

REANIMACIÓN NEONATAL: Revisión ERC-2015

Dra. Josepa Torres Font y Dr. Alberto Izquierdo Guerrero

Servei d'Anestesiologia Reanimació i Terapèutica del Dolor

Hospital Universitari, Corporació Hospitalària Parc Taulí. Sabadell

INDICE

INTRODUCCIÓN

FISIOLOGÍA DEL RECIÉN NACIDO

REANIMACIÓN DEL RECIÉN NACIDO EN SALA DE PARTOS

1. Concepto de soporte a la transición neonatal
 - 1.1 Programa educativo
 - 1.2 Partos domiciliarios
 - 1.3 Factores de riesgo neonatal
 - 1.4 Preparación del entorno para la transición neonatal
2. Ayuda a la transición inicial
 - 2.1 Cuando clampar el cordón umbilical
 - 2.2 Mantener la temperatura del niño a término
 - 2.3 Mantener la temperatura en prematuros
 - 2.4 Valoración inicial del recién nacido y Clasificación en grupos
3. Resucitación neonatal.
 - A- Estabilización y apertura de la vía aérea
 - No utilizar O₂ al 100%
 - Aspiración de secreciones
 - Meconio o líquido amniótico meconial
 - B- Ventilación
 - RN a término
 - RN pretérmino
 - Mascarilla Laríngea
 - Intubación traqueal
 - Monitorizar la saturación de oxígeno y la capnografía
 - C- Soporte circulatorio
 - D- Fármacos recomendados en la resucitación RN en sala de partos
 - Adrenalina
 - Líquidos
 - Hipotermia como tratamiento de la asfixia moderada-severa

INTRODUCCIÓN

Conocer la reanimación cardiopulmonar [1] es fundamental para todos los médicos en general y para los especialistas en anestesiología y reanimación en particular, puesto que forma parte de nuestra especialidad. Disponemos de pocos minutos para recuperar la circulación evitando la hipoxia cerebral y la muerte.

La asfixia perinatal puede causar parálisis cerebral infantil. Los anestesiólogos no podemos intervenir cuando se produce intra útero pero, sí que podemos y debemos intervenir en la resucitación post-parto.

La reanimación del recién nacido (RN) en la sala de partos, merece una atención especial, puesto que presenta particularidades notables que debemos conocer. Los alvéolos pulmonares del RN están colapsados o llenos de líquido hasta las primeras ventilaciones espontáneas o manuales. El pulmón del RN que nunca ha estado aireado, es la gran diferencia en la reanimación cardiorespiratoria que lo diferencia del lactante, niño y adulto. Es fundamental aportar la presión positiva manual, necesaria para abrir los alvéolos del feto en su primera respiración, antes de iniciar masaje cardíaco.

FISIOLOGÍA DEL RECIÉN NACIDO

En la transición de la vida intrauterina a la neonatal la oxigenación que se realizaba en los vasos de la placenta debe realizarse a través de los pulmones del neonato, por tanto deben reabsorberse los fluidos que ocupan los alveolos.

El RN inicia la respiración espontáneamente por los cambios fisiológicos que se producen en el momento del parto. Inmediatamente después de nacer, clásicamente se conoce, que al clampar el cordón umbilical aumenta la presión en la arteria aorta y, con la ventilación alveolar, al llenar de aire el pulmón, se

produce una disminución crítica de la resistencia vascular pulmonar, aumentando el flujo pulmonar, lo que provoca el cierre de los shunts: foramen oval y ductus arterioso.

La expansión pulmonar requiere presiones altas de ventilación; con esta expansión se establece la capacidad residual funcional y aumenta la tensión de oxígeno alveolar. Si no hay una adecuada expansión pulmonar, persiste la hipertensión pulmonar, el shunt intrapulmonar y la hipoxemia. Si no se normaliza la resistencia vascular pulmonar puede provocar la persistencia de los shunts derecha izquierda. Por tanto, una buena expansión pulmonar es básica.

Estudios de cine radiología en RN sanos a término en la sala de partos, en el momento de nacer [2] mostraban que **al clampar el cordón umbilical antes de la primera respiración se producía una disminución inmediata del tamaño del corazón durante los siguientes 3-4 ciclos cardiacos**, después recuperaba el tamaño fetal. Puede ser debido al poco volumen sanguíneo que del pulmón llega al ventrículo izquierdo cuando han bajado las resistencias pulmonares y aumenta el aporte de sangre al pulmón antes de la expansión pulmonar y el ventrículo izquierdo disminuye de tamaño. Podría interpretarse también, como el aumento significativo del flujo sanguíneo pulmonar tras la disminución de la resistencia vascular pulmonar en la aireación pulmonar, y la recuperación del tamaño cardíaco por la sangre que regresa al corazón desde el pulmón.

Otros autores [3] ya en el siglo pasado, alertaban de la bradicardia observada en el RN inducida aparentemente al clampar el cordón umbilical antes de la primera respiración, puesto que no ocurría en recién nacidos que habían establecido la respiración antes de clampar.

Trabajos experimentales actuales [4] en animales en el momento de nacer, tratados similarmente sugiere que lo mismo ocurre con los recién nacidos prematuros. Por otro lado, la transfusión placentaria mejora el hierro y hemograma del RN en los siguientes 3 a 6 meses.

Por tanto es aconsejable retrasar el clampaje del cordón umbilical para mejorar la estabilidad hemodinámica inmediatamente postnatal.

RECOMENDACIONES PARA LA REANIMACIÓN DEL RN

Para la reanimación del RN, al igual que para el niño y adulto, seguimos las recomendaciones del grupo de expertos, representantes de diferentes países de los cinco continentes, que actualizan cada 5 años los protocolos según los conocimientos de la literatura científica al respecto. Forman el “International Liaison Committee on Resuscitation” (ILCOR). Sus directrices, dan seguridad para una reanimación más eficaz. Cada país adapta estas recomendaciones según sus posibilidades.

Como europeos, seguimos las recomendaciones adaptadas del grupo de Soporte Vital Pediátrico y Neonatal, Working Party del **European Resuscitation Council** (ERC) [5]

Los cambios en las reuniones internacionales de “Consensus on Science With treatment Recommendations 2015” [6] tienen continuidad con las publicadas en el 2010 [7]

1. CONCEPTO DE SOPORTE A LA TRANSICIÓN NEONATAL

Se ha introducido el término “**soporte a la transición**” es decir al paso de vida fetal a neonatal, para diferenciarlo de la Reanimación propiamente dicha. Reconociendo que algunos RN necesitan ayuda en el proceso de transición postnatal, sin que sea necesario restaurar las funciones vitales orgánicas, que sería la Reanimación.

Se estima que un 15% de RN a término (entre la 37-41 semanas de gestación) requieren asistencia para iniciar la respiración al nacer, [8] como la estimulación

al secarlos o algunas insuflaciones manuales con mascarilla y que **la reanimación inesperada avanzada es del 0,2%** según un estudio realizado en Suecia [9], en partos que aparentemente eran normales y sin factores de riesgo. Por tanto, está justificado que en los hospitales que atienden partos, por lo menos esté en presencia en cada parto una persona entrenada en reanimación neonatal para iniciar la reanimación básica y además, debe estar otro profesional en disposición para la reanimación avanzada.

Los RN pre-término de peso inferior a 1.500g y menores de 32 semanas de gestación (sg) requirieren reanimación en un porcentaje de hasta el 80%. Deberían ser atendidos por profesionales expertos. Ante la amenaza de parto prematuro, se debería trasladar a la gestante a un centro con medios y personal adecuados.

1.1. Programa educativo en áreas donde se realizan partos

Cada hospital en el que se realizan partos debe organizar un equipo de reanimación neonatal avanzado fácilmente disponible, en el que cada profesional conozca su función. También un programa educativo para mantener al personal de enfermería neonatal y facultativo de pediatra, entrenado en reanimación del RN. Se recomienda a los neonatólogos efectuar el curso de RCP neonatal al menos una vez al año.

1.2. Partos domiciliarios

Los partos programados en el domicilio deben ser de bajo riesgo. Una vez acordado con equipo médico y matrona. Se aconseja que sean atendidos por dos personas, una de ellas experta en reanimación neonatal, ventilación (con bolsa y mascarilla facial) y masaje cardíaco del RN. Disponer de toallas, tallas y gasas calientes y secas, instrumento estéril para cortar y pinzar cordón umbilical. Guantes limpios.

La madre debe saber y aceptar la posibilidad de que el parto se complique y requiera traslado al hospital, puesto que hay factores de riesgo neonatal (ver tabla) que pueden surgir en el momento del parto.

Un RN que respira vigorosamente. Simplemente se debe secar y abrigar para evitar que pierda calor o colocar piel con piel con la madre y abrigar a los dos. Definición de **RN vigoroso** [10]: RN que es capaz de respirar con fuerza, llanto fuerte en los primeros 30 segundos de vida extrauterina. La frecuencia cardíaca es superior a 100 latidos por minuto y presenta buen tono muscular.

1.3. Factores de riesgo neonatal

Pueden ser debidos al parto, maternos o fetales (ver tabla). Cuando se presentan durante el parto, hay poco margen de tiempo para buscar ayuda. Lo ideal sería que una persona entrenada en reanimación avanzada estuviera en presencia durante el parto.

El soporte a la transición y quizás reanimación es previsible en:

- RN que muestran complicaciones intraparto,
- RN menores de 35sg,
- Presentaciones anómalas,
- Infecciones en la madre,
- Embarazos múltiples...

A demás el parto por cesárea en RN menores de 39sg se asocia con riesgo aumentado de problemas en la transición respiratoria que puede requerir intervención médica. Sin embargo el parto por cesárea electiva en RN a término no aumenta el riesgo de resucitación en ausencia de otros factores.

FACTORES DE RIESGO NEONATAL		
Parto	Maternos	Fetales
Sufrimiento fetal y/o disminución de los movimientos fetales anteparto	Hipertensión grave inducida por el embarazo	Gestación múltiple
Presentación anómala	Drogadicción	Pretérmino
Prolapso de condón umbilical	Diabetes mellitus	Postérmino
Rotura prolongada de membranas	Enfermedades crónicas	Retraso de crecimiento intrauterino
Hemorragia anteparto		Isoinmunización RH
Meconio		Hidrops
Fórceps		Polihidramnios
Ventosas		Oligoamnios
Cesárea		Malformaciones congénitas
		Infecciones intrauterinas.

1.4 Preparación del entorno para la transición neonatal

El parto es un acontecimiento predecible por lo tanto debemos preparar el entorno, **sala de partos a 23-25°C, cuna térmica de calor radiante con toallas y tallas calentándose.**

El RN no tolera la hipotermia, por tanto, la ayuda a la transición deberá realizarse en un ambiente cálido, bien iluminado, seco. Evitar las corrientes de aire frío (que la cuna no esté al lado de una puerta o ventana). Si precisara ayuda a la transición, porque no ha iniciado la respiración espontánea, colocaremos al niño en la cuna térmica preparada, de superficie rígida, previamente calentada.

El material de reanimación mínimo imprescindible, debe incluir un dispositivo seguro para la ventilación pulmonar de tamaño adecuado, Ambú de RN, respirador preparado para el paciente neonatal... Toallas y tallas calientes para coger y secar al RN. Instrumental estéril para clampar y seccionar el cordón umbilical y guantes para el que lo realizará. Sonda de aspiración. Laringoscopio con pala recta 00-0 y 1 de recién nacido y tubos para intubación nº 2 - 2.5 - 3 y 3.5. Mascarillas faciales de distintos tamaños y modelos que permitan ventilar sin fugas, adaptándose a la cara del RN con el mínimo espacio muerto posible, Mascarilla laríngea y mezclador de oxígeno y aire.

2. AYUDA A LA TRANSICIÓN INICIAL

2.1. Cuando clampar el cordón umbilical

En RN sin patología ni riesgo, que no necesitan reanimación urgente, se aconseja **esperar como mínimo un minuto después del parto completo del**

niño para clampar el cordón umbilical. Si precisa reanimación, la reanimación es prioritaria.

En el RN pretérmino está especialmente indicado por los beneficios que aporta:

- Mejora la estabilidad hemodinámica inmediata post-natal.
- Disminuyen las transfusiones durante las semanas siguientes.
- Reduce la incidencia de hemorragia intraventricular cerebral y sepsis en los días posteriores.

En prematuros que presentan dificultad a generar presión negativa intratorácica para respirar, el clampaje del cordón umbilical puede prolongar la bradicardia y hacer necesaria la reanimación.

Las ventajas de su aplicación parecen demostradas y el temor a que aumentasen los casos de ictericia y fototerapia en las directrices del 2010, NO se han confirmado en estudios publicados en los últimos 5 años.

2.2. Mantener la temperatura del niño a término

El RN es incapaz de mantener la temperatura en un ambiente de 22°C que para un adulto puede resultar cálido. La hipotermia produce disminución de la saturación arterial de oxígeno y un incremento de la acidosis metabólica que puede causar bradicardia, coma y muerte.

Proteger el RN de las corrientes de aire, secarlo y cubrirlo con tallas calientes y secas, se colocará bajo una fuente de calor radiante y con superficie rígida, sobre la que se efectuará la reanimación si fuera necesario.

Otra opción para que el RN vigoroso mantenga la temperatura es secarlo y colocarlo piel con piel con la madre, cubriendo a los dos con una manta.

La temperatura de los RN sin asfixia habría de mantenerse entre 36,5 y 37,5°C después del nacimiento. Es importante conseguir este objetivo por su fuerte asociación con mortalidad y morbilidad. La temperatura en la admisión debería registrarse como un índice pronóstico y también como un indicador de calidad.

2.3. Mantener la temperatura en prematuros

A los recién nacidos prematuros, con edad de gestación inferior a 32 semanas, puede ser necesaria la combinación de medidas adicionales para mantener la temperatura entre 36,5 y 37,5°C después del parto, durante la admisión y en la estabilización.

Se recomienda aumentar la **temperatura de la sala de partos hasta 26°C**, cuna térmica de calor radiante, incubadora y 2 bolsas de plástico o talla de plástico (polietileno) preparadas. No secarlos, cubrirlos inmediatamente de nacer con una bolsa de plástico o talla plastificada de los pies hasta el cuello, ya en la cuna térmica, otra bolsa que cubra la cabeza menos la cara. No retirar los plásticos para ventilar, ni para intubar o poner vías venosas, hasta el ingreso en neonatología.

2.4. RN de madre con fiebre

Los hijos de madre con fiebre deben ingresar en neonatología. Se ha descrito mayor incidencia de depresión respiratoria perinatal, convulsiones, mortalidad temprana y parálisis cerebral.

La hipertermia debe evitarse durante o post-isquemia cerebral, puesto que en animales de estudio y politraumáticos se ha asociado con la progresión del daño neuronal cerebral.

3- VALORACIÓN INICIAL DEL RN

En los primeros 30” después de clampar el cordón umbilical valoraremos:

- 1- **Actividad respiratoria:** llanto vigoroso, buena expansión pulmonar, simetría torácica y respiración regular.
- 2- **Frecuencia cardíaca (Fc):** estetoscopio en ápex cardíaco. La palpación del pulso en la base del cordón umbilical solo será útil si Fc es superior a 100 latidos por minuto. En RN que requiere resucitación se ha sugerido que el ECG puede utilizarse para proporcionar una lectura real y rápida de la frecuencia cardíaca.
- 3- **Color** cianótico inicial que en 30 segundos pasa a rosado. La cianosis periférica es frecuente y no indica hipoxemia. Palidez persistente a pesar de ventilación espontánea o manual puede indicar acidosis o hipovolemia.
- 4- **Tono muscular.** Un niño hipotónico es fácil que necesite reanimación.

Estos parámetros forman parte del **test de Apgar** que actualmente no se utiliza como guía para la reanimación neonatal [11], puesto que se valoraba al minuto de nacer y a los 5 minutos. Actualmente a los 30 segundos de nacer ya hemos realizado la valoración inicial y si el RN sigue en apnea está indicada la ventilación con mascarilla facial y aire ambiente.

El test de Apgar se ha propuesto para la valoración del efecto sobre el feto de distintas técnicas analgésicas u obstétricas.

Clasificación por grupos del RN

Según la valoración inicial podemos clasificar al RN en 4 grupos:

Grupo 1- Respiración adecuada o llanto vigoroso.

Buen tono muscular y Fc >100 latidos por minuto (lpm).

Puede presentar cianosis periférica pero no indica hipoxemia.

Tratamiento: Precisa solo secarlo y mantener la temperatura.

Grupo 2- Respiración inadecuada o apnea.

Tono normal o disminuido. **Fc inferior a 100 lpm.**

¿Qué podemos hacer?

Puede ser suficiente la estimulación táctil de secarlo con toallas precalentadas y frotar suavemente la espalda y la planta de los pies, para establecer una respiración regular en menos de 30 segundos. Sería la estabilización inicial, evitar la hipotermia.

Si no es suficiente, iniciaremos la ventilación manual con mascarilla facial hasta que el niño respire espontáneamente.

El primer signo de ventilación pulmonar adecuada es la rápida mejoría de la frecuencia cardíaca: en 30 segundos ya mejora la Fc.

Grupo 3- Respiración inadecuada o apnea.

Flácido. Hipotónico. Fc < 100 lpm, o **pulso no detectable.**

Puede estar pálido sugiriendo pobre perfusión.

Se recomienda: secar y evitar hipotermia, a los 15-30" iniciar ventilación manual, para abrir los alveolos pulmonares, una vez expandido el pulmón a los 30" ya empieza a mejorar la Fc. Si la Fc es inferior a 60 por minuto masaje cardiaco externo y si no mejora fármacos.

Grupo indeterminado- Lo forman RN que aparentemente muestran buena ventilación pulmonar, tono y Fc normal pero persiste hipoxemia monitorizada a pesar de administrar oxígeno. Es poco frecuente y debemos hacer el diagnóstico diferencial con hernia diafragmática, déficit de surfactante, neumonía congénita, neumotórax o cardiopatía congénita cianósante.

4- RESUCITACIÓN NEONATAL

La resucitación neonatal se iniciará inmediatamente en el grupo 3 después de la valoración inicial:

- A- Estabilización y abrir la vía aérea
- B- Ventilación
- C- Soporte circulatorio.
- D- Fármacos.

Cada 30 segundos se valorará la efectividad de la reanimación y el paso a la fase siguiente.

A- Estabilización y apertura de la vía aérea

Colocar el niño sobre su espalda con la cabeza en posición neutra. Una talla doblada de unos 2 cm. colocada debajo de los hombros y cuello del niño puede ayudar a mantener la posición para iniciar la ventilación. En niños hipotónicos puede ser útil una cánula orofaríngea de tamaño adecuado (00,0) para abrir la vía aérea.

No deberíamos dar oxígeno al 100%.

Era un tema de controversia y no había estudios concluyentes en el 2005, pero actualmente [7][10] los expertos aconsejan una $F_i O_2$ inicial de 0.21 en RN a término. **La reanimación en paritorio se debería iniciar con aire ambiente en los recién nacidos a término.**

En los **recién nacidos prematuros**, de menos de 32 sg, con la utilización de aire puede no alcanzarse una adecuada saturación de oxígeno. Por tanto, **se recomienda la mezcla aire-oxígeno inicial hasta un 30%**. Si no disponemos de mezclador de gases, usar aire ambiente antes que oxígeno al 100% Si a pesar de una ventilación efectiva la oxigenación (idealmente guiada por oximetría) no es aceptable, debería considerarse el uso de una concentración de oxígeno más elevada.

Administraremos la $F_i O_2$ necesaria, sólo si el niño presenta hipoxia ($SatO_2 < 88\%$) y reduciremos la $F_i O_2$ cuando sea posible.

La hiperoxigenación perjudica el cerebro hipóxico provocando apoptosis y alteraciones en la mielinización posterior. Se ha demostrado que la exposición de tejido hipóxico a altas concentraciones de O₂, paradójicamente, empeora la lesión celular. Se ha reconocido el rol de los radicales libres, antioxidantes en relación con apoptosis y la reperfusión de la lesión. Progresivamente en los últimos 30 años se ha hecho evidente que la exposición a altas concentraciones de O₂ aunque sea breve, puede perjudicar.

Estudios en RN que han sufrido asfixia sugiere firmemente que aire ambiente es tan efectivo como O₂ 100%, sino más efectivo.

El oxígeno causa muerte celular en el cerebro inmaduro. Este riesgo incluye **efecto deletéreo en las células progenitoras gliales y en la mielinización.** Una breve exposición a hiperoxia agota el reservorio de células progenitoras gliales y empeora la recuperación funcional post-hipoxia en la lesión isquémica cerebral.

Por otro lado, si no damos oxígeno las resistencias vasculares pulmonares que inicialmente están altas pueden tardar más en resolverse. Es un precio que hay que pagar.

¿Cuándo aspiraremos la vía aérea del RN?

No se recomienda si el niño ya inicia la respiración espontánea.

La aspiración agresiva de la orofaringe puede retrasar el inicio de la respiración espontánea y causar espasmo laríngeo y bradicardia vagal.

Solo se aspirará la vía aérea si hay obstrucción por material particulado (meconio, sangre o mucosidad espesa).

Si se requiere aspiración es mejor efectuarla bajo visión directa. Se recomienda una presión negativa de 100-150 mmHg máximo y sonda de aspiración de 12-14 FG o un aspirador de Yankauer.

MECONIO o líquido amniótico meconial

La incidencia estimada de aguas teñidas es del 12 % de todos los partos y de este grupo sólo el 3% muestran meconio en faringe - tráquea.

Si el RN nace llorando, vigoroso, sin dificultad respiratoria, el niño estaría clasificado en el grupo 1 y seguiremos el protocolo del grupo 1. No resulta beneficioso intubar la tráquea en un niño vigoroso en el momento del nacimiento. Tampoco se recomienda aspiración de líquido meconial de nariz y boca intraparto, puesto que no mejora el pronóstico en los niños con asfixia grave.

En los niños que nacen con tono disminuido, clasificados en grupo 2 ó 3, sí que se recomienda iniciar la reanimación tan pronto están en la cuna térmica: laringoscopia directa para **aspiración de faringe con visión directa, y si hay meconio obstruyendo la vía aérea, intubación y aspiración de la traquea inmediatamente post parto, antes que secarlo o estimularlo a respirar.** Como el meconio espeso y viscoso no puede ser aspirado adecuadamente con los catéteres de succión habitual, se aconseja conectar el tubo endotraqueal al sistema de aspiración mediante un adaptador y mientras se realiza la aspiración ir retirando el tubo. Si Fc mayor de 100 lpm, la maniobra puede repetirse hasta que la aspiración sea limpia. No suelen ser necesarias más de 3-4 intubaciones.

Si no recupera la ventilación espontánea, se volverá a intubar para ventilación con presión positiva intermitente y PEEP. Si la intubación es dificultosa y la frecuencia cardíaca empieza a bajar < 100 lpm se aconseja ventilar con mascarilla facial, aplicando la presión necesaria para expandir el pulmón.

La única indicación para considerar la aspiración inmediata es la presencia de meconio espeso en un niño hipotónico. La intubación

traqueal no debería ser rutinaria. Solo debería realizarse cuando hay sospecha de obstrucción de la vía aérea a nivel traqueal. El énfasis debería estar en iniciar la ventilación en el primer minuto en RN en apnea o respiración inefectiva, sin demorarse.

B- Ventilación

Las primeras insuflaciones espontáneas o asistidas son capaces de generar la capacidad residual funcional pulmonar (CRF).

Es primordial conseguir la apertura de la vía aérea y la aireación pulmonar. Cuando se ha conseguido la ventilación pulmonar adecuada, habitualmente la frecuencia cardiaca va mejorando progresivamente. Si no mejora, se deberá **observar el movimiento pasivo de la pared torácica con cada insuflación pulmonar.** Posiblemente no ventilemos adecuadamente.

Los **dispositivos para ventilar eficazmente un recién nacido** pueden ser:

- 1- Bolsa auto-inflable (tipo ambú de RN). Es el dispositivo más sencillo de manejar pero tiene sus inconvenientes: el límite de presión marcado por el fabricante a menudo no es fiable; puede sobrepasarse, puesto que son flujo dependiente o necesitar más presión puntual. Tampoco se puede alargar el tiempo inspiratorio.
- 2- Bolsa inflada por flujo y pieza en T. Requiere aprendizaje para administrar la presión adecuada.
- 3- Modelos mecánicos con pieza en T y con dispositivo para regular la presión de insuflación. Permiten conocer la presión a la que estamos ventilando y alargar el tiempo inspiratorio sin aumentar la presión. Serían los más indicados.

El objetivo es ventilar con prudencia a fin de evitar el barotrauma.

RN a término

En los RN a término, cuando requieren insuflación manual, normalmente es suficiente una presión media de 15-30 cmH₂O. Mantener la presión pico de 30

cmH₂O durante 2-3 segundos en las primeras 5 insuflaciones ayudará a la expansión pulmonar. Sin embargo, no han sido determinados ni la presión óptima, ni el tiempo inspiratorio ni el flujo requerido para establecer una CRF efectiva.

La presión pico inicial necesaria para la insuflación pulmonar es variable e impredecible, debemos individualizar. Cuando se monitoriza la presión, puede resultar eficaz una presión inicial de 20 cmH₂O, pero, si no es suficiente para abrir los alvéolos, debemos aumentar la presión de la vía aérea progresivamente. Se han descrito presiones necesarias de hasta 60 cmH₂O. Una vez conseguida la expansión pulmonar bajaremos la presión a unos 20 cmH₂O para evitar neumotórax por barotrauma.

El ritmo habitual de ventilación asistida va de 30 a 60 ventilaciones por minuto, para conseguir una Fc superior a 100 lpm. Si la frecuencia cardíaca mejora a los 30 segundos de ventilación manual pero no respira adecuadamente de forma espontánea, debemos continuar la ventilación con una **frecuencia de 30 ventilaciones por minuto hasta que el niño sea capaz de respirar** sin ayuda. La eficacia de la ventilación se refleja en el aumento de la Fc.

RN pretérmino

En niños pretérmino, que precisan ventilación con mascarilla facial, la presión inicial de 20-25 cmH₂O suele ser suficiente. Mucha precaución: los pulmones inmaduros resultan dañados al ser expuestos a grandes volúmenes. Si observamos en la inspección del tórax una excursión respiratoria generosa es mejor disminuir la presión de insuflación y ventilar con menos volumen.

Si respira espontáneamente, se aconseja dejar presión positiva continua en la vía aérea (CPAP). Se han descrito buenos resultados cuando se aplica inmediatamente después del nacimiento: protege del daño pulmonar, mejora la complianza y el intercambio gaseoso.

En prematuros que respiren espontáneamente con dificultad, se puede proporcionar soporte respiratorio inicial mediante CPAP sin intubar.

Administrar el mínimo oxígeno necesario para conseguir saturaciones aceptables (SatO₂ 88-92), puesto que los prematuros son más sensibles a la lesión por oxidantes.

Mascarilla Laríngea

La mascarilla laríngea (ML) en niños a término ha resultado tan efectiva como la intubación traqueal en algunos estudios, aunque todas las ML fueron insertadas por personal experimentado.

¿Cuándo NO es aconsejable la ML?

- 1- Cuando se precisan compresiones torácicas es más aconsejable intubar.
- 2- Niños prematuros peso inferior a 2 Kg o 34sg .
- 3- Cuando el líquido meconial está teñido, posible apnea por obstrucción traqueal.
- 4- Malformaciones congénitas tipo hernia diafragmática o fistula traqueo esofágica.

Indicaciones de la intubación traqueal sin ventilar previamente:

- 1- RN apneico hipotónico con aguas meconiales y sospecha de obstrucción de la vía aérea. Intubación orotraqueal (IOT) para aspirar directamente la tráquea y desobstruir la vía aérea.
- 2- Diagnóstico prenatal de hernia diafragmática.
- 3- Diagnóstico prenatal de fistula traqueo-esofágica.

En los casos 2 y 3, la ventilación manual con mascarilla facial o laríngea podría empeorar la compresión pulmonar por distensión gástrica.

La **intubación traqueal** requiere experiencia y práctica. Si la Fc desciende post intubación, se debe reevaluar la vía aérea: es posible que el tubo ya no esté en la tráquea, puede estar en esófago, demasiado introducido en un bronquio y/o haber causado neumotórax por sobrepresión.

¿Qué tamaño de tubo traqueal será el más adecuado?

En prematuros se aconseja de primera elección, tubo traqueal nº 2,5 mm, puesto que en tamaños inferiores no es posible la aspiración de las secreciones.

En RN a término de peso entre 2,5 y 4 Kg se aconseja el nº 3 o 3,5mm.

La pala recta nº 00-0 puede ser más adecuada que la curva.

¿A qué profundidad dejaremos el TOT?

Se aconseja dejar el tubo orotraqueal fijado en el labio superior a una distancia de 6 cm. más los quilos de peso que tenga el niño. Es decir si el RN pesa 2,5Kg introduciremos el TOT hasta una distancia de 8,5 cm. ($6+2,5 = 8,5\text{cm}$) a nivel de la comisura labial superior y lo fijaremos cuidadosamente para que no se movilice accidentalmente. Inmediatamente después auscultaremos ambos pulmones y epigastrio para asegurarnos la correcta posición. En grandes prematuros de 28-24sg posiblemente requieran menos distancia: unos 5,5cm puede ser adecuado.

Comprobación de intubación traqueal correcta:

Debemos guiarnos por la auscultación cuidadosa de ambos hemitórax a nivel axilar, la condensación de gas humidificado en TOT durante espiración y presencia de movimientos torácicos simétricos. No distensión gástrica. Si hay dudas, se puede comprobar la colocación del tubo por visualización directa.

En pacientes con adecuado gasto cardíaco, se recomienda la detección de CO₂ espirado. La existencia de flujo pulmonar pequeño o

la obstrucción traqueal conduciría a la ausencia de CO₂ espirado. Aunque la posición del tubo traqueal sea correcta, mientras no hemos conseguido una buena expansión pulmonar no remontará la frecuencia cardíaca y **si el gasto cardíaco es bajo, no se detectará CO₂ exhalado.**

La detección de dióxido de carbono espirado, junto con la evaluación clínica, se recomienda como el método más fiable para confirmar la colocación adecuada del tubo traqueal en neonatos con circulación espontánea.

Monitorizar la saturación de oxígeno

En el RN a término y sano puede tardar más de 10 min en preductal (brazo o mano derecha) para alcanzar una SatO₂ alrededor del 90% y tarda más de 60 min en medir la misma saturación si colocamos el sensor en zona postductal.

Al nacer un niño sano muestra SatO₂ 40-60% y a los 5 minutos 80% habitualmente.

En prematuros de < 32 sg tardan más en conseguir Sat O₂ 80% ventilando con aire ambiente. Necesitaran mezcla de aire con oxígeno para alcanzar 90%.

Perjudica la hipoxia, la hiperoxia y la hipocapnia, puesto que la vasoconstricción cerebral secundaria a la hiperventilación también provocará hipoxia cerebral. La monitorización nos ayuda a mantener los parámetros en los límites aceptados.

Sin una adecuada ventilación pulmonar, las compresiones torácicas serán inefectivas. Debemos confirmar la adecuada ventilación pulmonar antes de continuar con el soporte circulatorio.

En RN a término o prematuros que precisan ventilación con presión positiva se sugiere que debería administrarse presión positiva espiratoria (PEEP), en prematuros se aconseja unos 5 cm H₂O inmediatamente post nacimiento para proteger el pulmón.

C- Soporte circulatorio

Pensaremos en **compresiones torácicas si a los 30 segundos de ventilación eficaz el corazón late por debajo de los 60 latidos por minuto.**

La **posición** más adecuada es colocar los pulgares del reanimador, uno al lado del otro, en el tercio inferior del esternón del niño, debajo de la línea intermamilar, con el resto de los dedos rodeando el torso y sujetando la espalda. El esternón se deprime hasta una **profundidad** aproximada de **un tercio del diámetro anteroposterior del tórax**. No se deben separar los pulgares del esternón, pero si permitir que recupere la posición inicial durante la fase de relajación.

Ritmo compresión-relajación a 90 por minuto. Cada tres compresiones una ventilación (**relación 3:1**). Total de **120 actuaciones por minuto**. Ya que un minuto tiene 60 segundos, en cada segundo debemos realizar 2 compresiones, o una compresión y ventilación. Es más importante la calidad de las compresión y ventilación que su frecuencia.

Evaluar la Fc a los 30 segundos: si es superior a 60 latidos por minuto no precisa más compresiones.

D- Fármacos recomendados en Resucitación RN en sala de partos

Raramente están indicados. La bradicardia está causada normalmente por inadecuada insuflación pulmonar o por hipoxia profunda. Establecer una ventilación adecuada es el paso más importante para su corrección. Si a los 60

segundos de ventilación eficaz y los 30 segundos de masaje cardíaco, el corazón no recupera ritmo superior a 60 latidos por minuto, es necesario administrar fármacos endovenosos por catéter en vena umbilical.

Adrenalina

La dosis recomendada es de 10-30 mcg/Kg vía endovenosa.

Solución 1:10.000.

Puede repetirse cada 3 o 5 minutos.

Presentación comercial de Adrenalina en ampollas con 1mg en 1mL. (1mg=1000mcg) presentación 1:1000. Para convertirla en 1:10.000 diluiremos 1mg (1000mcg) en una jeringa hasta los 10ml con suero fisiológico. **En 1 mL de la dilución habrá 100mcg (0.1mL=10mcg).**

La vía endotraqueal no se recomienda, pero si se utiliza por no disponer de vía venosa, el pulmón debe estar totalmente expandido. Es probable que se necesite una dosis de 50-100 microgramos Kg-1 para obtener un efecto similar al de 10 mcg.kg-1 por vía intravenosa. Para que quede la mínima cantidad de medicación en el TOT, se aconseja diluir 1:1 con suero fisiológico.

Ejemplo:

Dosis de adrenalina en mL de la dilución 1:10.000 en RN de 3 Kg:

- Vía endovenosa: dosis 10 mcg/Kg = 0.1cc x 3 = 0.3mL (30 mcg)
- Vía endotraqueal: 50-100 mcg/Kg. (100mcg = 1mL) x 3 Kg = 3mL (3mL + 3mL de suero fisiológico para arrastrar la medicación)

Líquidos

Es raro pero se puede considerar volumen si hay evidencia de pérdidas sanguíneas feto-placentarias agudas.

Indicados si sospechamos shock hipovolémico por palidez persistente a pesar de la oxigenación, mala perfusión y pulso débil con frecuencia superior a 100 lpm.

Se recomiendan cristaloides isotónicos 10-20 ml/Kg antes que seroalbumina 5% si no se dispone de sangre ORh (-) irradiada y desleucotizada.

Sería de elección el suero fisiológico 10 mL/ Kg en 5-10 minutos Si responde al tratamiento, repetir dosis de 10 mL/Kg.

Bicarbonato

Actualmente no se recomienda en la sala de partos.

Si pese a una adecuada ventilación y compresiones torácicas no conseguimos un gasto cardíaco espontáneo efectivo, la reversión de la acidosis intracardíaca puede mejorar la función miocárdica y lograr la circulación espontánea. La dosis recomendada sería 1-2 mmol/Kg diluido a 0.5 mmol/mL endovenoso lento si pH inferior a 7.20 a pesar de una ventilación adecuada. Se administrará en neonatología si persiste acidosis metabólica.

En prematuros de menos de 32 sg el bicarbonato no está indicado por mayor riesgo de hemorragia intracraneal, salvo situaciones excepcionales.

En los cuidados post reanimación, controlado por pediatra-neonatólogo, se considerará la administración de tratamiento adecuado necesario: bicarbonato, naloxona... mantener la glucemia en el rango de la normalidad.

RN que ha sufrido ASFIXIA MODERADA a SEVERA

En los recién nacidos a término o casi a término con encefalopatía hipóxico - isquémica de evolución moderada a grave, que requieren intubación y ventilación mecánica.

Cuando sea posible, en las 6 primeras horas de vida, debería plantearse la hipotermia terapéutica. Se aconseja hipotermia moderada 33,5-34,5°C durante 72 h inmediatamente después de la reanimación.

Esto no afecta a la resucitación inmediata, pero es importante para el cuidado post-resucitación.

Cuando DETENER la reanimación

En niños que nacen sin signos de vida y que no mejoran a pesar de reanimación adecuada ininterrumpida durante 10 minutos.

La decisión de continuar depende de la edad gestacional, el potencial de reversibilidad... y el sentimiento expresado por los padres sobre el riesgo aceptable de morbilidad.

Mantener a los padres informados en todo momento. Llevar al niño con la madre cuando sea posible.

Cuando No iniciar la reanimación

Se aconseja no iniciar la reanimación cuando la edad gestacional es inferior a 23 semanas o peso al nacer inferior a 400 g salvo vitalidad extrema. Anomalías como anencefalia o trisomía 13 o 18 confirmada.

En los casos que hay malformaciones congénitas severas asociadas a alta mortalidad y pobre pronóstico o un gran prematuro, se recomienda hablar previamente con los padres, pediatras, matronas, obstetras y personas que atenderán al parto. Todas las discusiones y decisiones sobre si reanimar o no deben estar cuidadosamente registradas en la historia clínica de la madre antes del parto y en la historia clínica del RN después del nacimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Monsieurs KG, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 1. Executive Summary. Resuscitation (2015). Secció 1: Principals novetats. Recomanacions per a la Ressuscitació 2015 del Consell Europeu de Ressuscitació (ERC). Consell Català de Ressuscitació. <http://dx.doi.org/10.2016/j.resuscitation.2015.07.038>
- 2- Peltonen T. Placental transfusion-advantage and disadvantage. Eur J Pediatr 1981;137:141-6.
- 3- Brady JP, James LS Heart rate changes in fetus and newborn infant during labor, delivery, and the immediate neonatal period. Am J Obstet Gynecol. 1962;84:1-12.
- 4- Polglase GR, Dawson JA, Kluckow M, et al. Ventilation onset prior to umbilical cord clamping (physiological-based cord clamping) improves systemic and cerebral oxygenation in preterm lambs. PloS One 2015;10:e0117504.
- 5- Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr CC, Rüdiger M, Trevisanuto D, Urlesberger B. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. Resuscitation 2015(95): 249–263.
- 6- Wyllie J, Perlman JM, Kattwinkel J, et al. Part 7: Neonatal resuscitation: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Resuscitation 2015;95:e171–203.
- 7- Richmond S, Wyllie J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 7. Resuscitation of babies at birth. Resuscitation 2010;81:1389–1399. Published on Line.

- 8- Ersdal HL, Mduma E, Svensen E, Perlman JM. Early initiation of basic resuscitation interventions including face mask ventilation may reduce birth asphyxia related mortality in low-income countries: a prospective descriptive observational study. *Resuscitation* 2012;83:869–73.
- 9- Palme-Kilander C. Methods of resuscitation in low-Apgar-score newborn infants- a national survey. *Acta Paediatr*, 1992;81:739-44.
- 10- Escobedo M. Moving from experience to evidence: Changes in US Neonatal Resuscitation Program based on International Liaison Committee on Resuscitation. Review. *Journal of Perinatology* 2008; 28: S35-S40.
- 11- Joaquim M.B. Pinheiro, MD, MPH. The Apgar Cycle: A New View of a Familiar Scoring System. Downloaded from fn.bmj.com on 9 September 2008. *ADC-FNN Online First*, published on August 14, 2008 as 10.1136/adc.2008.145037.