

## Actualización en RCP neonatal

**Autores:** Jiménez Parrilla P. J., Granero Asencio M., Bardallo Cruzado L., Santano Gallinato M., López Sanz A., Luna Lagares S.

**Centro:** UGC Neonatología. Servicio Pediatría. Hospital Universitario Virgen Macarena.

**Dirección corresp.:** Pedro Juan Jiménez Parrilla [pedrojuanpjjp@hotmail.com]

**Recibido:** 25-05-2010 **Aceptado:** 14-06-2010

**Palabras clave:** Neonatal, Reanimación cardiopulmonar neonatal, prematuridad, novedades en RCP neonatal, oxigenoterapia en sala de partos.

*Vox Paediatrica 2010; 17(2):41-44*

### INTRODUCCIÓN

La necesidad de mantener una formación de manera continuada y actualizada en la actividad médica diaria y más concretamente en el campo de la reanimación cardiopulmonar es un aspecto fundamental en el área de la Neonatología. Los primeros minutos son trascendentales en la vida de un recién nacido. Tradicionalmente la actuación en sala de partos era realizada sin ninguna evidencia clínica, con un criterio subjetivo del reanimador, sin apenas materia técnica innovador que pudiera mejorar la asistencia, e incluso elementos conceptuales de actuación en el recién nacido a término eran transferidos en el niño pretérmino.

Recientes estudios prospectivos, tanto experimentales como no experimentales, han analizado durante las últimas décadas diversos aspectos de la reanimación cardiopulmonar neonatal, debido al gran interés que está despertando en el campo de la investigación y a la necesidad de actualizar y mejorar la asistencia al recién nacido en la sala de partos. Así, en los últimos años se han publicado numerosos ensayos clínicos en diversas revistas pediátricas de fuerte impacto, en los que se analizan diversos aspectos de la reanimación cardiopulmonar. La incorporación de la videograbación de la reanimación neonatal, que de forma novedosa se realiza en varios hospitales de nuestro país, la utilización de saturadores de oxígeno, medidores de carbónico exhalado, CPAP precoz, bolsas de polietileno, cunas térmicas cada vez más sofisticadas, han provocado una mejoría en la atención del recién nacido en la sala de partos.

En la actualidad nuestra práctica clínica diaria se fundamenta en las recomendaciones dadas por diversos Grupos de investigación y Asociaciones. Principalmente en la Asociación Europea de Reanimación publicadas en el año 2005 (**European Resuscitation Council, ERC**)<sup>1</sup>, Asociación Americana del Corazón, 2005 (**AHA - American Heart Association**)<sup>2,3</sup> o las publicadas en el año 2006 por la Australian Council (2006)<sup>4</sup>. Todas las publicaciones y recomendaciones son consensuadas de manera periódica con el objetivo de implantar a nivel mundial unas mismas pautas de actuación durante la reanimación cardio-pulmonar (**RCP**) en la sala de partos, éstas son recogidas por el Comité Internacional de Resucitación<sup>5</sup>, la denominada **ILCOR** (*International Liaison Committee on Resuscitation*) que cada cinco años (2000 y 2005) se reúne y publica un consenso con las pautas a seguir para una correcta práctica en la reanimación neo-

natal. En estas se basa la Sociedad Española de Neonatología (**SEN**) para construir el algoritmo de actuación que rige la práctica médica en los hospitales de nuestro país, publicadas a finales del 2006. Las últimas recomendaciones del 2005 inciden en una serie de aspectos controvertidos dentro de la RCP neonatal, algunos de gran trascendencia en nuestra práctica diaria, los cuales vamos a intentar aclarar en este artículo, particularmente en el control de la temperatura, la administración de O<sub>2</sub>, ventilación correcta del neonato y farmacología en la RCP neonatal, recopilando toda la información, y niveles de evidencia práctica, recogida hasta el momento. En la actualidad estamos a la espera de las nuevas recomendaciones ILCOR 2010 de práctica médica, y que verán la luz a finales de este año 2010.

### ASPECTOS FUNDAMENTALES EN RCP NEONATAL

A continuación vamos a recoger las recomendaciones más novedosas en diferentes aspectos de la **RCP** neonatal.

#### • Control de la temperatura en el recién nacido

El control de la temperatura es básico en la sala de partos, tanto en el recién nacido (**RN**) a término como pretérmino. Ante un parto eutócico, con líquido amniótico claro y un RN a término vigoroso y con buena actividad es fundamental recurrir a la madre como fuente de calor, realizando un contacto piel con piel madre - hijo de manera precoz, hasta el momento que crea oportuno el pediatra que asiste al parto o según el protocolo de cada Unidad.

En los RN prematuros de muy bajo peso es fundamental evitar la hipotermia dada su mayor susceptibilidad a la pérdida de calor. Existen cunas de calor radiante en todas las salas de partos, cada vez más sofisticadas y efectivas. En la actualidad en el RN menor de 1500 g de peso se recomienda la utilización de medidas complementarias, como las bolsas de polietileno<sup>6</sup>, las cuales has demostrado un nivel de evidencia óptimo para ser recomendadas (NDE 2). Han de cubrir completamente al RN desde el momento del nacimiento, mantenerla durante las maniobras de reanimación, y no retirarla hasta incluso haber finalizado la canalización umbilical o de cualquier otra vía al ingreso.

En RN sin agresión hipóxica en el momento del parto, tan perjudicial es la hipotermia como la hipertermia, por lo cual se establece como objetivo, como es lógico, la normotermia<sup>6</sup> en torno a 36,3° - 36,5°, aunque no se establece la mejor manera de objetivarla.

### • Administración de oxígeno en la sala de partos

Un aspecto fundamental en la atención del RN es el control de la administración de oxígeno debido a los efectos negativos que éste tiene sobre los diferentes tejidos del neonato. Efectos deletéreos demostrados, debidos a que la hiperoxia tisular provocaría la estimulación tanto de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno, que conllevaría un aumento de los marcadores de estrés oxidativo con el consiguiente daño a nivel de los diferentes órganos<sup>7</sup> (*pulmón, cerebro e hígado principalmente*), e incluso con un aumento de la agregación plaquetaria<sup>7</sup>. A su vez, está demostrado, que breves exposiciones a altas concentraciones de O<sub>2</sub> pueden dañar, alterar o inactivar proteínas estructurales y enzimáticas con posibles consecuencias desconocidas, que incluso podrían influir en un desarrollo posterior<sup>8</sup>, con un aumento evidente de riesgo de lesión cerebral debido a las altas concentraciones de oxígeno utilizadas en ocasiones durante la RCP<sup>8,9</sup>.

Diferentes estudios han demostrado como la administración de elevadas concentraciones de oxígeno durante la reanimación retrasarían la actividad electromiográfica del diafragma<sup>10</sup>, lo que prolongaría el tiempo necesario para una correcta RCP. Se ha publicado incluso, que la toxicidad pulmonar provocada por el aumento de las especies reactivas de oxígeno y nitrógeno debido al aporte de oxígeno excesivo<sup>11</sup>, podrían ser la causa inicial desencadenante de la displasia broncopulmonar.

Aunque demostrados los efectos nocivos de un aporte de oxígeno excesivo en el RN, aún no existe un consenso en cuanto a la FiO<sub>2</sub> inicial en el momento de la reanimación. Para ello se han realizado varios estudios entre los que destacan dos ensayos clínicos que analizaron la viabilidad del uso de bajas concentraciones de oxígeno en el RN de extremado bajo peso al nacimiento, menores de 1500 g. En un primer estudio llevado a cabo por el doctor N. Finner en el SD Medical Center de Arizona, (EEUU)<sup>12</sup> se realiza la reanimación inicialmente con aire ambiente en los menores de 28 semanas de Edad Gestacional, y se demuestra como todos los RN reanimados no consiguieron cifras de saturación de oxígeno correctas, precisando aumentar la FiO<sub>2</sub> por encima de 0,21. Sin embargo en otra investigación realizada en el Hospital de San Carlos, Madrid, y Hospital La Fe de Valencia<sup>13</sup>, se demuestra como en los recién nacidos menores de 28 semanas reanimados inicialmente con FiO<sub>2</sub> de 0,3 presentan una buena evolución siendo factible disminuir el aporte hasta 0,21 a los 10-15 minutos de vida, por lo que sería recomendable, y siempre individualizar cada caso, iniciar la RCP con estas concentraciones de O<sub>2</sub>.

Nuestro objetivo es concienciar al personal sanitario, que a la hora de administrar oxígeno en un niño prematuro en la sala de partos, es primordial conocer la concentración de O<sub>2</sub> del gas administrado, siempre con la mínima cantidad de FiO<sub>2</sub> para obtener una saturación transcutánea en ascenso<sup>6</sup>, manteniéndola en rango del 85-92% y que permita frecuencia cardíaca correcta (*mayor a 100 lpm*), controlando el color del RN, recordar que habrá que humidificar y calentar el gas, siempre que sea posible.

Ante la importante necesidad de conocer la cantidad de FiO<sub>2</sub> administrada se crearon mezcladores de flujos de aire y oxígeno que humidifican y calientan el gas proporcionando una FiO<sub>2</sub> conocida y regulable, como por ejemplo los mezcladores tipo NeoBlend. En su defecto podríamos utilizar gomas en Y, conectadas a tomas de aire y oxígeno para realizar la mezcla del gas, conociendo la FiO<sub>2</sub>. Si fuese necesario iniciar ventilación con bolsa autoinflable, para realizarla inicialmente a concentraciones menores de O<sub>2</sub> podríamos retirar el tubo coarrugado o reservorio de la bolsa, en espera de la evolución, ya que pasaríamos de administrar una FiO<sub>2</sub> del 90-95% a concentraciones de 60-65%, pues recordemos que inicialmente, lo prioritario es realizar una correcta ventilación del paciente<sup>1</sup>.

Un método muy útil para medir la oxigenación del RN en los primeros minutos de vida es la pulsioximetría o saturación transcutánea de O<sub>2</sub> (*SpO<sub>2</sub>*)<sup>6</sup>, método objetivo y no invasivo, de gran utilidad práctica en la RCP neonatal y de uso recomendado en la sala de partos por la **AHA** (*American Heart Association*)<sup>2</sup>. El haz de luz infrarroja que realizará la medición ha de colocarse en la mano derecha, a nivel de la arteria radial, para una correcta medición de la oxigenación de la sangre que riega el sistema nervioso. El nivel mínimo pero suficiente de SpO<sub>2</sub> que estos pacientes precisan para su estabilidad clínica tal y como definió *Sola A y cols.* no está bien definido<sup>14</sup>. Actualmente se recomiendan valores de SpO<sub>2</sub> a los 10 minutos de vida en RN a término<sup>6,14</sup> de 92-96%, mientras que en RN prematuros<sup>6,14</sup> deberíamos conseguir una saturación de oxígeno entre el 85-92%. Un grupo de estudio multicéntrico, coordinado por la Universidad de Melbourne, ha trabajado en la creación de un normograma de saturación óptima en **RNPT** menores de 37 semanas de EG, no manipulados<sup>15</sup>. Como conclusiones iniciales se certifica que la saturación media al primer minuto de vida es del 67%, y alcanzaría un 87% a los 5 minutos de vida<sup>15</sup>. Este normograma de SpO<sub>2</sub> es ya una realidad, y sólo estamos a la espera de su publicación en los próximos meses.

### • Ventilación del recién nacido

Realizar una correcta ventilación del RN es fundamental, necesaria para la oxigenación de los órganos vitales, y de su correcta aplicación dependerá el éxito de la RCP. Recientes estudios han demostrado que el tratamiento respiratorio durante la RCP desempeña un papel importante en el desarrollo posterior de la estructura y función pulmonar, y por consiguiente en la patología que pudiera presentarse<sup>16</sup>.

Nuestro objetivo es realizar la ventilación de manera adecuada, por lo que deberíamos administrar una Presión Positiva Inspiratoria (**PIP**) adecuada, la mínima posible, con tiempos inspiratorios (**Ti**) cortos, con el objetivo de disminuir el riesgo de volutrauma o barotrauma<sup>6,16</sup>. Es fundamental mantener una Capacidad Residual Funcional (**CRF**)<sup>16</sup> correcta en los primeros minutos de vida, básico para el desarrollo de una buena función pulmonar posterior, para ello debemos ventilar al RN con Presiones

Positivas al final de la espiración (**PEEP**) 16,17, siempre que sea posible, disminuyendo a su vez el riesgo de atelectotrauma.

Las recomendaciones actuales hacen especial hincapié en la necesidad de conocer el volumen corriente de cada respiración, administrando presiones de PIP y PEEP conocidas, regulables y reproducibles; siempre con Ti cortos y frecuencias cardíacas mayores a menor edad gestacional (*entre 30 – 60 rpm*). En cuanto a los niveles de presión, el grupo de reanimación de la SEN<sup>6</sup> recomienda presiones de PIP entre 20-30 cm de H<sub>2</sub>O en RN a término y 15-20 en prematuros, disminuyéndolos siempre que sea posible, con valores de PEEP entre 5-6, sin sobrepasar los 8 cm de H<sub>2</sub>O<sup>18</sup>.

El uso y control de la PEEP es importantísimo como hemos comentado anteriormente para una futura función pulmonar. Existen diferentes dispositivos para su aplicación, mascarilla nasal, recomendada ante situaciones de emergencia por su rapidez, cánulas binasales, útiles en caso de precisar transporte, o incluso mediante tubo mononasofaríngeo, de uso en CPAP (*Presión Positiva Continua en vía Aérea*) prolongadas. En la actualidad se desconoce la mejor opción ventilatoria, algunos autores como el *Dr. Jobe* y cols. postulan que lo ideal sería un soporte inicial mediante el uso exclusivo de PEEP, debido a su menor daño pulmonar<sup>19</sup>, otros sin embargo recomiendan un patrón de insuflación mantenida seguida de PEEP, siempre con control de presiones, como terapia más efectiva, obteniendo mejores tasas de CRF al primer minuto de vida<sup>20</sup>.

Lo que no es discutible es recomendar la aplicación de la PEEP al inicio de la asistencia respiratoria en la reanimación del RN pretérmino, ya que al mantener y mejorar la CRF conlleva a preservar la función tensioactiva pulmonar, reduce la formación de marcadores proinflamatorios pulmonares disminuyendo la patología por membrana hialina<sup>17</sup>. Ya en el año 1991 Upton y cols. demostraron la fuerte correlación que existía entre la alteración de la CRF y el desarrollo de enfermedad por membrana hialina. A pesar de todo, aunque el aumento de PEEP se asocia a una mejora de la oxigenación, y los beneficios demostrados, no hay que olvidar sus efectos adversos sobre el flujo pulmonar y el aumento de las resistencias pulmonares (RVP) deben tenerse en cuenta, por lo que es recomendable administrar presiones PEEP no mayores de 8 cmH<sub>2</sub>O<sup>18</sup>.

Como equipo en sala de partos para realizar la ventilación en el RN contamos con las bolsas autoinflables de fácil manejo, pero que no permiten fijar las presiones administradas en cada respiración y que no proporcionan PEEP. Las bolsas autoinflables de reanimación dependientes de flujo de uso frecuente entre el equipo de anestesia, presentan el primer inconveniente y, aunque sí pueden administrar PEEP, no son de fácil manejo. En los últimos años se han creado los dispositivos conocidos como de **"Tubo en T"**, de uso ya casi generalizado en las Unidades Neonatales, los cuales presentan como bene-

ficios administrar tanto la PIP como la PEEP con valores conocidos, prefijados y regulables.

### Administración de fármacos

No han variado mucho las recomendaciones sobre el uso de fármacos durante la RCP neonatal. En espera de las nuevas recomendaciones ILCOR 2010, se aconseja la administración, en el caso que fuera necesario, de adrenalina intravenosa<sup>6</sup> de una solución al 1:10000 (*diluir 1ml de Adrenalina 1:1000 con 9cc de SSF*), a dosis de 0,01 – 0,03 mg/Kg/Dosis, con una evidencia clase IIa. Si ha de administrarse vía endotraqueal, las dosis deben ser elevadas, a 0,03 – 0,1 mg/Kg/Dosis, con las dosis más altas posibles (*0,1mg/Kg*) sin existir repercusión posterior como HTA o taquicardia rebote<sup>21</sup>.

### CONCLUSIONES

- En espera de unificar criterios ante las nuevas recomendaciones internacionales que verán la luz al final de año (*ILCOR Octubre - Noviembre 2010*), quedan aspectos importantes dentro de la RCP neonatal pendientes de resolución.
- En los últimos años ha tomado protagonismo la investigación en el área de la reanimación neonatal, con diversos estudios novedosos que serán tenidos en cuenta en las nuevas recomendaciones. Estos avances en científicos y técnicos en RCP neonatal, nos obligan a una mayor dotación técnica en la sala de partos en beneficio de nuestros recién nacidos. Si un neonato precisa medidas específicas de reanimación, ¿por qué ha de esperar a ser trasladado a la Unidad Neonatal? Hemos de conseguir llevar, en lo posible, los cuidados intensivos a las salas de parto. El uso de mezcladores de aire y oxígeno, oxímetros, ventiladores con control de presión, la disponibilidad de CPAP, son fundamentales en partos con RN de alta morbilidad respiratoria.
- Otro aspecto fundamental, será delimitar el papel del oxígeno en la reanimación neonatal, las concentraciones a administrar, cuándo y con qué objetivo. A su vez dilucidar cual sería la presión positiva óptima durante la ventilación en la RCP. Todas estas medidas terapéuticas encaminadas a modular la respuesta inflamatoria son esenciales para disminuir la morbilidad respiratoria, y en consecuencia el futuro de ese recién nacido.
- Destacar la importancia de la estabilización inicial en el niño prematuro; lo cual requiere un manejo propio en su reanimación ante las especiales características que presenta debido a su prematuridad. Un aspecto pendiente de resolución, es la creación de un algoritmo específico, de consenso internacional, para la reanimación del niño pretérmino.
- Desde aquí, nos gustaría animar a la creación de grupos de trabajo en las diferentes Unidades de Neonatología de nuestra Comunidad que aporten información sobre sus datos en RCP neonatal, para en un futuro próximo conseguir la creación de grupos de estudio multicéntricos y mejorar, en la manera de lo posible, la atención de nuestros recién nacidos en la sala de partos.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Principles of training in resuscitation. Resuscitation 2005; 67:181-189.
2. American Heart Association and American Academy of Pediatrics. AHA/AAP. Neonatal resuscitation textbook. 4<sup>th</sup> Ed. Dallas. Tx. 2000.
3. American Heart Association, In collaboration with International Liaison Committee on Resuscitation. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care an international consensus on science. Resuscitation 2005; 46.
4. Australian Neonatal Resuscitation guidelines 2006. <http://www.resus.org.au>
5. The Founding Members of the International Liaison Committee on Resuscitation. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)—past, present and future. Resuscitation 2005;67:157—61.
6. Manual de Reanimación Neonatal. Grupo de Reanimación Neonatal de la Sociedad Española de Neonatología (SEN) 2007. 2ªEd: 143-144.
7. Vento M, Sastre J, Asensi MA, Vin˜ a J. Room-air resuscitation causes less damage to heart and kidney than 100% oxygen. Am J Respir Crit Care Med 2005;172:1393–1398.
8. Andersen JHRS. Resuscitation with 21 or 100% oxygen en hipoxic nicotine-pretreated newborn piglets: possible neuroprotective effects of nicotine of nicotine. Neonatology. 2008; 93: 36-44.
9. Mickel HS et al. Breathing 100% oxygen after global brain ischemia in Mongolian Gerbil results in increased lipid peroxidation and increase mortality. Stroke. 1987.
10. Bokatz GMBC et al. Effect of supplemental oxygen on reinitiation of breathing after neonatal resuscitation in rat pups. Pediatr Res. 2007: 61.
11. Rozycki HJ et al. Cytokines and oxygen radicals after hyperoxia in preterm and term alveolar macrophages. 2002: 55-57.
12. Wang CL AD, Leone TA, Finner NN. Resuscitation of preterm neonates by using room air or 100%. Pediatrics. 2008; 12: 1083-9.
13. Escrig RAL, Izquierdo I, Gimeno A, Moro M et al. Achievement of a targeted saturation in extremely low gestational age neonates resuscitated with low or high oxygen concentration: a prospective randomized trial. Pediatrics 2008; 121: 875-81.
14. Sola A, Chow L, Rogido M. Oximetría de pulso en la asistencia neonatal en 2005. Revisión de los conocimientos actuales. An Ped 2005; 62: 266-81.
15. Dawson JA et al. Arch. Dis Child Fetal Neonatal. Universidad de Melbourne. Ed 2008 Aug 18 Sechon et al. J Pediatr. 2008; 152: 756-760.
16. Morley C. Continuous positive airway pressure during neonatal resuscitation. Clin Perinatol 2006; 33: 83-98.
17. O'Donell C, Davids P, Morley C. Presión positiva al final de la espiración para la reanimación de RN en el momento de nacer. En : Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4.
18. Hooper SB. Differential effect of recruitment manoeuvres on pulmonary blood flow and oxygenation during HFOV in preterm lambs. J . Appl Physiol 2008; 105; 603-10.
19. Kramer BW. Prenatal inflammation and lung development. Semin Fetal Neonatal Med 2008 Oct 7 (Epub ahead of print).
20. Te Pas ABWF. A randomized controlled trial of delivery-room respiratory management in very preterm infants. Pediatrics 2007; 120 : 322-9.
21. Wyckoff MH. Randomized controlled trial on endotracheal versus intravenous administration of epinephrine during neonatal cardiopulmonary resuscitation in asphyxiated piglets. EPAS. 2008; 4453:12.