas para inflarse.
- Requiere de un manómetro de presión para controlar la presión que se administra con cada respiración.

Reanimador con pieza de en T

Funciona sólo cuando recibe el gas comprimido de una fuente. El gas es dirigido al recién nacido cerrando o abriendo con un dedo la abertura en forma de T que tiene el tubo (Imagen 16).

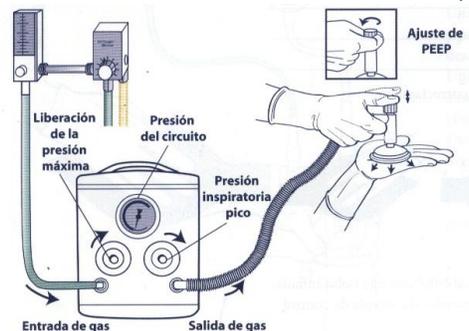


Imagen 16: Partes de un reanimador con pieza en T.

Ventajas:

- Entrega una presión constante.
- Control confiable de presiones entregadas al neonato.
- Entrega confiable de 100% de oxígeno.
- El operador no se fatiga por el trabajo con la bolsa.

Desventajas:

- Requiere de suplemento 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.

Máscaras de reanimación

Para realizar la ventilación con presión positiva se utiliza una máscara facial que debe ser del tamaño adecuado al recién nacido, cubriendo boca y nariz sin comprometer estructuras oculares y de material siliconado para permitir una buena oclusión de la vía respiratoria sin dañar (Imagen 18).

Según forma (Imagen 17):

1. Redonda
2. Anatómica

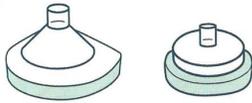


Figura 3.15. Máscaras con bordes

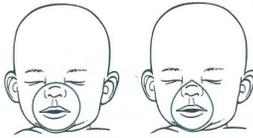


Imagen 17: Máscaras redonda y anatómica.



Imagen 18: Uso de máscara.

Tamaño de la bolsa

El volumen de la bolsa (de 200 a 750 ml) debe ser el adecuado para facilitar la ventilación con un volumen pequeño. Se recomienda que el tamaño para prematuros sea de 200 ml y de 450-500 ml para niños a término. Los recién nacidos de término necesitan sólo 10 a 25 ml por ventilación (4 a 6 ml/Kg).

USO DE LA BOLSA Y MÁSCARA

1. Elimine secreciones de las vías aéreas.
2. Solicite instalación del oxímetro de pulso (si es que no estaba instalado previamente).
3. Seleccione la máscara de tamaño adecuado.
4. Colóquese junto a la cabeza del recién nacido.
5. Asegure que haya una vía aérea despejada.
6. Posicione correctamente la cabeza del neonato.
7. Asegure la máscara sobre la cara del neonato. La máscara se sostiene sobre la cara con el pulgar y el índice y el tercer dedo ciñendo el borde, mientras el anular sostiene la barbilla del paciente dentro del dispositivo.
8. Puede utilizar la técnica de una mano (Imagen 19) o la de dos manos (Imagen 20) para ventilar. La segunda técnica se utiliza cuando es difícil mantener con una mano un buen selle y la posición correcta de la cabeza.



Imagen 19: Técnica de una mano.



Imagen 20: Técnica de dos manos con tracción mandibular.

9. Inicie la ventilación a presión positiva con una presión de 20 cms de H₂O. Luego de algunas ventilaciones aumente la presión a no más de 30-40 cms de H₂O.

FRECUENCIA VENTILATORIA

La frecuencia debe ser de 40 – 60 por minuto. Puede ser útil repetirse, mientras ventila (Imagen 21):

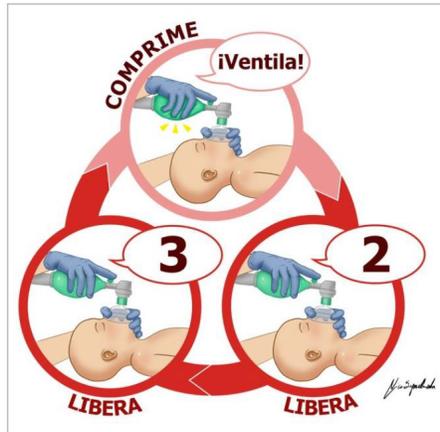


Imagen 21: Frecuencia de las ventilaciones.

PRESIONES UTILIZADAS EN LA VENTILACIÓN (IMAGEN 22)

La presión inspiratoria pico (PIP) o presión inspiratoria máxima (PIM) es la presión más alta administrada con cada respiración. La presión que debe utilizarse en este caso es con un PIP de entre 20 y 25 cms de agua. Los neonatos de término pueden necesitar un PIP mayor (30 a 40). La presión positiva al final de la espiración (PEEP) es la presión de gas que queda en los pulmones entre respiraciones cuando el recién nacido está recibiendo respiración asistida. El PEEP debe ser de 5 cms de agua.

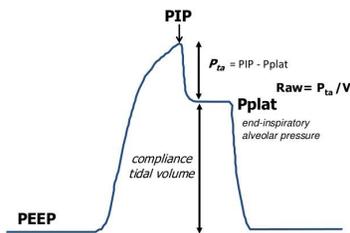


Imagen 22: Presiones utilizadas en la VPP.

Evaluación de una VPP efectiva

INDICADORES DE UNA VPP EFECTIVA

- AUMENTO DE LA FRECUENCIA CARDIACA

- MOVIMIENTO DE AMBOS CAMPOS PULMONARES

- AUSCULTACION DE SONIDOS RESPIRATORIOS BILATERALES

- AUMENTO DE LA SATURACION DE OXIGENO (EN LA MAYORIA DE LOS CASOS)

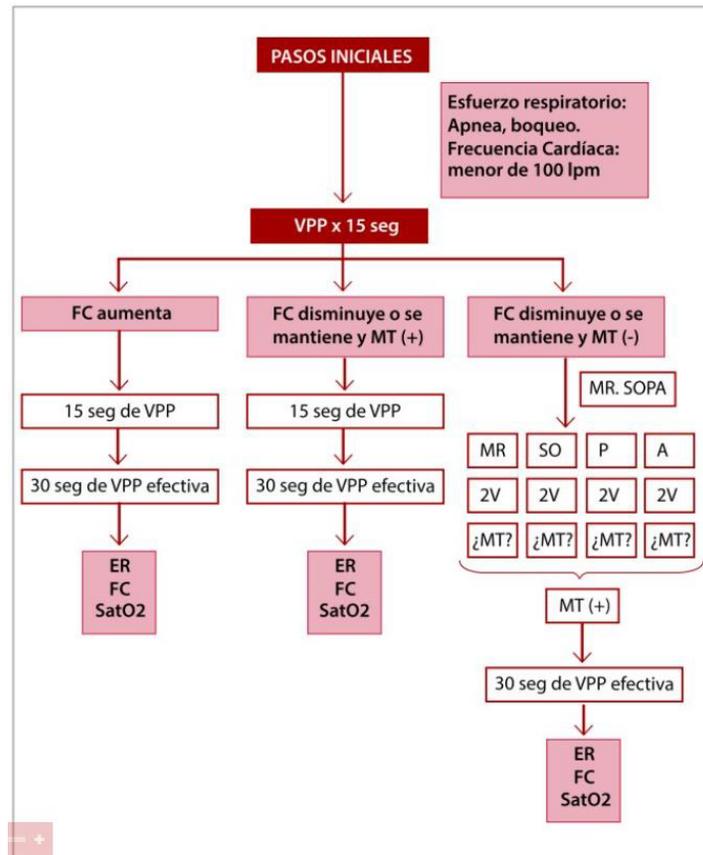
Se deben realizar dos evaluaciones: de la respuesta de la frecuencia cardíaca y de la VPP por separado.

La frecuencia cardíaca debe ser evaluada después de 15 segundos de VPP. Si la frecuencia va aumentando se debe anunciar, y mantener la VPP y realizar la segunda evaluación de la FC luego de 15 segundos más.

Si la FC no está aumentando se debe anunciar, y se debe verificar los movimientos del tórax con las respiraciones asistidas.

Si la FC no aumenta y el tórax SI se mueve, debe anunciarlo, continuar la VPP y realizar una segunda evaluación luego de 15 segundos más a partir de la VPP que mueve el pecho.

Si la FC no está aumentando y el tórax NO se mueve debe anunciarlo, y realizar pasos correctivos de la ventilación. Alerte al equipo cuando se logre el movimiento, continúa la VPP que mueve el tórax y realice la segunda evaluación de la FC después de 30 segundos de VPP que mueve el tórax.



CAUSAS DE UNA VENTILACIÓN A PRESIÓN POSITIVA INEFECTIVA

Las principales causas de una ventilación no efectiva son:

- Sello inadecuado entre la máscara y la cara del neonato.
- La vía aérea del recién nacido está obstruida.
- No se está empleando suficiente presión para insuflar los pulmones.

Si la VPP no es efectiva por alguna de las causas anteriores, se debe emplear el método correctivo denominado “MR SOPA”.

	PASOS CORRECTIVOS	ACCIONES
M	MÁSCARA (AJUSTAR)	ASEGURARSE DE QUE LA MÁSCARA SELLE BIEN SOBRE LA CARA, SI SIGUE TENIENDO DIFICULTAD USE LA TÉCNICA DE LAS DOS MANOS
R	REUBICACIÓN DE LA VÍA AÉREA	LA CABEZA DEBE ESTAR EN POSICIÓN DE OLFATEO
S	SUCCIÓN EN BOCA Y NARIZ	VERIFICAR PRESENCIA DE SECRECIONES Y SUCCIONAR SI LAS HAY
O	BOCA ABIERTA (OPEN)	VENTILAR CON LA BOCA LIGERAMENTE ABIERTA Y LEVANTAR LA

		MANDÍBULA HACIA ADELANTE
P	PRESIÓN (AUMENTAR)	AUMENTAR GRADUALMENTE (5 A 10 CMS DE AGUA) LA PRESIÓN CADA ALGUNAS RESPIRACIONES, HASTA QUE HAYA SONIDOS RESPIRATORIOS BILATERALES Y MOVIMIENTOS DEL PECHO VISIBLE CON CADA RESPIRACIÓN
A	ALTERNAR A OTRA VÍA AÉREA	CONSIDERAR LA POSIBILIDAD DE REALIZAR INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL O DE COLOCAR UNA VÍA AÉREA CON MASCARA LARÍNGEA

Por lo tanto deben considerar M y R en primera instancia. Luego se debe ventilar como prueba por 5 veces (2V) y nuevamente evaluar efectividad de la ventilación. Si esta nuevamente no es efectiva, se debe considerar S y O, probar 5V. Si nuevamente no es efectiva, probar sólo con P, luego 2V. Finalmente si no es efectiva la VPP, considerar A.

Cuando la ventilación sea efectiva, desde ese momento se comienzan los 30 segundos de VPP. Después de 5 a 10 ventilaciones se debe evaluar la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno, para considerar la necesidad de aumento de la FiO₂.

A los 30 segundos de VPP efectiva se debe evaluar nuevamente FC, movimiento del tórax, esfuerzo respiratorio y saturación de oxígeno.

Si el neonato respira espontáneamente y la frecuencia cardíaca es mayor a 100 lpm, usted debe discontinuar la ventilación asistida de forma paulatina (dependiendo del tipo de esfuerzo respiratorio del neonato). La mantención de oxígeno a flujo libre dependerá de la saturación de oxígeno.

Si la FC es entre 60 y 100 lpm mantener la VPP, controlando la saturación de oxígeno. Si la frecuencia no va mejorando debe preguntarse: ¿se mueve el tórax?, ¿se escuchan sonidos respiratorios bilaterales? Y debe realizar pasos correctivos si son necesarios.

Si la frecuencia cardíaca es menor a 60 lpm, mantener la VPP controlando la saturación de oxígeno. Debe preguntarse: ¿se mueve el tórax?, ¿se escuchan sonidos respiratorios bilaterales? Y debe realizar pasos correctivos si son necesarios. Aquí se recomienda enfáticamente introducir una vía aérea alternativa, instalar un monitor multiparámetros y administrar 30 segundos de VPP efectiva a través de las vías aéreas. Si la frecuencia sigue bajo 60 lpm, se debe iniciar las compresiones torácicas.

SONDA OROGÁSTRICA

A los neonatos con VPP por varios minutos (1-2 minutos) se les debe instalar una sonda orogástrica (8 Fr) a caída libre para evitar exceso de aire a nivel del estómago. Se aspira con una jeringa de 20 cc y esta sonda se dejará allí por todo el procedimiento.

El aire introducido en el estómago interfiere en la ventilación de la siguiente manera:

1. Presiona el diafragma, impidiendo la completa expansión pulmonar
2. Puede causar regurgitación del contenido gástrico
3. Pasa al intestino produciendo distensión abdominal por varias horas. También presiona el diafragma haciendo más dificultosa la respiración.

Si un recién nacido respira espontáneamente y tiene una FC de al menos 100 lpm, pero respira con dificultad o presenta una baja saturación de oxígeno a pesar de usar oxígeno a flujo libre, el

CPAP puede ser útil. El CPAP no se puede utilizar si el neonato no respira espontáneamente o cuya FC es menor a 100 lpm.

AL INSTALAR UNA VÍA AÉREA ALTERNATIVA (TUBO ENDOTRAQUEAL O MÁSCARA LARÍNGEA) SE DEBE INSTALAR UN MONITOR MULTIPARÁMETROS

C

COMPRESIONES TORÁCICAS (CT)

La compresión torácica debe ser iniciada si la frecuencia cardiaca permanece bajo 60 latidos por minuto después de 30 segundos de VPP efectiva y con el neonato intubado. Si no se ha intubado, debe ser realizado en este momento y se debe administrar 30 segundos de VPP efectiva por este método antes de iniciar las compresiones.

DOS PERSONAS SON NECESARIAS PARA REALIZAR ESTA TECNICA, UNO COMPRIME EL TORAX Y EL OTRO CONTINUA LA VENTILACION

INMEDIATAMENTE CUANDO SE CONSIDERA EL INICIO DE LAS CT, SE DEBE AUMENTAR LA FIO2 AL 100% (EN RN DE TERMINO Y PRETERMINO)

La persona que inicia las CT debe posicionarse a la cabeza del recién nacido, quien ventila debe permanecer a un lado del neonato.

Una técnica se puede utilizar para dar compresiones torácicas:
Técnica de los pulgares (Imagen 24): los dos pulgares son utilizados para comprimir el esternón, con las manos rodeando el tórax y los dedos fijando la espalda.
Esta técnica es menos agotadora, pero difícil de usar en neonatos grandes. Los pulgares se ubican uno junto a otro o uno sobre el otro.

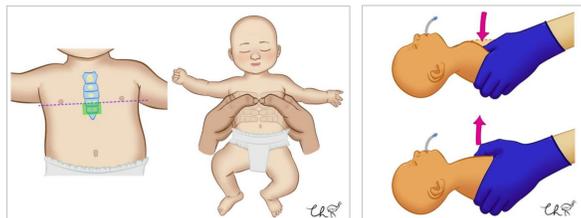


Imagen 23 y 24: Técnicas e compresión torácica.

La presión se aplica sobre el tercio inferior del esternón, se ubica dibujando una línea imaginaria entre los nódulos mamarios (Imagen 23). Con sus dedos y las manos correctamente colocados, debería usar la suficiente presión como para deprimir 1/3 del diámetro anteroposterior del tórax. La duración de la compresión debería ser algo más corta que la liberación para generar un mayor gasto cardíaco.

No saque los dedos del tórax, estos deberán permanecer en contacto con el área de compresión todo el tiempo.

*RECUERDE NUNCA ADMINISTRAR CT SI EL NEONATO NO VENTILA
ADECUADAMENTE*

FRECUENCIA

La VPP y el masaje cardíaco deben ser coordinados, con una ventilación superpuesta después de cada tercera compresión, con un total de 30 respiraciones y 90 compresiones por minuto (Imagen 25).

La persona que realiza las compresiones debe llevar el ritmo coordinado con la persona que está ventilando al recién nacido. Debería contar:



Imagen 25: Frecuencia de las CT.

El ciclo de cuatro eventos debería tomar 2 segundos. Debería haber 120 eventos por minuto (90 compresiones más 30 respiraciones).

Las compresiones se detienen brevemente después de 60 segundos de compresiones torácicas, administración de oxígeno al 100% y ventilación a presión positiva efectiva. También puede detener brevemente la ventilación para poder evaluar la FC. El monitor cardíaco (ECG) es el método de evaluación preferido de FC en este caso.

Si la frecuencia cardíaca está sobre 60 lpm debe discontinuar las compresiones torácicas, pero continuar la VPP a una frecuencia de 40 – 60 ventilaciones por minuto. Una vez que la FC se eleve por sobre 100 latidos por minuto y el recién nacido respira espontáneamente, usted retirará lentamente la VPP.

Si la FC está bajo a 60 lpm debe preguntarse:

¿se mueve el tórax?

¿se escuchan sonidos respiratorios bilaterales?

¿se está administrando oxígeno al 100%?

¿la profundidad de las compresiones torácicas es adecuadas?
¿es correcta la frecuencia de compresión?
¿están bien coordinadas las CT y la VPP?

Si las CT eran adecuadas y coordinadas con la VPP, pero la frecuencia está bajo 60 lpm, se deben administrar medicamentos.

D

MEDICAMENTOS

Los neonatos que, a pesar de las maniobras anteriormente mencionadas, se beneficiarán al recibir medicamentos. Su uso en reanimación neonatal es infrecuente y la mayor parte de los casos evolucionan favorablemente con adecuada ventilación.

VÍAS DE ADMINISTRACIÓN

La vía de elección es la vena umbilical o la vía intraósea, ambas vías permiten la llegada rápida de los fármacos a la circulación venosa central y se pueden administrar por ella todos los medicamentos. En situaciones de reanimación es suficiente introducir el catéter sólo unos 3-5 cm (hasta que refluya sangre) por vía venosa umbilical o una aguja intraósea. La inserción de la aguja intraósea es preferentemente en superficie plana de pierna, aproximadamente 2 centímetros por debajo y 1 a 2 centímetros medial a la tuberosidad de la tibia (protuberancia ósea debajo de la rótula).

La vía endotraqueal es una buena alternativa en la reanimación neonatal para administrar medicamentos. La administración puede realizarse mediante instilación directa o por sonda introducida en el tubo endotraqueal; posteriormente, deben realizarse algunas insuflaciones con presión positiva para que el medicamento alcance la circulación pulmonar. Otra vía es la venosa periférica, pero no se recomienda para reanimación neonatal.

ADRENALINA (EPINEFRINA)

El hidrocloreuro de adrenalina es un estimulante cardiaco, aumenta la fuerza y frecuencia de las contracciones cardiacas con vasoconstricción periférica. Está indicada cuando la frecuencia cardíaca permanece por bajo 60 latidos por minuto después de 30 segundos de VPP efectiva y otros 45-60 segundos de masaje cardiaco y VPP efectiva coordinados.

La adrenalina debe ser dada por la ruta más accesible para entregar la droga al músculo cardiaco, estas vías en el neonato son:

1. TET: será absorbida por los pulmones hacia las venas pulmonares, el tiempo de respuesta es más lento que a través de la vena umbilical.
2. Vena umbilical: entrará en la vena cava inferior, lo malo es que se necesita tiempo adicional para insertar un catéter en la vena.
3. Intraóseo: será absorbido directamente por el torrente sanguíneo.

Si la primera dosis se administró por vía endotraqueal, la siguiente dosis debe ser administrada por vía umbilical o intraósea inmediatamente se haya introducido el catéter o la aguja

intraósea. La primera dosis endotraqueal se recomienda que sea de 1 ml/kg y la primera dosis endovenosa, de 0.2 ml/kg.

Mientras usted continúa administrando VPP efectiva y compresiones torácicas, la frecuencia cardíaca debería aumentar a más de 60 latidos por minuto, 60 segundos después de la adrenalina. Si esto no sucede repetir la dosis cada 3 a 5 minutos.

Si el recién nacido está pálido y hay evidencia de sangramiento usted puede considerar la hipovolemia. En este momento es probable que el neonato haya desarrollado acidosis metabólica. También debe considerar un neumotórax si el neonato no tiene una respuesta satisfactoria.

EXPANSORES DE VOLUMEN

Si el neonato no responde a la reanimación y hay evidencia de sangramiento, puede estar indicada la administración de un expansor de volumen. Estos son utilizados para contrarrestar los efectos de la hipovolemia. Las soluciones recomendadas son:

1. Solución fisiológica
2. Glóbulos rojos O IV Rh (-) sólo si existe evidencia de anemia fetal

Si el neonato no mejora después de una primera dosis de expansor de volumen, se puede considerar una segunda.

Si el neonato no mejora después del uso del expansor de volumen, se puede repetir otra dosis de adrenalina cada 3 a 5 minutos.

	Adrenalina	Adrenalina	Expansor de volumen
Dosis	0.1-0.3 ml/Kg	0.5-1.0 ml/Kg	10 ml/Kg
Vía	Endovenosa o Intraósea	Endotraqueal	Endovenosa o Intraósea
Tiempo de administración	Rápido	Rápido	5-10 minutos

SITUACIONES ESPECIALES EN REANIMACIÓN

PREMATUREZ

¿Por qué los recién nacidos prematuros son de alto riesgo?

- Sus pulmones, por falta de surfactante, pueden tener problemas para ser ventilados. Además, sus músculos respiratorios son débiles
- Piel delgada con amplia superficie expuesta y falta de grasa, facilita la pérdida de calor
- Tienen más posibilidades de nacer infectados
- Su cerebro tiene mayor fragilidad capilar y pueden sangrar
- Tejidos inmaduros pueden ser dañados por el oxígeno excesivo
- Su volumen de sangre pequeño los hace más susceptibles a la hipovolemia.

Elementos necesarios para su reanimación y consideraciones especiales

- Manipule al neonato con delicadeza para evitar hemorragias y alteraciones epigenéticas
- No coloque los miembros inferiores del neonato a una altura superior que la cabeza ya que se incrementa riesgo de hemorragia intracraneana
- Temperatura de la habitación de al menos 23 a 25 °C. En Chile generalmente se usa entre 25 y 28°C
- Personal adicional capacitado (al menos dos personas entrenadas en reanimación)
- Uso de servocontrol en todo menor de 37 semanas desde pasos iniciales
- Controlar frecuentemente la temperatura del neonato (continuo con servocontrol o cada 5 minutos con termómetro axilar)
- Uso del monitor de ECG con 3 electrodos en todo menor de 37 semanas desde pasos iniciales
- Bolsa de polietileno para cubrirlo y evitar hipotermia (menores de 32 semanas es obligatorio). Se puede usar en todo neonato
- Poseer una incubadora de transporte de doble pared precalentada y vestida
- Oxímetro de pulso instalado desde pasos iniciales en todo menor de 37 semanas desde pasos iniciales
- Iniciar administración de oxígeno con 21 a 30% de FiO2 en menores de 35 semanas
- Considerar siempre administración de CPAP en todo menor de 37 semanas
- Uso de reanimador con pieza en T preferentemente en todo menor de 37 semanas
- Considerar uso de gorro desechable en todo menor de 37 semanas

¿CUÁNDO NO SE DEBE REANIMAR?

Es una pregunta controversial. En general el momento del nacimiento no es adecuado para tomar decisiones vitales ya que se debe actuar con rapidez. Las dos situaciones en que esto se plantea son fundamentalmente en recién nacidos extremadamente inmaduros (menores de 23 semanas o 400 gramos) o con malformaciones incompatibles con la vida. En caso de duda la decisión no debe tomarse en la sala de partos.

¿CUÁNDO SUSPENDER LA REANIMACIÓN?

Esta es también una pregunta difícil de contestar en forma simple. Por eso se plantea en general orientaciones generales que habrá que aplicar a la situación clínica individual del recién nacido. La discontinuidad de los esfuerzos por reanimar después de 10 minutos de asistolia o 20 minutos en total puede ser adecuado, aunque no necesariamente significa que sólo tienen que transcurrir 10 o 20 minutos para ello, en algunas ocasiones puede ser más tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gálvez, P. Ramírez, C. Reanimación neonatal: aprendiendo interactivamente. Ed. Medicina Universidad de Chile. Año 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.34720/451a-4h68>

2. AAP, AHA. Reanimación neonatal. Octava edición. Las imágenes son extraídas desde este documento.
 3. AAP, AHA. Reanimación neonatal. Sexta edición. Las imágenes son extraídas desde este documento.
- AAP, AHA. Reanimación neonatal. Séptima edición. Las imágenes son extraídas desde este documento.
3. AAP, AHA. Reanimación neonatal. Sexta edición. Las imágenes son extraídas desde este documento.
 4. Castro, Adriana et cols; Recomendaciones en Reanimación neonatal 2011,3ª parte: Medicación y expansores de volumen cuidados post reanimación. aspectos éticos; Arch Argent Pediatr 2012;110(1):70-76 / 70; [On line]; Visado el 01-08-2012 en dirección URL: <http://www.scielo.org.ar/pdf/aap/v110n1/v110n1a18.pdf>
 5. AHA. Aspectos destacados de la actualización de las Guías de la AHA para RCP y ACE de 2015. EE.UU. 2015.
 6. Wyllie, J. Y cols. Part 7: Neonatal resuscitation. 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 95 (2015) e169–e201.