

# Reanimación neonatal

M. Iriondo Sanz, E. Burón Martínez, M. Thió Lluch, J. Aguayo Maldonado, E. Salguero García, JR. Fernández Lorenzo y Grupo Español de Reanimación Neonatal de la Sociedad Española de Neonatología\*

\* Grupo Español de Reanimación Neonatal de la SEN: Martín Iriondo Sanz, Marta Thió Lluch, Elena Burón Martínez, Josefa Aguayo, Enrique Salguero García, José R. Fernández Lorenzo, Luis Paisán Grisolí, Máximo Vento Torres, César Ruiz Campillo, Dolores Elorza Fernández, Iballa Reyes Azpeitia, Dorotea Blanco Bravo

## INTRODUCCIÓN

La asfixia perinatal es la causa principal que condiciona la necesidad de reanimación cardiopulmonar del recién nacido (RN) en el momento del parto. Aproximadamente un 6% de los recién nacidos, porcentaje que se eleva hasta alcanzar el 80% en los niños prematuros, precisan reanimación en los minutos inmediatos al nacimiento. En un número importante de niños se consigue una adecuada reanimación con procedimientos sencillos, sólo un 2% precisan intubación endotraqueal y en menor porcentaje la administración de drogas y/o líquidos.

La asfixia es una situación de hipoxia que si se mantiene en el tiempo puede producir la muerte del feto o del recién nacido. En experimentación animal se ha visto, que en situaciones de anoxia el feto inicialmente incrementa la frecuencia respiratoria, posteriormente entra en apnea que se acompaña de bradicardia y de un aumento transitorio de la tensión arterial (*apnea primaria*). En este caso la estimulación puede desencadenar la respiración. Si la asfixia se prolonga en el tiempo, tras un periodo de movimientos respiratorios irregulares (respiración en boqueadas o “gasping”) se inicia la apnea secundaria, con descenso de la frecuencia cardiaca y la presión arterial. En esta situación el feto está más comprometido y puede requerir maniobras de reanimación más complejas. En el momento del nacimiento no es posible distinguir si un recién nacido está en apnea primaria o secundaria, ya que en am-

bos casos el niño está apneico y su frecuencia cardiaca puede ser inferior a 100 lpm. Cuanto más tiempo transcurra entre el inicio de la apnea secundaria y el comienzo de las maniobras de reanimación, más tardarán en reiniciarse las respiraciones espontáneas. Por eso, cuando un niño nace en apnea, el reanimador debe asumir que se encuentra en apnea secundaria y no demorar las medidas de reanimación.

## PREPARACIÓN PARA LA REANIMACIÓN

### Anticipación

En el embarazo de riesgo la madre debe ser trasladada antes del parto a un centro con capacitación para realizar una reanimación neonatal completa, y que disponga de una unidad de cuidados intensivos neonatales. El útero es el medio de transporte óptimo. Ya que no siempre es posible el traslado materno, en todo hospital donde haya partos debe haber personal capaz de realizar todas las maniobras de reanimación y la estabilización posterior del recién nacido para el traslado a un centro adecuado

### Recogida de datos

El pediatra o neonatólogo que asiste al parto debe recabar información sobre:

- Factores de riesgo de asfixia (tabla I).

Tabla I. Factores de riesgo neonatal

Factores de riesgo prenatales	Factores de riesgo intraparto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diabetes materna</li> <li>• Hipertensión arterial gestacional o crónica</li> <li>• Enfermedades maternas crónicas: cardiovascular, renal, pulmonar, otras</li> <li>• Anemia o isoimmunización</li> <li>• Muertes neonatales o fetales previas</li> <li>• Hemorragia en el 2º ó 3er trimestre</li> <li>• Infección materna</li> <li>• Oligoamnios o polihidramnios</li> <li>• Rotura prematura de membranas</li> <li>• Gestación postérmino</li> <li>• Gestación múltiple</li> <li>• Discrepancia entre tamaño del feto y edad de gestación</li> <li>• Tratamiento con fármacos: litio, magnesio, otros</li> <li>• Malformación fetal</li> <li>• Actividad fetal disminuida</li> <li>• Embarazo no controlado</li> <li>• Edad materna &lt; 16 años ó &gt; 35 años</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cesárea urgente</li> <li>• Parto instrumental: ventosa o fórceps</li> <li>• Presentación anómala</li> <li>• Parto prematuro o precipitado</li> <li>• Corioamnionitis materna</li> <li>• Rotura prolongada de membranas (&gt; 18 horas previas al parto)</li> <li>• Parto prolongado (&gt; 24 horas o expulsivo &gt; 2 horas)</li> <li>• Bradicardia fetal o patrones de frecuencia cardíaca fetal anómalos</li> <li>• Administración de narcóticos a la madre en las horas previas al parto</li> <li>• Líquido amniótico teñido de meconio</li> <li>• Prolapso de cordón</li> <li>• Desprendimiento de placenta o placenta previa</li> </ul>

– Medicación administrada a la madre (sedantes, analgésicos, tocolíticos).

– Estado del feto, valorando frecuencia cardíaca fetal (FCF), el pH fetal si el patrón de registro de la FCF es difícil de interpretar, o por estudio del perfil de la onda de velocidad de flujo (OVF) durante el ciclo cardíaco en diferentes vasos mediante flujometría Doppler.

### Personal

– En todo parto debe haber al menos una persona responsabilizada de la aten-

ción al recién nacido con capacitación en reanimación neonatal inicial.

– *Partos de bajo riesgo*: al menos una persona entrenada en maniobras de reanimación neonatal inicial y localizable otra persona capaz de realizar la reanimación completa.

– *Partos de alto riesgo*: debe estar en el paritorio al menos una persona entrenada en reanimación cardiopulmonar completa. Cuando se prevea que va a nacer un neonato severamente deprimido deben estar presentes en el paritorio al

menos dos personas expertas, una para ventilar y si es preciso intubar y otra para monitorizar y si es preciso dar masaje cardíaco y/o administrar drogas.

- En los *partos múltiples* deben organizarse tantos equipos y puestos de reanimación como fetos.

### Material

En la tabla II figuran el material y fármacos indispensables en reanimación neonatal, así como material opcional. Después de cada reanimación el material debe ser revisado y repuesto el que haya sido utilizado.

### Medidas Generales

En los momentos previos al parto:

- Comprobar que la temperatura de la habitación es la adecuada.
- Encender la fuente de calor y precalentar toallas para secar al niño.
- Comprobar que todo el material está listo para ser usado.
- Preparar la medicación que pudiera ser necesaria.
- Tomar las medidas de protección frente a posibles contagios (guantes, bata, gafas).

## TÉCNICA DE REANIMACION NEONATAL

En la figura 1 se muestran los pasos a seguir en reanimación neonatal. Cada medida debe ir seguida de evaluación de la respuesta, nueva decisión y reevaluación.

### 1º. EVALUACIÓN INICIAL

Esta basada en la respuesta a 4 preguntas, ¿El líquido amniótico es claro? ¿La gestación es a término? ¿El recién nacido respira o llora?

¿Tiene buen tono?. Si todas las respuestas son afirmativas: el recién nacido puede ser colocado piel con piel con su madre y si es necesario se puede secar con toalla y limpiar la boca con una gasa. Los cuidados de rutina pueden esperar y no hay necesidad de interferir el primer contacto con su madre. Si alguna respuesta no es afirmativa se procederá a la estabilización inicial.

### 2º. ESTABILIZACIÓN INICIAL

Si la valoración inicial no es afirmativa, actuar en el orden que sigue (salvo en caso de líquido amniótico meconial):

- a) Evitar pérdida de calor: tras ligar y cortar el cordón umbilical, colocar al niño bajo una fuente de calor radiante.
- b) Optimizar la vía aérea: colocar al niño en decúbito supino con la cabeza en posición neutra o ligera extensión. Si precisa, aspirar secreciones con una sonda de 8-10 F, primero boca y después nariz. La presión negativa no debe ser superior a 100 mmHg o 20 cmH<sub>2</sub>O. La succión debe ser en periodos breves y de forma superficial, evitando introducir la sonda profundamente, ya que se puede producir un espasmo laríngeo y bradicardia vagal.
- c) Secar la piel con toallas precalentadas, retirando las toallas húmedas y cubriéndole con una seca. Se debe evitar tanto la hipertermia como la hipotermia.
- d) Estimulación táctil: si tras las maniobras anteriores el recién nacido no inicia la respiración estimularle con palmadas suaves en la planta de los pies o frotando la espalda.
- e) Reposicionar. Estas maniobras se realizan en los primeros 30 segundos.

Tabla II. Material necesario para la reanimación neonatal

Material para la reanimación neonatal	
<p><b>Cuma de calor radiante u otra fuente de calor con:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente de luz y reloj</li> <li>• Fuente de oxígeno con medidor de flujo</li> <li>• Fuente de aire medicinal (FiO<sub>2</sub> 21%) con medidor de flujo</li> <li>• Mezclador de gases (recomendado)</li> <li>• Aspirador con manómetro de presión</li> </ul> <p><b>Equipo de succión y ventilación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondas de aspiración (5 ó 6, 8, 10, 12 y 14 Fr)</li> <li>• Bolsas autoinflables (250-500 mL)</li> <li>• Mascarillas faciales (tamaño neonatal término y pretérmino)</li> <li>• Laringoscopio con pala recta (prematuros: 00, 0 ; término: 1)</li> <li>• Tubos endotraqueales (2,5, 3, 3,5 y 4 mm)</li> <li>• Tubos con conexión para aspiración de meconio (opcional)</li> <li>• Cánulas orofaríngeas (tamaño 0,00)</li> <li>• Guías para intubación y Reston<sup>®</sup> (opcional)</li> <li>• Pinzas de Magill (opcional)</li> <li>• Ventilador automático/ manual (Neopuff<sup>®</sup>) (recomendado)</li> <li>• Mascarilla laríngea (recomendado)</li> </ul> <p><b>Equipo para canalización de vasos umbilicales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Catéteres umbilicales 3,5 y 5 Fr y llave de 3 pasos</li> <li>• Bisturí, pinzas iris, pinzas Kocher, jeringas (1, 2, 5, 10, 20 y 50 mL)</li> </ul>	<p><b>Medicación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adrenalina (diluir al 1:10.000 con suero salino fisiológico)</li> <li>• Bicarbonato 1 M (diluir al 50% con agua bidestilada)</li> <li>• Naloxona</li> <li>• Expansores de volumen (suero fisiológico, Ringer lactato)</li> <li>• Glucosa 5-10%</li> </ul> <p><b>Varios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsas o envolturas de plástico (recomendado para prematuros)</li> <li>• Guantes y material de protección necesario para el personal</li> <li>• Tijeras, esparadrapo, gasas estériles</li> <li>• Sondas gástricas de 5 y 8 Fr</li> <li>• Estetoscopio</li> <li>• Bombillas y pilas de repuesto para el laringoscopio</li> <li>• Pulsioxímetro (recomendado), monitor ECG (opcional)</li> <li>• Capnógrafo (Pedi-cap<sup>®</sup>) (recomendado)</li> <li>• Agujas (25, 21 y 19g)</li> </ul>

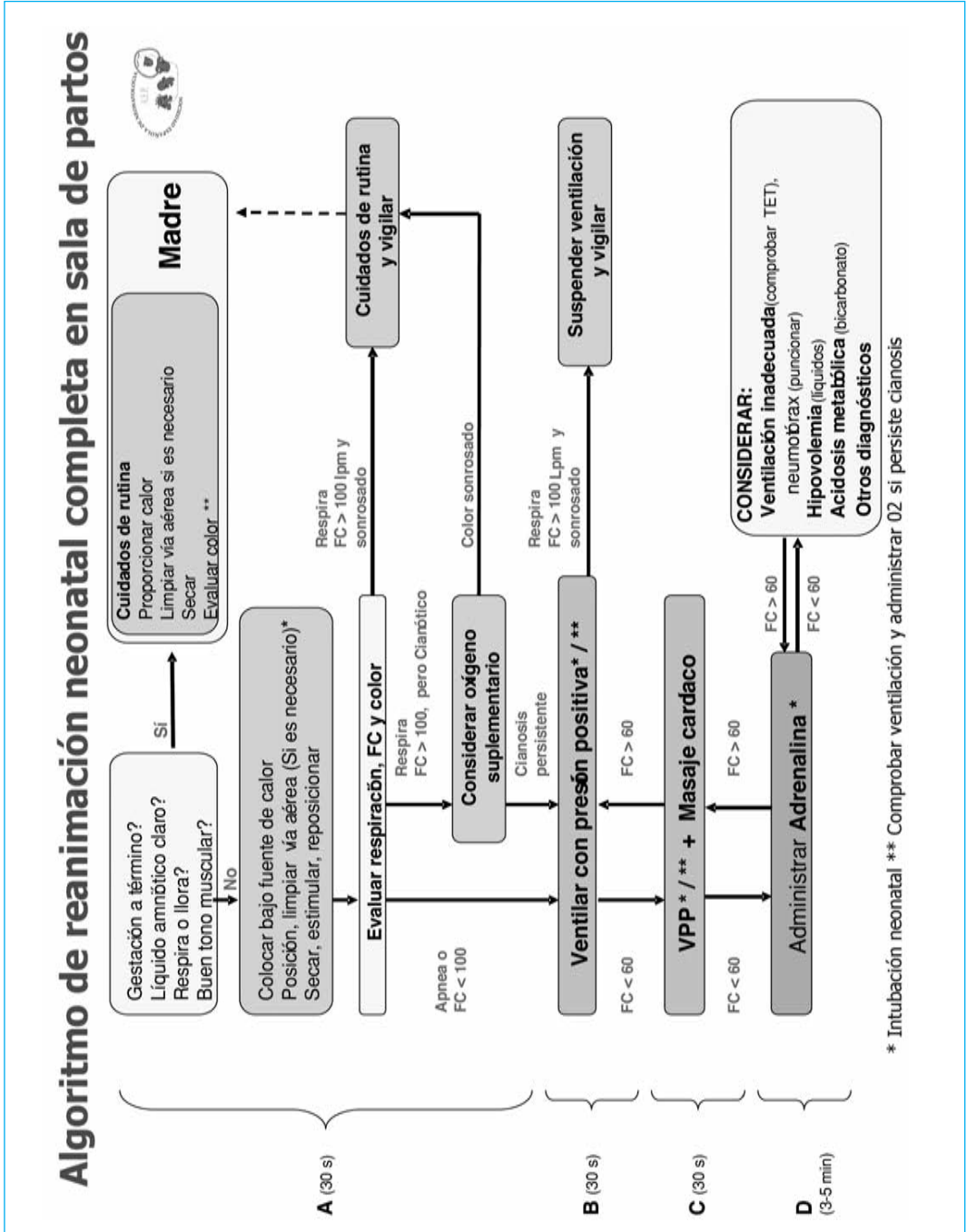


Figura 1. Algoritmo de reanimación del recién nacido en paritorio

### 3º. VALORACIÓN

- **Respiración:** el llanto del niño es la confirmación del inicio de una ventilación adecuada. Si no existe llanto se debe valorar la frecuencia y profundidad de los movimientos torácicos, así como la existencia de patrones respiratorios anómalos (respiración en boqueadas o “gasping”, excesivo trabajo respiratorio con tiraje a diferentes niveles).
- **Frecuencia cardíaca:** auscultar el latido cardíaco o tomar el pulso en la base del cordón umbilical.
- **Color:** observar si el niño tiene color sonrosado, está cianótico o pálido. La cianosis periférica es habitual y no significa en sí misma hipoxemia.

La evaluación de estos 3 parámetros se debe realizar cada 30 segundos durante el tiempo que dure la reanimación. Si la respiración es regular, la frecuencia cardíaca es superior a 100 lpm y el color es sonrosado, pueden aplicarse los cuidados de rutina y pasar el niño a la madre. No se debe esperar al minuto de vida para actuar según el test de Apgar, sino que el proceso de evaluación y estabilización empieza cuando el niño nace. No está establecido el tiempo de ligadura del cordón umbilical en recién nacidos que requieren reanimación (ILCOR-2005).

### 4º. OXIGENACIÓN

Si el recién nacido está cianótico a pesar de una respiración y frecuencia cardíaca adecuadas puede considerarse la administración de oxígeno libre. El oxígeno puede administrarse mediante bolsa de anestesia, mediante una mascarilla facial conectada a un mezclador aire/oxígeno, o colocando un tubo de

de mezcla aire/oxígeno entre dos dedos de la mano haciendo una mascarilla. El hecho de que el oxígeno al 100% pueda ser perjudicial para el recién nacido, como han demostrado diferentes estudios, nos obliga a revisar las rutinas asistenciales. En las recomendaciones internacionales del 2005 (ILCOR, ERC) se admite como “razonable” el uso de concentraciones más bajas de oxígeno en la reanimación en paritorio. En las recomendaciones australianas del 2006 (<http://www.resus.org.au>) se afirma que el aire debería ser usado inicialmente, reservando el O<sub>2</sub> para aquellos neonatos que no mejoran después de una ventilación efectiva. La monitorización de la SpO<sub>2</sub> podría ser útil para orientarnos sobre la concentración óptima de O<sub>2</sub> a usar en cada momento de la reanimación. Estudios recientes demuestran que en recién nacidos sanos se alcanza una SpO<sub>2</sub> del 90% entre los 5 y 8 minutos de vida. En base a todos estos conocimientos creemos que se debería iniciar la administración de oxígeno, cuando sea necesario, a concentraciones bajas (O<sub>2</sub>: 30%-35%) y que el aumento, el descenso o la interrupción posterior del mismo debería ser guiada por la valoración clínica de la respiración, la frecuencia cardíaca, el color, y por la SpO<sub>2</sub> cuando se disponga de tengamos el dato. El objetivo de una SpO<sub>2</sub> preductal (sonda en mano derecha) de 93-97% en el neonato a término y del 85-92% en el pretérmino puede ser aceptable actualmente. Las modificaciones en la FiO<sub>2</sub>, salvo situaciones de extrema gravedad, se deben realizar de forma gradual, como es habitual en el manejo respiratorio de estos niños en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales. Esta práctica hace necesaria la incorporación de mezcladores aire-oxígeno al material del paritorio. Mientras éstos no estén disponibles se debe tener en cuenta que cuando se esté ventilando con bolsa las op-

ciones son: ventilar con aire (bolsa sin conexión a fuente de O<sub>2</sub>), con O<sub>2</sub> al 40 - 60% (bolsa conectada a la fuente de O<sub>2</sub>, sin reservorio) o con O<sub>2</sub> al 100%. No se debe olvidar que el gas utilizado debe estar húmedo y caliente. Si persiste la cianosis, se aplicará presión positiva intermitente.

## 5º. VENTILACIÓN

**Ventilación no invasiva y manual** (mascarilla-bolsa autoinflable, mascarilla-tubo en T, mascarilla laríngea)

Indicaciones:

- Apnea o movimientos respiratorios inadecuados.
- Frecuencia cardiaca inferior a 100 lpm a pesar de que el niño haya iniciado la respiración.

Técnica:

Posición en decúbito supino, con la cabeza en posición neutra o ligeramente extendida. Abrir la vía aérea (aspirar secreciones si precisa) y colocar la mascarilla. Esta debe ser de tamaño adecuado, no debe apoyarse en los ojos y no debe sobrepasar el mentón (figura 2), permitiendo el sellado total de la boca y la nariz. Debe ser transparente y con rodete al-

mohadillado que permita un buen sellado y evite lesiones en la cara.

*Ventilación con mascarilla* conectada a bolsa. La bolsa debe ser autoinflable con un tamaño no superior a 750 ml (250 ml en los prematuros y 500 ml en el resto) y con válvula de seguridad cuyo límite de presión esté prefijado a 30 cm H<sub>2</sub>O. La bolsa se conecta a un flujo de gas, humidificado y caliente, entre 5 a 10 L/min.

*Ventilación con tubo en T* (tipo Neopuff) conectado a mascarilla facial (se puede conectar en otros casos a tubo ET o gafas nasales). Este dispositivo manual permite predeterminar el límite de pico (PIP) que es variable según la edad de gestación y la causa de la reanimación; puede ser suficiente 20 cm H<sub>2</sub>O (algunos RN pueden precisar presiones más altas inicialmente, hasta 30 - 40 cm H<sub>2</sub>O) y de la presión al final de la espiración (PEEP) de 4-5 cm H<sub>2</sub>O. Al ocluir con un dedo el tubo en T se produce la inspiración y al soltar la espiración. Se requiere cierta práctica para limitar el tiempo inspiratorio y para establecer la frecuencia respiratoria adecuada.

La concentración de O<sub>2</sub> del gas que se vamos a utilizar con cualquiera de los métodos se determina en el mezclador aire/oxígeno

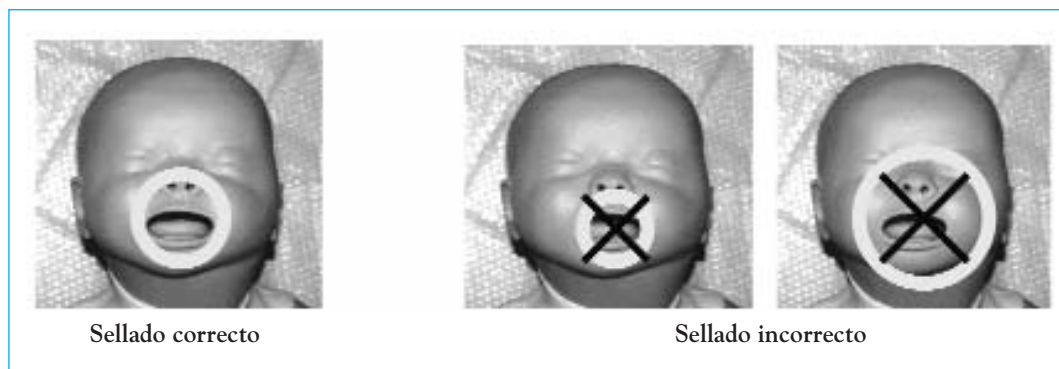


Figura 2. Posición y sellado de la mascarilla



(si se quiere usar una concentración baja de oxígeno y no se dispone de mezclador, retirar el reservorio de la bolsa).

Para comenzar a ventilar, el reanimador se debe colocar a la cabecera o a un lado del niño, abrir ligeramente la boca del recién nacido y aplicar la mascarilla. Conectar la bolsa o el tubo en T y comenzar con las insuflaciones a un ritmo de 30-60 rpm. (frecuencias más altas en niño prematuros).

La mejoría de la frecuencia cardiaca se considera el mejor indicador de estar realizando una ventilación correcta; la mejoría del color así como la visualización de un correcto desplazamiento del tórax con cada insuflación indica que la ventilación se está realizando adecuadamente.

*Mascarilla laríngea:* La mascarilla laríngea se ha mostrado eficaz para ventilar niños a término, existiendo pocos datos en prematuros. Puede ser válida si la ventilación con bolsa y mascarilla es ineficaz y fracasa la intubación. Por el momento no se puede recomendar su uso rutinario.

### Intubación endotraqueal

Debe estar disponible el material adecuado al tamaño del niño que vamos a reanimar.

Indicaciones:

- Ventilación con bolsa y mascarilla ineficaz.
- Si se prevé un tiempo prolongado de ventilación.
- Cuando se requiera aspiración traqueal (líquido amniótico meconial).
- Situaciones especiales: hernia diafragmática y prematuridad extrema.

Técnica: posición en decúbito supino con la cabeza en ligera extensión. Introducir el laringoscopio por la derecha con la mano izquierda, desplazando la lengua hacia la izquierda. Avanzar la hoja del laringoscopio (pala recta del 0 en los prematuros y del 1 en niños a término), hasta situar la punta en la vallécula o sobre la epiglotis. Al traccionar en la dirección del mango del laringoscopio se ven las cuerdas vocales (una ligera presión externa sobre la laringe puede facilitar su visualización). Con la mano derecha, introducir el tubo endotraqueal de tamaño adecuado para la edad gestacional y peso (tabla III). Se desaconsejan los tubos endotraqueales con diámetro inferior a 2,5 mm así como los tubos con balón. Cada intento de intubación no debe durar más de 30 se-

Tabla III. Tamaño del tubo endotraqueal y longitud a introducir en relación al peso y edad de gestación

Edad gestacional (semanas)	Edad gestacional (gramos)	Diámetro de TET* (milímetros)
< 28 sem	< 1000 g	2.5 mm
28 – 34 sem	1000-2000 g	3.0 mm
35 – 38 sem	2000-3000 g	3.5 mm
> 38 sem	> 3000 g	3.5-4.0 mm

\* Diámetro interno

$$\text{Longitud tubo (cm)} = \text{peso (Kg)} + 6 \text{ (orotraqueal)}$$

$$\text{Longitud tubo (cm)} = \text{peso (Kg)} + 7 \text{ (nasotraqueal)}$$



gundos, ventilando al niño con bolsa y mascarilla entre cada intento. Una vez colocado el tubo se debe comprobar que el aire entra en ambos pulmones. Si el tubo se introduce en el bronquio derecho, debe ir retirándose poco a poco hasta comprobar que el aire entra en el pulmón izquierdo. La monitorización de CO<sub>2</sub> exhalado es efectiva aunque en nuestro medio no es de uso rutinario.

Una vez intubado el niño se puede ventilar con bolsa, tubo en T o un respirador, usando la menor presión y la menor concentración de oxígeno posibles.

### Actitud

Tras 30 segundos de ventilación con presión positiva evaluar nuevamente, la respiración, la frecuencia cardiaca y el color:

- Si FC > 100 lpm, respiración regular y color sonrosado: cuidados de rutina.
- Si FC < 60 lpm: iniciar masaje cardíaco.
- Si FC > 60 lpm: continuar ventilando.

## 6°. MASAJE CARDIACO

Indicaciones

- En cualquier momento si hay ausencia de latido cardíaco.

- Frecuencia cardiaca inferior a 60 lpm tras 30 segundos de ventilación con presión positiva.

Técnica: colocar los pulgares (uno al lado del otro en caso de recién nacido a término o uno encima del otro si es pretérmino) sobre el tercio inferior del esternón, por debajo de la línea intermamilar, y el resto de los dedos abrazando el tórax. Otra forma consiste en comprimir en el mismo punto con dos dedos colocados perpendicularmente al esternón (figura 3). Esta técnica puede ser más útil en caso de un solo reanimador. La profundidad de la compresión debe ser 1/3 del diámetro antero-posterior del tórax. El ritmo de compresión/ventilación debe ser 3/1: Tres compresiones seguidas de una ventilación.

### Actitud

Después de 30 segundos de ventilación y masaje cardíaco valorar la frecuencia cardiaca:

- Si FC < 60 lpm: administrar adrenalina y continuar otros 30 segundos ventilando y con masaje cardíaco.
- Si FC > 60 lpm: continuar ventilando.



Figura 3. Técnicas de masaje cardíaco en el recién nacido

## 6º. FÁRMACOS Y FLUIDOS

Se requieren en pocas ocasiones en la reanimación neonatal.

### Vías de administración

- La vena umbilical es la vía de elección para la administración de líquidos y fármacos. Tras seccionar el cordón umbilical introducir un catéter de 3.5 - 5 Fr (dependiendo de la edad de gestación) en la vena (el vaso de mayor calibre), hasta que refluya sangre (aproximadamente a los 3 cm). Una vez administrada la medicación se debe lavar la vía con 2 ml de suero fisiológico.
- La vía endotraqueal se reserva para los casos en que el niño esta ya intubado y se precisa administrar de forma rápida alguna medicación mientras se intenta la vía venosa. Mediante una jeringa se administra la medicación directamente en el tubo ET o a través de una sonda, y posteriormente dar 2-3 emboladas para favorecer la difusión del fármaco. El uso de tubos de doble luz evita la desconexión del sistema de ventilación
- La vía intraósea así como las venas periféricas son de uso excepcional en la reanimación en partorio.

### Adrenalina

Indicación: FC < 60 lpm a pesar de ventilación adecuada con presión positiva y masaje cardíaco durante más de 30 segundos.

Dosis: 0,01 a 0,03 mg/kg (0,1 – 0,3 ml/kg de la dilución 1:10.000, 1ml de adrenalina al 1:1.000 más 9 ml de s. fisiológico). Si se administra por vía ET la dosis es de 0.03 hasta 0.1 mg/kg (0.3 a 1 mL/kg de peso de la diluida)

Vía de administración: endotraqueal o endovenosa. Si tras la primera dosis de adrena-

lina no se produce mejoría administrar nuevas dosis cada 3-5 minutos.

### Expansores de volumen

Indicación: sospecha de hipovolemia (antecedente de hemorragia materna, transfusión feto-materna o feto-fetal, rotura del cordón umbilical y mala respuesta a la reanimación) y datos clínicos sugerentes (palidez, pulsos débiles, mala perfusión, mala respuesta a la reanimación o acidosis metabólica).

### Tipos:

- Cristaloides: suero fisiológico, el más utilizado, o Ringer lactato.
- Sangre: O Rh negativo si ha habido una pérdida de sangre importante.

Dosis: 10 ml/kg, a pasar en 5-10 minutos, a repetir según respuesta clínica.

Vías: intravenosa de elección, o intraósea.

### Naloxona

#### Indicaciones:

- Depresión respiratoria en recién nacido con antecedente de administración de narcóticos a la madre en las 4 horas previas al parto.
- No debe administrarse a hijos de madres adictas a opiáceos ya que puede precipitar un cuadro de abstinencia grave. En estos casos el tratamiento será sintomático, manteniendo el soporte respiratorio hasta que se inicie la respiración espontánea.

Dosis: 0,1 mg/kg de una solución con 0,4 mg/ml. Puede repetirse la dosis cada 2-3 minutos hasta lograr la revertir la depresión respiratoria.

Vías : intravenosa, intramuscular o intraósea.

## Bicarbonato sódico

Indicaciones: su uso rutinario en reanimación neonatal está desaconsejado, y en ningún caso se debe administrar sin asegurar una adecuada ventilación y perfusión. Algunos autores lo recomiendan si fallan todas las medidas de reanimación y otros sólo si existe y existe acidosis metabólica intensa con  $\text{pH} < 7,120$ .

Dosis: 1 - 2 mEq/kg de una solución que contenga 0,5 mEq/ml (bicarbonato 1 M diluido al medio).

Vía de administración: intravenosa o intraósea. La administración debe ser lenta.

Efectos secundarios: Hipercapnia e hiperosmolaridad.

## SITUACIONES ESPECIALES

### Líquido amniótico meconial

El antecedente de líquido amniótico teñido de meconio es una situación de alerta. Según datos actuales no se recomienda la aspiración de las vías respiratorias por parte del obstetra cuando el recién nacido asoma la cabeza por la vagina, pues esta maniobra no previene del síndrome de aspiración meconial.

1º Si el niño nace vigoroso e inicia el llanto se realizarán los cuidados de rutina y en ningún caso se procederá a la aspiración de tráquea aunque el meconio sea espeso.

2º Aspiración endotraqueal: Se debe realizar si tras el nacimiento el niño está deprimido, hipotónico, no inicia la respiración o ésta es ineficaz. Se le colocará bajo una fuente de calor radiante, evitando el secado y la estimulación y mediante laringoscopia directa se procederá a aspirar hipofa-

ringe, intubar y succionar la tráquea. Tras la conexión directa del tubo endotraqueal a la fuente de aspiración (existen diferentes dispositivos para efectuar esta conexión, algunos tubos ET los llevan incorporados) se irá retirando el tubo lentamente mientras se continua aspirando. Como alternativa, aspirar la tráquea con sondas de 12-14 F. Si el niño está muy deprimido tras la 1ª o 2ª aspiración hay que iniciar ventilación con presión positiva aunque haya algún resto de meconio en la vía aérea. Se debe aspirar estómago cuando la reanimación haya concluido.

### Reanimación del neonato prematuro (ver algoritmo en figura 4)

La estabilización coincide en su mayor parte con la que se realiza en cualquier recién nacido (establecer medidas para evitar la hipotermia, monitorizar la  $\text{SpO}_2$  si se dispone de pulsioxímetro, posicionar, aspirar boca y fosas nasales, estimular suavemente) y no debe prolongarse más allá de los primeros 30 segundos de vida. A continuación se evalúan 3 parámetros: frecuencia cardiaca, saturación de hemoglobina o color y respiración.

### Particularidades del prematuro:

- Es una prioridad absoluta evitar la pérdida de calor. Actualmente la medida más eficaz es el uso de envoltorios o bolsas de plástico (polietileno).
- La administración de oxígeno está siendo cuestionada en la actualidad. Dado que el motivo principal de la cianosis o la dificultad respiratoria es la inmadurez pulmonar, es prioritario posicionar al prematuro, optimizar la vía aérea, ventilarlo adecuadamente y según la respuesta se pueden utilizar concentraciones ascendentes de oxígeno.

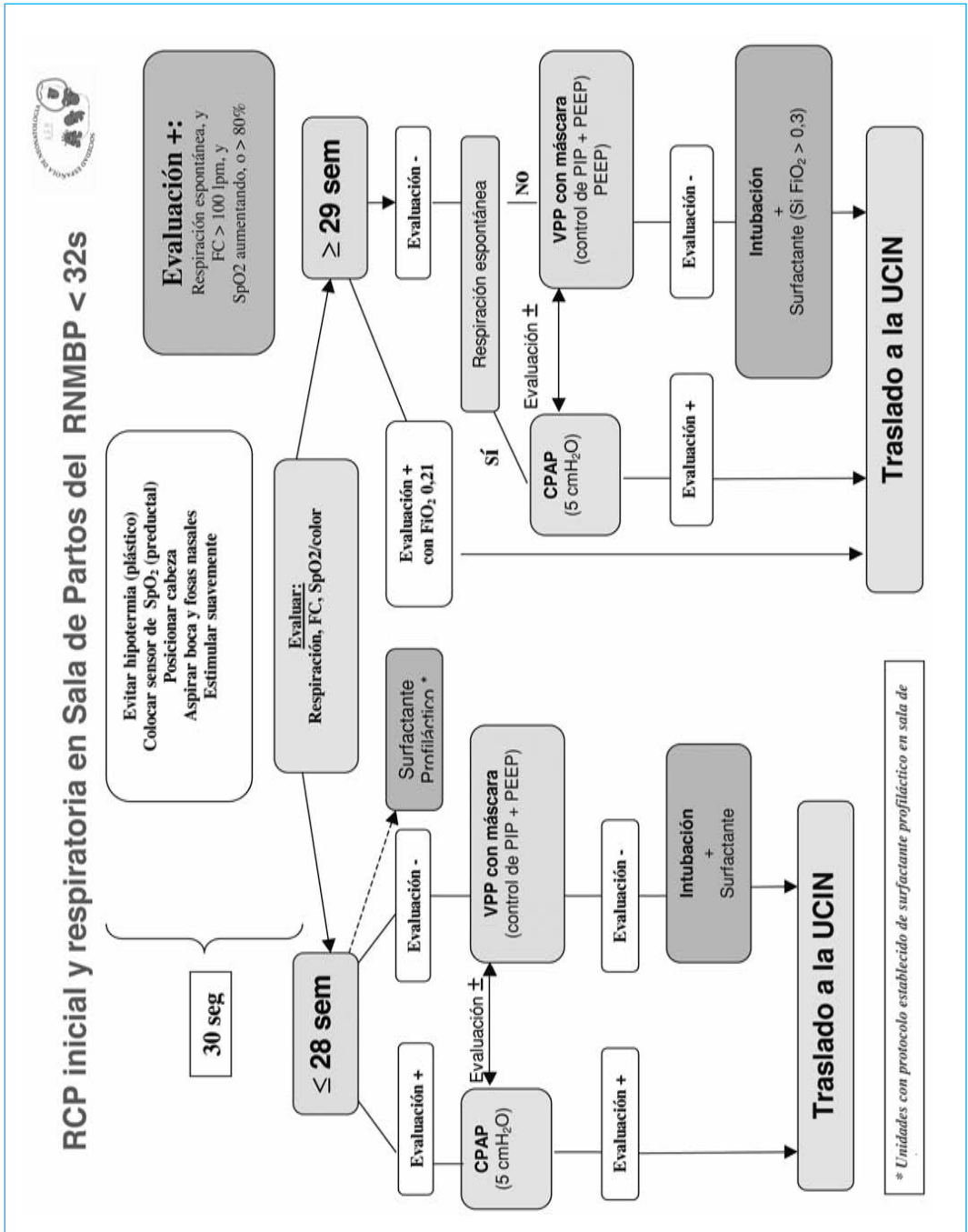


Figura 4. Algoritmo de reanimación del recién nacido prematuro

El aire o la mezcla de gases deben administrarse juntamente con presión positiva controlada de forma precoz, es decir, a través de un ventilador automático o manual, o de un sistema de CPAP. Como norma, se administrará la concentración mínima de  $O_2$  que permita mantener valores de  $SpO_2$  preductal (mano o muñeca derecha) no superiores al 92%.

- El tiempo requerido para administrar presión positiva en un RNMBP en sala de partos no está establecido, pero es deseable no sobrepasar los 5 minutos en indicar una intubación tras una evaluación continuada negativa.

Se considera una **evaluación positiva** cuando se cumplen los 3 criterios siguientes:

- FC >100 lpm y
- $SpO_2$  aumentando o > 80% o color sonrosado y
- Respiración regular.

Una evaluación negativa significa que no se cumple alguno de los criterios especificados anteriormente.

### 1) Reanimación del prematuro $\leq 28$ semanas

En este grupo de pacientes se debate la administración profiláctica de surfactante, por lo que los grupos que siguen este protocolo intubaban electivamente a estos pacientes. Si no se intuba electivamente y la **evaluación es positiva** se puede recomendar la administración precoz de presión positiva a través de mascarilla PEEP/CPAP, para evitar o tratar el atelectotrauma, y trasladarlo de esta forma a la unidad neonatal. Si desde un inicio la **evaluación es negativa**, o bien no responde a la aplicación de PEEP/CPAP, además se administrarán insuflaciones con presión positiva

conocida a través de mascarilla. Si no responde a la ventilación manual con mascarilla, se procederá a la intubación, se seguirá con la ventilación con presiones positivas conocidas (PIP/PEEP) y se valorará la administración de surfactante precoz en sala de partos.

### 2) Reanimación del prematuro $\geq 29$ semanas

El prematuro menos inmaduro que nace bien, es decir, que tras la estabilización inicial presenta una **evaluación positiva**, es menos probable que tenga un cuadro clínico de inmadurez pulmonar que justifique la instauración tan precoz de PEEP/CPAP. Si la **evaluación es negativa** pero presenta una ventilación espontánea, se puede recomendar la administración precoz de presión positiva a través de mascarilla PEEP/CPAP. En cambio si no ventila espontáneamente o no mejora con la aplicación de PEEP/CPAP, se añadirán insuflaciones con presión positiva conocida a través de mascarilla. Si no responde a la ventilación manual con mascarilla, se procederá a la intubación, se seguirá con la ventilación con presiones positivas conocidas (PIP/PEEP) y se valorará la administración de surfactante precoz en sala de partos si la  $FiO_2$  es > 0,3.

La administración de surfactante en paritorio queda restringida a los niños que precisan intubación. El uso de líquidos y fármacos sigue las mismas reglas de niños más maduros si bien la administración de bicarbonato sódico a niños prematuros se ha relacionado con mayor riesgo de hemorragia intracraneal por lo que no se aconseja su uso. Los expansores de volumen suponen también un riesgo y, si se administran, al igual que el bicarbonato, debe hacerse lentamente.

### Hernia diafragmática

Si el diagnóstico ha sido prenatal y el niño al nacer está en apnea o tiene una respira-

ción ineficaz se le debe intubar inmediatamente evitando los estímulos que favorecen el inicio de la respiración. Además, se debe colocar una sonda gástrica antes de proceder al traslado.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS EN REANIMACIÓN NEONATAL

Actualmente hay un amplio consenso de **no iniciar** la reanimación en:

- Prematuros con edad gestacional  $\leq 23$  semanas y/o peso  $\leq 400$  g (*excepto si vitalidad extrema o crecimiento intrauterino retardado*)
- Anencefalia
- Trisomía 13 ó 18 confirmadas
- Fetos con signos de muerte (ausencia de respiración y latido, maceración)

Si se ha iniciado la reanimación, ésta se **interrumpirá** si:

- Se confirma la existencia de una enfermedad incurable (Ej. anencefalia)
- No hay respuesta tras 10 minutos de RCP.

Se sabe que la incidencia de secuelas neurológicas graves o muerte es elevada si a los 10 minutos no se ha conseguido latido espontáneo. En el caso de niños prematuros con peso  $< 750$  g es controvertida la decisión de interrumpir la reanimación en aquellos casos en los que el Apgar a los 5 minutos es  $< 5$  y/o hay necesidad de masaje cardiaco o administración de adrenalina. En casos de duda (el niño parece más maduro, tiene latido, etc.) iniciar la reanimación. Posteriormente replantear la situación y limitar el esfuerzo terapéutico de forma individualizada al disponer de mayor información clínica o

al conocer la opinión de la familia. Desde un punto de vista ético la interrupción de la reanimación o el no iniciarla son dos decisiones similares.

## BIBLIOGRAFÍA

1. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Neonatal resuscitation. Resuscitation 2005;67:293-303.
2. European Resuscitation Council Guidelines Resuscitation 2005. Section 6. Paediatric life support. Resuscitation 2005; 67S1: S97-S133.
3. Grupo de Reanimación Neonatal de la Sociedad Española de Neonatología. Manual de Reanimación Neonatal. 2ª edición. Ergón 2007.
4. Saugstad OD, Rootwelt T, Aalen O. Resuscitation of asphyxiated newborn infants with room air or oxygen : an international controlled trial: The resair 2 study. Pediatrics 1988; 102:1-7.
5. Vento M, Sastre J, Asensi MA, Viña J: Room-air resuscitation causes less damage to heart and kidney than 100% oxygen. Am J Respir Crit Care Med 2005; 172:1393-1398.
6. Rabi Y, Rabi D, Yee W: Room air resuscitation of the depressed newborn: a systematic review and meta-analysis. Resuscitation 2007; 72:353-363.
7. Wiswell TE, Gannon CM, Jacob J, et al. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter international collaborative trial. Pediatrics 2000;105:1-7.
8. Vain Ne, Szyld EG, Prudent LM, Wiswell TE, Aguilar AM, Vivas NI. Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomized controlled trial. Lancet 2004; 364(9434):597-602.

9. Vohra S, Robin RS, Zhang B, Janes M, Schmidt B. Heat loss prevention (HeLP) in the delivery room: a randomized controlled trial of polyethylene occlusive skin wrapping in very preterm infants. *J Pediatr* 2004; 145:750-753.
10. Sweet D, Bevilacqua G, Carnielli V, Greisen G, Plavka R, Saugstad OD, Simeoni U, Soper CP, Valls-i-Soler A, Halliday HL. European consensus guidelines on the management of neonatal Respiratory Distress Syndrome. *J Perinat Med* 2007; 35:175-186.
11. Australian Neonatal Resuscitation guidelines 2006. <http://www.resus.org.au>
12. Burón E, Iriondo M, Salguero E. Aire frente a oxígeno al 100% en reanimación neonatal. En la práctica un dilema con varias opciones *An Pediatr (Barc)*. 2007; 66: 111-114.
13. Martín Ancel A, Iriondo M, Thió M. Reanimación cardiopulmonary avanzada neonatal: ¿hay datos para actuar de forma diferente frente al recién nacido extremadamente prematuro? *An Pediatr (Barc)*. 2007; 66: 1-3.
14. Morley C. New Australian Neonatal Resuscitation guidelines. *J Paediatrics Child Health* 2007; 43: 6-8.