



Uso y consideraciones de aminas en pediatría

Dra. Adriana Guadalupe Morán-Alvarado,* Dra. Cecilia Alessandra López-Paz**

* Residente de Anestesiología Pediátrica. Unidad Médica de Alta Especialidad No. 48, IMSS. León, Gto.

** Anestesióloga en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 1 de León, Guanajuato
«Ignacio García Téllez» del Centro Médico Nacional del Bajío.

INTRODUCCIÓN

Se debe considerar en el paciente pediátrico, desde su etapa neonatal hasta la escolar, principalmente la fisiología cardiovascular pediátrica; sabemos bien que en ellos existe cierta inmadurez del corazón, disminución de la distensibilidad, una falta de desarrollo en las fibras contráctiles, la presencia de una innervación simpática incompleta, la pobre respuesta a reflejos simpáticos locales; además presenta adecuada innervación colinérgica, adecuada o buena respuesta a catecolaminas y una adecuada tolerancia a aumento de la postcarga que mantiene la homeostasis de la función cardiovascular⁽¹⁾. Esto puede verse modificado en pacientes que se encuentran en un estado crítico y el uso de agentes farmacológicos que ayuden con la función cardíaca y mejoren el estado del paciente son parte fundamental en su tratamiento.

SOPORTE VASOPRESOR E INOTRÓPICOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

Es importante recordar que dentro de la fisiología cardiovascular de los pacientes pediátricos existen diferencias en comparación con los adultos. El gasto cardíaco es dependiente de la frecuencia cardíaca y esto cambia conforme aumenta la edad, siendo dependiente de volumen sistólico y la frecuencia cardíaca, entrada la edad escolar; la contractilidad reducida en el neonato, la limitada respuesta de *starling*, una limitada compensación de postcarga y una alta interdependencia ventricular en el neonato serán las diferencias más significativas en la fisiología cardiovascular⁽²⁾.

Es importante, en los pacientes pediátricos, mantener una adecuada frecuencia cardíaca dentro de los percentiles 50-90 para la edad, evitar la vasoconstricción excesiva, evitar una rápida y excesiva administración de líquidos, mantener un

adecuado aporte de oxígeno y con esto asegurar la perfusión coronaria adecuada.

La disfunción miocárdica es toda disminución de la contractilidad cardíaca con una afección en la función del corazón; como causas encontramos diversas entidades que abarcan desde una disminución de la función contráctil, sobrecargas de volumen o presión, disfunción diastólica o cambios en el sistema vascular periférico⁽³⁾. Las indicaciones globales del uso de inotrópicos es cuando encontramos una disfunción cardíaca y se valorará con los signos vitales, exámenes de laboratorio, monitorización miocárdica, ecocardiograma.

Recordaremos que las características del inotrópico ideal serán que no produzca arritmias ni taquicardia, que sea estabilizador de la tensión arterial, estimulante de la contractilidad cardíaca, que tenga un efecto rápido y una vida media corta, que esté libre de taquifilaxia, sin causar toxicidad.

Clasificaremos los fármacos de acuerdo con su mecanismo de acción: simpaticomiméticos, donde encontramos epinefrina, dopamina, dobutamina, glicósidos cardíacos, como la digoxina, inhibidores de fosfodiesterasa III, como lo es la milrinona, además de los sensibilizantes de canales de calcio donde encontramos el levosimendán⁽³⁾.

Los simpaticomiméticos pueden ser: a) catecolaminas endógenas, como la dopamina, la adrenalina y la noradrenalina; b) catecolaminas sintéticas, como la isoprenalina y la dobutamina, y c) simpaticomiméticos no catecolamínicos, como la dopexamina⁽²⁾. El tipo de receptor sobre el que actúan y el efecto será distinto en cada fármaco.

Dopamina con efecto en receptores dopaminérgicos y adrenergicos; tiene una acción importante en la contractilidad cardíaca y como vasoconstrictor. Anteriormente, era ampliamente empleado a distintas dosis por considerar diferentes efectos farmacológicos dependientes de la misma; sin embargo, en la actualidad se sabe que no existe un beneficio

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

a dosis bajas ($\leq 5 \mu\text{g/kg/min}$), como profilaxis o tratamiento de la disfunción renal⁽⁴⁾. Sin embargo, sus indicaciones continúan siendo en casos individualizados de insuficiencia cardíaca, choque séptico, estados de hipotensión secundario, resistencias vasculares disminuidas, tomando siempre en cuenta sus efectos indeseados como las arritmias, isquemia. Sus dosis van desde 5 a 20 $\mu\text{g/kg/min}$ ⁽⁵⁾.

Dobutamina con acción en beta 1 su principal acción en la contractilidad miocárdica; escaso efecto en agonista beta 2: vasodilatación que permitirá una reducción pre- y postcarga. Su uso es de forma casi exclusiva en presencia de disfunciones sistólicas por insuficiencias cardíacas o choques de tipo cardiogénico; cierto uso en hipertensión pulmonar por su efecto en beta 2 causando cierta vasodilatación pulmonar; sus efectos indeseados: la taquicardia y la arritmia que son dosis dependientes⁽⁴⁾. La dosis usual del fármaco sería de 5 a 20 $\mu\text{g/kg/min}$.

La adrenalina ejerce sus efectos cardiovasculares mediante la estimulación de los receptores alfa y beta-adrenérgicos dependiente de la dosis, con efecto inótropo, cronótropo, broncodilatador vasoconstrictor⁽⁶⁾. Como referencia del uso de adrenalina es durante la reanimación cardiopulmonar; sin embargo, su uso en distintos estados de choque es como segundo fármaco al encontrar una insuficiente respuesta con otros fármacos; sus efectos indeseados pueden ser taquiarritmias, hipertensión arterial, hipertensión pulmonar y en algunos casos puede provocar vasoconstricción renal. Su dosis puede ir desde 0.05-0.3 $\mu\text{g/kg/min}$.

Milrinona pertenece a los inhibidores de la isoenzima III de la fosfodiesterasa; está siendo usada como parte del tratamiento del bajo gasto cardíaco. Esto debido a la inhibición de la degradación de adenosín monofosfato cíclico intracelular. El efecto que podemos observar con la milrinona es un aumento del gasto cardíaco y contractilidad, disminución de resistencias tanto pulmonares como sistémicas, reducción tanto de la precarga como la postcarga biventricular y una disminución del consumo de oxígeno; se puede observar como

efecto indeseable la hipotensión⁽⁷⁾. Su uso puede ser en dosis de carga de 50-75 $\mu\text{g/kg}$ por vía intravenosa para 15-60 minutos; pudiendo disminuirse hasta 25 $\mu\text{g/kg}$ en pacientes con alto riesgo de hipotensión; posteriormente mantener infusión continua a 0.3-0.7 $\mu\text{g/kg/minuto}$.

Levosimendán es el fármaco de referencia dentro de los sensibilizadores del calcio; su uso es principalmente en la falla cardíaca. Es un sensibilizador de calcio, además de su efecto en la apertura de los canales dependientes de K^+ , motivo por el que podemos observar una acción como inotrópico positivo, lusitrópico, vasodilatador (sistémico, pulmonar y coronario), además de un efecto cardioprotector; tiene una vida media de una hora, se metaboliza en un compuesto activo que presentará una vida media más larga, logrando alcanzar las 80 horas, y una misma acción que el mismo levosimendán, por lo que debemos tener en cuenta este hecho al terminar una infusión y esperar un efecto prolongado. Su dosis utilizada en pacientes pediátricos es de 6-12 $\mu\text{g/kg/min}$ como carga para 10 minutos y posteriormente un mantenimiento de 0.05-0.2 $\mu\text{g/kg/min}$ como infusión continua⁽²⁾.

CONCLUSIONES

El tratamiento de un paciente pediátrico en estado crítico requiere diversas líneas como es el uso juicioso de fluidoterapia, asegurar un adecuado aporte de oxígeno además de agentes vasoactivos. El uso de estos fármacos deberá ser de forma individualizada, tomando en cuenta la edad del paciente y el estado clínico actual al momento de iniciar dicha terapia farmacológica; de esta manera se mantendrá un manejo dinámico de ellos, con el fin de garantizar una adecuada respuesta a tratamiento y la disminución de efectos adversos que el uso de estos fármacos puede desencadenar. Debemos mantener un adecuado monitoreo tanto invasivo como no invasivo en medida de lo posible, además de uso de auxiliares y exámenes de laboratorio para garantizar el uso y titulación adecuada de los mismos.

REFERENCIAS

1. Rizza A, Bignami E, Belletti A, Polito A, Ricci Z, Isgrò G, et al. Vasoactive drugs and hemodynamic monitoring in pediatric cardiac intensive care: an Italian survey. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2016;7:25-31.
2. Holmes CL. Vasoactive drugs in the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care.* 2005;11:413-417.
3. Colletti J Jr, Brunow de Carvalho W. Vasoactive drugs in pediatric shock: in search of a paradigm. *Pediatr Crit Care Med.* 2017;18:202-203.
4. Ventura AM, Shieh HH, Bousso A, Góes PF, de Cássia F O Fernandes I, de Souza DC, et al. Double-blind prospective randomized controlled trial of dopamine versus epinephrine as first-line vasoactive drugs in pediatric septic shock. *Crit Care Med.* 2015;43:2292-2302.
5. Gist KM, Mizuno T, Goldstein SL, Vinks A. Retrospective evaluation of milrinone pharmacokinetics in children with kidney injury. *Ther Drug Monit.* 2015;37:792-796.
6. Marik PE. Low-dose dopamine: a systematic review. *Intensive Care Med.* 2002;28:877-883.
7. Angadi U, Westrope C, Chowdhry MF. Is levosimendan effective in paediatric heart failure and post-cardiac surgeries? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;17:710-714.