

## Unidad 4B. Manejo de las exacerbaciones graves en UCIP

**Jesús López-Herce Cid:** Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

### CONCEPTO Y FORMAS DE PRESENTACIÓN DEL ESTATUS ASMÁTICO

El estatus asmático (EA) es una crisis asmática grave progresiva que no responde al tratamiento médico y evoluciona a insuficiencia respiratoria.

Factores de riesgo de estatus asmático o asma fatal:

- Historia previa de estatus asmático que requirió ingreso en UCIP o ventilación mecánica.
- Crisis provocadas por alergia alimentaria.
- Asma mal controlada.
- Necesidad de tratamiento broncodilatador frecuente
- No seguimiento del tratamiento.
- No percepción de la gravedad de la crisis.
- Obesidad.

### CLÍNICA DEL ESTATUS ASMÁTICO Y VALORACIÓN DE GRAVEDAD

La característica fundamental es un atrapamiento aéreo progresivo con aumento del trabajo respiratorio.

La clínica es la de una insuficiencia respiratoria progresiva con taquipnea, trabajo respiratorio, tiraje, aleteo nasal, quejido, uso de musculatura accesoria, disociación toracoabdominal, signos de hipoxia (somnolencia, irritabilidad) y taquicardia de origen multifactorial (insuficiencia respiratoria, ansiedad, acidosis, fiebre, hipoxia).

### Valoración de gravedad

Además de las puntuaciones de gravedad y la saturación transcutánea, es importante valorar los signos clínicos de fallo respiratorio como:

- Alteración del nivel de conciencia (obnubilación o agitación).
- Incapacidad para hablar y comer.
- Escaso esfuerzo respiratorio.
- Taquipnea extrema o bradipnea. La disminución de la frecuencia y el trabajo respiratorio de forma brusca pueden ser indicadores de parada respiratoria inminente.
- Ausencia de ruidos a la auscultación.
- Cianosis o hipoxemia < 92% a pesar de oxígeno a alto flujo. El grado de hipoxemia se correlaciona con la gravedad de la insuficiencia respiratoria.
- Taquicardia extrema (> 200 lpm en < 3 años y > 180 lpm en > 3 años) o bradicardia.
- Hipotensión.
- Pulso paradójico (diferencia mayor de 10 mmHg en la TAS entre la inspiración y la espiración).

## CRITERIOS DE INGRESO EN CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS (UCIP)

En la indicación de ingreso en la UCIP lo más importante es la evaluación continua del paciente y la valoración de la respuesta al tratamiento broncodilatador en la urgencia o en la planta.

Las indicaciones de ingreso en la UCIP son:

- Insuficiencia respiratoria importante o rápidamente progresiva.
- No respuesta al tratamiento médico broncodilatador.
- Hipoxemia que no mejora con oxigenoterapia.
- Complicaciones respiratorias (neumotórax, neumomediastino).
- Alteración del nivel de conciencia.
- Alteración hemodinámica.
- Parada respiratoria o cardíaca.

## TRATAMIENTO DEL ESTATUS ASMÁTICO

El tratamiento del estatus asmático en el niño en cuidados intensivos está basado en tres pilares: medidas generales, intensificación del tratamiento farmacológico y asistencia respiratoria.

### Tratamiento general

1. Monitorización: ECG, FR, FC, PA, pulsioximetría, valorar la capnografía no invasiva (cánulas nasales) o capnografía transcutánea. Si el niño requiere intubación y ventilación mecánica, la monitorización de la ventilación y oxigenación debe hacerse con gases arteriales.
2. Posición incorporada: mejora la capacidad funcional residual.
3. Oxigenoterapia: mediante cánulas nasales o mascarilla facial (lo que mejor tolere el niño), para mantener una saturación > 94%. En general la mascarilla facial con reservorio consigue mejor oxigenación salvo que se utilicen cánulas de oxigenoterapia de alto flujo.
4. Fluidoterapia intravenosa: dejar a dieta absoluta. Se pueden ofrecer líquidos en pequeñas tomas si lo solicita el niño y eso ayuda a tranquilizarle. Canalizar una vía venosa periférica. Administrar fluidoterapia al 80-100% de las necesidades basales. Administrar potasio (existe riesgo de hipocalcemia secundaria al tratamiento con broncodilatadores  $\beta_2$ -adrenérgicos).
5. Sedación: es muy importante mantener un ambiente tranquilo ya que la irritabilidad y la agitación empeoran la insuficiencia respiratoria. La presencia de los padres puede ser muy importante sobre todo en los niños más pequeños. Pueden ser necesaria una dosis baja de sedación al inicio de la ventilación mecánica no invasiva para facilitar la adaptación a la misma, teniendo en cuenta el riesgo de depresión respiratoria.

### Intensificación del tratamiento farmacológico

- El tratamiento farmacológico inicial es el mismo que el realizado en el Servicio de Urgencia ( $\beta_2$ -adrenérgicos y bromuro de ipratropio inhalados, y corticoides intravenosos).
- El salbutamol es el fármaco  $\beta_2$ -adrenérgico más utilizado en nuestro país. Se puede administrar nebulizado de forma continua (0,3-0,5 mg/kg/h hasta 20 mg/h) hasta que mejore la clínica, vigilando los efectos secundarios (taquicardia, nerviosismo, temblor, hipocalcemia).

- Corticoides: es mejor administrarlos por vía intravenosa (1-4 mg/kg/día en 3-4 dosis durante 3 a 5 días). Su efecto no es inmediato. No existen datos para apoyar la administración de corticoides inhalados si ya se están administrando por vía intravenosa.
- Sulfato de magnesio: 30-50 mg/kg i.v. en 30 min cada 4-6 h si se no se ha hecho previamente en urgencias.
- Salbutamol intravenoso (Si presenta insuficiencia respiratoria importante y/o no responde al tratamiento anterior). Bolo de 5-15 µg/kg/i.v. en 10-20 min, seguido de perfusión: inicio 0,1-0,2 µg/kg/min. Aumento de 0,2 en 0,2 µg/kg cada 15 min hasta 1 µg/kg/min.
- Ketamina: produce broncodilatación y sedación. Puede utilizarse en bolos (1-2 mg/kg i.v.) y/o en perfusión continua (0,5-2 mg/kg/h). Es el fármaco de elección si se precisa intubación.
- Teofilina: se puede añadir en casos graves que no mejoran con β<sub>2</sub>-adrenérgicos intravenosos y ketamina. Hay que monitorizar estrechamente los niveles para evitar los efectos secundarios.
- Heliox: disminuye la resistencia en las vías aéreas y el trabajo respiratorio, pero aumenta el riesgo de hipoxemia. Puede utilizarse para nebulizar los fármacos broncodilatadores.
- Adrenalina: no tiene ninguna ventaja en el tratamiento del asma con respecto a los fármacos β<sub>2</sub>-adrenérgicos y tiene mayor riesgo de efectos secundarios.

## Asistencia respiratoria: ventilación mecánica no invasiva (VNI)

- La asistencia respiratoria debe iniciarse al ingreso en la UCIP de forma coordinada con la intensificación del tratamiento broncodilatador.
- La oxigenoterapia de alto flujo es eficaz en algunos niños con crisis asmática moderada, pero en la UCIP probablemente sea mejor iniciar directamente VNI.
- La VNI disminuye el trabajo respiratorio, mejora la ventilación y oxigenación y reduce la necesidad de intubación y ventilación mecánica por lo que debe iniciarse precozmente tras su ingreso en la UCIP.
- Interfase y programación: las mascarillas faciales son las interfases más adecuadas porque permiten una mayor ayuda respiratoria con mejor tolerancia. Se debe hacer un ajuste progresivo de los parámetros, asegurando en primer lugar la tolerancia de la técnica sin hipoxemia. Posteriormente se deben ir aumentando los parámetros (fundamentalmente la presión inspiratoria (presión de soporte) hasta lograr la disminución del trabajo respiratorio.

## Intubación endotraqueal

Las principales indicaciones de intubación en niños con asma son la insuficiencia respiratoria progresiva que no mejora con VNI e intensificación del tratamiento farmacológico, la alteración importante del estado de conciencia, la hipotensión y la parada respiratoria o cardiorrespiratoria. La gasometría no es un criterio definitivo. Es más importante la hipoxemia e hipercapnia progresiva a pesar del aumento del tratamiento.

La intubación debe realizarse por vía orotraqueal con un tubo endotraqueal de alto calibre y a ser posible con balón para evitar fugas. La intubación en un niño con estatus asmático es de alto riesgo, por lo que debe realizarla el médico con más experiencia. Más de la mitad de las complicaciones (hipoxemia, hipotensión, parada cardíaca) de los niños con asma que requieren ventilación mecánica ocurren durante la intubación.

## Ventilación mecánica

- Objetivo: conseguir una oxigenación suficiente permitiendo una hipercapnia permisiva hasta que hagan efecto los fármacos broncodilatadores.
- Modalidad y programación: no hay una modalidad específica para el estatus asmático. Se puede utilizar ventilación por volumen, presión o programadas por volumen y reguladas por presión. Se deben programar parámetros de ventilación protectora (volúmenes corrientes y frecuencias respiratorias bajas) con relación inspiración/expiración alargada y valores bajos de presión espiratoria final (PEEP) para reducir el atrapamiento aéreo y evitar el volubarotrauma y la hipoxemia. Se debe permitir una hipercapnia de 70-90 mmHg e incluso mayor, siempre que la acidosis sea tolerable (pH >7,20).
- Monitorización además de los volúmenes y las presiones es importante valorar la presencia de atrapamiento y su repercusión mediante las curvas de función respiratoria del respirador.

## Tratamientos complementarios durante la ventilación mecánica

- Sedación y relajación: la sedación profunda y la relajación muscular son elementos esenciales en el manejo inicial del niño con estatus asmático grave que requiere ventilación mecánica para evitar que el niño luche contra el respirador lo que aumenta el riesgo de daño pulmonar. Los sedantes más utilizados son el midazolam (0,1-0,3 mg/kg/h), propofol (1-4 mg/kg/h) y ketamina (1-2 mg/kg/h). Si precisa mórnicos, fentanilo (1-2 µg/kg/h). La relajación muscular facilita la ventilación y puede necesitarse en niños que requieren presiones muy elevadas para ventilarse. Su administración prolongada junto a los corticoides puede aumentar el riesgo de polineuropatía del paciente crítico.
- Anestésicos inhalados: el halotano (0,5 a 1,5%) y el sevoflurano (0,7 a 1,2%) producen broncodilatación y sedación. Están indicados en niños con crisis asmática con ventilación mecánica refractarios al resto de tratamientos y/o con elevado riesgo de volubarotrauma. Se pueden administrar mediante un dispositivo especial con los respiradores utilizados en las UCIP. Pueden producir arritmias, hipotensión y depresión cardíaca.
- Óxido nítrico: el óxido nítrico puede mejorar la hipoxemia e hipercapnia en los niños con crisis asmática refractarios a ventilación mecánica y otros tratamientos.
- Oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO): está reservada en pacientes que no mejoran con el resto de los tratamientos.

## COMPLICACIONES Y PRONÓSTICO

Las complicaciones más importantes del estatus asmático son el síndrome de fuga aérea (neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo), la neumonía nosocomial y el síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética (SIADH).

Las principales causas de muerte son la parada cardíaca previa al ingreso hospitalario, el neumotórax y el *shock* cardiogénico por taponamiento. La mortalidad ha disminuido por una parte gracias al mejor control médico del asma extrahospitalario y en el Servicio de Urgencias y por otra por la utilización precoz de la VNI que disminuye el número de pacientes que requieren intubación y ventilación mecánica

## PUNTOS CLAVE

- Hay que valorar los factores de riesgo de asma fatal en el niño (historia de crisis grave, asma por alergia alimentaria, asma mal controlada, no seguimiento del tratamiento, obesidad) para poder realizar un tratamiento precoz.
- La característica fisiopatológica fundamental del estatus asmático es el atrapamiento aéreo progresivo.
- Para realizar la indicación de ingreso en la UCIP lo más importante es la evaluación continua del paciente y la valoración de la respuesta al tratamiento broncodilatador.
- El manejo del estatus asmático en la UCIP se basa en el tratamiento coordinado de las medidas generales, la intensificación de los fármacos broncodilatadores y la asistencia respiratoria.
- Se recomienda mantener una saturación de entre el 94 y el 98%.
- Se recomienda realizar una ventilación no invasiva precoz ya que disminuye el trabajo respiratorio, mejora la ventilación y oxigenación y reduce la necesidad de ventilación invasiva.
- Si el niño no mejora con salbutamol inhalado continuo, corticoides intravenosos, bromuro de ipratropio y magnesio, se debe plantear tratamiento con ketamina o salbutamol intravenoso.
- La intubación y ventilación mecánica en un niño con asma tiene un elevado riesgo de complicaciones.
- La ventilación mecánica debe hacerse con volumen corriente y frecuencias respiratorias bajas y espiración alargada para evitar agravar el atrapamiento. Tolerar una hipercapnia permisiva.

## BIBLIOGRAFÍA

- Baudin F, Buisson A, Vanel B, Massenavette B, Pouyau R, Javouhey E. Nasal high flow in management of children with status asthmaticus: a retrospective observational study. *Ann Intensive Care*. 2017;7:55.
- Calvo C, García ML, Gaboli M, Gómez de Quero P. Crisis asmática. En: López-Herce J, Calvo R, Rey C, *et al.* (eds.). *Manual de cuidados intensivos pediátricos*. Madrid: Publimed; 2013. p.121-31.
- Carrié S, Anderson TA. Volatile anesthetics for status asthmaticus in pediatric patients: a comprehensive review and case series. *Paediatr Anaesth* 2015;25:460-7.
- Carroll CL, Salak A. Pediatric status asthmaticus. *Crit Care Clin* 2013;29:153-66.
- Hendaus MA, Jomha FA, Alhammadi AH. Is ketamine a lifesaving agent in childhood acute severe asthma? *Ther Clin Risk Manag*. 2016;12:273-9.
- Koninckx M, Buysse C, de Hoog M. Management of status asthmaticus in children. *Paediatr Respir Rev*. 2013;14:78-85.
- Korang SK, Feinberg J, Wetterslev J, Jakobsen JC. Non-invasive positive pressure ventilation for acute asthma in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;9:CD012067.
- Mayordomo-Colunga J, Medina A, Rey C, Concha A, Menéndez S, Arcos ML, *et al.* Non-invasive ventilation in pediatric status asthmaticus: a prospective observational study. *Pediatr Pulmonol*. 2011;46:949-55.

- Newth CJ, Meert KL, Clark AE, Moler FW, Zuppa AF, Berg RA, *et al.* Fatal and near-fatal asthma in children: the critical care perspective J Pediatr. 2012;161:214-21.e3.
- Osadnik CR, Tee VS, Carson-Chahhoud KV, Picot J, Wedzicha JA, Smith BJ. Non-invasive ventilation for the management of acute hypercapnic respiratory failure due to exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev. 2017;7:CD004104.
- Palacios A, Mencía S, Llorente AM, Cruz J, Toledo B, Ordóñez O, *et al.* Sevoflurane therapy for severe refractory bronchospasm in children. Pediatr Crit Care Med. 2016;17:e380-4.
- Pardue Jones B, Fleming GM, Otilio JK, Asokan I, Arnold DH. Pediatric acute asthma exacerbations: evaluation and management from emergency department to intensive care unit. J Asthma 2016;53:607-17.
- Rampa S, Allareddy V, Asad R, Nalliah RP, Allareddy V, Rotta AT. Outcomes of invasive mechanical ventilation in children and adolescents hospitalized due to status asthmaticus in United States: a population based study. J Asthma. 2015;52:423-30.
- Rehder KJ. Adjunct therapies for refractory status asthmaticus in children. Respir Care. 2017;62:849-65.
- Sarnaik AP, Daphtary KM, Meert KL, Lieh-Lai MW, Heidemann SM. Pressure-controlled ventilation in children with severe status asthmaticus. Pediatr Crit Care Med. 2004;5:133-8.
- Starkey ES, Mulla H, Sammons HM, Pandya HC. Intravenous salbutamol for childhood asthma: evidence-based medicine? Arch Dis Child. 2014;99:873-7.
- Verscheure F. Estado asmático en Pediatría. Neumol Pediatr. 2016;11:155-61.
- Wheeler DS, Lutfi R. Status asthmaticus. En: Wheeler DS, Wong HR, Shanley TP (eds). Pediatric critical care medicine. 2.ª edición. Londres, Heidelberg, Nueva York, Dordrecht: Springer; 2014.
- Wong JJ, Lee JH, Turner DA, Rehder KJ. A review of the use of adjunctive therapies in severe acute asthma exacerbation in critically ill children. Expert Rev Respir Med. 2014;8:423-41.