



## Monitorización en el niño cardiópata para cirugía no cardíaca

Dr. Rosemberg Albores-Figueroa\*

\* Anestesiólogo Cardiovascular Pediátrico. Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González». Universidad Autónoma de Nuevo León.

Los avances médicos de las décadas pasadas han alterado dramáticamente la historia natural de las enfermedades cardíacas congénitas. Esto ha resultado en una disminución de la morbilidad y la mortalidad de los niños mejorando su calidad de vida.

En EUA cada año nacen aproximadamente 32,000 niños portadores de cardiopatías congénitas y hasta el 30% de estos pacientes presentan anomalías extracardíacas como resultado de la asociación sindromática o defectos asociados. Estas patologías frecuentemente ameritan una corrección quirúrgica incluso previamente al tratamiento de su cardiopatía de acuerdo con el grado de urgencia. La adecuada valoración preoperatoria, incluyendo los estudios necesarios para su correcta valoración involucra a un equipo multidisciplinario y a una unidad de recuperación óptima<sup>(1)</sup>.

Los retos en el cuidado de los niños con cardiopatías congénitas están magnificados por la diversidad de las malformaciones estructurales, cada una con perturbaciones fisiológicas específicas, consecuencias hemodinámicas y severidad. Esto se complica además con la variedad de estrategias médicas y quirúrgicas disponibles. La mayoría de los niños requiere un abordaje individualizado para su manejo anestésico<sup>(2)</sup>.

El primer paso para decidir un manejo anestésico ideal para este grupo de pacientes es realizar una evaluación preoperatoria integral que nos permita establecer un riesgo quirúrgico claro; los determinantes primordiales de éste son: clase funcional (NYHA-Ross), medicación actual, tipo de cardiopatía, estado actual (paliada, corregida, secuelas), así como estudios de laboratorio y gabinete recientes que nos describan factores asociados (hipertensión arterial pulmonar). El factor más importante que un anestesiólogo puede ofrecer a un niño portador de una cardiopatía congénita es un

conocimiento profundo de las anormalidades anatómicas, la fisiopatología de la cardiopatía y como ésta puede ser afectada por el procedimiento anestésico y quirúrgico.

Estas intervenciones imponen estrés adicional al sistema cardiovascular y provocan mecanismos compensatorios para mantener la homeostasis. Es importante evaluar la fisiología del niño así como su reserva cardiovascular para anticipar su habilidad para incrementar la reserva cardiovascular ante la demanda metabólica; la información recabada, además de la naturaleza y complejidad de la cirugía, son cruciales para decidir la extensión de la monitorización requerida.

La elección del monitoreo apropiado para este grupo de pacientes es complejo. Los riesgos y beneficios deben ser considerados cuidadosamente y muchos aspectos subyacentes de la enfermedad y de la cirugía planeada influenciarán en la decisión del anestesiólogo<sup>(3)</sup>.

Además del monitoreo estándar (presión arterial no invasiva, electrocardiografía continua, pulso oximetría, temperatura y capnografía) la monitorización invasiva puede ser necesaria.

La pulso-oximetría es un monitor sensible de la homeostasis circulatoria intraoperatoria y refleja el adecuado intercambio gaseoso, gasto cardíaco y flujo sanguíneo pulmonar, además de detectar cortocircuitos intracardíacos. Su precisión puede verse comprometida en pacientes con cardiopatías congénitas cianógenas. Además, en el caso de pacientes operados de cirugía paliativa (fístula sistémico-pulmonar tipo Blalock Tausig) generalmente tienen comprometido el flujo vascular distal al injerto, por lo que la medición de la pulso-oximetría así como la medición de la presión arterial pudiera estar comprometido.

Además de la derivación estándar DII, el monitoreo simultáneo de V5 es recomendado en niños con cualquier tipo de obstrucción al tracto de salida del ventrículo izquierdo o

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

portador de anomalías coronarias debido al riesgo de isquemia miocárdica.

Las indicaciones para instalar un catéter intravascular deben estar basadas en la información que pueda ser derivada del monitoreo invasivo. Los catéteres vasculares usualmente son colocados en quirófano y pueden incluir líneas arteriales, venosas centrales y arteriales pulmonares.

La colocación de líneas arteriales permite mediciones repetidas de gases sanguíneos, electrolitos, glucosa, ácido láctico, hematocrito y de función pulmonar. Adicionalmente es posible monitorizar la presión sanguínea directa y latido a latido. No deben ser indicados en pacientes menos sintomáticos o para procedimientos quirúrgicos menores, pues su colocación no está exenta de riesgos. Es importante conocer el tipo de cirugía realizada previamente, pues en el mismo caso de la colocación de un injerto vascular (fístula sistémico-pulmonar), la medición de la presión arterial invasiva pudiera verse afectada.

Los catéteres venosos centrales permiten medir la presión de llenado de las cavidades derechas, así como brindar información de la función valvular derecha. En pacientes operados de derivaciones cavopulmonares, el sitio de colocación de catéteres centrales puede influenciar en la correcta medición de parámetros hemodinámicos, así como incrementar el riesgo de trombosis de los vasos anastomosados.

Los catéteres de arteria pulmonar proveen información de las presiones pulmonares, saturación arterial pulmonar e indirectamente, estimaciones del gasto cardíaco. Es muy útil en pacientes con riesgo de hipertensión pulmonar, cortocircuitos de izquierda a derecha residuales y con disminución del gasto cardíaco.

El uso de ecocardiografía transesofágica en el contexto de cirugía no cardíaca ha venido en auge los últimos años. Posterior al éxito observado en población adulta, el uso en población pediátrica ha venido en aumento restringiéndose a pacientes en estado cardíaco crítico que necesiten ser sometidos a procedimientos no cardíacos. Con él, es posible monitorizar las presiones de llenado de todas las cámaras cardíacas, determinar la función ventricular y el estado real de la volemia. Permite además vigilar precarga, contractilidad y postcarga. Se debe tener precaución en pacientes operados de fístula traqueoesofágica, obstrucción esofágica severa, sangrado gastrointestinal activo, descompensación respiratoria severa o con control inadecuado de la vía aérea.

La evaluación continua, fiable y en tiempo real de los principales determinantes de la función cardiovascular en neonatos prematuros y a término, ha sido durante mucho tiempo un objetivo difícil de alcanzar en la medicina neona-

tal. En consecuencia, además de la evaluación continua de la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la saturación arterial de oxígeno, el monitoreo a la cabecera del paciente del gasto cardíaco, resistencias vasculares, la distribución del flujo sanguíneo a los órganos y la entrega de oxígeno tisular están disponibles recientemente. Sin estos datos, el desarrollo de un tratamiento eficaz y de menor compromiso cardiovascular no es posible.

La preservación de la homeostasis hemodinámica es especialmente desafiante en neonatos con cardiopatía congénita; la función cardiovascular durante la transición postnatal posee una relevancia clínica significativa y está asociada con una morbilidad y mortalidad potencialmente aumentadas en la población afectada.

Las limitaciones de nuestro abordaje en el estudio de la hemodinámica neonatal y las deficiencias en la tecnología disponible han limitado gravemente nuestra capacidad para controlar con precisión muchos de los componentes básicos de la función cardiovascular<sup>(4)</sup>.

Dentro de las tecnologías más recientemente utilizadas para monitorizar el flujo sanguíneo regional en pacientes cardiópatas, se encuentra la espectofotometría cercana al infrarrojo que implica la emisión de luz desde un diodo emisor y la detección de esta señal después de que pase a través del tejido. Existen numerosas publicaciones que demuestran su utilidad en cirugía cardíaca, sin embargo, los últimos ensayos clínicos han sugerido su uso durante procedimientos quirúrgicos no cardíacos en pacientes con alto riesgo cardiovascular; esto se ha limitado en portadores de cardiopatías congénitas cianógenas extremas asociadas con la policitemia con hematocrito mayor a 65%<sup>(5)</sup>.

Existen evidencias que recomiendan el uso de monitorización de la hipnosis con el índice biespectral durante el período perioperatorio en pacientes de alto riesgo con el fin de minimizar los efectos adversos del uso de dosis excesivas de fármacos que pudieran deteriorar las variables hemodinámicas<sup>(6,7)</sup>.

Existen nuevas tendencias en el monitoreo avanzado de los pacientes cardiópatas de alto riesgo en cirugía mayor determinando por métodos no invasivos el gasto cardíaco basados en biorreactancia o en cardiometría eléctrica que han demostrado tener resultados prometedores en este rubro<sup>(8,9)</sup>.

Confiar sólo en los valores determinados por algún otro método de monitorización para la conducción anestésica no es recomendable. El juicio clínico, junto con todos los signos clínicos disponibles debería usarse siempre que se interpreten estas mediciones.

## REFERENCIAS

1. Albores R. Anestesia para el niño cardiópata en cirugía no cardíaca. Rev Mex Anest. 2013;36 Supl. 1:S124.
2. Cote CJ, Lerman J, Anderson B. A practice of anesthesia for infants and children. Vol. 1. 5th ed. Philadelphia PA: Saunders Elsevier; 2013: p. 1167.

3. Yumul R, Moradi N. Anesthesia for noncardiac surgery in children with congenital heart disease. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2003;7:153.
4. Soleymani S, Borzage M, Seri I. Hemodynamic monitoring in neonates: advances and challenges. *J Perinatol.* 2010;30:S38-45.
5. Gottlieb E. Limitations of cerebral oxygenation monitoring by near-infrared spectroscopy in children with cyanotic congenital heart disease and profound polycythemia. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2014;28: 347-349.
6. Playfor S, Boyles C, Choonara I, Davies G, Haywood T. Consensus guidelines on sedation and analgesia in critically ill children. *Intensive Care Med.* 2006;32:1125-1136.
7. Playfor S. The use of bispectral index monitors in pediatric intensive care. *Critical Care.* 2005;9:25.
8. Sun S, Wu JZ, Wang SS, Bai J, Zhu M, Zhang YQ, et al. Noninvasive cardiac output monitoring using bioreactance-based technique in pediatric patients with or without ventricular septal defect during anesthesia: in comparison with echocardiography. *Paediatr Anesth.* 2015;25:167-173.
9. Vergnaud E, Verchere JM, Taright H, Meyer PG, Carli PA, Orliaguet GA. Noninvasive cardiac output measurement using bioreactance in postoperative pediatric patients. *Paediatr Anesth.* 2015;25:160-166.