

## Trabajos de revisión

Hospital Pediátrico Universitario “William Soler”, Servicio de Anestesia Cardiovascular

### Anestesia en el recién nacido

Dr. Lincoln de la Parte Pérez<sup>1</sup>

#### RESUMEN

En esta revisión bibliográfica se muestran las múltiples consideraciones necesarias para valorar el tratamiento anestésico en los recién nacidos y lactantes de alto riesgo anestésico durante los procedimientos quirúrgicos. Estos pequeños pacientes requieren de vigilancia y tratamiento intensivo durante todo el período perioperatorio y aún después. Para obtener buenos resultados se hace necesario, además, una estrecha comunicación y colaboración entre pediatras, anestesiólogos, cirujanos pediátricos e intensivistas.

*Palabras clave:* Anestesia, recién nacido.

Los lactantes, y especialmente los recién nacidos (RN), tienden a sufrir hipotermia en ambientes fríos, lo cual puede dar lugar a una hipoglucemia, acidosis metabólica y la muerte. La pérdida de calor en los lactantes es rápida, por la elevada relación entre el peso y el área de superficie corporal, sobre todo en los RN de bajo peso, quienes son especialmente vulnerables. La pérdida de calor por evaporación (al mojarlo con las soluciones antisépticas) y las pérdidas por conducción contribuyen a la pérdida global y provocan hipotermia incluso en ambientes razonablemente cálidos. De todo lo anterior se deduce que es obligatorio monitorizar la temperatura durante los procedimientos quirúrgicos, para evitar las complicaciones y poder obtener buenos resultados.<sup>1-7</sup>

La medición de la temperatura durante la anestesia debe realizarse siempre que sea posible utilizando las sondas para el registro de los cambios de temperaturas (*termistor*) que se acoplan al termómetro electrónico, disponible en casi todos los monitores multiparámetros utilizados en nuestro medio. Estos termómetros son muy confiables, muestran un registro continuo de la temperatura, son seguros y muy fáciles de colocar. Si se va a tomar la temperatura rectal, nasal o esofágica, la sonda debe lubricarse para reducir la fricción y facilitar su inserción. Existen cubiertas desechables para las sondas rectales que disminuyen la posibilidad de contaminación y su tiempo de limpieza y desinfección.<sup>1,3</sup>

La sonda *termistor* es un equipo semiconductor que varía su resistencia con los cambios de temperatura, la cual se registra por un equipo electrónico de medición (termómetro electrónico). Los monitores multiparámetros disponibles en nuestro medio tienen entradas para el registro de 1 a 2 temperaturas y poseen un mecanismo de alarma. Existen además en

los servicios de anestesia cardiovascular, termómetros de 4 y 6 entradas empleados para el registro múltiple de temperaturas.

La **temperatura nasal** es muy útil, pues nos indica como está la temperatura del cerebro (hipotálamo). Ello es posible pues la sonda la medición se encuentra colocada cerca del alto flujo sanguíneo que existe dentro de la nariz y su monitorización se considera de gran valor en las operaciones neuroquirúrgicas y cardiovasculares.

La sonda debe colocarse detrás del paladar blando. Su registro es generalmente muy exacto y nos refleja, además, cómo está la temperatura en el centro del cuerpo. El resultado se afecta si existe fuga considerable de gases en la vía aérea.

La **temperatura distal** registrada en la piel de los dedos de las extremidades (habitualmente las inferiores) es de gran valor para compararla con la central y determinar el gradiente térmico (valor normal de menos de 5 °C de diferencia).

La anestesia general bloquea la respuesta normal al enfriamiento y la temperatura corporal cae rápidamente. Los mecanismos de regulación normales no se activan durante la anestesia general hasta que la temperatura disminuye de 2 a 3 °C. Esta variación se produce porque los agentes anestésicos disminuyen el metabolismo y la producción de energía y calor. Tal efecto negativo sobre el control de la temperatura se agrava por la vasodilatación periférica que se produce durante la anestesia general. Los agentes anestésicos generales intravenosos y los inhalatorios disminuyen la producción, aumentan las pérdidas de calor y disminuyen la temperatura corporal durante la anestesia. Reducen, además, el mecanismo de producción de calor por oxidación de la grasa parda.<sup>1,5,6</sup>

Causas de la hipotermia durante la anestesia:

1. Temperatura ambiente del salón menor de 21 °C.
2. Líquidos intravenosos a temperatura ambiente.
3. Soluciones de irrigación frías.
4. Pérdida de calor por las vías aéreas
5. Metabolismo basal disminuido.
6. Vasodilatación producida por los agentes anestésicos.
7. Eliminación de los mecanismos compensadores por los anestésicos.

Medidas para prevenir la hipotermia durante la anestesia:

- Transportar a los RN en incubadoras y cunas precalentadas y cubrirlos adecuadamente para evitar el enfriamiento.
- El salón de operaciones debe ser precalentado. Se debe mantener la temperatura por encima de los 24 °C.
- Manta regulada a 37 °C.
- Calentar todas las soluciones intravenosas.
- Calentar las soluciones de irrigación intracavitarias.
- Humectar y calentar los gases anestésicos.
- Utilizar circuitos de bajo flujo.

Si accidentalmente apareciera una hipotermia durante la anestesia se debe elevar progresivamente la temperatura de la manta e impedir una diferencia mayor de 10 °C entre la manta y la piel del paciente para evitar lesiones en la piel; utilizar soluciones intravenosas tibias; apagar el aire acondicionado y vasodilatar. El empleo de vasodilatadores parenterales favorece el recalentamiento.

## **PREMEDICACIÓN**

Generalmente los pacientes que pesan menos de 5 kg o tienen menos de 1 mes de edad, no reciben medicación preoperatoria (excepto atropina) en la anestesia pediátrica tradicional,<sup>1,3,4</sup> pero nosotros lo hacemos a todos los niños, independientemente de su edad. Para ello utilizamos en los críticamente enfermos la ketamina a razón de 3 a 4 mg/kg más atropina 0,1 mg (0,02 mg /kg) por vía intramuscular.<sup>1,3,8</sup>

En el preoperatorio los pacientes son atendidos según el esquema siguiente:

- Monitorización electrocardiográfica (D2).
- Saturometría transcutánea.
- Preoxigenación.
- Medición de la presión arterial por método no invasivo.
- Colocación de vías venosas periféricas, cánulas de teflón 20-22G

Después de la inducción anestésica:

- Sonda naso-gástrica.
- Sonda vesical.
- Cateterización de arteria radial para el monitoreo de la presión arterial y tomas de muestras.
- Cateterización venosa central.

## **HIDRATACIÓN**

Debe iniciarse una infusión intravenosa, antes de la operación, de soluciones glucosadas para evitar la hipoglucemia, la cual se puede presentar en el 10 % de los RN, particularmente en quienes padecen de enfermedades que requieren de tratamiento quirúrgico. Nosotros hemos empleado con buenos resultados dextrosa al 5 % como vehículo para la administración de medicamentos y ringerlactato como hidratación a razón de 5 mL/kg/h de inicio y durante las 3 primeras horas de la operación. En las operaciones intraabdominales y del tórax administramos entre 8 y 10 mL/kg/h.

La administración de líquidos durante la operación debe basarse en los requerimientos normales para el mantenimiento, junto con una cantidad estimada que se traslada hacia el tercer espacio. Nos guiamos para el reemplazo por la presión arterial, la presión venosa central (PVC), la diuresis y un estimado de las pérdidas.

## SISTEMAS DE ANESTESIA EN EL RECIÉN NACIDO

La eliminación del espacio muerto del aparato y la resistencia mínima a la ventilación son los factores más importantes que se deben considerar. Cualquier aumento del espacio muerto normal del recién nacido puede interferir de forma significativa sobre el intercambio gaseoso pulmonar. Es importante recordar que el volumen corriente de un recién nacido es de unos 20cc y el espacio muerto fisiológico es de 1/3 de esta cantidad, por consiguiente la ventilación alveolar asciende a unos 14 mL.<sup>1,7</sup> Cualquier aumento del espacio muerto por pequeño que éste sea, representa mucho en el recién nacido.<sup>1</sup>

*Mascarillas:* La máscara disponible más conveniente es la diseñada por *Rendell-Baker*, la cual se adapta muy bien a la cara del recién nacido y posee un espacio muerto insignificante.

*Tubos endotraqueales:* En nuestro servicio empleamos los tubos plásticos *Portex* de punta negra; generalmente realizamos la intubación nasotraqueal bajo visión directa. En los recién nacidos de bajo peso empleamos los números 2,5 a 3; en el recién nacido normal el 3,5 y del 4 a 4,5 en los lactantes mayores.

La distancia la seleccionamos de acuerdo a la siguiente fórmula :

- 1 500 g ..... 11 cm
- 2 500 g ..... 12 cm
- 3 000 g ..... 13 cm
- 3 500 g ..... 14 cm
- 4 000 g ..... 15 cm

*Ventilador mecánico:* El aparato anestésico debe ofrecer el menor espacio muerto y la menor resistencia a la ventilación posible. El sistema *Mapleson D*. y la modificación de *Jackson-Rees* a la pieza en T de *Ayre* satisfacen todos los requerimientos para la anestesia neonatal de corta duración, si se usa un flujo de gas fresco dos veces mayor que el volumen/minuto del paciente.<sup>1</sup>

En nuestro servicio empleamos los ventiladores mecánicos *Servo 900D*, que garantizan un volumen corriente mínimo de hasta 20 cc y permiten dosificar correctamente el volumen/minuto; la frecuencia respiratoria puede aumentarse tanto como sea necesario y poseen un sistema de alarma realmente excelente. El volumen corriente lo calculamos a razón de 10 cc/kg y la frecuencia entre 30 y 40 por min o mayor según necesidades.

Todos nuestros pacientes son monitorizados mediante capnografía, saturometría, presión pico de insuflación, volumen/minuto, y otros parámetros con diferentes niveles de alarmas.

## AGENTES ANESTÉSICOS

Los RN tienen una menor concentración alveolar mínima (CAM) que los niños mayores. Para el halotano los niños prematuros tienen una CAM del 0,6 %, el RN del 0,87 %, comparado con 1,1 % en los lactantes entre 1 y 6 meses de edad. Cuando se administran a los RN puede observarse una mayor incidencia de hipotensión arterial. Con el isoflurano, la CAM para los prematuros es de 1,28; para los RN a término es de 1,6 y para los niños entre 1 a 6 meses es de 1,87. Sólo el sevoflurano parece comportarse diferente, con una CAM constante en 3,2-3,3 para RN y lactantes menores de 1 mes, y disminuye a 3 entre los 1 a 6 meses y a 2,5-2,8 en los niños de 7 meses en adelante). Diferentes estudios plantean que el sevoflurano puede deprimir menos el corazón y se asocia con una menor incidencia de bradicardia si se compara con el halotano.<sup>1,9,10</sup>

*Oxido Nitroso:* Las acciones cardiovasculares del óxido nitroso están relacionadas con la depresión ligera directa de la contractilidad del miocardio y son más marcadas en el paciente con enfermedades cardiovasculares, especialmente aquellos con disminución de la contractilidad. Su escasa potencia hace necesario suplirlo con otros agentes como los lípidos volátiles y los narcóticos. Existe un número de factores que limitan su uso:

- Se necesitan altas concentraciones (hipóxicas) para producir anestesia.
- Se utilizan en altas concentraciones (50-60 %), por lo que su uso limita la concentración de oxígeno inspirado.
- Se difunde dentro de las cavidades llenas de aire y las expande. Aumenta el tamaño de las burbujas de aire y del neumotórax.
- Disminuye discretamente la contractilidad miocárdica y estimula ligeramente el sistema simpático con una prudencial elevación de catecolamina circulantes.
- Aumenta moderadamente la resistencia vascular sistémica y la resistencia vascular pulmonar.

Nosotros no lo utilizamos en los recién nacidos ni en los lactantes y consideramos que no se justifica su uso en el niño con reserva cardiovascular disminuida.

### Agentes anestésicos intravenosos

Si antes de la inducción la presión arterial está baja (presión sistólica menor de 40 mm Hg) administramos un bolo de ringerlactato (10 cc/kg), oxigenamos, administramos relajante e intubamos.

Si el paciente está inestable a pesar del tratamiento preoperatorio preferimos el fentanyl a razón de 10 µg/kg asociado a un relajante muscular no despolarizante (RMND). Apoyamos precozmente con dopamina en dosis de 5-10 µg/kg/min en los niños inestables hemodinámicamente.

El tiopental es todavía el agente anestésico más utilizado para la inducción de la anestesia y puede emplearse en el RN en dosis promedio de 1 a 2 mg/kg con una concentración del 1%.

El ketalar es un agente muy útil en la inducción y mantenimiento de la anestesia. Puede administrarse por vía intravenosa o intramuscular. La vía intramuscular es excelente en los niños y nos permite instrumentar precozmente al paciente, especialmente a aquellos en los cuales es difícil canalizar las venas periféricas. Las reacciones secundarias desagradables no se observan en los niños pequeños y nos permite administrar un alto porcentaje de oxígeno. Se emplea en dosis de 1 a 2 mg/kg endovenoso y de 5 mg/kg intramuscular, con excelentes resultados asociado a atropina y a RMND, en la inducción de la anestesia.

En el mantenimiento se puede utilizar en infusión continua combinado frecuentemente con alguna benzodiazepina. La dosis de mantenimiento promedio empleada en el lactante ha sido de 0,5 a 1 mg/kg/h. En el paciente cianótico es aún el agente de elección en muchos centros. Este fármaco se considera el agente de elección en nuestro medio para el cateterismo cardíaco. No parece afectar la resistencia vascular pulmonar en pacientes bien oxigenados y ventilados.<sup>1,3,4</sup>

Los opiáceos se han empleado satisfactoriamente en la inducción y mantenimiento de la anestesia de los recién nacidos con cardiopatías complejas. El fentanyl se emplea en dosis que oscilan entre los 10 y 20 µg/kg en la inducción anestésica y de 30 a 100 µg/kg en el mantenimiento. La dosis puede disminuirse cuando se asocia a benzodiazepinas u otros agentes.<sup>1,3,4</sup>

Para mantener la anestesia en el RN de alto riesgo suele utilizarse la ketamina, aislada o asociada con el fentanyl pues no afectan la estabilidad cardiovascular.

Como relajante muscular utilizamos:

- Pavulon 0,1 mg/kg
- Atracurio 0,5-0,6 mg/kg
- Vecuronio 0,1 mg/kg

La succinilcolina debe reservarse solamente para procedimientos de muy corta duración, en los que se necesite intubación urgente o en las complicaciones, donde es necesario permeabilizar la vía aérea de inmediato, como es el caso del laringe-espasmo y la bronco-aspiración.

### **Recuperación**

Los RN deben vigilarse en una unidad especializada durante 24 h antes del traslado a la sala. Se señala una alta incidencia de hipoventilación y apnea hasta 4 h después de la extubación. Esta complicación aumenta si el hematócrito es menor de 30 Vol %. Se ha utilizado caféina o aminofilina de forma preventiva.<sup>1</sup>

## SUMMARY

The multiple considerations necessary to evaluate the anesthetic treatment in the newborns and infants at high anesthetic risk during the surgical procedures are dealt with in this bibliographic review. These little patients require surveillance and intensive treatment in the perioperative and even later. A close communication and cooperation among pediatricians, anesthesiologists, pediatric surgeons and intensive care specialists is also necessary to attain good results.

*Key words:* Anesthesia, newborn.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gregory GA. Pediatric Anesthesia. 4 th Ed. New York: Ed Churchill-Livingstone; 2002.
2. Mason LJ. Pitfalls and problems in pediatric anesthesia. IARS 2002 Review Course Lectures. Supplement to Anesthesia and Analgesia, March 2002.
3. Lake CL. Pediatric Cardiac Anesthesia. 2nd Ed. Norwalk: Edit Appleton & Lange; 1993.
4. Kaplan JA. Cardiac Anesthesia. 4th Ed. Philadelphia: Edit WB Saunders;1999.
5. De la Parte PL. Monitoreo de la Temperatura durante la Anestesia. ¿Es realmente necesario? Rev Cubana Pediatr. 2003;75(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312003000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312003000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
6. Lindahl SGE. Perioperative Temperature Regulation. CD ROM 2000 IARS Selected Review Course Lectures.
7. Barash PG. Handbook of Clinical Anesthesia. Edit. J.B. Lippincott; 1991.
8. De la Parte PL. Cuidados preoperatorios en el niño. Rev Cubana Pediatr. 2002;74(4). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol74\\_4\\_02/ped10402.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol74_4_02/ped10402.htm)
9. Wodey E, Pladys P, Copin C. Comparative hemodynamic depression of Sevoflurane versus Halothane during induction of anesthesia in children. Anesthesiology. 1997;87:795-800.
10. Russel IA, Miller H, Gregory G. The safety and efficacy of Sevoflurane anesthesia in infants and children with congenital heart disease. Anesthesia Analgesia. 2001;92:1152-8.

Recibido: 30 de abril de 2004. Aprobado: 15 de junio de 2004.

*Dr. Lincoln de la Parte Pérez.* Hospital Pediátrico "William Soler". Altahabana, Boyeros.

Correo electrónico: [lincoln.delaparte@infomed.sld.cu](mailto:lincoln.delaparte@infomed.sld.cu)

<sup>1</sup>Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación.