



“UN PROTOCOLO MODELO PARA EL CONTROL DE LOS CUADROS DE EXACERBACIÓN DEL ASMA POR PARTE DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS MÉDICAS”

El **ASMA** es una enfermedad crónica de la vía aérea, definida por obstrucción variable del flujo de la vía aérea y que presenta un curso clínico con reagudizaciones que se caracterizan por disnea, tos y sibilancias.

Los sistemas de emergencias prehospitales son una parte importante de la asistencia de estos pacientes. En nuestro medio, la guía española sobre asma, GEMA, protocoliza el tratamiento prehospitalario, por personal médico, de los asmáticos reagudizados pero no hace referencia a pautas de actuación para el resto de personal que trabaja en la emergencia prehospitales.

Sin embargo, en la guía se hace hincapié en la necesidad de educar a los pacientes y familiares en el uso correcto de inhaladores, en la monitorización de los síntomas y del pico de flujo, y en los planes de autotratamiento.

En este artículo se presenta un protocolo de asma que pone en evidencia los puntos clave del tratamiento de las reagudizaciones asmáticas en el ámbito prehospitalario, y llama la atención acerca de la necesidad de establecer protocolos locales que permitan a todo el personal que trabaja en el medio extrahospitalario dar un tratamiento rápido, seguro y continuado de esta enfermedad muy prevalente y en ocasiones mortal.

Los puntos clave del protocolo son:

- **Paciente que hay que tratar.** El diagnosticado previamente de asma o con tratamiento broncodilatador.
- **Traslado.** A todos los pacientes para valoración médica. Riesgo de recurrencia y muerte.
- **Corrección de la hipoxemia.** Oxigenoterapia a flujos altos.
- **Corrección de la obstrucción del flujo de aire.** Mediante la administración de broncodilatadores inhalados.
- **Disminución del riesgo de recurrencia.** Administración de corticoides orales.

Finalmente, comentar que la puesta en marcha de protocolos similares en nuestro medio, haciendo hincapié en el uso de medidores de pico de flujo para valorar la severidad de las crisis (ocupan poco espacio, son resistentes, baratos y fáciles de manejar), y en la mejora en la recogida de información en los centros de coordinación para detectar a los pacientes con riesgo de asma vital, en un futuro cercano podrán mejorar la morbilidad de los pacientes asmáticos.

Iñaki Salegi

Médico neumólogo. Ambulancia SVA de Donostia. Emergencias de Osakidetza. Donostia, España

UN PROTOCOLO MODELO PARA EL CONTROL DE LOS CUADROS DE EXACERBACIÓN DEL ASMA POR PARTE DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS MÉDICAS

PACIENTE ASMÁTICO REAGUDIZADO

- Diagnosticado previamente de asma o en tratamiento con broncodilatadores.
- Con clínica de aumento de **disnea, sibilancias y tos**.

DECISIÓN TRASLADO

- **Traslado sin demora** para valoración médica, a todos los pacientes.
- Riesgo de muerte y recurrencia de la crisis tras mejoría inicial.

CORRECCIÓN DE LA HIPOXEMIA

- **Oxígeno a alto flujo** a todos los pacientes.
- En diagnóstico de EPOC, oxígeno a flujos bajos (2 l/min con cánulas nasales).
- Es conveniente monitorizar saturación de oxígeno.

CORRECCIÓN DE LA OBSTRUCCIÓN DEL FLUJO DE AIRE

- **B2 adrenérgicos inhalados:** albuterol (conocido en nuestro medio como **salbutamol**) 2,5 a 5 mg en 3 ml de suero salino mediante un nebulizador o bien de 4 a 8 inhalaciones con un inhalador de dosis fijas-MDI con cámara espaciadora. Es posible repetir el tratamiento a los 20 min durante el traslado.
- **Anticolinérgicos:** en los casos en que la crisis sea grave o con mala respuesta inicial a salbutamol. Añadir 0,5 mg de ipratropio mediante un nebulizador o bien de 4 a 8 nebulizaciones con un inhalador de dosis fijas-MDI con cámara espaciadora.
- En casos graves, en equipos de SVA, **adrenalina** (1:1.000) 0,01 ml/kg por vía intramuscular hasta 0,3 ml. Según evolución se puede repetir.

DISMINUCIÓN DEL RIESGO DE RECURRENCIA

- **Corticoides orales:** si se necesita una segunda dosis de salbutamol o se prevé traslado prolongado (superior a 20 min) y no hay historia de alergia o intolerancia a corticoides. Bajo supervisión médica.
- **Adultos:** prednisona, 40-60 mg por vía oral.
- **Niños:** prednisona 1-2 mg/kg por vía oral.

CONTRIBUCIONES ESPECIALES

UN PROTOCOLO MODELO PARA EL CONTROL DE LOS CUADROS DE EXACERBACIÓN DEL ASMA POR PARTE DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS MÉDICAS

Workgroup on EMS Management of Asthma Exacerbations

RESUMEN

Los servicios de emergencias médicas (SEM) constituyen una parte importante en el espectro del tratamiento del asma. La responsabilidad que asumen los SEM tiene una enorme importancia, con millones de pacientes asmáticos tratados anualmente por los profesionales que ejercen en su seno. En respuesta a las contradicciones existentes entre las directrices sobre el asma propuestas por el National Asthma Education and Prevention Program, por un lado, y una serie de protocolos existentes en los SEM en relación con el control de las exacerbaciones del asma, por otro, el Centers for Disease Control and Prevention creó en 2004 un grupo de trabajo para definir las diferentes oportunidades y dificultades futuras. En la reunión inicial y a lo largo del año siguiente, el grupo de trabajo creó un protocolo modelo fundamentado en las directrices del National Asthma Education and Prevention Program. Este protocolo modelo está disponible tanto en forma de texto como de algoritmo, y ofrece una guía a los sistemas SEM para el desarrollo y la implementación de protocolos terapéuticos en sus áreas locales. Las recomendaciones del grupo de trabajo insisten en las prácticas flexibles, sencillas y de riesgo bajo. Mediante la integración de estas recomendaciones en los protocolos existentes, consideramos que los sistemas SEM podrían mejorar la asistencia prehospitalaria que reciben los pacientes con asma. Son necesarios proyectos de demostración para evaluar con detalle el proceso de implementación y el impacto real del protocolo modelo en diversas situaciones. El grupo de trabajo también recomienda la realización por parte de los SEM de nuevos estudios de investigación acerca del control de las exacerbaciones del asma. En cualquier caso,

la mejora de la colaboración entre los SEM y las organizaciones nacionales relacionadas con el asma constituye una prioridad inmediata y permitirá seguir avanzando en el futuro para determinar cuál es la mejor asistencia de los pacientes asmáticos en el contexto prehospitalario. El grupo de trabajo espera que los sistemas SEM estatales y locales aprecien el valor del protocolo modelo y fomenten su uso. **Palabras clave:** asma; estado asmático; servicios de emergencias médicas; ambulancia; protocolos clínicos.

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE. 2006;10:418-29

INTRODUCCIÓN

Asma

El asma se caracteriza por inflamación de la vía respiratoria, sensibilidad excesiva de las vías respiratorias frente a diversos estímulos y una estenosis de las vías respiratorias que es reversible espontáneamente o mediante tratamiento¹. Es una enfermedad que se expresa de manera heterogénea y que da lugar a una sintomatología aguda o crónica, recurrente e intermitente, que consiste en disnea, sibilancias y tos, secundaria característicamente a una obstrucción episódica de la vía respiratoria. En Estados Unidos, el asma sigue siendo un problema importante de salud pública. Durante el período 1980-1999, en los niños y adultos estadounidenses se incrementaron la prevalencia, la morbilidad y la mortalidad por asma². En 2000 presentaron asma activa aproximadamente 6,3 millones de niños y 14 millones de adultos (de 18 o más años de edad)³. Durante este mismo año, el asma fue la causa de aproximadamente 10,4 millones de visitas a las consultas de los médicos, de 1,8 millones de visitas a los servicios de urgencias, de 465.000 hospitalizaciones y de 4.487 fallecimientos entre las personas de todas las edades³. Por todo ello, el asma ha constituido el objetivo de diversos programas e informes realizados por varias agencias gubernamentales y organizaciones extragubernamentales, como el informe Action Against

Recibido el 28 de abril de 2006; aceptado para su publicación el 22 de mayo de 2006. En el anexo A aparece la lista completa de los miembros del grupo de trabajo.

Subvencionado por el Centers for Disease Control and Prevention (Atlanta, GA).

Dirección para correspondencia y solicitud de separatas: Carlos A. Camargo, MD, DrPH, EMNet Coordinating Center, Massachusetts General Hospital, 326 Cambridge Street, Suite 410, Boston, MA 02114. Correo electrónico: <ccamargo@partners.org>.

Asthma⁴ elaborado por el Department of Health and Human Services estadounidense; el National Asthma Education and Prevention Program (NAEPP)⁵, realizado por el National Heart, Lung, and Blood Institute; el National Asthma Control Program⁶, llevado a cabo por el Centers for Disease Control and Prevention, y el informe Attack Asthma⁷ de la Pew Environmental Health Commission.

El NAEPP se inició en 1989 con el objetivo de abordar el problema creciente constituido por el asma en Estados Unidos. Dirigido y coordinado por el National Heart, Lung, and Blood Institute, el NAEPP se lleva a cabo a través de entidades intermedias como asociaciones médicas importantes, organizaciones de voluntarios de la salud y programas comunitarios, con el objetivo de educar a los pacientes, a los profesionales sanitarios y a la sociedad. El objetivo último del NAEPP es el de incrementar la calidad de vida de los pacientes con asma, reduciendo al mismo tiempo la morbilidad y la mortalidad asociadas a esta enfermedad⁸.

Para el presente informe han tenido una especial relevancia el documento Expert Panel Report: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma del NAEPP, publicado originalmente en 1991⁸; una versión revisada de estas directrices, elaborada en 1997⁹, y una actualización publicada en 2002¹⁰. Estos informes clave han documentado la existencia de avances significativos en el conocimiento de la patogenia del asma y han fomentado la aplicación de estrategias eficaces para el diagnóstico y el tratamiento de esta enfermedad.

El tratamiento de las exacerbaciones del asma constituye una parte importante de las directrices NAEPP. Las exacerbaciones asmáticas son episodios agudos o subagudos de disnea, tos, sibilancias, sensación de opresión torácica o cualquier combinación de estos síntomas, con un carácter progresivo. Las directrices NAEPP de 1997 se han resumido para los médicos de urgencia¹¹, con una insistencia especial en las exacerbaciones. Brevemente, las directrices NAEPP identifican 3 objetivos principales para el tratamiento de las exacerbaciones del asma⁹:

1. Corrección de la hipoxemia significativa mediante la administración de oxígeno suplementario.
2. Reversión rápida de la obstrucción del flujo de aire.
3. Disminución de la posibilidad de recurrencia de la obstrucción grave del flujo de aire mediante el tratamiento de intensificación.

Estos objetivos se deben alcanzar en 3 circunstancias recogidas en las directrices NAEPP de 1997: *a*) en el tratamiento realizado en el domicilio del paciente; *b*) en el tratamiento aplicado en la medicina de urgencias/ambulancias prehospitalaria, y *c*) en el tratamiento aplicado en los servicios de urgencia y en las plantas hospitalarias.

TABLA 1. Niveles asistenciales de los profesionales de los servicios de emergencias médicas (SEM)¹²

Profesional de primera respuesta: profesional del sistema SEM que acude inicialmente al escenario de una urgencia.

TEM de nivel básico (TEM B): su formación incorpora los elementos necesarios para el uso de desfibriladores externos automatizados y para ayudar al paciente a la administración de algunos medicamentos de urgencia. Algunos TEM B están formados en procedimientos avanzados de la vía respiratoria (utilización de un dispositivo de vía respiratoria con luz doble [p. ej., Combitube] y aplicación de la intubación orotraqueal). Además de la formación relativa a la asistencia del paciente, el TEM B también está formado en operaciones con vehículos de urgencia y en promoción de la salud pública

TEM de nivel intermedio (TEM I): su formación está fundamentada en el currículum formativo nacional de los TEM-profesionales de la emergencia prehospitalaria. El grado de formación y las capacidades de los TEM I varían en cada estado y en los distintos sistemas SEM, y pueden incluir los procedimientos de soporte vital avanzado como el uso de dispositivos complementarios avanzados de la vía respiratoria, la administración de tratamiento intravenoso, la desfibrilación, la interpretación del ritmo cardíaco y la administración de algunos medicamentos de urgencia

TEM-profesional de la emergencia prehospitalaria (TEM P): un profesional formado en todos los aspectos del soporte vital básico y también en los procedimientos de soporte vital avanzado relevantes para la asistencia prehospitalaria de urgencia. Los profesionales de la emergencia prehospitalaria poseen una formación avanzada en la evaluación del paciente, la interpretación del ritmo cardíaco, la desfibrilación, el tratamiento medicamentoso y el control de la vía respiratoria

TEM: técnico de emergencias médicas.

El presente informe aborda la asistencia proporcionada por los profesionales de los servicios de emergencias médicas (SEM) en el contexto terapéutico de la medicina de urgencias/ambulancias prehospitalaria. De manera más específica, en el informe se expone el tratamiento prehospitalario de los cuadros de exacerbación del asma en pacientes con un diagnóstico previo de asma o bien con antecedentes de uso de un medicamento antiasmático inhalado. Esta población objetivo va a presentar dificultad respiratoria y, generalmente, se puede identificar con bastante facilidad durante los primeros segundos de la interacción con los profesionales de los SEM de todos los niveles. En este grupo se pueden incluir los pacientes con enfermedad reactiva de la vía respiratoria y con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), pero —debido a que estos pacientes han señalado el hecho de que se les ha efectuado previamente un diagnóstico de asma o bien de que han consumido anteriormente un medicamento antiasmático inhalado— deben ser tratados en función de estos datos hasta que sean evaluados de manera más detallada por los profesionales de los servicios de urgencia.

Servicios de emergencias médicas prehospitalarios

Los SEM constituyen una red nacional de servicios coordinados para proporcionar ayuda y asistencia

TABLA 2. Extracto de las directrices NAEPP de 1997

MEDICINA DE URGENCIA PREHOSPITALARIA/CONTROL
DE LAS AMBULANCIAS EN LOS EPISODIOS DE EXACERBACIÓN
DEL ASMA

El panel de expertos recomienda que los profesionales de la medicina prehospitalaria administren oxígeno suplementario y broncodilatadores de acción rápida mediante inhalación a los pacientes que presentan signos o síntomas de asma. La administración prehospitalaria de broncodilatadores inhalados reduce la obstrucción al flujo de aire y alivia los síntomas (Fergusson et al 1995). Así, las unidades de soporte vital avanzado deben llevar consigo un inhalador con cámara de suspensión, un nebulizador o ambos para la administración de un agonista β_2 (v. fig. 3-10 respecto a las dosis). Si no hubiera a mano estos dispositivos, en los cuadros graves de exacerbación se debe administrar adrenalina o terbutalina por vía subcutánea (v. fig. 3-10) (Sly et al 1977; Smith et al 1977)

Los servicios de ambulancias deben desarrollar protocolos prehospitalarios para el tratamiento del asma aguda en los niños y los adultos. Los profesionales de la asistencia prehospitalaria deben recibir la formación necesaria para poder responder frente a los signos y síntomas clínicos de la obstrucción grave de la vía respiratoria y de la parada respiratoria inminente

médica desde el nivel de la respuesta primaria hasta el nivel de la asistencia definitiva. En el mismo participan profesionales especializados en el rescate, la estabilización, el traslado y el tratamiento avanzado de las urgencias traumáticas y médicas¹². Los pacientes con asma pueden requerir una intervención prehospitalaria (o extrahospitalaria) con estabilización de su situación clínica, lo que puede requerir la participación de todos los niveles de los profesionales del SEM (tabla 1): desde los profesionales de primera respuesta y de soporte vital básico (SVB) hasta los especialistas en soporte vital avanzado (SVA). El SVB lo ofrecen los técnicos de emergencias médicas (TEM) formados en primeros auxilios, reanimación cardiopulmonar y otras medidas asistenciales no invasivas. El SVA consiste en la provisión de medidas asistenciales por parte de los TEM de nivel intermedio, los TEM-profesionales de la emergencia prehospitalaria y otros profesionales asistenciales relacionados, tal como los especializados en el control avanzado de la vía respiratoria, en desfibrilación, en tratamiento intravenoso (i.v.) y en administración de medicamentos. Según las circunstancias, la asistencia prehospitalaria inicial en pacientes con exacerbaciones asmáticas se puede limitar a la provisión de medidas de comodidad y de tranquilidad, o bien —en el otro extremo— puede llegar hasta la intubación endotraqueal.

El sistema SEM se define de manera específica en cada estado y a través de la legislación estatal relativa a los propios SEM. La agencia estatal de SEM es la responsable de la gestión del sistema en su jurisdicción. Uno de los modelos de respuesta más comunes del SEM es el denominado en 2 escalones, con una primera respuesta por parte de los profesionales SVB (y de los profesionales SVA si fuera necesario). Otros modelos consisten en la participación única de profesionales

SVB, sin un componente SVA; una respuesta doble, en la que se avisa simultáneamente a los profesionales de primera respuesta y a los de niveles superiores (SVB o SVA), y un modelo exclusivo de profesionales SVA en el que cualquier aviso recibe una respuesta SVA apoyada por los profesionales de primera respuesta en diversos niveles (tabla 1).

No hay ninguna agencia federal única con responsabilidad legal respecto al desarrollo del sistema SEM; en vez de ello, hay varias agencias con diferentes responsabilidades en áreas seleccionadas de los SEM. Muchas de estas responsabilidades han dado lugar a la elaboración de documentos de directrices federales. Dadas la infraestructura y el grado de autonomía específicos en cada nivel de los SEM estatales, estas directrices no son obligatorias y puede haber dificultades para la implementación de las recomendaciones efectuadas en el ámbito nacional. Durante muchos años, la National Highway Traffic Safety Administration ha desarrollado estándares nacionales para los currículum educativos de los SEM que han sido adoptados por la mayor parte de los estados. Como parte de la National EMS Education Agenda¹³, la National Highway Traffic Safety Administration patrocina el desarrollo del modelo National EMS Scope of Practice¹⁴.

A pesar de que el asma sigue estando entre los diagnósticos que exigen con mayor frecuencia el traslado de los pacientes mediante ambulancias en todo el país¹⁵, son relativamente pocas las publicaciones relativas al tratamiento prehospitalario de las exacerbaciones asmáticas¹⁵⁻³⁵. En el grupo de estudios publicados se han observado incongruencias significativas entre los tratamientos proporcionados, a consecuencia de la escasez de datos científicos relativos al contexto prehospitalario y debido a las importantes diferencias que hay entre los servicios SVB y SVA, el tipo de modelo SEM utilizado, los diferentes tiempos de traslado y los tipos y protocolos terapéuticos aplicados en cada jurisdicción. Dada la ausencia de una investigación de calidad alta respecto al asma que pueda facilitar el desarrollo de protocolos terapéuticos prehospitalarios, los profesionales de los SEM adoptan característicamente las estrategias terapéuticas utilizadas en los servicios de urgencia hospitalarios²⁹. Si tenemos en cuenta que los resultados de los estudios de investigación indican que el tratamiento prehospitalario de las exacerbaciones del asma es un elemento importante en la evolución de los pacientes^{18,36-39}, así como que la aplicación de protocolos terapéuticos estandarizados reduce la morbilidad en el contexto de las urgencias⁴⁰, se debe recomendar el seguimiento de directrices oportunas, congruentes y efectivas.

A pesar de que las directrices NAEPP reconocen la importante función que desempeña la asistencia prehospitalaria en el espectro del tratamiento del asma⁹, la descripción de dichas directrices es muy sucinta (tabla 2) y recomienda el desarrollo de protocolos que

permitan adaptar los principios y las recomendaciones de las directrices para el tratamiento del asma aguda en el contexto prehospitalario. El objetivo del informe presente es el de exponer un recurso conciso y aplicable a nivel general, fundamentado en nuestra evaluación de las prácticas que tienen lugar actualmente en los SEM, con identificación de las áreas cuya mejora podría influir positivamente tanto en los sistemas SEM como en los pacientes con asma.

DESARROLLO DE UN PROTOCOLO MODELO

En abril de 2004, el Centers for Disease Control and Prevention organizó un foro de especialistas multidisciplinarios en asma y en SEM con experiencia en el tratamiento del asma, con objeto de abordar esta cuestión. El grupo constituido inició un proceso de consenso en el ámbito nacional para el desarrollo de un protocolo modelo que incorporara tanto las recomendaciones de las directrices NAEPP acerca del tratamiento de las exacerbaciones del asma como nuestra experiencia fundamentada en la evidencia científica existente y en la opinión de los expertos, en relación con el tratamiento prehospitalario apropiado del asma. Esta iniciativa subraya el mensaje de que los SEM deben actuar en el contexto de lo que constituye la práctica idónea de salud pública, y de que el protocolo modelo puede ser una herramienta apropiada para alcanzar este objetivo. Los miembros invitados a los grupos de trabajo fueron especialistas en medicina de urgencias y en asma que poseían un conocimiento detallado del espectro clínico del asma y una experiencia concreta en el tratamiento farmacológico de esta enfermedad en los contextos prehospitalario y de los servicios de urgencia. Otros miembros invitados a los grupos de trabajo fueron profesionales de los SEM y directores de organizaciones nacionales de SEM, que ofrecieron una información de gran utilidad acerca de los propios sistemas SEM, de su organización y de las líneas apropiadas para la implementación de las recomendaciones ofrecidas por el grupo de trabajo.

Los objetivos del grupo de trabajo fueron los siguientes:

1. Determinar si en un área local había un protocolo adecuado de tratamiento prehospitalario que incorporara las recomendaciones NAEPP y que, a su vez, se pudiera recomendar para su implementación en el ámbito nacional.
2. En los casos en los que se consideró necesario, el desarrollo de un modelo de tratamiento prehospitalario de práctica asistencial idónea para el control del asma por parte de los profesionales de los SEM.
3. Identificar las posibles barreras y soluciones para la implementación del protocolo modelo recomendado y discutir los pros y los contras de las diferentes estrategias de implementación.

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO PREHOSPITALARIO DE LAS EXACERBACIONES DEL ASMA

Un paciente que tiene una exacerbación asmática presenta característicamente dificultad respiratoria o bien, de manera más específica, sibilancias, disnea, tos o cualquier combinación de estos síntomas. En la evaluación realizada por los profesionales del SEM, el paciente puede presentar diversos signos durante la exacerbación, pero el hallazgo más frecuente en los cuadros de obstrucción de la vía respiratoria es el de las sibilancias⁴¹. En la evaluación de estos pacientes es importante que los profesionales del SEM no retrasen su traslado a las instalaciones médicas apropiadas (IMA). Dada la posibilidad de una evolución de carácter mortal, y teniendo en cuenta el alivio sintomático que se puede conseguir mediante el tratamiento con broncodilatadores, la estrategia terapéutica inicial debe ser la administración de broncodilatadores y el traslado rápido del paciente. Hay varios medicamentos eficaces que pueden dar lugar con seguridad a un alivio sintomático rápido con mejoría de la evolución. Los más importantes son el oxígeno, los broncodilatadores de acción rápida y los corticoides; todos ellos se exponen a continuación.

Oxígeno

El oxígeno suplementario se utiliza para corregir la hipoxemia y es una opción terapéutica importante en el contexto prehospitalario. En el servicio de urgencias, el NAEPP recomienda el incremento de la saturación de O₂ hasta un valor superior al 95% en los pacientes que presentan simultáneamente una cardiopatía y también en las mujeres embarazadas; sin embargo, recomienda el incremento de la concentración de O₂ hasta más del 90% en el resto de los pacientes⁹. (La saturación normal de O₂ va a depender en cierta medida de la altitud; los valores «bajos» [p. ej., del 94%] pueden ser normales en algunas altitudes.) El grupo de trabajo recomienda la aplicación de una orden permanente de administración de O₂ con flujo alto a todos los pacientes con asma. En los pacientes con EPOC concomitante, el oxígeno se debe administrar con una prudencia mayor (p. ej., 2 l por cada cánula nasal), aunque nunca se debe retirar en situaciones en las que se sospecha una hipoxemia. La determinación de la saturación de O₂ no tiene una importancia crítica y el grupo de trabajo reconoce que el equipo necesario para dicha determinación (monitor de saturación de O₂) no está en todas las ambulancias. En cualquier caso, si hubiera la posibilidad de monitorización, el personal del SEM debe evaluar la saturación basal de O₂, controlar cualquier modificación que se pueda producir en la misma y notificar los hallazgos a los profesionales del servicio de urgencias hospitalarios al llegar a éste.

Broncodilatadores inhalados

Los broncodilatadores se utilizan para reducir la obstrucción al flujo de aire y aliviar los síntomas. Aunque su uso diario regular refleja generalmente un problema de asma no controlado, los broncodilatadores siguen constituyendo el tratamiento de primera línea en las exacerbaciones del asma. Los agonistas β_2 de acción rápida, como albuterol, están recomendados en cualquier persona que presenta una exacerbación asmática y el grupo de trabajo aconseja el mantenimiento de un orden permanente que permita que los profesionales del SEM puedan administrar albuterol a los pacientes con exacerbaciones asmáticas, en congruencia con el ámbito de su práctica asistencial legalmente autorizada y con la supervisión médica local. En el contexto de los servicios de urgencias se ha demostrado que esta simple estrategia es segura y mejora la asistencia clínica⁴². Los rangos de dosis propuestos van desde los 2,5 a los 5 mg (según la intensidad del episodio) en 3 ml de suero salino administrado mediante un nebulizador con oxígeno o aire, o bien administrados en 4 a 8 nebulizaciones realizadas mediante un inhalador con dosis fijas (MDI, *metered-dose inhaler*) a través de una cámara de suspensión con válvula. Si el paciente posee su propio dispositivo MDI, se le debe ayudar a utilizarlo. El grupo de trabajo reconoce que la monitorización cardíaca no es una capacidad asistencial que posean los profesionales de todos los niveles. Sin embargo, si los profesionales están formados, legalmente autorizados y equipados para llevar a cabo la monitorización cardíaca, deben aplicarla en todos los pacientes mayores de 50 años de edad y en los de cualquier edad que presentan alguna enfermedad cardíaca concomitante. Un aspecto destacado es que se ha demostrado que el uso de albuterol reduce la frecuencia cardíaca a medida que se controla el episodio de exacerbación del asma⁴³. No hay consideraciones específicas respecto a los niños cuando están tomando fármacos antiasmáticos antes de la exacerbación. Una alternativa a albuterol es la administración de levalbuterol (1,25 mg en suero salino a través de un nebulizador o con 4 a 8 nebulizaciones aplicadas mediante un MDI con cámara de suspensión con válvula)^{33,44,45}.

Los fármacos anticolinérgicos dilatan el árbol respiratorio bronquial y en las directrices del NAEPP se recomiendan en los episodios de exacerbación grave y también en los casos en los que la respuesta inicial frente a albuterol no es adecuada. En ensayos clínicos realizados con asignación aleatoria se ha demostrado que esta clase de broncodilatadores induce un efecto positivo en los episodios graves de exacerbación del asma⁴⁶; sus efectos beneficiosos pueden ser mayores en los niños asmáticos⁴⁷ y en los pacientes que presentan episodios asmáticos y EPOC⁴⁸. De la misma manera que con albuterol, la administración de los anticolinérgicos es segura, tanto para los adultos como para los niños, debido a que mantienen una relación dosis-respuesta de

carácter directo, sin diferencias significativas en lo que se refiere a los efectos adversos. La absorción sistémica de ipratropio es mínima y no causa efectos cardíacos incluso tras la administración de dosis múltiples. Por tanto, si se incluye en el ámbito de la práctica asistencial de los profesionales del SEM, el grupo de trabajo recomienda la administración de 0,5 mg de ipratropio mediante un nebulizador, o a través de 4 a 8 nebulizaciones mediante un MDI a través de una cámara de suspensión con válvula, tanto en los adultos como en los niños cuya respuesta inicial frente a albuterol no es adecuada, o bien en los pacientes que presentan una exacerbación grave y en los que este tratamiento se debe administrar junto con un agonista β_2 .

Cuando se inicia la administración de un broncodilatador, los profesionales del SEM no deben retrasar el traslado del paciente a la IMA. Sin embargo, este tratamiento se puede repetir *durante* el traslado del paciente. Cuando los tiempos de traslado son prolongados (p. ej., en el contexto rural o durante el traslado a través de las vías urbanas congestionadas) puede ser necesaria la aplicación de múltiples dosis de broncodilatadores antes de la llegada a la IMA. Según las recomendaciones del NAEPP, los pacientes pueden recibir un máximo de 3 tratamientos con un broncodilatador durante la primera hora, y después de ello solamente un tratamiento cada hora⁹. Tras cada tratamiento, los profesionales del SEM deben reevaluar y volver a documentar los signos vitales y los ruidos pulmonares del paciente.

Broncodilatadores administrados por vía parenteral

Para la administración de los broncodilatadores, es preferible la inhalación a la vía parenteral⁴⁹. Sin embargo, cuando no se dispone de albuterol o la exacerbación es grave, el NAEPP reconoce que los broncodilatadores parenterales como adrenalina pueden desempeñar una función⁹. Son escasos los datos relativos al efecto de una estrategia combinada (con uso simultáneo de medicamentos inhalados y administrados por vía parenteral) en las exacerbaciones graves⁵⁰.

A pesar de que los datos que contraindican el uso de adrenalina por vía subcutánea en los pacientes de edad avanzada y sin antecedentes de coronariopatía son escasos o inexistentes⁵¹, el grupo de trabajo recomienda que los broncodilatadores por vía parenteral se administren *únicamente por los profesionales SVA*, siempre bajo supervisión médica. La supervisión médica puede ser directa (es decir mediante la consulta a través de la radio) o indirecta (es decir, según protocolo). Muchos sistemas SEM poseen una capacidad limitada para ofrecer supervisión médica directa y actual sobre protocolos que definen el tratamiento indicado. Adrenalina se debe administrar por vía intramuscular (i.m.) con una dosis de (1:1.000) 0,01 mg/kg, hasta un máximo de 0,3 mg, a menos que haya alguna contraindicación

(p. ej., síndrome coronario agudo o arritmia ventricular sostenida durante las 6 últimas semanas). En estudios recientes se ha señalado que, tanto en los niños como en los adultos, la vía subcutánea da lugar a la aparición retardada de concentraciones máximas de adrenalina en sangre⁵². Sin embargo, adrenalina administrada por vía i.m. no incrementa los efectos adversos (a diferencia de lo que ocurre con la vía subcutánea)⁵³. Los efectos de adrenalina duran aproximadamente 10-20 min. En los casos de tiempos largos de traslado, y *únicamente bajo supervisión médica*, los profesionales del SEM pueden repetir este tratamiento 1 vez a menos que la primera dosis haya dado lugar a efectos adversos (p. ej., angina inestable o arritmia cardíaca).

Algunos pacientes o ambulancias pueden llevar consigo adrenalina autoinyectable en el escenario del episodio. La formulación más popular, EpiPen (Dey Laboratories, Napa, CA), se comercializa en 2 dosis, EpiPen (0,3 mg) y EpiPen Jr (0,15 mg). A pesar de que la dosis pediátrica es inferior a la recomendada por el grupo de trabajo, la administración apropiada de adrenalina autoinyectable (con cualquier dosis) debería dar lugar a un efecto beneficioso superior al conseguido cuando no se administra ningún tipo de broncodilatador a los pacientes asmáticos que tienen dificultad respiratoria.

Corticoides sistémicos

Los corticoides se utilizan para reducir la inflamación de la vía respiratoria. Dado el origen inflamatorio del asma, los antiinflamatorios desempeñan una función de gran importancia en el tratamiento de las exacerbaciones y, en muchos casos también, en la prevención a largo plazo⁵⁴. En el contexto prehospitalario, el elemento clave es el tiempo de traslado. Si el traslado a la IMA es breve, se puede retrasar la administración de corticoides sistémicos hasta la llegada a ésta. Sin embargo, cuando los tiempos de traslado son prolongados (p. ej., en los contextos rurales y en las congestionadas calles de las ciudades), puede estar indicado el inicio del tratamiento con corticoides en el propio escenario del incidente. Cuanto antes recibe el corticoide un paciente, mejor es su evolución clínica durante su permanencia en el servicio de urgencias y a lo largo de su hospitalización subsiguiente⁵⁵, así como —posiblemente también— en el contexto prehospitalario³⁰.

Por todo ello, el grupo de trabajo ha identificado 2 circunstancias que deben dar lugar a la solicitud de supervisión médica para la administración de corticoides sistémicos en el contexto prehospitalario:

1. En los casos en los que es necesario un segundo tratamiento con albuterol inhalado.
2. Si el tiempo de traslado es superior a 15-20 min.

De la misma manera que ocurre con cualquier otro medicamento, los profesionales del SEM deben pre-

guntar al paciente si tiene alguna forma conocida de alergia o de sensibilidad frente a los medicamentos, antes de administrar cualquiera de ellos. Las contraindicaciones son infrecuentes y las dosis únicas de corticoides sistémicos carecen de problemas de toxicidad aguda o de contraindicaciones⁵⁶; casi todos los efectos adversos están relacionados con la administración de dosis múltiples. No obstante, los corticoides sistémicos pueden complicar o agravar otras enfermedades, como la diabetes, la enfermedad ulcerosa péptica, la hipertensión, la psicosis y la varicela activa. En el caso de la diabetes, los profesionales de la IMA pueden comprobar las concentraciones de glucosa en sangre y decidir una vigilancia más estrecha durante el curso de la exacerbación del asma. Asimismo, cuando el paciente presenta una varicela, los médicos de la IMA pueden prescribir medicamentos antivirales e iniciar también una vigilancia más estrecha. Estas 2 circunstancias son contraindicaciones relativas; en ambos casos, los pacientes con asma, frente a su exacerbación, se deben tratar mediante la administración de corticoides sistémicos con una vigilancia clínica apropiada.

Las directrices del NAEPP recomiendan en los adultos la administración de 40-60 mg de prednisona por vía oral. En los niños se aconseja el uso de prednisolona o metilprednisolona en formulación líquida (1-2 mg/kg de peso corporal, hasta un máximo de 60 mg). (Los niños de mayor edad pueden tomar una cantidad similar de prednisona en los casos en los que no hay a mano prednisolona en formulación líquida.) En varios ensayos clínicos realizados con asignación aleatoria y control mediante enmascaramiento doble no se han observado diferencias significativas entre las vías de administración oral o i.v., respecto a la eficacia o al inicio del efecto^{57,58}. El grupo de trabajo asume la recomendación del NAEPP respecto a la administración oral de corticoides sistémicos y únicamente aconseja la administración i.v. de estos medicamentos en las situaciones en las que es necesario evitar su uso por vía oral (p. ej., en los pacientes intubados o en los que la intubación es inminente, y también en los pacientes que presentan vómitos).

Protocolo modelo

A pesar de que hay otras opciones terapéuticas, que se exponen brevemente en el apartado siguiente, el oxígeno, los broncodilatadores de acción rápida y los corticoides constituyen los medicamentos clave para la asistencia prehospitalaria de los pacientes con asma. El grupo de trabajo ha introducido estos elementos en el protocolo modelo que se recoge en los anexos B y C. En el anexo B se ofrece el material en versión de texto, mientras que en el anexo C se ofrece en formato de algoritmo. Estos ejemplos constituyen un modelo que puede utilizar el sistema SEM para poner en práctica las sugerencias del grupo de trabajo. Las recomendaciones del grupo de trabajo se pueden aplicar de varias

maneras; por ejemplo, en forma de protocolos reales para su uso por parte del SEM, como parte de un programa de garantía de la calidad, como herramienta de enseñanza a disposición de los educadores del SEM, o en forma de cualquier combinación de estos elementos. El modelo no pretende tener un valor preceptivo, sino que su objetivo es el de introducir las distintas cuestiones relativas a la mejora del tratamiento del asma en el contexto prehospitalario.

CUESTIONES ADICIONALES

El grupo de trabajo abordó algunas otras cuestiones, pero no consideró que tuvieran una importancia comparable a los elementos incluidos en el protocolo modelo. Estas cuestiones se resumen de manera sucinta a continuación.

Pruebas de la función pulmonar

Si los protocolos actuales incluyen las pruebas de la función pulmonar (p. ej., la determinación del volumen respiratorio forzado en 1 s o del flujo respiratorio máximo) y hay el equipo necesario de espirometría, el grupo de trabajo considera que estas medidas se deberían aplicar en todos los casos excepto en los cuadros de exacerbación asmática más grave, dado que las pruebas de la función pulmonar no son imprescindibles para determinar la gravedad de la exacerbación⁵⁹. En estos casos graves, las pruebas de la función pulmonar se pueden posponer hasta la llegada a la IMA de manera que constituyen una guía para el tratamiento de la exacerbación del asma en una fase posterior a la asistencia prestada por el SEM.

Tratamientos complementarios

Se están investigando varios tratamientos novedosos y algunos medicamentos alternativos. Por ejemplo, en muchos servicios de urgencia, a los pacientes con exacerbaciones asmáticas graves, se les administra sulfato de magnesio i.v. como tratamiento broncodilatador complementario⁶⁰⁻⁶². La función que puede desempeñar el sulfato de magnesio en el contexto prehospitalario es desconocida. Sin embargo, heliox es otro tratamiento experimental que se utiliza básicamente en las situaciones de exacerbación asmática grave^{63,64}. Su uso está fundamentado en el principio de que el helio tiene una densidad de tan sólo el 25% de la del aire. A consecuencia de ello, se considera que heliox pueden facilitar el trabajo respiratorio y se utiliza para incrementar la potencia del nebulizador en la administración de los broncodilatadores inhalados. Teóricamente, el uso de heliox haría que los medicamentos administrados mediante nebulización alcanzaran niveles más profundos de los pulmones que en las situaciones en las que el nebulizador únicamente se utiliza con aire u oxígeno⁶⁵. Sin embargo,

la función de heliox en el contexto asistencial prehospitalario sigue todavía en fase de investigación⁶⁶.

Otros tratamientos en fase de investigación son la administración urgente de dosis elevadas de corticoides inhalados⁶⁷ y la administración i.v. de modificadores de los leucotrienos⁶⁸. De nuevo, todavía se desconoce la función que pueden desempeñar estas estrategias en el contexto prehospitalario. Finalmente, el grupo de trabajo ha observado que son muy escasos los datos que apoyan el uso de la ventilación no invasiva (p. ej., la presión positiva continua en la vía respiratoria) en los pacientes con asma aguda⁶⁹, de manera que este tratamiento también se debe considerar en fase de investigación.

El grupo de trabajo ha comentado todos estos tratamientos complementarios y ha concluido reconociendo su existencia y sus posibles efectos beneficiosos en la asistencia de los pacientes con asma aguda. Sin embargo, ninguno de estos tratamientos se ha incorporado en el protocolo modelo, debido principalmente a su importancia menor respecto a la mejora de la asistencia prehospitalaria de los pacientes con asma. El grupo de trabajo también ha reconocido que para que estos tratamientos se puedan utilizar con mayor frecuencia en los servicios de urgencia (p. ej., la administración de sulfato de magnesio i.v. y, quizá, heliox), posiblemente se deberían recomendar sólo en un pequeño subgrupo de pacientes asmáticos que son tratados en el contexto prehospitalario, así como que los costes adicionales de la medicación y de la formación de los TEM son desconocidos. Por el contrario, los tratamientos recomendados en el protocolo modelo han sido comprobados por diversos sistemas y contextos de SEM prehospitalario, y los datos preliminares indican que no dan lugar a consecuencias clínicas o económicas negativas^{32,70}.

Desaconsejado por las directrices NAEPP: el uso de la vía intravenosa para la administración de medicamentos y para la hidratación

Muchas organizaciones médicas y grupos de defensa de los pacientes desaconsejan el uso innecesario de la vía i.v., y el NAEPP no es una excepción⁹. Tal como ya se ha señalado previamente, la mayor parte de los pacientes asmáticos no requiere la canulación de una vía i.v. Además, los pacientes asmáticos no necesitan una hidratación intensa (p. ej., mediante la administración de líquidos por vía i.v.)^{9,10}. Dicho esto, el grupo de trabajo reconoce que únicamente sería adecuado el uso del acceso i.v. durante el traslado de los pacientes con exacerbaciones graves y aumento en el riesgo de parada cardiorrespiratoria.

DISCUSIÓN

Los sistemas SEM actúan en circunstancias que evolucionan de manera constante, tanto en el ámbito organi-

TABLA 3. Conceptos clave

En lo que se refiere a los pacientes con diagnóstico previo de asma o que han utilizado anteriormente un medicamento antiasmático inhalado, y que en este momento presenten una exacerbación aguda, el grupo de trabajo recomienda que, en congruencia con su ámbito de práctica asistencial, los profesionales del SEM

- Trasladen a todos los pacientes a la instalación médica apropiada (p. ej., un servicio de urgencia hospitalario)
- Administren oxígeno
- Administren broncodilatadores inhalados, como albuterol e ipratropio
- Consideren la administración de corticoides sistémicos en los cuadros de exacerbación más graves y en las situaciones en las que los tiempos de traslado sean prolongados

El incremento de la cooperación entre los sistemas SEM y las organizaciones nacionales relacionadas con el asma constituye una prioridad inmediata y permitiría introducir las cuestiones necesarias para mejorar el tratamiento del asma en el contexto prehospitalario.

SEM: servicios de emergencias médicas.

zativo como en el de prestación del servicio. Las estrategias asistenciales se están empezando a modificar a medida que la función desempeñada por los espectadores y por los familiares influye en una medida cada vez mayor en el contexto de respuesta asistencial. Por ejemplo, actualmente en muchos lugares públicos hay desfibriladores externos automatizados, lo que permite que las personas que son testigos de un episodio ofrezcan asistencia médica a las víctimas de fibrilación ventricular o de parada cardíaca⁷¹; durante la implementación inicial de esta tecnología, este tipo de ayuda quedaba incluso por encima del nivel asistencial que tenían algunos profesionales de los SEM. Asimismo, en algunos estados se permite a los niños que lleven al colegio autoinyectores de adrenalina que los utilizan por sí mismos⁷². Todo ello ha generado una situación en la que los niños son capaces de administrarse a sí mismos un tratamiento que les puede salvar la vida en cuadros de anafilaxia y respecto al cual algunos profesionales de los SEM carecen de autorización para utilizar. Esta incongruencia, junto a la presión activa ejercida por los grupos de defensa de los pacientes⁷³, ha dado lugar a la integración de los autoinyectores de adrenalina en muchos sistemas SEM.

En el caso del asma, los dispositivos MDI y los nebulizadores son habituales en los domicilios de los pacientes, y tanto los pacientes como sus familias reciben una formación rápida para la administración de medicamentos broncodilatadores. Por otra parte, los broncodilatadores inhalados que se comercializan sin necesidad de receta (como Primatene Mist, Wyeth, Madison, NJ) contienen adrenalina y se pueden conseguir con facilidad en todos los estados. Es en este contexto en el que el grupo de trabajo aborda la realidad de la práctica asistencia actual de los sistemas SEM, en los que los profesionales con un nivel inferior al de SVA no llevan consigo medicamentos, además de que el uso de

broncodilatadores inhalados queda fuera del ámbito de la práctica asistencial de muchos profesionales SVB y de algunos profesionales SVA. A pesar de que el grupo de trabajo multidisciplinar reconoce las dificultades de modificación de los patrones de práctica actual, en el caso de las exacerbaciones del asma consideran que este tipo de modificación tendría una gran utilidad.

Tras el análisis de múltiples protocolos de tratamiento relativos a los niveles SVB y SVA, y aplicados en diversas jurisdicciones de todo Estados Unidos, y después de una discusión de las variaciones significativas que hay entre los sistemas SEM respecto a la formación de los profesionales, al alcance de su práctica asistencial y a los niveles de certificación, el grupo de trabajo acordó la creación de un protocolo modelo que se pudiera aplicar a los sistemas SEM de todo el país. Las intervenciones clave no distinguen entre los procedimientos SVB y SVA debido a que se consideró que los pasos recomendados para el tratamiento son muy básicos, seguros y efectivos. Los conceptos clave (tabla 3) son congruentes con las directrices NAEPP introducidas en 1991 y actualizadas en 1997 y 2002⁸⁻¹⁰. El grupo de trabajo considera que para que un profesional del SEM pueda completar los procedimientos terapéuticos propuestos no es necesario que posea un conocimiento detallado de la complejidad del asma, incluyendo su diagnóstico, la determinación de su gravedad o su fisiopatología. Idealmente, la asistencia básica del asma no debe presentar diferencias en función de la capacidad asistencial o del nivel de certificación del profesional. Sin embargo, los protocolos deben reflejar los ámbitos de práctica asistencial legalmente autorizados respecto a los profesionales del SEM.

El grupo de trabajo es consciente de que los protocolos recomendados son *adaptados* con mayor frecuencia que *adoptados* por parte de las distintas jurisdicciones SEM estatales y locales, y que, en última instancia, deben ser compatibles con las normas administrativas, la legislación y los ámbitos de práctica asistencial de cada estado. Es de esperar que el conjunto de SEM sea capaz de comprender el valor de las recomendaciones incluidas en el protocolo modelo, basándose en los siguientes conceptos clave:

- Flexibilidad: facilidad de adaptación a las necesidades y recursos de cada jurisdicción.
- Sencillez: aplicación de estrategias sucintas y actualizadas respecto al tratamiento del asma aguda, con requisitos mínimos para la conversión al formato de protocolo idóneo.
- Reducción del riesgo: utilización de dosis de los medicamentos y aplicación de una cronología para la administración de los medicamentos que hayan demostrado ser seguros y efectivos.

El protocolo modelo persigue el tratamiento de los individuos asmáticos que presentan dificultad respi-

ratoria. Dado que el diagnóstico insuficiente del asma sigue constituyendo un problema en muchas zonas de Estados Unidos⁷⁴, y teniendo en cuenta que muchos de estos pacientes utilizan medicamentos que no requieran receta (como Primatene Mist) para el «control» de su asma, a la hora de describir la población de pacientes a la que se dirige el protocolo modelo se ha tenido cuidado para incluir «el uso previo de un medicamento inhalado frente al asma» además del «antecedente de un diagnóstico previo de asma». La gravedad de la exacerbación (p. ej., determinada mediante pruebas diagnósticas) y la precisión del diagnóstico (p. ej., pacientes con EPOC simultánea) no son aspectos clave para la implementación de la estrategia descrita en el modelo.

Los períodos de traslado prolongados a consecuencia de las distancias geográficas o de los retrasos que tienen lugar en los contextos urbanos pueden y deben influir en el tipo de asistencia prehospitalaria prestada. Esta cuestión tiene una importancia especial en el caso de los pacientes que tienen una exacerbación grave del asma y en la situación de los profesionales del SEM que responden a estos avisos. En este momento, algunos sistemas SEM sólo son capaces de ofrecer oxígeno suplementario, pero los protocolos modelo sugieren que todos los SEM deberían tener capacidad para aplicar de manera segura y efectiva oxígeno, dosis repetidas de broncodilatadores inhalados y corticoides por vía sistémica. Sabemos que estas intervenciones mejoran la evolución del asma, tanto a corto plazo como a lo largo de toda la exacerbación⁷⁵. Sin embargo, el grupo de trabajo reconoce las dificultades que conlleva la formación, la supervisión médica y la existencia de diferentes ámbitos de práctica asistencial.

El grupo de trabajo desaconseja el método de «tratar y abandonar» debido a que los rápidos efectos de los medicamentos de acción rápida pueden obligar al control del paciente en los casos en los que todavía se mantiene una exacerbación grave del asma. *Todos* los pacientes con exacerbación asmática deben ser trasladados a una IMA. En el caso de los pacientes que mejoran de manera espectacular o que rechazan el traslado, el profesional del SEM debe explicarles las posibilidades de deterioro del cuadro, recomendando el traslado a un servicio de urgencias para el tratamiento en él. Si esta medida no surtiera efecto, el profesional del SEM debe aplicar la política de documentación del «rechazo del tratamiento y del traslado».

Hasta el momento, la reciente colaboración entre los sistemas SEM y los especialistas en asma ha sido constructiva y positiva. Esta relación va a continuar para conseguir una asistencia médica congruente y de alta calidad en las personas con asma, y para fomentar la importante relación entre la salud pública y las organizaciones médicas. La iniciativa señalada podría servir como modelo para el trabajo conjunto de otros expertos nacionales en diversas enfermedades y de las orga-

nizaciones nacionales correspondientes, con el objetivo de mejorar la asistencia prehospitalaria en cada área concreta. La mejor integración de la gestión de los SEM en el conjunto del sistema asistencial es un objetivo de muchas organizaciones que se lleva persiguiendo desde hace largo tiempo y que hasta el momento todavía no se ha logrado⁷⁶.

CONCLUSIÓN

Los sistemas SEM constituyen una parte importante del espectro asistencial en el tratamiento del asma. Por tanto, los avances efectuados en la asistencia de los pacientes asmáticos se deben reconocer, verificar y practicar de manera habitual para conseguir que la asistencia que reciben los pacientes que presentan exacerbaciones asmáticas sea la mejor posible. La magnitud de la responsabilidad de los SEM es muy grande, dado que los profesionales de los SEM atienden cada año a millones de pacientes asmáticos. En respuesta a las incongruencias que hay entre las directrices NAEPP y diversos protocolos SEM respecto al tratamiento de las exacerbaciones del asma, incongruencias que también se han observado entre los diferentes protocolos aplicados por los SEM, el grupo de trabajo hace un llamamiento para exponer las diferentes oportunidades y retos a los que nos enfrentamos.

El grupo de trabajo ha creado un protocolo modelo a partir de las directrices NAEPP⁹. Este modelo ofrece una guía a los sistemas SEM para el desarrollo y la implementación de protocolos terapéuticos en sus áreas locales. Las recomendaciones del grupo de trabajo subrayan la necesidad de aplicación de prácticas asistenciales flexibles, sencillas y de riesgo bajo. Mediante la integración de estas recomendaciones en los protocolos ya existentes, consideramos que los sistemas SEM podrían mejorar la asistencia prehospitalaria de los pacientes asmáticos. Son necesarios proyectos de demostración para evaluar con detalle el proceso de implementación y el impacto real del protocolo modelo en los diferentes parámetros de evolución; en este momento, se está llevando a cabo una planificación inicial de estos proyectos. El grupo de trabajo también recomienda la realización de estudios de investigación adicionales acerca del tratamiento de las exacerbaciones del asma por parte de los SEM, un aspecto clínico que ha quedado subrayado en el reciente National EMS Research Strategic Plan⁷⁷. Mientras tanto, el incremento de la colaboración entre los SEM y las organizaciones nacionales correspondientes al asma representa una prioridad inmediata y va a permitir seguir avanzando en la forma de mejorar el tratamiento del asma en el contexto prehospitalario. El grupo de trabajo espera que los sistemas SEM estatales y locales sean capaces de comprender el valor del protocolo modelo, al tiempo que les anima a que lo utilicen.

Bibliografía

1. American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. *Am Rev Respir Dis*. 1987;136:225-44.
2. Mannino DM, Homa DM, Akinbami LJ, Moorman JE, Gwynn C, Redd SC. Surveillance for asthma—United States, 1980-1999. *MMWR Surveill Summ*. 2002;51(1):1-13.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Asthma prevalence, health care use and mortality, 2002. National Center for Health Statistics. Available at <http://www.cdc.gov/nchs/products/pubs/pubd/hestats/asthma/asthma.htm>. Accessed April 1, 2006.
4. Asthma in America. 2000. Available at: <http://www.asthma-america.com>. Accessed April 14, 2006.
5. National Heart, Lung, and Blood Institute. National Asthma Education and Prevention Program. Program description. Available at: http://www.nhlbi.nih.gov/about/naepp/naep_pd.htm. Accessed April 1, 2006.
6. Centers for Disease Control and Prevention. National Asthma Control Program. National Center for Environmental Health. Available at: <http://www.cdc.gov/asthma/NACP.htm>. Accessed April 1, 2006.
7. Pew Environmental Health Commission. Attack Asthma: Why America Needs a Public Health Defense System to Battle Environmental Threats. Baltimore, MD: Johns Hopkins School of Public Health, 2000.
8. National Asthma Education and Prevention Program. Expert Panel Report: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. Bethesda, MD: National Institutes of Health; publication no. 91-3642, 1991.
9. National Asthma Education and Prevention Program. Expert Panel Report 2: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. Bethesda, MD: US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, 1997.
10. National Asthma Education and Prevention Program. Expert Panel Report: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma—Update on Selected Topics, 2002. Bethesda, MD: US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, 2002.
11. Emond SD, Camargo CA Jr, Nowak RM. 1997 National Asthma Education and Prevention Program guidelines: a practical summary for emergency physicians. *Ann Emerg Med*. 1998;31:579-89.
12. Sanders MJ, Lewis LM, Quick G, McKenna K. *Mosby's Paramedic Textbook* (revised reprint). 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby, 2001.
13. EMS Education Task Force. Emergency Medical Services—Education Agenda for the Future: A Systems Approach. Washington, DC: US Government Printing Office, 2000.
14. The National EMS Scope of Practice Model (final draft 4.0). Available at: <http://jems.com/data/pdf/SOPFinal4.0.pdf>. Accessed April 1, 2006.
15. Bissell RA, Seaman KG, Bass RR, et al. Change the scope of practice of paramedics? An EMS/public health policy perspective. *Prehosp Emerg Care*. 1999;3:140-9.
16. Barriot P, Riou B. Prevention of fatal asthma. *Chest*. 1987;92:460-6.
17. Eitel DR, Meador SA, Drawbaugh R, Hess D, Sabulsky NK, Bernini RJ. Prehospital administration of inhaled metaproterenol. *Ann Emerg Med*. 1990;19:1412-7.
18. Emerman CL, Shade B, Kubincanek J. A controlled trial of nebulized isoetharine in the prehospital treatment of acute asthma. *Am J Emerg Med*. 1990;8:512-4.
19. Weiss SJ, Anand P, Ernst AA, Orgeron D, May WL. Effect of out-of-hospital albuterol inhalation treatments on patient comfort and morbidity. *Ann Emerg Med*. 1994;24:873-8.
20. Campbell IA, Colman SB, Mao JH, Prescott RJ, Weston CF. An open, prospective comparison of beta 2 agonists given via nebuliser, Nebuhaler, or pressurised inhaler by ambulance crew as emergency treatment. *Thorax*. 1995;50:79-80.
21. Fergusson RJ, Stewart CM, Wathen CG, Moffat R, Crompton GK. Effectiveness of nebulised salbutamol administered in ambulances to patients with severe acute asthma. *Thorax*. 1995;50:81-2.
22. Fisher JD, Vinci RJ. Prehospital management of pediatric asthma requiring hospitalization. *Pediatr Emerg Care*. 1995;11:217-9.
23. Quadrel M, Lavery RF, Jaker M, Atkin S, Tortella BJ, Cody RP. Prospective, randomized trial of epinephrine, metaproterenol, and both in the prehospital treatment of asthma in the adult patient. *Ann Emerg Med*. 1995;26:469-73.
24. Sapien RE, Lapidus J, Coors L, Murphy SJ. Prehospital EMS treatment of pediatric asthma and what happens before help arrives? *J Asthma*. 1997;34:477-81.
25. Crago S, Coors L, Lapidus JA, Sapien R, Murphy SJ. Prehospital treatment of acute asthma in a rural state. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 1998;81:322-5.
26. Stead L, Whiteside T. Evaluation of a new EMS asthma protocol in New York City: a preliminary report. *Prehosp Emerg Care*. 1999;3:338-42.
27. Simpson AJ, Matusiewicz SP, Brown PH, et al. Emergency pre-hospital management of patients admitted with acute asthma. *Thorax*. 2000;55:97-101.
28. Rodenberg H. Effect of levalbuterol on prehospital patient parameters. *Am J Emerg Med*. 2002;20:481-3.
29. Delbridge T, Domeier R, Key CB. Prehospital asthma management. *Prehosp Emerg Care*. 2003;7:42-7.
30. Knapp B, Wood C. The prehospital administration of intravenous methylprednisolone lowers hospital admission rates for moderate to severe asthma. *Prehosp Emerg Care*. 2003;7:423-6.
31. Slovis CM. 5-Step asthma approach: managing acute asthma in 5 steps or less. *JEMS*. 2003;28:65-72.
32. Markenson D, Foltin G, Tunik M, Cooper A, Treiber M, Caravaglia K. Albuterol sulfate administration by EMT-Basics: results of a demonstration project. *Prehosp Emerg Care*. 2004;8:34-40.
33. Thompson M, Wise S, Rodenberg H. A preliminary comparison of levalbuterol and albuterol in prehospital care. *J Emerg Med*. 2004;26:271-7.
34. Morgans A, Archer F, Walker T, Thuma E. Barriers to accessing ambulance services in rural Victoria for acute asthma: Patients' and medical professionals' perspectives. *Aust J Rural Health*. 2005;13:116-20.
35. Snooks H, Halter M, Palmer Y, Booth H, Moore F. Hearing half the message? A re-audit of the care of patients with acute asthma by emergency ambulance crews in London. *Qual Saf Health Care*. 2005;14:455-8.
36. Wissow LS, Gittelsohn AM, Szklo M, Starfield B, Mussman M. Poverty, race, and hospitalization for childhood asthma. *Am J Public Health*. 1988;78:777-82.
37. Newacheck PW, Taylor WR. Childhood chronic illness: prevalence, severity, and impact. *Am J Public Health*. 1992;82:364-71.
38. Halfon N, Newacheck PW. Childhood asthma and poverty: differential impacts and utilization of health services. *Pediatrics*. 1993;91:56-61.
39. Dawson KP, Jandera E, Penna AC. The prehospital management of children with acute asthma. *J Paediatr Child Health*. 1992;28:321-2.
40. Goldberg R, Chan L, Haley P, Harmata-Booth J, Bass G. Critical pathway for the emergency department management of acute asthma: effect on resource utilization. *Ann Emerg Med*. 1998;31:562-7.
41. Holleman DRJ, Simel DL. Does the clinical examination predict airflow limitation? *JAMA*. 1995;273:313-9.
42. Emond SD, Woodruff PG, Lee EY, Singh AK, Camargo CA Jr. Effect of an emergency department asthma program on acute asthma care. *Ann Emerg Med*. 1999;34:321-5.
43. Rodrigo C, Rodrigo G. Salbutamol treatment of acute severe asthma in the ED: MDI versus hand-held nebulizer. *Am J Emerg Med*. 1998;16:637-42.

44. Nowak R. Single-isomer levalbuterol: a review of the acute data. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2003;3:172-8.
45. Kattan M. Mirror images: is levalbuterol the fairest of them all? *J Pediatr.* 2003;143:702-4.
46. Stoodley RG, Aaron SD, Dales RE. The role of ipratropium bromide in the emergency management of acute asthma exacerbation: a metaanalysis of randomized clinical trials. *Ann Emerg Med.* 1999;34:8-18.
47. Roberts K, Jewkes F, Whalley H, Hopkins D, Porter K. A review of emergency equipment carried and procedures performed by UK front line paramedics on paediatric patients. *Emerg Med J.* 2005;22:572-6.
48. Sutherland ER, Cherniack RM. Management of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med.* 2004;350:2689-97.
49. Travers AH, Rowe BH, Barker S, Jones A, Camargo CA Jr. The effectiveness of IV beta-agonists in treating patients with acute asthma in the emergency department: a meta-analysis. *Chest.* 2002;122:1200-7.
50. Browne GJ, Penna AS, Phung X, Soo M. Randomised trial of intravenous salbutamol in early management of acute severe asthma in children. *Lancet.* 1997;349:301-5.
51. Safdar B, Cone DC, Pham KT. Subcutaneous epinephrine in the prehospital setting. *Prehosp Emerg Care.* 2001;5:200-7.
52. Simons FE, Roberts JR, Gu X, Simons KJ. Epinephrine absorption in children with a history of anaphylaxis. *J Allergy Clin Immunol.* 1998;101:33-7.
53. Simons FE, Gu X, Simons KJ. Epinephrine absorption in adults: intramuscular versus subcutaneous injection. *J Allergy Clin Immunol.* 2001;108:871-3.
54. Rowe BH, Edmonds ML, Spooner CH, Diner B, Camargo CA Jr. Corticosteroid therapy for acute asthma. *Respir Med.* 2004;98:275-84.
55. Rowe BH, Spooner C, Ducharme FM, Bretzlaff JA, Bota GW. Early emergency department treatment of acute asthma with systemic corticosteroids. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001;(1): CD002178.
56. Storr J, Barrell E, Barry W, Lenney W, Hatcher G. Effect of a single oral dose of prednisolone in acute childhood asthma. *Lancet.* 1987;1:879-82.
57. Gries DM, Moffitt DR, Pulos E, Carter ER. A single dose of intramuscularly administered dexamethasone acetate is as effective as oral prednisone to treat asthma exacerbations in young children. *J Pediatr.* 2000;136:298-303.
58. Becker JM, Arora AA, Scarfone et al. Oral versus intravenous corticosteroids in children hospitalized with asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 1999;103:586-90.
59. American College of Emergency Physicians. Use of peak expiratory flow rate monitoring for the management of asthma in adults in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2001; 38:200.
60. Rowe BH, Bretzlaff JA, Bourdon C, Bota GW, Camargo CA Jr. Intravenous magnesium sulfate treatment for acute asthma in the emergency department: a systematic review of the literature. *Ann Emerg Med.* 2000;36:181-90.
61. Cheuk DKL, Chau TCH, Lee SL. A meta-analysis on intravenous magnesium sulfate for treating acute asthma. *Arch Dis Child.* 2005;90:74-7.
62. Rowe BH, Camargo CA Jr. The use of magnesium sulfate in acute asthma: Rapid uptake of evidence in North American emergency departments. *J Allergy Clin Immunol.* 2006;117:53-8.
63. Gupta VK, Cheifetz IM. Heliox administration in the pediatric intensive care unit: an evidence-based review. *Pediatr Crit Care Med.* 2005;6:204-11.
64. Lee DL, HsuCW, Lee H, ChangHW, Huang YC. Beneficial effects of albuterol therapy driven by heliox versus oxygen in severe asthma exacerbation. *Acad Emerg Med.* 2005;12:820-7.
65. Hess DR, Acosta FL, Ritz RH, Kacmarek RM, Camargo CA Jr. The effect of heliox on nebulizer function using a beta-agonist bronchodilator. *Chest.* 1999;115:184-9.
66. Rodrigo GJ, Rodrigo C, Pollack CV, Rowe B. Use of heliumoxygen mixtures in the treatment of acute asthma: a systematic review. *Chest.* 2003;123:891-6.
67. Edmonds ML, Camargo CA Jr, Pollack Jr CV, Rowe BH. Early use of inhaled corticosteroids in the emergency department treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(3): CD002308.
68. Camargo CA Jr, Smithline HA, Malice MP, Green SA, Reiss TF. A randomized controlled trial of intravenous montelukast in acute asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167: 528-33.
69. British Thoracic Society Standards of Care Committee. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax.* 2002;57:192-211.
70. Silverman R, Richmond NJ, Kusick M, Matallana L, Winokur J. Out-of-hospital administration of albuterol for asthma by basic life support providers. *Acad Emerg Med.* 2005;12:396-403.
71. Culley LL, Rea TD, Murray JA, et al. Public access defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a community-based study. *Circulation.* 2004;109:1859-63.
72. National Conference of State Legislatures. State policies regarding student rights to possess & self-administer prescribed medications for asthma & anaphylaxis. Available at: <http://www.ncsl.org>. Accessed April 1, 2006.
73. Food Allergy and Anaphylaxis Network. Emergency medical technicians (EMTs) and epinephrine. Available at: <http://www.foodallergy.org/Advocacy/ems.html> Accessed April 1, 2006.
74. van Schayck CP, van Der Heijden FM, van Den Boom G, Tirmanna PR, van Herwaarden CL. Underdiagnosis of asthma: is the doctor or the patient to blame? The DIMCA project. *Thorax.* 2000;55:562-5.
75. Rowe BH, Edmonds ML, Spooner CH, CamargoCAJr. Evidencebased treatments for acute asthma. *Respir Care.* 2001;46:1380-91.
76. Healthy People 2010. 2nd ed. Washington, DC: US Government Printing Office, 2000.
77. Sayre MR, White LJ, Brown LH, McHenry SD, National EMS Research Strategic Plan Writing Team. The National EMS Research Strategic Plan. *Prehosp Emerg Care.* 2005;9:255-66.

ANEXO A. MIEMBROS DEL GRUPO DE TRABAJO

David Bryson

EMS Specialist
National Highway and Traffic Safety, Administration,
EMS Division
Washington, DC

Carlos A. Camargo, Jr., MD, DrPH^a

(Presidente del grupo de trabajo)
Emergency Physician
Massachusetts General Hospital Director, EMNet
Coordinating Center
Boston, MA

Robert M. Domeier, MD^b

Emergency Physician
St. Joseph Mercy Hospital
Ann Arbor, MI

Theodore J. Gaeta, DO, MPH, FACEP

Emergency Physician
Methodist Hospital
Brooklyn, NY

Leslie Hendeles, PharmD^a

Clinical Pharmacist
University of Florida
Gainesville, FL

Stephen Hise

Program Advisor
National Association of State EMS Directors
Phoenix, AZ

Richard M. Nowak, MD^a

Emergency Physician
Henry Ford Health System
Detroit, MI

Rick Russotti, Cpt.

Captain
Greece Fire Department, EMS Officer and Vice-Chair-

man, Monroe/Livingston, County REMAC
Rochester, NY

Robert Sapien, MD

Pediatric Emergency Physician
University of New Mexico, Medical Director,
New Mexico State EMS for Children
Albuquerque, NM

Dana Wallace, MD^c

Clinical Allergist
Memorial Health Care System
Ft. Lauderdale, FL

Joseph L. Wright, MD, MPH

Pediatric Emergency Physician
Children's National Medical Center, Pediatric Medical
Director, Maryland Institute for Emergency Medical
Services Systems
Washington, DC

Participantes del Centers for Disease Control and Prevention (Atlanta, GA)

Leslie Boss, MPH, PhD^a

Epidemiologist
Air Pollution and Respiratory Health Branch,
National Center for Environmental Health

Andrea Greiling, MPH

(Coordinador del grupo de trabajo)
Prevention Specialist, Public Health Prevention
Service Fellow

Stephen Redd, MD

Branch Chief
Air Pollution and Respiratory Health Branch,
National Center for Environmental Health

^aMiembro del National Asthma Education
and Prevention Program Coordinating Committee.

^bEn nombre del National Association of EMS
Physicians.

^cEn nombre del American College of Allergy, Asthma
and Immunology.

ANEXO B. VERSIÓN EN TEXTO DEL *ejemplo de la muestra de modelo de protocolo*

Dificultad respiratoria: asma

El **asma** es una enfermedad inflamatoria de las vías respiratorias que se caracteriza por exacerbaciones periódicas de cuadros sintomáticos constituidos por sibilancias, disnea, tos o cualquier combinación de estos síntomas. La inflamación limita el flujo de aire que entra y sale de los pulmones. Cuando se produce una exacerbación, los músculos respiratorios presentan contracción y se produce un aumento de grosor de las paredes de las vías respiratorias, todo lo cual reduce el flujo de aire.

Presentación clínica: Los pacientes pueden presentar cualquiera de los signos siguientes: alteración de la frecuencia respiratoria, incremento de la frecuencia cardíaca, ruidos de tipo gruñido, cianosis, aparición de manchas en la piel, alteración del estado mental, aliento nasal, retracciones, uso de los músculos accesorios de la respiración, prolongación de la fase espiratoria, adopción de la postura en trípode o cualquier combinación de ellos. En la evaluación pulmonar se suelen observar sibilancias difusas, pero en los cuadros muy graves de exacerbación pueden estar reducidos los ruidos respiratorios.

Este protocolo refleja el tratamiento prehospitalario óptimo del paciente asmático, sin referencia a las distintas capacidades asistenciales de los profesionales de los diferentes niveles de servicios de emergencias médicas (SEM). Las intervenciones de los profesionales de los SEM deben ser congruentes con su ámbito legal de práctica asistencial, con las distintas normativas legales estatales y procedimientos administrativos, y con la autorización ofrecida por su director médico local.

Órdenes permanentes:

1. Iniciar la asistencia médica sistemática y mantener abierta la vía respiratoria. Para ello puede ser necesaria la recolocación de la vía respiratoria, la aplicación de succión o el uso de dispositivos respiratorios complementarios (dispositivo respiratorio orofaríngeo o nasofaríngeo), según lo indicado. La ventilación asistida se debe realizar según lo necesario, con uso de los elementos complementarios apropiados.
2. Administración de **OXÍGENO** con flujo alto al paciente^a. Hay que actuar con prudencia en el caso de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, aunque sin retirar el oxígeno en los casos en los que se sospeche hipoxemia.

En los pacientes con un diagnóstico previo de asma o bien con uso previo de un medicamento inhalado frente al asma:

3. Atender al paciente con un inhalador con dosis fijas (MDI, *metered-dose inhaler*) o con un nebulizador manual.
4. Administrar 2,5-5,0 mg de **ALBUTEROL** (según la gravedad del cuadro) en 3 ml de suelo salino, con uso de un nebulizador con oxígeno o aire. (Si no hay un nebulizador, el profesional debe ayudar al paciente a realizar de 4 a 8 nebulizaciones con su dispositivos MDI con cámara de suspensión con válvula.)^b.

No se debe retrasar el traslado del paciente a la instalación médica apropiada (IMA).

Si fuera posible, añadir 0,5 mg de **IPRATROPIO** a albuterol en el nebulizador o en las 4 a 8 nebulizaciones realizadas con el MDI.

Es posible repetir el tratamiento con el broncodilatador *durante* el traslado a la IMA.

Determinar los signos vitales y realizar la exploración pulmonar tras cada tratamiento.

5. *Si no hubiera albuterol (o el paciente presentara una exacerbación grave)*, es necesario establecer contacto con la supervisión médica para la administración de **ADRENALINA** (1:1.000) 0,01 ml/kg, por vía intramuscular, hasta 0,3 ml. Según las instrucciones ofrecidas por la supervisión médica, este tratamiento se puede repetir en una ocasión.
6. *Si fuera necesario el segundo tratamiento con albuterol inhalado y el tiempo de traslado fuera superior a 15-20 min, y el paciente careciera de antecedentes conocidos de alergia o sensibilidad frente a los CORTICOIDES*, es necesario el contacto con la supervisión médica para la administración de:

- Adultos: 40-60 mg de prednisona por vía oral.
- Niños: 1-2 mg/kg (hasta 60 mg) de prednisona o de prednisolona líquida.

7. Continuar con la asistencia médica sistemática y trasladar al paciente a la IMA.

^aLa saturación normal de O₂ va a depender en cierta medida de la altitud; los valores «bajos» (p. ej., el 94%) pueden ser normales en algunas altitudes.

^bLa administración de 1,25 mg de levalbuterol es un tratamiento alternativo a la administración de 2,5 mg de albuterol.

ANEXO C. VERSIÓN EN ALGORITMO DEL EJEMPLO DE LA *muestra de modelo* *de protocolo*

Dificultad respiratoria: asma

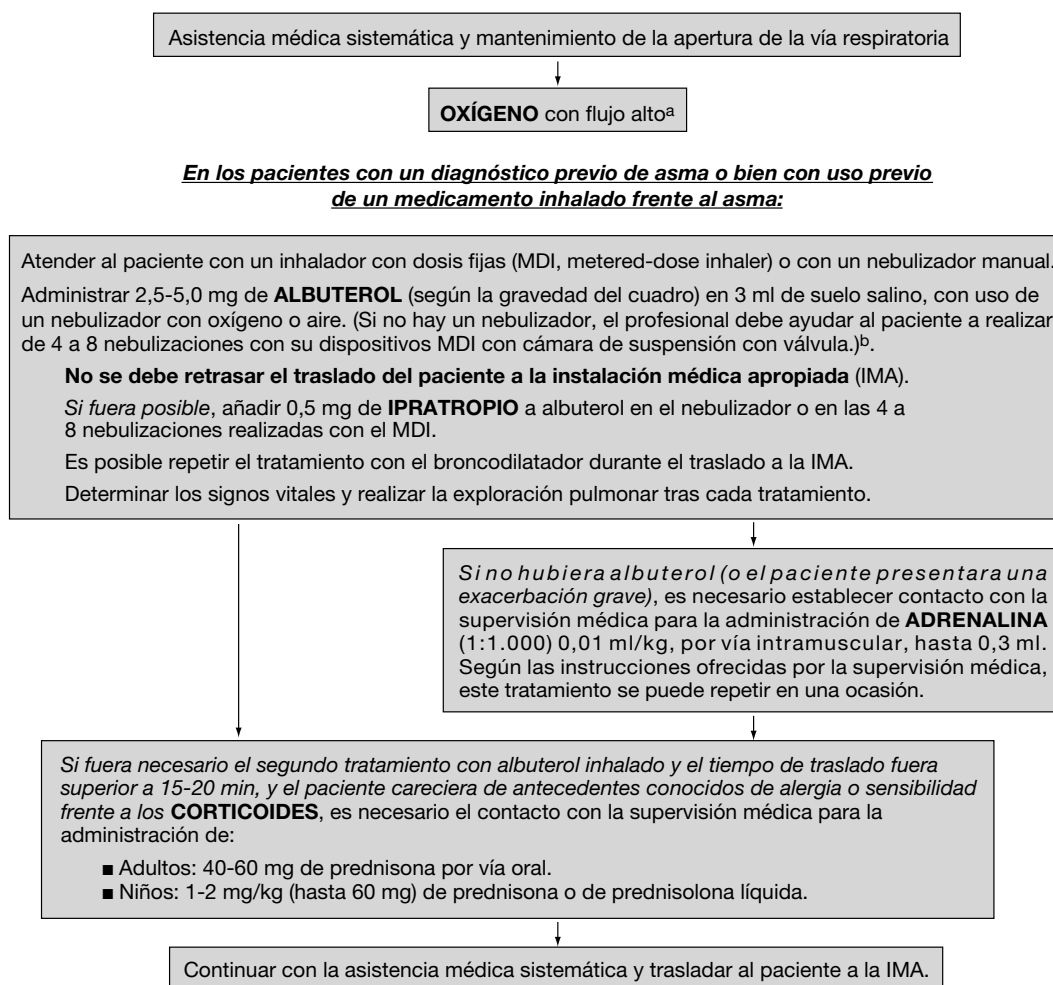
El **asma** es una enfermedad inflamatoria de las vías respiratorias que se caracteriza por exacerbaciones periódicas de cuadros sintomáticos constituidos por sibilancias, disnea, tos o cualquier combinación de estos síntomas. La inflamación limita el flujo de aire que entra y sale de los pulmones. Cuando se produce una exacerbación, los músculos respiratorios presentan contracción y se produce un aumento de grosor de las paredes de las vías respiratorias, todo lo cual reduce adicionalmente el flujo de aire.

Presentación clínica. Los pacientes pueden presentar cualquiera de los signos siguientes: alteración de la frecuencia respiratoria, incremento de la frecuencia cardíaca, ruidos de tipo gruñido, cianosis, aparición de

manchas en la piel, alteración del estado mental, aleteo nasal, retracciones, uso de los músculos accesorios de la respiración, prolongación de la fase espiratoria, adopción de la postura en trípode o cualquier combinación de ellos. En la evaluación pulmonar se suelen observar sibilancias difusas, pero en los cuadros muy graves de exacerbación los ruidos respiratorios pueden estar reducidos.

Este protocolo refleja el tratamiento prehospitalario óptimo del paciente asmático, sin referencia a las distintas capacidades asistenciales de los profesionales de los diferentes niveles de servicios de emergencias médicas. Las intervenciones de los profesionales de los servicios de emergencias médicas deben ser congruentes con su ámbito legal de práctica asistencial, con las distintas normativas legales estatales y procedimientos administrativos, y con la autorización ofrecida por su director médico local.

Órdenes permanentes:



^aLa saturación normal de O₂ va a depender en cierta medida de la altitud; los valores «bajos» (p. ej., el 94%) pueden ser normales en algunas altitudes.

^bLa administración de 1,25 mg de levalbuterol es un tratamiento alternativo a la administración de 2,5 mg de albuterol.