

CRISIS ASMÁTICA

Dra. Sonia Marquina Dasí

Médica adjunta del Servicio de Urgencias. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria

El asma es un síndrome que incluye diversos fenotipos que comparten manifestaciones clínicas similares pero de etiologías probablemente diferentes. Podría definirse como una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, en cuya patogenia intervienen diversas células y mediadores de la inflamación, condicionada en parte por factores genéticos, y que cursa con hiperrespuesta bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea de forma espontánea o por la acción medicamentosa.

CARACTERÍSTICAS

- **Broncoconstricción aguda** a partir de diversos factores desencadenantes. La intensidad de la respuesta a los estímulos se relaciona con la inflamación subyacente.
- **Variabilidad:** variación o fluctuación de los síntomas y de la función pulmonar en el tiempo, incluso en un mismo día. Se determina por el Flujo Espiratorio Máximo, PEF (Peak expiratory flow).
- **Reversibilidad,** espontáneamente o por acción farmacológica.
- **Limitación del flujo aéreo:** conforme la enfermedad es más persistente y progresa la inflamación.
- **Hiperrespuesta bronquial:** respuesta exagerada a estímulos físicos, químicos o biológicos. Se correlaciona con la gravedad clínica del asma y marcadores de la inflamación.

Tabla 1.6 Mecanismos de obstrucción de la vía aérea en el asma	Tabla 1.7 Factores desencadenantes de la exacerbación asmática																		
<p>→ Contracción del músculo liso bronquial: es el mecanismo predominante del estrechamiento de la vía aérea que revierte con los broncodilatadores.</p> <p>→ Edema de la vía aérea: debido al exudado microvascular en respuesta a mediadores inflamatorios.</p> <p>→ Hipersecreción de moco: por aumento en el número de las células caliciformes en el epitelio y aumento en el tamaño de las glándulas submucosas. Además se acumulan exudados inflamatorios que pueden formar tapones mucosos.</p> <p>→ Cambios estructurales de la vía aérea: fibrosis subepitelial, por depósito de fibras de colágeno y proteoglicanos por debajo de la membrana basal; hipertrofia e hiperplasia del músculo liso y aumento de circulación en los vasos sanguíneos de la pared bronquial, con mayor permeabilidad.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Directos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Infección viral respiratoria</td> <td>- Alérgenos</td> </tr> <tr> <td>- Tabaco</td> <td>- Contaminantes atmosféricos</td> </tr> <tr> <td>- Frío y humedad</td> <td></td> </tr> </tbody> <thead> <tr> <th colspan="2">Indirectos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Ejercicio físico</td> <td>- Fármacos</td> </tr> <tr> <td>- Alérgenos y aditivos alimentarios (por ejemplo sulfitos)</td> <td>- Sinusitis</td> </tr> <tr> <td>- Embarazo</td> <td>- Menstruación</td> </tr> <tr> <td>- Tormentas e inversión térmica</td> <td>- Reflujo gastroesofágico</td> </tr> </tbody> </table>	Directos		- Infección viral respiratoria	- Alérgenos	- Tabaco	- Contaminantes atmosféricos	- Frío y humedad		Indirectos		- Ejercicio físico	- Fármacos	- Alérgenos y aditivos alimentarios (por ejemplo sulfitos)	- Sinusitis	- Embarazo	- Menstruación	- Tormentas e inversión térmica	- Reflujo gastroesofágico
Directos																			
- Infección viral respiratoria	- Alérgenos																		
- Tabaco	- Contaminantes atmosféricos																		
- Frío y humedad																			
Indirectos																			
- Ejercicio físico	- Fármacos																		
- Alérgenos y aditivos alimentarios (por ejemplo sulfitos)	- Sinusitis																		
- Embarazo	- Menstruación																		
- Tormentas e inversión térmica	- Reflujo gastroesofágico																		

DIAGNÓSTICO

- **Clínica:** Disnea, tos, sibilancias y opresión torácica. Son habitualmente variables, de predominio nocturno o de madrugada, provocados por diferentes desencadenantes.
- **Exploración Física:** puede ser normal. Las sibilancias es el signo más característico, aunque no son específicas del asma.
- **Exploraciones Complementarias:**
 - Rx tórax
 - Analítica (HG, BQ, GSA)
 - Pruebas de alergia
 - Pruebas funcionales respiratorias: establecen la confirmación diagnóstica.
 - *Espirometría con prueba broncodilatadora positiva:*
 - Cociente FEV1/FVC <0.7 patrón obstructivo (FEV1 volumen espiratorio forzado en 1^{ra}; FVC Capacidad vital forzada)
 - Cociente normal o patrón restrictivo por atrapamiento aéreo.
 - Positividad de la prueba broncodilatadora: aumento de FEV1 en >12% tras inhalación de 100µg salbutamol.
 - *Variabilidad medida por PEF :* >20% registrado durante 1-2 semanas
 - *Fracción de Oxígeno Nítrico exhalado:* mide de forma no invasiva la inflamación eosinófila de las vías aéreas.

CLASIFICACIÓN DEL ASMA

Tradicionalmente se realiza en base a la gravedad de la sintomatología. Especialmente útil en la evaluación inicial de un paciente, ya que permite establecer el tratamiento de elección.

	Intermitente	Persistente leve	Persistente moderada	Persistente grave
Síntomas diurnos	No (2 días o menos a la semana)	Más de dos días a la semana	Síntomas a diario	Síntomas continuos (varias veces al día)
Medicación de alivio (agonista β_2 adrenérgico de acción corta)	No (dos días o menos/semana)	Más de dos días a la semana pero no a diario	Todos los días	Varias veces al día
Síntomas nocturnos	No más de dos veces al mes	Más de dos veces al mes	Más de una vez a la semana	Frecuentes
Limitación de la actividad	Ninguna	Algo	Bastante	Mucha
Función pulmonar (FEV_1 o PEF) % teórico	> 80%	> 80%	> 60% - < 80%	≤ 60%
Exacerbaciones	Ninguna	Una o ninguna al año	Dos o más al año	Dos o más al año

FEV_1 : volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PEF: flujo espiratorio máximo.

GRAVEDAD	INTERMITENTE	PERSISTENTE		
		Leve	Moderada	Grave
Necesidades mínimas de tratamiento para mantener el control	Escalón 1	Escalón 2	Escalón 3 o Escalón 4	Escalón 5 o Escalón 6

TRATAMIENTO DEL ASMA

Los objetivos del tratamiento son:

- Alivio de los síntomas diarios.
- Prevenir exacerbaciones.
- Prevenir la pérdida progresiva de la función pulmonar.

Para cumplir dichos objetivos se dispone de dos tipos de terapias:

- **Tratamiento de mantenimiento o control.** Debe administrarse a diario durante períodos prolongados. Se establece en base a la gravedad del asma del paciente.
- **Tratamiento de rescate o alivio** de las posibles exacerbaciones. Son medicamentos usados a demanda para tratar o prevenir la broncoconstricción de forma rápida.

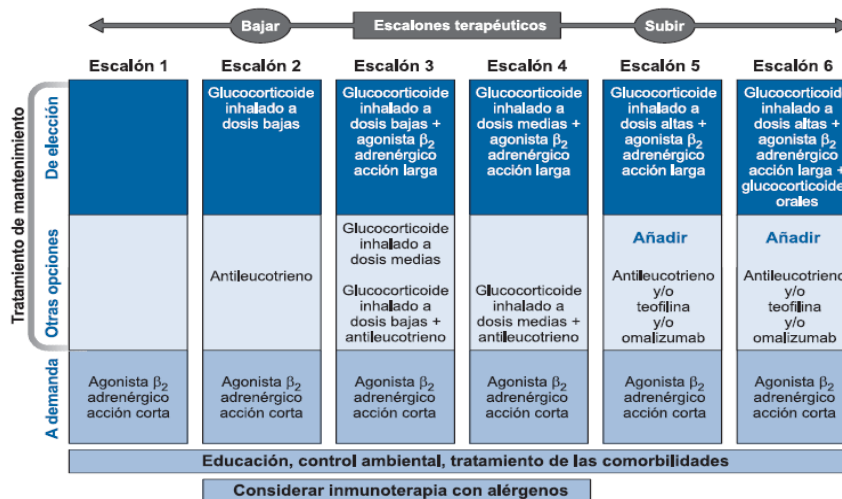


Tabla 3.2 Características de los agonistas β_2 adrenérgicos inhalados

Fármaco	Cantidad por inhalación (μ g)		Tiempo del efecto (minutos)		
	Inhalador presurizado	Polvo seco	Inicio	Máximo	Duración
Acción corta					
Salbutamol	100	100	3-5	60-90	180-360
Terbutalina	-	500	3-5	60-90	180-360
Acción larga					
Formoterol	12	4,5 - 9 - 12	3-5	60-90	660-720
Salmeterol	25	50	20-45	120-240	660-720

Tabla 3.3 Dosis equipotentes de los glucocorticoides inhalados

Fármaco	Dosis baja (μ g/día)	Dosis media (μ g/día)	Dosis alta (μ g/día)
Beclometasona dipropionato	200-500	501-1.000	1.001-2.000
Budesónida	200-400	401-800	801-1.600
Fluticasona	100-250	251-500	501-1.000
Ciclesonida	80-160	161-320	321-1.280
Mometasona furoato	200-400	401-800	801-1.200

EXACERBACIÓN ASMÁTICA

Deterioro sintomático o funcional en un período breve de tiempo que el paciente o su entorno describe como significativo, por:

- Aparición de nuevos síntomas.
- Empeoramiento de síntomas previos: tos, disnea, sibilancias.
- Necesidad de utilizar más broncodilatadores.
- Descenso de los flujos espiratorios/variabilidad.
- Necesidad de utilizar corticoides orales.

TIPOS DE CRISIS

- **Predomina la inflamación de la vía aérea:**
 - Deterioro clínico y funcional lentamente progresivo (días, horas e incluso semanas).
 - El 80-90% de adultos en urgencias.
 - Infecciones respiratorias altas, mala cumplimentación.
 - Respuesta terapéutica lenta y difícil.
- **Predomina el broncoespasmo:**
 - Evolución menor a 3-6 horas desde comienzo de los síntomas.
 - Alérgenos, fármacos, ejercicio.
 - Respuesta rápida al tratamiento.

ANAMNESIS E HISTORIA CLÍNICA

- Antecedentes y tratamiento habitual.
- Búsqueda de desencadenantes y factores que predispongan a un asma con riesgo vital:
 - Episodios previos de ingreso en UCI o intubación/ventilación mecánica.
 - Hospitalizaciones frecuentes en el año previo.
 - Múltiples consultas a los Servicios de Urgencias en el año previo.
 - Rasgos (alexitimia), trastornos psicológicos (actitudes de negación) o enfermedades psiquiátricas (depresión) que dificulten la adhesión al tratamiento.
 - Comorbilidad cardiovascular.
 - Abuso de agonista β_2 -adrenérgico de acción corta.
 - Instauración brusca de la crisis.
 - Pacientes sin control periódico de su enfermedad.

EXPLORACIÓN FÍSICA

Fundamental para orientar la gravedad del episodio y su lugar de tratamiento: Domicilio, Urgencias, Observación, UCI.

- **Constantes vitales:** Frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca, temperatura, tensión arterial.
- **Signos de fatiga respiratoria:** uso de musculatura respiratoria accesoria, cianosis, obnubilación, dificultad para el habla.
- **Auscultación pulmonar:** sibilancias, crepitantes, hipoventilación severa...
- **Auscultación cardiaca:** detección de arritmias.
- **Valoración del grado de obstrucción al flujo aéreo:** medición del PEF (flujo espiratorio máximo) con el "pick-flow meter" (actualmente no disponible en nuestro servicio). Se realizan 3 maniobras anotando el mejor resultado.

	CRISIS LEVE	CRISIS MODERADA-GRAVE	PARADA RESPIRATORIA INMINENTE
Disnea	Leve	Moderada-intensa	Muy intensa
Habla	Párrafos	Frases-palabras	
Frecuencia respiratoria	Aumentada	>20-30	
Frecuencia cardiaca	<100	>100-120	Bradycardia
Uso musculatura accesoria	Ausente	Presente	Movimiento paradójico toracoabdominal
Sibilancias	Presentes	Presentes	Silencio auscultatorio
Nivel de consciencia	Normal	Normal	Disminuido
Pulso paradójico	Ausente	>10-25 mmHg	Ausencia (fatiga muscular)
FEV ₁ o PEF	>70%	<70%	
SaO ₂	>95%	90-95%	<90%
PaO ₂	Normal	80-60mmHg	<60mmHg
PaCO ₂	<40mmHg	>40mmHg	>40mmHg

EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS

- **Análítica básica:** Hemograma, Bioquímica y iones. En función de la gravedad del episodio y si se sospechan complicaciones.
- **Rx tórax:** sólo si se sospechan complicaciones asociadas: neumonía, fallo ventricular, derrame pleural...
- **Gasometría Arterial:** si Saturación O₂ <92% o sospecha de carbonarrosis (por atrapamiento aéreo y fatiga respiratoria).

	PAO ₂	PACO ₂	pH
LEVE 1	normal	↓ (por hiperventilación)	↑ (alcalino por hiperventilación)
↓	↓	↓	alcalino
↓	↓↓	normal	normal (7.38 - 7.44)
GRAVE 4	↓↓↓	↑	↓ (tendencia a acidificarse por hipoventilación)

Nota₁: Especial precaución con el paciente en crisis asmática que muestra una PaCO₂ normal o alta y un PH normal o bajo, ya que esto indica hipoventilación por fatiga muscular y posible mala evolución.

Nota₂: Tener en cuenta que de todos los parámetros expuestos para valorar la gravedad de la crisis asmática, los que mejor se correlacionan con la afectación real de la función ventilatoria son el PEF y la gasometría arterial.

MEDIDAS TERAPEUTICAS DISPONIBLES

1) OXIGENOTERAPIA:

- Primera medida a realizar en todos los pacientes que muestren SatO₂ <92%.
- Si se trata de un paciente con asma bronquial sin otra neumopatía crónica, la oxigenoterapia no conlleva por si sola riesgo de hipercapnia, si aparece se deberá probablemente a un empeoramiento del asma.

2) β-2 ADRENERGICOS DE ACCIÓN RAPIDA: Salbutamol (Ventolin®) o Terbutalina

- **Fármacos de 1ª elección por:**
 - Mayor potencia broncodilatadora.
 - Inicio de acción rápido.
 - Efectos 2^{arios} tolerables (nerviosismo, taquicardia).
- **Vías de administración:**
 - Inhalatoria (de elección): mediante nebulizador o bien cámara espaciadora con cartucho presurizado.

CRISIS	TRATAMIENTO	
LEVE	Nebulizador	2.5-5 mg (0.5-1 ml salbutamol solución para nebulizador) en 4-5cc de SF, en flujo de O ₂ en 6-8 l/min. Repetible cada 20 min durante 1 hora.
	Cartucho presurizado	200-400 µg o 2-4 pulsaciones consecutivas separadas entre sí 30". <i>Si se usa cámara espaciadora:</i> El enfermo debe respirar de forma lenta y profunda a través de la cámara durante 1 min. Durante la 1ª hora es repetible cada 10-20 min. (Un puff: 0.1 mg). <i>Si la respuesta tras 1ª hora es buena, se amplía el tiempo de aplicación a 2 inhalaciones/3-4 horas hasta remisión. Si tras 3-4 horas hay desaparición de la clínica ya no precisa más tratamiento.</i>
MODERADA-GRAVE	Nebulizador	2.5-5 mg (0.5-1 ml salbutamol solución para nebulizador) en 4-5cc de SF, en flujo de O ₂ en 6-8 l/min. Repetible cada 20 min durante 1 hora. O bien mediante nebulización continua 10 mg/hora.
	Cartucho con cámara	4-8 puffs cada 10-15 minutos.

- Subcutánea e intravenosa (Ventolin ampollas de 500µg/1ml): 0.5-1ml. Se reservan ambas vías de administración para pacientes con ventilación mecánica o en aquellos que no respondan al tratamiento inhalado. No existen diferencias en su eficacia y comportan más efectos secundarios (monitorización cardiaca).

3) ANTICOLINÉRGICOS: Bromuro de ipratropio (Atrovent®)

- Presentan menor potencia broncodilatadora e inicio de acción más lento que los beta2. Por ello no son de primera elección en la agudización asmática, pero son de gran utilidad por su efecto broncodilatador adicional en los pacientes que no responden a tratamiento intenso con beta2 y en los pacientes con intolerancia a éstos, indicándose sólo en caso de crisis moderada-grave.
- **Vía de administración:** inhalatoria, mediante nebulizador o cartucho presurizado más cámara. Se administra conjuntamente con el salbutamol cada 10-15 min.
 - Nebulizador: Bromuro de Ipratropio monodosis, solución para inhalador (0.25 y 0.5 mg). Dosis en crisis moderada-grave 0.5 mg
 - Cartucho: 4 puff (0.2 mg/puff)

4) CORTICOIDES SISTÉMICOS:

- Deben administrarse precozmente, en la 1ª hora, en todas las agudizaciones moderadas o graves.
- No hay diferencias en cuanto las dosis empleadas o la vía oral o iv.
- **Dosis de inicio:** Hidrocortisona (Actocortina® amp 100 ó 500mg) 100-200mg IV a pasar en 1-2 min. o Metil-prednisona (Urbason®) 40-60 mg. En general se estima que la hidrocortisona tiene una acción más rápida.

- **Efectos adversos:**
 - Hidrocortisona puede producir un intenso, aunque fugaz, prurito en región perineal. Se suele controlar con administración previa de Polaramine.
 - Descompensación glucémica y/o TA.

5) CORTICOIDES INHALADOS:

- Administrados de forma repetida junto con los broncodilatadores a intervalos de 15 min, durante 90 minutos proporciona una mejora significativa de la función pulmonar y un descenso del número de hospitalizaciones.
- No sustituyen los corticoides sistémicos.
- **Dosis:**
 - Inhaladores polvo: Fluticasona 500µg o Budesonida 800µg cada 15' hasta 90'.
 - Nebulización: Pulmicort® viales 0.5 y 1mg (500-1000 µg) cada 15' hasta 90'.

6) ADRENALINA:

- Se reserva para aquellos pacientes que no responden a dosis repetidas de salbutamol inhalado, y siempre exista urgencia absoluta.
- **Dosis:** 0.5-1ml (al 1:1000) siempre vía SC y vigilando la aparición de posibles taquicardias.
- **Presentación:** Ampollas de 1ml al 1:1000.
- Debe utilizarse bajo monitorización cardiaca y tener especial precaución o abstenerse de utilizarla en individuos de edad avanzada o con antecedentes de cardiopatía isquémica o arritmias ventriculares.

7) TEOFILINAS:

- **Inconvenientes:**
 - Menor potencia broncodilatadora que los beta2
 - Margen terapéutico estrecho
 - Efectos secundarios potencialmente graves
 - Vida media influida por múltiples situaciones
 - Interacciones medicamentosas.
- No se ha demostrado su utilidad en crisis asmáticas moderadas-graves.
- **Dosificación:**
 - Dosis de ataque: 6.5 mg/kg a pasar en los 15 primeros minutos la mitad de la dosis, el resto en los siguientes 45.
 - Rango terapéutico: 10-20 µg/ml.
 - Dosis de mantenimiento: 0.6 mg/kg/h. Retirar cuando el paciente esté estabilizado, independientemente de que decidamos o no su ingreso en el Hospital.
- **Forma de presentación:** Eufilina IV (ampolla de 10cc con 240mg de aminofilina). Para la administración IV se diluye en glucosado 5%.

8) SULFATO DE MAGNESIO:

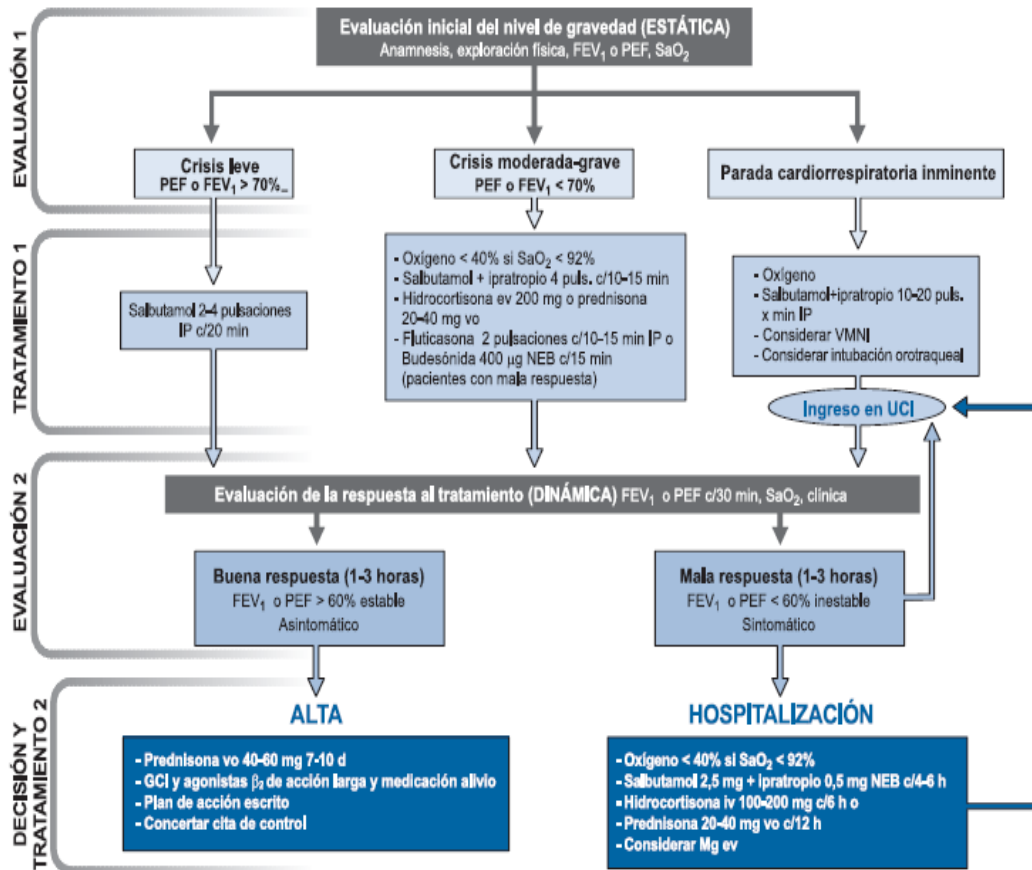
- Utilidad únicamente demostrada en el subgrupo de pacientes con FEV1 <30%
- Dosis única de 1-2g de sulfato de Magnesio IV durante 20 min.
- Nebulizado con Salbutamol en solución isotónica.

9) OTRAS CONSIDERACIONES DEL TRATAMIENTO.

- **Antibióticos:** sólo indicados ante sospecha fundada de infección de vías respiratorias. En estos casos deberá cursarse hemograma, hemocultivos y Rx tórax.
- **Mucolíticos, Antihistamínicos, antagonistas de los receptores de leucotrienos:** No existen datos que respalden su uso en las crisis de asma.

Grupos terapéuticos	Fármacos	Dosis
Agonistas β ₂ adrenérgicos inhalados	Salbutamol o terbutalina Formoterol	- 4-8 pulsaciones (100 µg/pulsación) c/10-15 min (IP + cámara) - 2,5-5,0 mg c/20 min (NEB intermitente) - 10-15 mg/h (NEB continua) - 24-36 µg (Turbuhaler)
Agonistas β ₂ adrenérgicos sistémicos	Salbutamol	- 200 µg iv en 20 min seguido por 0,1-0,2 µg/kg/min.
Anticolinérgicos	Bromuro de ipratropio	- 4-8 pulsaciones (18 µg /pulsación) c/10-15 min (IP + cámara) - 0,5 mg c/20 min (NEB intermitente)
Glucocorticoides sistémicos	Prednisona Hidrocortisona	- 20-40 mg c/12 h (vo) - 100-200 mg c/6 h (ev)
Glucocorticoides inhalados	Fluticasona Budesónida	- 2 pulsaciones (250 µg/pulsación) c/10-15 min (IP + cámara) - 800 µg c/20 min (NEB)
Sulfato de magnesio sistémico		- 2 g a pasar en 20 min (ev)
Sulfato de magnesio inhalado		- 145-384 mg en solución isotónica (NEB)
Aminofilina		- 6 mg/kg a pasar en 30 min seguido por 0,5-0,9 mg/kg/h

IP: inhalador presurizado; NEB: nebulizado; vo: vía oral; ev: vía endovenosa; GCI: glucocorticoides inhalados; kg: kilogramo; min: minuto; mg: miligramo; µg: microgramo; c/: cada; h: hora.



FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PEF: flujo espiratorio máximo; SaO₂: saturación de oxihemoglobina; IP: inhalador presurizado; NEB: nebulizado; vo: vía oral; ev: vía endovenosa; GCI: glucocorticoides inhalados; VMNI: ventilación mecánica no invasiva; min: minuto; mg: miligramo; µg: microgramo; c/: cada.

Figura 4.1. Manejo diagnóstico y terapéutico de la exacerbación asmática del adulto. Tomado de la Guía ALERTA 2008¹⁹⁹.

EVALUACIÓN DINÁMICA TRAS TRATAMIENTO DE URGENCIAS

- **Buena respuesta:** PEF >60%, clínicamente estable o asintomático.
 - Crisis leve: no son precisos tratamientos adicionales.
 - Crisis moderada: todas deben ser citadas para control por Neumología.
 - Se añadirán corticoides orales: 40-60 mg de Prednisona durante 7-10 días con pauta descendente posterior a este tiempo.
 - Pautar corticoides y β₂ de larga duración cada 12 horas.
 - Administrar por escrito plan de rescate o alivio.
- **Mala respuesta:** PEF <60%, clínicamente inestable o sintomático.
 - Se estima que tras 3 horas de administración de tratamiento adecuado broncodilatador máximo en un área de urgencias, si no existe una respuesta adecuada, el paciente debe quedar ingresado.
 - Criterios de ingreso hospitalario:
 - Persistencia de sintomatología tras dicho tratamiento.
 - Necesidad de oxigenoterapia para mantener SatO₂ >90%.
 - Reducción persistente de la función pulmonar (PEF <40%).

TIPOS DE DISPOSITIVOS PARA INHALACIÓN

Los dispositivos para la administración de medicación inhalada se pueden agrupar en 3 tipos:

- **Inhaladores presurizados.** Existen como complemento a éstos, las cámaras espaciadoras.
- **Inhaladores de polvo.**
- **Nebulizadores.**

Todos los sistemas son eficaces si se utilizan correctamente, la decisión de uno u otro depende del tipo y la gravedad de la enfermedad y de las características y preferencias del paciente.

INHALADORES PRESURIZADOS

- **Ventajas:**
 - Son de pequeño tamaño.
 - Se pueden adaptar a cámaras.
 - Son más baratos.
- **Inconvenientes:**
 - Requiere la sincronización de la pulsación con la inspiración.
 - No dispone de sistema para conocer la medicación que queda en el recipiente.



Figura 1. Inhalador presurizado.



Figura 2. Inhalador presurizado de disparo automático.

CÁMARAS

- Facilitan el uso de los inhaladores presurizados.
- Disminuyen el medicamento que se queda en boca y faringe, favoreciendo su distribución distal en bronquios.
- Las cámaras de plástico tienen propiedades electroestáticas, favoreciendo la adhesión de partículas del medicamento a sus paredes. Para evitarlo deben lavarse con agua y jabón al utilizarse por primera vez. Después con frecuencia.
- Debe vigilarse que no tengan grietas y que funcione la válvula (se mueve con la respiración).



Figura 3. Cámara espaciadora.



INHALADORES DE POLVO

- **Ventajas:**
 - El medicamento se distribuye en forma de polvo por el árbol bronquial al realizar la inspiración.
 - No requiere sincronización.
 - Tiene marcador de las dosis de medicamento que tiene el dispositivo.
- **Inconvenientes:**
 - Necesitan un flujo inspiratorio mayor.
 - Puede provocar la tos.
 - Con la humedad el polvo puede apelmazarse y no salir con la inspiración, por ello es importante taparlo siempre.
- **Modelos:**
 - Sistema Multidosis: el dispositivo dispone precargadas muchas dosis: *Accuhaler*, *Turbuhaler*, *Novolizer*.
 - Sistema Monodosis: la dosis se introduce en el inhalador en forma de cápsula antes de utilizarlo: *Handihaler*, *Aerolizer*.



Figura 4. Inhaladores de polvo con sistema multidosis. A: Accuhaler; B: Turbuhaler; C: Novolizer.



NEBULIZADORES

- Pulverizan en gotas finas (aerosol) medicamentos en fase líquida o solución. Para convertir el líquido en gas utiliza oxígeno o aire alta presión.
- El aparato se coloca al paciente mediante mascarilla boca-nariz o mediante tubo directamente a la boca del paciente.
- No aporta mayor ventaja con respecto a los otros dispositivos.
- **Ventajas:** No requiere de sincronización, ni de colaboración por el paciente. Indicado en niños, o pacientes con problemas neurológicos.
- **Inconvenientes:** Deben utilizarse dosis mayores que con otros dispositivos, por lo que aumenta los efectos secundarios.