

Actualización en reanimación cardiopulmonar neonatal

Update on neonatal cardiopulmonary resuscitation

Área de Trabajo de Reanimación Neonatal – Comité de Estudios Feto-neonatales (CEFEN)

RESUMEN

Presentamos la actualización de las recomendaciones nacionales en reanimación neonatal elaboradas por el Área de Trabajo en Reanimación Neonatal del Comité de Estudios Feto-neonatales (CEFEN) de la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP). Estas recomendaciones son originales y, en su elaboración, hemos tenido en cuenta la mejor evidencia disponible reunida por el Comité Internacional de Enlace en Reanimación (*International Liaison Committee On Resuscitation Guidelines*; ILCOR, por sus siglas en inglés), así como una revisión exhaustiva de bibliografía y discusiones en el área para definir temas controvertidos. Describimos y analizamos conceptos destacados y los principales cambios. Estas recomendaciones se refieren al apoyo durante la transición del nacimiento y a la reanimación de recién nacidos, haciendo foco en la seguridad y la efectividad. Incluimos una sección sobre la importancia del trabajo en equipo y su impacto en los resultados cuando se procede con una organización adecuada.

Palabras clave: reanimación cardiopulmonar, apoyo vital, recién nacido, guía de práctica clínica.

ABSTRACT

An update of the national recommendations on neonatal resuscitation elaborated by the Neonatal Resuscitation Work Area of the Fetal-Neonatal Studies Committee (CEFEN) of the Argentine Society of Pediatrics (SAP) is presented. These

recommendations are original and in their elaboration, we have taken into account the best available evidence gathered by the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) as well as an exhaustive review of publications and discussions in the area to define controversial issues. Relevant concepts and major changes are described and analyzed. These recommendations refer to support for the transition at birth and to resuscitation of newborns, focusing on safety and effectiveness. We include a section on the importance of teamwork and its impact on results when we proceed with an adequate organization.
Key words: *cardiopulmonary resuscitation, life support, newborn, clinical practice guidelines.*

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.S59>

Cómo citar: Área de Trabajo de Reanimación Neonatal – Comité de Estudios Feto-neonatales (CEFEN). Actualización en reanimación cardiopulmonar neonatal. *Arch Argent Pediatr* 2018;116 Supl 3:S59-S70.

INTRODUCCIÓN

El Comité Internacional de Enlace sobre Reanimación (*International Liaison Committee on Resuscitation*; ILCOR, por sus siglas en inglés), luego de una revisión rigurosa

Servicio de Neonatología, Hospital Italiano de Buenos Aires: *Prof. Dr. Gonzalo Mariani*
Área de Terapia Intensiva Neonatal, Hospital de Pediatría J. P. Garrahan: *Dra. Cecilia Rabasa*
Servicio de Neonatología, Hospital Materno Infantil Ramón Sardá: *Dra. Lucrecia Bossi*
Servicio de Neonatología, Hospital Italiano de Buenos Aires: *Dra. Amorina Pardo*
Servicio de Neonatología, Hospital Universitario Austral: *Dr. Juan P. Berazategui*
Servicio de Neonatología, Hospital Universitario Austral: *Dra. Carola Capelli*
Servicio de Neonatología, Hospital Evita de Lanús, Buenos Aires: *Dra. Adriana Castro*
Área de Terapia Intensiva Neonatal, Hospital de Pediatría J. P. Garrahan: *Dra. Susana Gutiérrez*
Servicio de Neonatología, Hospital Materno Infantil Ramón Sardá: *Dr. Javier Meritano*
Servicio de Neonatología, Hospital Posadas, Buenos Aires: *Dra. Romina Molina*
Servicio de Neonatología, Hospital Materno Infantil Ramón Sardá: *Dr. Gastón Pérez*
Servicio de Neonatología, Sanatorio Juncal: *Dra. Paula Santos*
The University of Oklahoma Health Sciences Center, Universidad de Oklahoma, EE. UU.: *Dr. Edgardo Szyld*

Correspondencia:
Dr. Gonzalo Mariani:
gonzalo.mariani@hiba.org.ar.

Financiamiento:
Ninguno.

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 8-12-2017
Aceptado: 21-12-2017

y basada en la mejor evidencia disponible, elabora recomendaciones sobre reanimación cada 5 años. Concluida la revisión del último lustro, hacia fines del año 2015, se publicaron las recomendaciones de este grupo junto con las del Programa de Reanimación Neonatal (PRN) de la Academia Americana de Pediatría (AAP) y la Asociación Americana del Corazón (*American Heart Association*; AHA, por sus siglas en inglés).^{1,2}

En el Área de Trabajo en Reanimación Neonatal del Comité de Estudios Feto-Neonatales (CEFEN), de la Sociedad Argentina de Pediatría (SAP), evaluamos las publicaciones y realizamos numerosas reuniones con el objetivo de consensuar y elaborar las nuevas recomendaciones nacionales. Creemos importante destacar que, a diferencia de muchos países de la región, desde el año 2014, en que se publicó la primera edición del Manual de Reanimación Cardiopulmonar Neonatal de la SAP, Argentina cuenta con recomendaciones propias, que, si bien siguen las evidencias reunidas por el ILCOR, pueden tener diferencias con las del PRN de la AAP-AHA³ y otras recomendaciones de distintas sociedades o países,^{4,5} ya que, al haber áreas de incertidumbre, las recomendaciones son elaboradas según el criterio local y pueden diferir. Un ejemplo de ello fue la recomendación nacional de 2011 de no aspirar de rutina la vía aérea de los recién nacidos (RN) vigorosos expuestos a líquido amniótico meconial (LAM), en contraste con la recomendación del PRN. Interesantemente, en la última versión del PRN, se siguen pautas similares a las sugeridas por nosotros hace unos años. Cabe destacar también que varias de las recomendaciones avaladas por el ILCOR se basan en estudios realizados en Argentina.⁶⁻⁹ Esperamos que los investigadores nacionales continúen generando conocimientos de validez y estimulen a los más jóvenes a abrazar el camino combinado de la asistencia clínica y la investigación.

Durante el año 2016, se publicó la segunda edición del Manual de Reanimación Cardiopulmonar Neonatal.¹⁰

En este artículo, revisamos los principales cambios desde 2010 y realizamos comentarios explicativos en particular sobre ciertos temas controvertidos. Agregamos también una sección sobre la importancia del trabajo en equipo y su impacto en los resultados cuando se procede con una organización adecuada.

Si bien es nuestra intención que esta puesta al día sirva como revisión de la actualización, remitimos a los profesionales que asisten a RN

en la sala de partos a la lectura completa del manual y a la actualización de la Certificación en Reanimación Neonatal cada dos años a través de los cursos provistos por los 333 instructores activos que contamos en todo el país.

CONCEPTOS DESTACADOS Y PRINCIPALES CAMBIOS

Algoritmo

En el nuevo algoritmo de reanimación neonatal que creamos para el nuevo manual (*Figura 1*), hemos incorporado elementos que consideramos importantes:

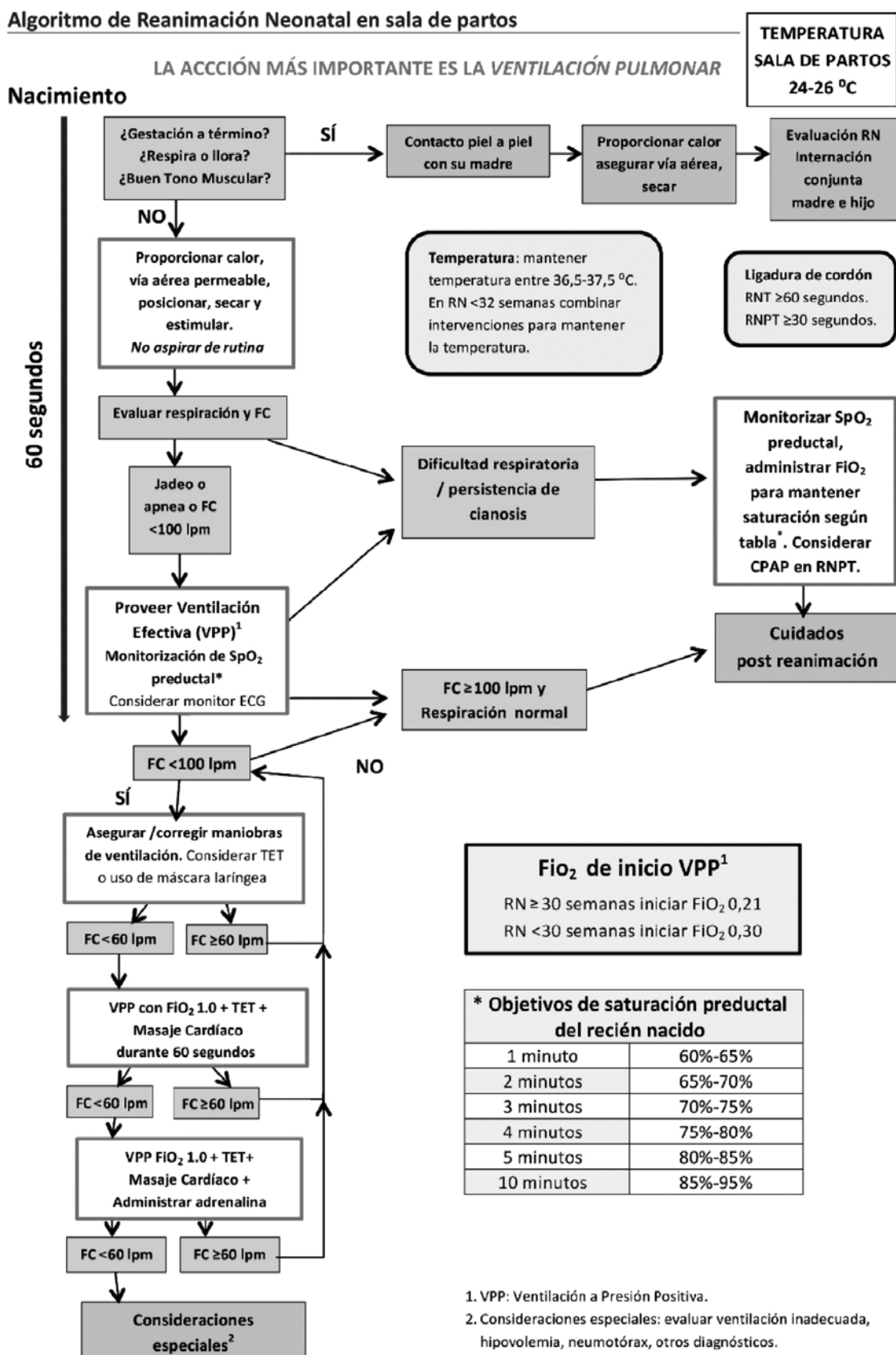
- La priorización de la evaluación y estimulación de la respiración como punto clave en la reanimación del RN.
- La recomendación del momento de la ligadura del cordón en RN prematuros y a término.
- El seguimiento de la línea de tiempo para la evaluación-toma de decisión-acciones por realizar, en referencia al llamado “minuto de oro”.
- La importancia de la vigilancia de la temperatura corporal desde el inicio de la recepción en todos los RN, en especial, en los prematuros.
- La necesidad de la monitorización adecuada, tanto de la frecuencia cardíaca (FC) como de la saturación de oxígeno (SpO₂).
- Los objetivos de SpO₂ en los primeros minutos de vida extrauterina.
- La recomendación de la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) de inicio en función de la edad gestacional.
- La consideración de proveer presión positiva continua en la vía aérea (*continuous positive airway pressure*; CPAP, por sus siglas en inglés) nasal en RN prematuros con dificultad respiratoria.

Anticipación

Se estima que, aproximadamente, el 85% de los RN a término iniciará respiraciones espontáneas dentro de los 10-30 segundos posteriores al nacimiento. Un 10% adicional responderá durante el secado y la estimulación. Cerca del 3% iniciará respiraciones después de la ventilación con presión positiva (VPP). Un 2% requerirá intubación como sostén a su función respiratoria, y solamente el 0,1% requerirá masaje cardíaco y/o adrenalina para lograr esta transición.

La anticipación, la preparación adecuada, la evaluación precisa y el inicio inmediato son fundamentales para el éxito de la reanimación

FIGURA 1. Algoritmo de reanimación en la sala de partos



neonatal. Si bien, en la mayor parte de los pacientes, es posible predecir la necesidad de reanimación o estabilización, esto no siempre es así. De cualquier manera, con una cuidadosa consideración de los factores de riesgo, la mayoría de los RN que necesitan reanimación pueden ser identificados antes de nacer.

En un estudio reciente, Berazategui y colaboradores identificaron factores de riesgo significativamente asociados con la necesidad de reanimación neonatal avanzada en RN ≥ 34 semanas.¹¹ Los autores desarrollaron un puntaje de riesgo validado que permitía la identificación de RN con mayor riesgo. La utilización de esta herramienta puede permitir convocar la presencia de personal especializado en la sala de partos de manera más adecuada.

El equipo perinatal se debe reunir previamente al nacimiento. El asesoramiento prenatal es fundamental en la toma de decisiones en los partos de alto riesgo. Es clave una adecuada comunicación entre el equipo obstétrico y neonatal.

El equipo encargado de la recepción del RN debe revisar la situación clínica y definir un plan de acción. Se deben evaluar los factores de riesgo, identificar al líder, delegar tareas, designar un encargado de documentar las acciones. Es también muy importante determinar los insumos y equipos necesarios, así como utilizar adecuadamente los recursos disponibles.

Los tres ejes más importantes para controlar son los siguientes:

- Equipo humano
- Insumos y equipos
- Recursos disponibles

Recepción

Nos referiremos a los RN que requieren maniobras de estimulación/reanimación, en función de la respuesta negativa a alguna de las tres preguntas que deben hacerse ante todo nacimiento (¿gestación a término?; ¿respira o llora?; ¿buen tono muscular?).

El paro cardiorrespiratorio neonatal es predominantemente por asfixia, por lo que proveer ventilación continua es el foco de la reanimación inicial.

Se mantiene la expresión “**el minuto de oro**” (60 segundos) para completar los pasos iniciales, reevaluar y comenzar la ventilación (si fuera necesario) para hacer hincapié en la importancia de evitar un innecesario retraso en el inicio de la ventilación, que es el paso más importante para

una reanimación con éxito del RN que no ha respondido a los pasos iniciales.

Los pasos iniciales (proporcionar calor y ayudar a mantener una temperatura normal; secar al RN y remover las compresas o toallas húmedas; colocar la cabeza con ligera extensión del cuello para abrir la vía aérea; aspirar la vía aérea solo si es necesario y estimular la respiración) deben ser realizados siempre. En la mayoría de los casos, pueden realizarse con el RN en contacto con su madre y previamente a la ligadura del cordón umbilical.

Recién nacidos que tienen líquido teñido de meconio y no están vigorosos

La evidencia es insuficiente para recomendar o no la intubación y aspiración traqueal de rutina en RN no vigorosos con LAM. Solo dos estudios aleatorizados pequeños han sido publicados hasta la fecha, y no se han encontrado diferencias en los resultados.^{12,13} La realización de un estudio controlado aleatorizado grande, con las consideraciones éticas pertinentes, podrá darnos la respuesta definitiva.¹⁴ Mientras tanto, nosotros (Área de Trabajo en Reanimación Cardiopulmonar Neonatal/CEFEN) en el manual argentino editado en 2016, continuamos recomendando no intubar de rutina y hacemos hincapié en priorizar la ventilación. En la última revisión, el PRN de la AAP modificó su posición anterior y adhirió también a la recomendación de que esos RN no necesitaban intubación y succión traqueal de rutina.

Recordemos, de cualquier manera, que el líquido teñido de meconio sigue siendo un factor de riesgo perinatal que requiere la presencia de, al menos, un miembro del equipo de reanimación que esté totalmente capacitado en reanimación neonatal avanzada, que incluye la intubación endotraqueal.

Ligadura del cordón umbilical

En RN a término, vigorosos, hay numerosos estudios que justifican esperar, al menos, un minuto para la ligadura del cordón.^{7,15}

En RN prematuros, una ligadura oportuna (preferimos este término por sobre “demorada”) se asocia a mayor estabilización hemodinámica posnatal y menor hemorragia intracraneana en comparación con la ligadura inmediata.¹⁶ Estudios recientes en animales prematuros han demostrado que la ventilación antes del pinzamiento del cordón umbilical mejora marcadamente la función cardiovascular al

aumentar el flujo sanguíneo pulmonar y estabiliza así la transición hemodinámica cerebral.¹⁷ Estos resultados muestran que el retraso de la ligadura del cordón hasta después del inicio de la respiración conduce a una transición más fisiológica a la vida extrauterina.

Recientemente, se publicó un gran estudio aleatorizado de ligadura inmediata en comparación con ligadura a los 60 segundos, en más de 1500 RN menores de 30 semanas (18). Si bien el resultado primario combinado de muerte o morbilidad mayor no fue diferente, la mortalidad fue menor en el grupo de ligadura tardía (6,4% vs. 9%); RR 0,69 (0,49-0,97). Este importante hallazgo ha sido confirmado por un reciente metaanálisis [RR 0,68 (0,52-0,90)].¹⁹

A la luz de estos y otros hallazgos, podemos vislumbrar un futuro en el cual la reanimación se realice (en caso de ser necesaria) al lado de la madre y sin ligar inmediatamente el cordón. Pero, para eso, debemos contar con los resultados de estudios clínicos que aún están en marcha. Mientras tanto, es importante sugerir que solo se realice la ligadura rápida del cordón en caso de necesidad de traslado del RN para iniciar la reanimación.

Si el RN no requiere reanimación, es conveniente demorar la ligadura umbilical en, al menos, 30-60 segundos, proveyendo, por supuesto, los cuidados iniciales, que incluyen la estimulación del RN y los cuidados necesarios para evitar la pérdida de temperatura.

En resumen, se sugiere que la ligadura del cordón umbilical se realice de manera oportuna en los niños vigorosos a término (al menos, 60 segundos después del nacimiento) y pretérmino (al menos, 30 segundos). Si la circulación placentaria no está intacta, como sucede en casos de desprendimiento prematuro de placenta y sangrado por placenta previa o vasa previa y/o desgarro del cordón umbilical, el cordón se debe ligar inmediatamente después del nacimiento. Actualmente, no hay suficiente evidencia para hacer recomendaciones en cuanto a la estrategia de cuándo ligar el cordón en RN que requieren reanimación.

No se recomienda, por el momento, el ordeño o *milking* del cordón en forma rutinaria en RN prematuros.^{20,21} Puede considerarse en casos individualizados o en el contexto de estudios de investigación.

Control de la temperatura corporal

La temperatura posnatal en el rango normal en RN no asfixiados es un predictor fuerte de morbilidad en todas las edades gestacionales. Debe registrarse la temperatura corporal como predictor y como indicador de calidad de atención. Se recomienda mantener la temperatura corporal entre 36,5 y 37,5 °C.

En los RN pretérmino tardíos o RN a término, se sugiere favorecer el contacto inmediato piel a piel con su madre.

En los prematuros más pequeños, se recomienda el uso de una combinación de intervenciones, además de la fuente de calor radiante, que pueden incluir temperatura ambiental de 24 a 26 °C, toallas precalentadas, colchones térmicos, envolver al RN sin previo secado en bolsas de plástico, colocarle un gorro y calentar y humidificar gases inspirados en caso de ser necesaria la VPP.²²⁻²⁴ También es muy importante evitar la hipertermia, ya que se asocia a resultados adversos.

Uso de oxígeno

En las últimas décadas, el impacto del sobreuso de oxígeno (O₂) en RN ha generado una toma de conciencia en la comunidad médica. Un ejemplo es el hallazgo de que el uso de O₂ a altas concentraciones en los primeros minutos luego del nacimiento se asocia a un incremento en la incidencia de leucemia en la infancia.^{25,26} Es prioritario enfatizar que toda situación de hiperoxemia es considerada iatrogénica y debe evitarse siempre administrando concentraciones adecuadas de O₂ y controlando la saturación.

A lo largo de estos últimos años, hemos aprendido la relevancia del uso cauteloso de O₂ suplementario en RN.²⁷ Los avances en el cuidado de los pacientes redundan inequívocamente en una mejora sustancial en la evolución y el pronóstico, especialmente, para los RN prematuros y aquellos que sufren asfixia perinatal.

El objetivo es administrar el necesario para lograr normoxemia para cada RN en cada situación de hipoxia. Debemos recordar primero que la transición normal del medio intrauterino al extrauterino incluye cambios respiratorios y cardiovasculares de adaptación. La expansión pulmonar, el inicio de la respiración con presiones parciales de O₂ mayores que las de la respiración placentaria y la vasodilatación del lecho vascular pulmonar resultan en un aumento gradual de los niveles de oxigenación tisular. Varios estudios

han evaluado los cambios fisiológicos en la saturación percutánea de O_2 durante los primeros minutos después del nacimiento.^{8,28} De ellos, se desprenden los objetivos de SpO_2 en los minutos posteriores al nacimiento (*Figura 1*).

Si bien en RN a término el inicio de VPP con aire ambiente ha demostrado ser más beneficioso que con concentraciones mayores de O_2 , en RN prematuros pequeños, ha habido publicaciones que encontraron mayores riesgos al partir con FiO_2 de 0,21.²⁹⁻³¹ La necesidad de maniobras de reanimación neonatal suele obedecer a diferentes causas en el RN a término y prematuros. Mientras que, en los primeros, el origen de su dificultad para la adaptación a la vida extrauterina suele ser algún evento hipóxico-isquémico (asfixia), en los prematuros (especialmente, los de muy baja edad gestacional), el problema está dado por una inmadurez de los mecanismos responsables de la transición.

La mejor evidencia disponible apoya las siguientes recomendaciones:

- Se aconseja iniciar reanimación de RN con bajas concentraciones de O_2 .
- En RN a término y mayores o iguales de 30 semanas de gestación, usar aire ambiental como gas inicial en la reanimación (FiO_2 0,21).
- En RN prematuros menores de 30 semanas, iniciar reanimación con una FiO_2 de 0,3.

Si el RN está respirando, pero la SpO_2 no está dentro del rango esperado, se puede proveer O_2 a flujo libre empezando con una FiO_2 cercana a 0,3 y un flujo de 10 litros por minuto (LPM). Debe usarse un mezclador, ajustando la concentración de O_2 a la necesaria para conseguir que la SpO_2 esté dentro del rango esperado (*Figura 1*).

Si la necesidad de reanimación avanza hasta incluir intubación y masaje cardíaco, parece prudente aumentar la concentración de O_2 administrado (ante falta de suficiente evidencia, adherimos a la recomendación del PRN de subir la FiO_2 a 1,0).

Siempre que se use O_2 suplementario, este debe ser descendido gradualmente tan pronto como se recupera la FC o se alcanzan los objetivos de SpO_2 de acuerdo con la edad posnatal.

La evaluación de la oxigenación se realiza con oxímetro de pulso con el sensor ubicado en un área preductal (mano o muñeca derecha).

Ventilación con presión positiva

En RN prematuros con respiración espontánea y signos de dificultad respiratoria en la sala de

partos, se recomienda el uso de CPAP nasal (o facial) antes de la intubación y la VPP.³²

Después de completar los pasos iniciales de la reanimación, está indicado administrar VPP si el RN está con jadeo, apnéico o la FC es menor de 100 latidos por minuto (lpm).

No se recomienda el uso rutinario de inflaciones sostenidas (mayores de 5 segundos de duración) en RN prematuros sin respiraciones espontáneas inmediatamente luego del nacimiento.^{33,34} Puede considerarse una inflación sostenida en circunstancias clínicas individualizadas o en el contexto de estudios de investigación.

Si se necesita VPP para la reanimación de un RN (especialmente, el pretérmino), se recomienda usar un dispositivo que pueda administrar presión positiva al final de la espiración (*positive end expiratory pressure*; PEEP, por sus siglas en inglés).⁹ El uso de PEEP (inicialmente, 5 cmH_2O) ayuda a que los pulmones permanezcan expandidos entre las respiraciones con presión positiva.³⁵

Cuando se empieza la VPP, un asistente debe auscultar la entrada bilateral de aire y constatar si la FC aumenta durante los primeros 15 segundos después de haber iniciado la ventilación.

El indicador más importante de que la VPP está siendo eficaz es el aumento de la FC. Si esta no se eleva, se debe reevaluar si la VPP logra expandir los pulmones. En caso contrario, se seguirá la secuencia "MR SOPA",³ es decir:

M: Reacomodar la máscara para obtener una posición y un sello adecuado.

R: Reposicionar el cuello y la cabeza del RN.

S: Succionar la vía aérea para desobstruir si se juzga necesario.

O: Vía oral abierta.

P: Considerar aumentar la presión de insuflación.

A: Considerar una vía aérea alternativa (máscara laríngea, tubo endotraqueal –TET–).

Si se está realizando VPP y el RN no mejora y el tórax no se mueve a pesar de haber realizado todos los pasos para corregir la ventilación (MR SOPA), que incluyen la intubación, podría ser que la tráquea estuviera obstruida con secreciones espesas. Se debe, entonces, aspirar la tráquea utilizando una sonda de aspiración a través del TET o directamente con el conector usado para aspirar meconio. La presión negativa recomendada es de alrededor de 100 mmHg.

Cuando se utiliza VPP, hay que considerar usar un monitor cardíaco electrónico de 3 derivaciones para evaluar la FC de forma fiable.³⁶

Intubación endotraqueal y máscara laríngea

Se recomienda intubar antes de empezar con compresiones torácicas. Como alternativa a la intubación endotraqueal durante la reanimación en prematuros tardíos o RN a término, si la VPP con máscara facial no resulta efectiva, se sugiere considerar el uso de máscara laríngea, así como en los raros casos en que la intubación no es factible.¹

Tamaño y fijación del tubo endotraqueal

El tamaño adecuado del TET para cada RN puede estimarse teniendo en cuenta la edad gestacional (*Tabla 1*).

La marca guía de las cuerdas vocales en el TET es solo una aproximación y puede que no indique de forma fiable la posición correcta. El cálculo de peso + 6 suele generar una introducción excesiva del TET. Para determinar la medida desde la punta del tubo a los labios (o la profundidad del TET), actualmente, se recomienda medir la longitud desde la base del tabique nasal al trago y adicionarle 1 cm.³

La comprobación inmediata de la ubicación en la vía aérea se puede establecer con un capnógrafo colorimétrico, a través de la auscultación y de la certificación de la mejoría en la FC. Si hay dudas, conviene realizar una laringoscopia directa y visualizar el sitio de inserción del TET.

Masaje cardíaco

El masaje cardíaco (también llamado "compresiones torácicas") está indicado cuando la FC es menor de 60 lpm después de 30 segundos de VPP efectiva, es decir, que expanda los pulmones (evidenciado por los movimientos del tórax con la ventilación). En esta instancia, se recomienda aumentar la FiO_2 a 1,0.

Se recomienda que las compresiones torácicas se administren con la técnica de los pulgares, rodeando la caja torácica del RN con las manos, como método preferencial de masaje cardíaco. Una vez que el TET o máscara laríngea se ha asegurado, la persona que realiza las

compresiones torácicas debe hacerlo desde la cabecera del RN y la persona que realiza la ventilación a través del TET se mueve a un lado para hacer espacio para el que está haciendo las compresiones torácicas. De esta manera, queda liberada la zona del cordón umbilical para una eventual canalización umbilical.

El área por comprimir es el tercio inferior del esternón. Es preferible ubicar el área siguiendo el reborde costal hasta el apéndice xifoides, ya que tomar la línea intermamilar como punto de referencia puede llevar a comprimir en una zona inadecuada.

La evaluación de la FC resulta crítica durante la reanimación. Se sugiere el uso de un monitor de electrocardiograma de 3 derivaciones en RN que requieren reanimación para contar con una evaluación rápida y confiable de la FC. El monitor electrónico cardíaco es el método preferido para evaluar la FC durante las compresiones torácicas.³⁶ El uso del electrocardiograma de 3 derivaciones no reemplaza la necesidad del oxímetro de pulso para evaluar la oxigenación del RN.

La compresión torácica se debe mantener por un ciclo de 60 segundos antes de controlar la FC por auscultación.

Se continúa recomendando el uso de una estrategia de compresiones-ventilación sincronizada, con relación 3:1 en RN en los casos en los que el origen de la bradicardia no sea cardíaco.

Medicación

La adrenalina está indicada si la FC del RN es menor de 60 lpm después de una secuencia que incluya 30 segundos de VPP que expanda los pulmones, seguidos de 60 segundos de masaje cardíaco coordinado con VPP (preferentemente, a través de un TET bien introducido o máscara laríngea) y utilizando FIO_2 a 1,0.

La adrenalina no está indicada antes de haber establecido una ventilación que expanda los pulmones de forma efectiva.

TABLA 1. Tamaño del tubo endotraqueal de acuerdo con el peso y la edad gestacional

Peso (gramos)	Edad gestacional (semanas)	Tamaño del tubo (mm)
Menos de 1000 g	Menos de 28	2,5
Entre 1000 y 2000 g	28-34	3,0
Mayor de 2000 g	Mayor de 34	3,5

Se puede considerar una dosis endotraqueal de adrenalina (0,5-1 ml/kg de la dilución 1/10000) mientras se consigue el acceso intravascular. Si la primera dosis se da a través del TET y la respuesta no es satisfactoria, se puede repetir la dosis en forma endovenosa (0,1-0,3 ml/kg de la dilución 1/10000), que se debe dar tan pronto como se obtenga acceso con catéter venoso umbilical o intraóseo de urgencia.

Una vez administrada la adrenalina, se debe constatar si hubo o no aumento de la FC, después de un minuto aproximadamente de realizada la infusión. Si la FC no aumenta luego de la primera dosis, puede administrarse una segunda dosis, luego de 3 a 5 minutos.

Para la expansión de volumen, se recomienda solución fisiológica en caso de hipovolemia (10 ml/kg).

El catéter venoso umbilical es la vía preferida para obtener acceso vascular urgente en la sala de partos, pero la vía intraósea es una alternativa razonable.³⁷ Toda la medicación y líquidos que se pueden infundir a través del catéter venoso umbilical pueden ser infundidos a través de una vía intraósea en RN a término y pretérmino.

El bicarbonato de sodio no se debe dar en forma rutinaria a los RN con acidosis metabólica. No hay suficiente evidencia para apoyar esta práctica.³⁸

La evidencia es insuficiente para evaluar la seguridad y eficacia de administrar naloxona, aun en un RN con depresión respiratoria debido a que la madre ha estado expuesta a opioides. En estudios en animales y casos reportados, se citan complicaciones por naloxona, que incluyen edema pulmonar, paro cardiorrespiratorio y convulsiones.³ Por lo tanto, no recomendamos su uso en la sala de partos.

En conclusión, los únicos medicamentos que se deben considerar en la sala de partos son la adrenalina y la solución fisiológica.

Ética y cuidados del final de la vida

Ningún puntaje pronóstico en RN prematuros de menos de 25 semanas de gestación ha demostrado capacidad para estimar adecuadamente la probabilidad de supervivencia. De cualquier manera, en cada caso individual, para la estimación del pronóstico de supervivencia en edades gestacionales por debajo de 25 semanas, se deben considerar múltiples variables, que incluyen la precisión en la estimación de la edad gestacional, la presencia o ausencia de corioamnionitis y el nivel de

atención disponible al nacer para ese RN.³⁹

Un puntaje de Apgar de 0 a los 20 minutos es un fuerte predictor de mortalidad y morbilidad en los prematuros tardíos y RN a término.¹ En estos casos, si la FC permanece indetectable, se sugiere considerar detener la reanimación; sin embargo, la decisión de continuar o interrumpirla debe ser individualizada.⁴⁰ Las variables para tener en cuenta en esta decisión incluyen si la reanimación se consideró como óptima, la disponibilidad de atención neonatal avanzada, circunstancias específicas antes del parto (por ejemplo, conocer el momento del insulto asfíctico) y los deseos expresados por la familia.

La ausencia de respiración espontánea o una puntuación de Apgar de 1 a 3 a los 20 minutos de edad en los bebés de más de 34 semanas de gestación pero con una FC detectable son fuertes predictores de mortalidad o morbilidad significativa.¹ En lugares donde los recursos son limitados, se sugiere que puede ser razonable discontinuar la ventilación asistida en RN sin respiraciones espontáneas a pesar de la presencia de FC o puntaje de Apgar de 1 a 3 a los 20 minutos o más.

TRABAJO EN EQUIPO

Se debe hacer hincapié en la importancia de la anticipación, el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la designación de roles, que incluyen a la persona que lidere la reanimación.

El éxito de la reanimación depende de tres pilares fundamentales: trabajo en equipo, liderazgo y comunicación.

Trabajo en equipo

Las habilidades de comportamiento, y, dentro de ellas, el trabajo en equipo, son la clave para lograr una reanimación neonatal eficaz. En el trabajo en la sala de partos, confluyen varios equipos de profesionales (obstetricia, anestesia y neonatología / pediatría), por lo que la coordinación de las intervenciones es fundamental.

Comunicación

En un estudio realizado por la *Joint Commission for the Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHO), se determina que la comunicación inefectiva en los equipos es una causa prevenible de muerte neonatal en la sala de partos.⁴¹

La comunicación efectiva dentro del equipo y con el líder evita errores, mejora la calidad y seguridad en la emergencia. La sala de partos

necesita eficiencia y coordinación, ya que se deben realizar múltiples procedimientos al mismo tiempo sin retrasos. Se debe trabajar en un ambiente tranquilo para poder escuchar. Además, es importante expresarse con un lenguaje adecuado y claro manteniendo una conducta profesional y respetuosa.⁴²

Todos los miembros del equipo de reanimación comparten responsabilidades e información. La comunicación debe tener un circuito cerrado o de doble control (ida y vuelta o bucle cerrado). Esto significa que el líder da una consigna, esta debe ser dirigida a una persona específica (tiene que decir su nombre), hacer contacto visual y hablar claro para que no haya errores y que el receptor del mensaje lo confirme.

Liderazgo

El líder debe estar capacitado en reanimación cardiopulmonar (RCP) y dominar el algoritmo de reanimación de la sala de partos. Debe asumir el liderazgo en el equipo. Es el encargado de dirigir las acciones. Deberá mantenerse informado de toda la situación clínica y tener un panorama general. Esto se denomina "conciencia situacional".

Requiere que no se distraiga en una actividad específica, ya que se pierde la visión del conjunto. Si tiene que realizar un procedimiento, debe asignar a otra persona que lo reemplace. Designa roles. Debe tener la habilidad de sacar lo mejor de cada uno en su rol. Puede modificar las funciones individuales para que el manejo de la situación sea eficaz. Tiene que tener muy buena comunicación con el grupo, realizar intervenciones constructivas y expresar metas claras.

Documentación

Los registros nos permiten tomar decisiones adecuadas y mejorar la calidad de atención. En la emergencia, es muy importante designar un miembro del equipo, cuya función sea solo la documentación exacta de todos los procedimientos con horario preciso. La persona que sea asignada a este rol debería contar con mucha experiencia para poder trabajar con el líder y mejorar la coordinación.

Se pueden documentar los eventos en algún formulario diseñado específicamente para este fin. Se puede utilizar, por ejemplo, el Apgar ampliado (Figura 2).

FIGURA 2. Modelo de planilla de registro del puntaje de Apgar ampliado

Signo	0	1	2	1 min	5 min	10 min	15 min	20 min
Color	Azul o pálido	Acrocianosis	Completamente rosado					
FC	Ausente	100 lpm	100 lpm					
Irritabilidad refleja	No respuesta	Muecas	Llora o retira					
Tono muscular	Flácido	Alguna flexión	Movimientos activos					
Respiración	Ausente	Débil irregular	Buen llanto					

Minutos	1 min	5 min	10 min	15 min	20 min
O ₂					
VPP					
TET					
Masaje cardíaco					
Adrenalina					

FC: frecuencia cardíaca; lpm: latidos por minuto; O₂: oxígeno; VPP: ventilación con presión positiva; TET: tubo endotraqueal.

Todos los miembros del equipo deberían enunciar las intervenciones y sus evaluaciones en forma clara y en voz alta para que puedan ser documentadas.

Habilidades de comportamientos

(Adaptado del Centro de Educación Avanzada Pediátrica y Perinatal –CEAP– Lucile Packard Children's Hospital en Stanford University y del Programa de Reanimación Neonatal de la AAP/AHA).

Resulta fundamental lo siguiente:

- Conocer el ambiente de trabajo.
- Usar toda la información disponible.
- Anticipar y planificar.
- Definir quién tendrá el rol de liderazgo y asumirlo.
- Delegar tareas de manera óptima. Cada participante debe tener funciones y responsabilidades claras.
- Comunicarse efectivamente.
- Dirigir la atención de manera inteligente.
- Saber usar todos los recursos disponibles.
- Solicitar ayuda cuando corresponde.
- Mantener una conducta profesional.

El Grupo de Reanimación Neonatal de la Sociedad Española propone este esquema en la asignación de roles⁵ (Figura 3).

En cuanto al número de reanimadores en los nacimientos de alto riesgo, es necesario al menos un líder, 2 reanimadores y un asistente. Los reanimadores deben estar capacitados en reanimación avanzada.

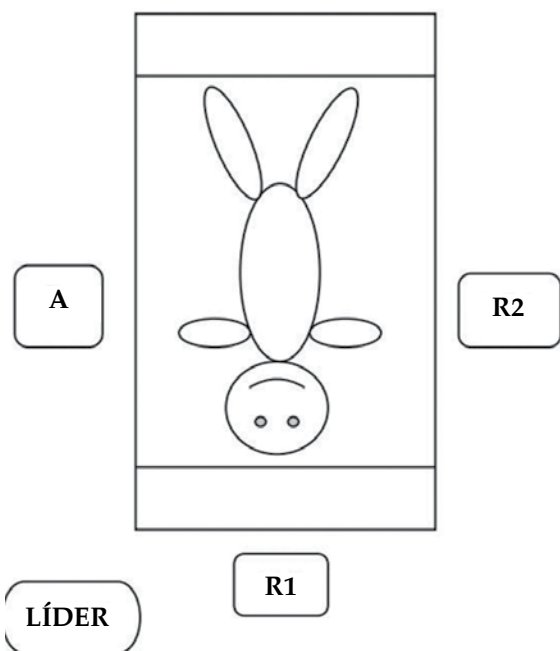
Reflexión grupal luego de la reanimación

La reflexión posterior refuerza el hábito del buen trabajo y ayuda a identificar las áreas por mejorar. El análisis rápido de los eventos realizados nos permite identificar problemas o dificultades. El grupo debe proponer soluciones a futuro. Pequeños cambios provocan mejoras significativas en los equipos.⁴³

Miscelánea

En entornos con recursos limitados, el uso de la hipotermia terapéutica puede ser considerado bajo protocolos claramente definidos similares a los utilizados en los ensayos clínicos y siempre debe ser realizado en instituciones con capacidades para la atención multidisciplinaria y el seguimiento.

FIGURA 3.



REANIMADOR 1

- Posiciona la cabeza.
- Asegura la vía aérea permeable.
- Ventila a presión positiva.
- Intuba o coloca la máscara laríngea.

REANIMADOR 2

- Seca al RN.
- Coloca el oxímetro de pulso en la mano derecha (preductal).
- Informa y controla la FC y SpO₂.
- Coloca el monitor de electrocardiograma.
- Inicia las compresiones torácicas.

AYUDANTE

- Controla los tiempos (inicia el reloj).
- Documenta APGAR.
- Prepara la medicación.
- Prepara la colocación de acceso vascular.

LÍDER

- Planifica / coordina al equipo
- Conoce los datos clínicos.
- Asigna Roles.

El entrenamiento en reanimación debe ser recurrente y la certificación otorgada por la SAP debe ser renovada cada dos años.

Comentarios finales

La creación del Área de Trabajo en Reanimación Neonatal del CEFEN se remonta a 1990. A lo largo de estos 27 años, todos sus integrantes han trabajado con el objetivo de que todo RN en la sala de partos sea asistido por personal capacitado y acreditado en reanimación neonatal. Actualmente, contamos con 333 instructores activos distribuidos a lo largo de todo el país y que contribuyen con esfuerzo a alcanzar ese objetivo. En el año 2015, la mortalidad neonatal en Argentina fue de 6,6‰ y solamente un 2,5% fue atribuida a asfixia perinatal.⁴⁴ Esto contrasta con los datos a nivel global, en los que la asfixia es responsable el 23% de la mortalidad neonatal.⁴⁵ La recepción del RN asfixiado por personal capacitado es una de las intervenciones posnatales que han demostrado ser efectivas en disminuir la mortalidad neonatal.⁴⁶ Desde esta Área de Trabajo de la SAP, queremos agradecer a todos los instructores comprometidos con continuar optimizando el cuidado de los RN de todo el país desde los primeros segundos de vida. Esperamos que esta revisión contribuya aportando el respaldo necesario para tratar a los RN basados en la mejor evidencia disponible. ■

Agradecemos el trabajo dedicado y comprometido de Santiago Gutiérrez, secretario de Comités de la SAP.

REFERENCIAS

1. Perlman JM, Wyllie J, Katwinkel J, et al. Part 7: Neonatal Resuscitation 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation* 2015;132(16 Suppl 1):S204-41.
2. Wyckoff MH, Aziz K, Escobedo MB, et al. Part 13: Neonatal Resuscitation 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015;132(18 Suppl 2):S543-60.
3. Weiner GM, Zaichkin J, Kattwinkel J. Textbook of Neonatal Resuscitation. 7th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics and American Heart Association; 2016.
4. Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr CC, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation* 2015;95:249-63.
5. Zeballos Sarrato G, Salguero García E, Aguayo Maldonado J, et al. Adaptación de las recomendaciones internacionales en estabilización y reanimación neonatal 2015. *An Pediatr (Barc)* 2017;86(1):51.e1-9.
6. Vain NE, Szyld EG, Prudent LM, et al. Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2004;364(9434):597-602.
7. Ceriani Cernadas JM, Carroli G, Pellegrini L, et al. The effect of timing of cord clamping on neonatal venous hematocrit values and clinical outcome at term: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2006;117(4):e779-86.
8. Mariani G, Dik PB, Ezquer A, et al. Pre-ductal and post-ductal O2 saturation in healthy term neonates after birth. *J Pediatr* 2007;150(4):418-21.
9. Szyld E, Aguilar A, Musante GA, et al. Comparison of devices for newborn ventilation in the delivery room. *J Pediatr* 2014;165(2):234-9.e3.
10. Área de Trabajo en Reanimación Neonatal. Comité de Estudios Feto-Neonatales (CEFEN). Manual de Reanimación Cardiopulmonar Neonatal. 2.da ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 2016.
11. Berazategui JP, Aguilar A, Escobedo M, et al. Risk factors for advanced resuscitation in term and near-term infants: a case-control study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2017;102(1):F44-50.
12. Chettri S, Adhisivam B, Bhat BV. Endotracheal Suction for Nonvigorous Neonates Born through Meconium Stained Amniotic Fluid: A Randomized Controlled Trial. *J Pediatr* 2015;166(5):1208-13.e1.
13. Nangia S, Sunder S, Biswas R, et al. Endotracheal suction in term non vigorous meconium stained neonates-A pilot study. *Resuscitation* 2016;105:79-84.
14. Vain NE, Musante GA, Mariani GL. Meconium Stained Newborns: Ethics for Evidence in Resuscitation. *J Pediatr* 2015;166(5):1109-12.
15. McDonald SJ, Middleton P, Dowswell T, et al. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;7:CD004074.
16. Rabe H, Diaz-Rossello JL, Duley L, et al. Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;(8):CD003248.
17. Bhatt S, Alison BJ, Wallace EM, et al. Delaying cord clamping until ventilation onset improves cardiovascular function at birth in preterm lambs. *J Physiol* 2013;591(8):2113-26.
18. Tarnow-Mordi W, Morris J, Kirby A, et al. Delayed versus Immediate Cord Clamping in Preterm Infants. *N Engl J Med* 2017;377(25):2445-55.
19. Fogarty M, Osborn DA, Askie L, et al. Delayed vs Early Umbilical Cord Clamping for Preterm Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2017. [Epub ahead of print]
20. Katheria AC, Truong G, Cousins L, et al. Umbilical Cord Milking Versus Delayed Cord Clamping in Preterm Infants. *Pediatrics* 2015;136(1):61-9.
21. Kilicdag H, Gulcan H, Hanta D, et al. Is umbilical cord milking always an advantage? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016;29(4):615-8.
22. McCall EM, Alderdice F, Halliday HL, et al. Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birthweight infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;3:CD004210.
23. Pinheiro JMB, Furdon SA, Boynton S, et al. Decreasing Hypothermia During Delivery Room Stabilization of Preterm Neonates. *Pediatrics* 2014;133(1):e218-26.
24. Meyer MP, Hou D, Ishrar NN, et al. Initial respiratory support with cold, dry gas versus heated humidified gas and admission temperature of preterm infants. *J Pediatr* 2015;166(2):245-50.

25. Spector LG, Klebanoff MA, Feusner JH, et al. Childhood cancer following neonatal oxygen supplementation. *J Pediatr* 2005;147(1):27-31.
26. Naumburg E, Bellocco R, Cnattingius S, et al. Supplementary oxygen and risk of childhood lymphatic leukemia. *Acta Paediatr* 2002;91(12):1328-33.
27. Vento M, Escobar J, Cernada M, et al. The use and misuse of oxygen during the neonatal period. *Clin Perinatol* 2012;39(1):165-76.
28. Dawson JA, Kamlin CO, Vento M, et al. Defining the reference range for oxygen saturation for infants at birth. *Pediatrics* 2010;125(6):e1340-7.
29. Saugstad OD, Ramji S, Vento M. Resuscitation of depressed newborn infants with ambient air or pure oxygen: a meta-analysis. *Biol Neonate* 2005;87(1):27-34.
30. Rabi Y, Lodha A, Soraisham A, et al. Outcomes of preterm infants following the introduction of room air resuscitation. *Resuscitation* 2015;96:252-9.
31. Oei JL, Saugstad OD, Lui K, et al. Targeted Oxygen in the Resuscitation of Preterm Infants, a Randomized Clinical Trial. *Pediatrics* 2017;139(1):e20161452.
32. Schmölzer GM, Kumar M, Pichler G, et al. Non-invasive versus invasive respiratory support in preterm infants at birth: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2013;347:f5980.
33. Lista G, Boni L, Scopesi F, et al. Sustained lung inflation at birth for preterm infants: a randomized clinical trial. *Pediatrics* 2015;135(2):e457-64.
34. Schmölzer GM, Kumar M, Aziz K, et al. Sustained inflation versus positive pressure ventilation at birth: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2015;100(4):F361-8.
35. Siew ML, Te Pas AB, Wallace MJ, et al. Positive end-expiratory pressure enhances development of a functional residual capacity in preterm rabbits ventilated from birth. *J Appl Physiol* (1985). 2009;106(5):1487-93.
36. Katheria A, Rich W, Finer N. Electrocardiogram provides a continuous heart rate faster than oximetry during neonatal resuscitation. *Pediatrics* 2012;130(5):e1177-81.
37. Ellemunter H, Simma B, Trawogger R, et al. Intraosseous lines in preterm and full term neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1999;80(1):F74-5.
38. Aschner JL, Poland RL. Sodium bicarbonate: basically useless therapy. *Pediatrics* 2008;122(4):831-5.
39. Alda E, Apas Pérez de Nucci A, Corimayo L, et al. Recomendaciones para el manejo del embarazo y el recién nacido en los límites de la viabilidad. Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, Ministerio de Salud de la Rep. Argentina. 2014. [Consulta: 22 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000513cnt-viabilidad.pdf>.
40. Wilkinson DJC, Stenson B. Don't stop now? How long should resuscitation continue at birth in the absence of a detectable heartbeat? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2015;100(6):F476-8.
41. The Joint Commission for the Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO). Preventing infant death and injury during delivery. Sentinel Event Alert. 2004;30. [Consulta: 22 de diciembre de 2017]. Disponible en: https://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_30.PDF.
42. Rider E, Hinrichs M, Lown B. A model for communication skills assessment across the undergraduate curriculum. *Med Teach* 2006;28(5):e127-34.
43. Sawyer T, Loren D, Halamek LP. Post-event debriefings during neonatal care: why are we not doing them, and how can we start? *J Perinatol* 2016;36(6):415-9.
44. Ministerio de Salud de la Nación. Dirección de Estadísticas e Información de Salud. Estadísticas vitales. Información básica. Argentina. Año 2015. 2016;5(59). [Consulta: 22 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.deis.msal.gov.ar/wp-content/uploads/2016/12/Serie5Numero59.pdf>.
45. Lawn JE, Cousens S, Zupan J. 4 million neonatal deaths: When? Where? Why? *Lancet* 2005;11;365(9462):891-900.
46. Darmstadt GL, Bhutta ZA, Cousens S, et al. Evidence-based, cost-effective interventions: how many newborn babies can we save? *Lancet* 2005;365(9463):977-88.