



URGENCIAS MEDICAS

Manejo de aminas

MODO DE ADMINISTRACIÓN La administración de drogas vasoactivas requiere disponer de una monitorización hemodinámica mínima que incluya monitorización de la frecuencia cardiaca (FC) eléctrica (ECG) y mecánica (pulsioximetría), y de la tensión arterial no invasiva (oscilometría) o invasiva. En función de la situación del paciente puede ser necesario el uso de monitorización hemodinámica avanzada. El peso del paciente pediátrico oscila de los 500 gramos de un gran prematuro al de un adulto en el adolescente. Por este motivo, la dosificación de fármacos vasoactivos deberá indexarse, habitualmente en función del peso del paciente. Además, la mayoría de los fármacos vasoactivos tienen una vida media plasmática corta, que condiciona un inicio y fin de acción rápidos. De este modo, podemos valorar el efecto del fármaco sobre el paciente de forma inmediata para ajustar la dosificación o para retirarlo si el efecto no es el deseado, desapareciendo éste con rapidez. Estas características obligan a su administración en perfusión continua mediante bombas de perfusión (con ajuste de flujo de al menos 0,1 mL/h) y a disponer de 2 o más vías venosas. Por tanto, para su uso mantenido es necesaria la utilización de catéteres centrales multilumen, utilizando una de las luces (la próxima preferentemente), para la infusión de perfusiones compatibles. El uso de las drogas vasoactivas debe estar protocolizado y unificado entre los equipos de UCIP, transporte crítico, urgencias y quirófanos ya que, de este modo, se facilita la transferencia del paciente. Es preferible que su preparación se realice a concentración constante y no en función del peso del paciente.

El cálculo de la velocidad de infusión se realiza mediante una simple regla de tres, por ejemplo:

Fármaco	PREPARACIÓN		EQUIVALENCIA	
	Volumen (total en mL)	Fármaco (en mg)	Flujo (mL/h)	Dosis ($\mu\text{g}/\text{min}$)
Dopamina (x1)	50 ***	60	1	20

Si deseamos una dosis inicial de dopamina de

5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ en un paciente de 10 kg, el paciente precisará 50 $\mu\text{g}/\text{min}$. Si 20 $\mu\text{g}/\text{min}$ equivalen a 1 mL/h, para administrar 50 $\mu\text{g}/\text{min}$ el ritmo de infusión será 2,5 mL/h. Sin embargo, posteriormente en la UCIP suele ser necesario restringir el aporte de líquidos, ya que el niño gravemente enfermo, precisa el uso de múltiples fármacos, perfusiones, expansión de volemia u otros, y su función renal puede estar deteriorada. Para ello, aumentamos la concentración de los fármacos utilizando múltiplos de esta dosificación básica (x2, x3, x4 y x6). Cuando utilizamos estas drogas a alta concentración es necesario disponer de acceso centra

Fármaco	PREPARACIÓN		EQUIVALENCIA	
	Volumen (total en mL)	Fármaco (en mg)	Flujo (mL/h)	Dosis (µg/min)
Dopamina (x1)	50 ***	60	1	20
Dopamina (x2)	50 ***	120	1	40
Dopamina (x3)	50 ***	180	1	60
Dopamina (x4)	50 ***	240	1	80
Dopamina (x6)	50 ***	360	1	120

Acceso venoso periférico: es la ruta de administración más utilizada en el ámbito de la urgencia pediátrica. Está indicada en todos los pacientes que precisen administración de fluidos o medicamentos por vía intravenosa o tengan riesgo de deterioro cardiorrespiratorio. Dado que la canulación periférica es una técnica mínimamente invasiva, pero difícil de realizar en niños en situación de shock o paro cardiorrespiratorio (pobre perfusión periférica), en urgencias debe obtenerse este acceso precozmente en todo niño potencialmente grave. En estos pacientes, suele ser necesaria la canulación de 2 o más accesos periféricos, destinando uno de ellos al uso de las perfusiones y evitando la administración de bolos por el mismo. Dado que proporciona un acceso indirecto a la circulación central en situaciones de paro cardíaco o baja perfusión, es conveniente que: 1) Tras la administración de fármacos de reanimación en bolo se lave la vía con suero fisiológico. 2) Las perfusiones de fármacos vasoactivos se administren a baja concentración para facilitar su paso a la circulación central y evitar la pérdida de la vía

Acceso intraóseo: por su facilidad de inserción y seguridad, es un acceso extremadamente útil en situaciones de emergencia en niños, sobre todo en los de menor edad, debiendo utilizarse cuando en 90 segundos no se ha conseguido canalizar una vía periférica. Puede ser usada para administrar fluidos y medicamentos de urgencia a la misma dosis y ritmo que por otra vía venosa, debiendo evitarse no obstante soluciones muy alcalinas o hipertónicas.

Acceso venoso central: es la vía de elección para la administración de fármacos vasoactivos. Para ello, suelen utilizarse catéteres multilumen, dedicando la vía proximal a la infusión de perfusiones. Dado que el fármaco se administra directamente en la circulación central, pueden utilizarse perfusiones a alta concentración y su efecto sobre el paciente es inmediato. Sin embargo, requiere personal experto para su colocación y manejo, por lo que suelen utilizarse en el ámbito de los cuidados intensivos.

PRINCIPALES FÁRMACOS VASOACTIVOS EN PEDIATRÍA

SIMPATICOMIMETICOS. Desde el punto de vista químico se dividen en: - Catecolaminas endógenas: dopamina, adrenalina y noradrenalina. - Catecolaminas sintéticas: isoprenalina y dobutamina. - Simpaticomiméticos no catecolamínicos: dopexamina.

Dopamina: continua siendo el inotrópico más utilizado en el ámbito de cuidados intensivos pediátricos para el manejo de la hipotensión principalmente. • Acción Farmacológica: Se distinguen distintas acciones según la dosis empleada. A baja concentración incrementa la filtración glomerular, el flujo renal y la excreción de sodio al actuar sobre receptores dopaminérgicos. A concentraciones moderadas actúa sobre los receptores β_1 adrenérgicos, con efecto inotrópico positivo y a dosis mayores de 10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$, aumenta la resistencia vascular sistémica (por estímulo de los receptores α_1). No obstante, desde el punto de vista clínico no se ha conseguido evidenciar ningún beneficio del empleo de dopamina a dosis bajas (< 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) como profilaxis o tratamiento de la disfunción renal. Indicaciones: De elección en situaciones de disminución moderada de la contractilidad y de las resistencias vasculares sistémicas (RVS) como sepsis, shock séptico resistente a volumen y estabilización postreanimación. Actualmente, no está recomendada a dosis bajas (2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$) para mejorar la función renal. • Dosis: Puede usarse vía periférica, intraósea o central. De ahí que tenga utilidad a nivel extrahospitalario. o 5 -10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$: efecto inotrópico. o 10 - 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$: efecto inoconstrictor. • Presentación: Clorhidrato Dopamina, ampolla 200 mg / 5 mL. ADRENALINA (Epinefrina): • Acción farmacológica: Es la catecolamina fisiológica, producto final del metabolismo adrenérgico. Tiene una acción directa sobre los receptores β_1 , β_2 y α . En su uso terapéutico, su acción varía cuantitativa y cualitativamente según la dosis utilizada, al estimular con mayor intensidad los diferentes receptores. Produce una respuesta positiva en situaciones clínicas en las que han fracasado otras catecolaminas. - A dosis baja predomina su acción β_1 y β_2 , con aumento del gasto cardíaco y de la frecuencia cardíaca, y con disminución de las resistencias vasculares periféricas. - A dosis alta mantiene el efecto inotrópico sobre el corazón, pero cambia su efecto periférico, a una acción α -adrenérgica vasoconstrictora. • Indicaciones: - De elección en el tratamiento del paro cardiorrespiratorio (PCR) y el shock anafiláctico. - A dosis baja, en síndromes de bajo gasto cardíaco, una vez que no responde a otros fármacos inodilatadores. - A dosis alta, en síndromes de bajo gasto con resistencias vasculares bajas (shock distributivo). Así en niños se emplea como inotrópico de segunda línea cuando la respuesta a la dopamina se considera insuficiente. Dosificación: Según la indicación terapéutica: - Dosis baja como inotrópico: de 0,05 a 0,2-0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. - Dosis media como

inoconstrictor de 0,4 - 0,8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ subiendo la dosis de forma progresiva y rápida hasta la respuesta terapéutica deseada. - Dosis elevada de 1 - 3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, pueden ser necesarias en casos de PCR y shock refractarios. Estas situaciones suelen cursar con acidosis grave. Cuando se estabiliza el cuadro hemodinámico y la acidosis mejora, generalmente puede ir disminuyéndose a dosis medias. • Presentación: Adrenalina, ampolla 1mg /1 mL

NORADRENALINA (Norepinefrina) • Acción farmacológica Es un agonista potente de los receptores α -adrenérgicos, con muy poca acción en los receptores β -adrenérgicos. Incrementa la presión sistólica y diastólica. El gasto cardíaco persiste sin cambios o disminuye, y se incrementa la resistencia periférica sistémica (renal, esplácnica, hepática y del músculo estriado). No obstante, en situaciones de bajo gasto, aumenta el flujo coronario por incremento de la presión de perfusión. • Indicaciones Agente de primera línea en el tratamiento del shock séptico. En pacientes adultos es de primera elección en el shock séptico hiperdinámico (shock con alto gasto cardíaco y RVS disminuidas). En pediatría está indicada en el shock séptico refractario a fluidos y resistente a dopamina, sobre todo en caso de RVS bajas. Algunos autores recomiendan su uso precoz también en niños. • Efectos secundarios: Por su importante vasoconstricción visceral y periférica dosis dependiente, puede producir isquemia periférica. Debe disminuirse su dosificación hasta la retirada tras la recuperación del tono vascular. • Dosis: De 0,05 a 1,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ en perfusión continua. • Presentación: Noradrenalina Braun, ampolla 10mg/10mL.

4.1.4. DOBUTAMINA • Acción farmacológica Catecolamina sintética, con estructura similar a la dopamina. Es un agonista selectivo de los receptores β_1 . Tiene una acción directa inotrópica que produce aumento del gasto cardíaco y disminución de las presiones de llenado auriculares con aumentos menos marcados de la frecuencia cardíaca y presión sanguínea que otros β -agonistas. Normalmente disminuye las resistencias vasculares sistémicas. Puede mejorar el automatismo ventricular y aumentar la conducción AV. Es también vasodilatador coronario. A diferencia de la dopamina no actúa sobre receptores dopaminérgicos, pero puede aumentar el flujo renal glomerular al aumentar el gasto cardíaco. • Indicaciones y Uso: - Estados de bajo gasto cardíaco por insuficiencia cardíaca congestiva y shock cardiogénico con resistencias vasculares sistémicas normales o altas (miocarditis, miocardiopatía dilatada, cirugía cardíaca, otros). - Hipertensión Pulmonar con fracaso de Ventrículo Derecho. - Mejora del trabajo del ventrículo izquierdo en pacientes con shock séptico (cuando se desea optimizar el GC o la distribución regional de éste, una vez normalizada la presión arterial media). Aunque en estos pacientes puede causar hipotensión y taquicardia si se

administra demasiado precozmente (en niños no suele administrarse en las primeras 48-72h de evolución) Dosis y Administración: 2,5 - 25 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Se puede administrar vía periférica, central o intraósea. • Presentación: Dobutamina, vial 250 mg/20 mL.

5. ISOPROTERENOL • Acción farmacológica Catecolamina sintética con fuerte efecto beta-adrenérgico (acción β_1 y β_2) donde la acción inotrópica se une a la actividad cronotrópica. - A nivel cardíaco: aumenta el inotropismo y el cronotropismo, produciendo un aumento importante del gasto cardíaco y de la frecuencia cardíaca, que también aumenta secundariamente a la disminución de las resistencias vasculares sistémicas (RVS). Su principal inconveniente es que incrementa de forma muy importante el consumo de oxígeno por el miocardio. Indicaciones: - Actualmente, uso muy restringido a situaciones de bajo gasto cardíaco con intensa vasoconstricción periférica, que se acompañen de bradicardia (actualmente hay alternativas mejores). - Manejo transitorio de bradiarritmias graves, bloqueos a-v, generalmente a dosis subterapéuticas. Dosificación - Dosis media o estándar: 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. - La dosis puede variar en cada paciente hasta conseguir el efecto deseado (0,01 y 0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$)