

Factores ambientales que provocan asma

Alerta Ambiental

- El asma es una enfermedad crónica de inflamación de las vías respiratorias.
- En el transcurso de la pasada década, la prevalencia del asma tanto en niños como en adultos ha aumentando en los Estados Unidos.
- Las exposiciones ambientales como alérgenos (proteínas animales y vegetales), contaminantes liberados al ambiente y exposiciones en el lugar de trabajo se han vinculado con el agravamiento (empeoramiento) del asma.
- El control del ambiente puede repercutir de manera significativa en la manifestación y la progresión de la enfermedad en personas con asma.

Nota

Este estudio de caso no pretende enseñar el tratamiento del asma a proveedores de servicios de salud de nivel primario, sino más bien discutir la función que desempeñan los factores ambientales en la etiología, la inducción y la exacerbación del asma.

La presente monografía forma parte de una serie de publicaciones autodidactas cuyo objetivo es aumentar el conocimiento del proveedor de servicios de salud primario sobre sustancias peligrosas en el ambiente y contribuir en la evaluación de pacientes posiblemente expuestos. Este curso también se encuentra disponible en el portal de la ATSDR: <http://www.atsdr.cdc.gov/es/HEC/CSEM/>. Consulte la página 3 para obtener información adicional sobre créditos de educación continuada en medicina, unidades de educación continuada en enfermería, unidades de educación continuada y créditos en educación continuada para especialistas en educación de salud.



Colaboradores Invitados: Andrew G. Freeman, MD, MS; Jeffrey C. Kirschman, MD y James E. Lockey, MD, MS (Departamento de Salud Ambiental, Facultad de Medicina de la Universidad de Cincinnati, Cincinnati, Ohio)

Autores ATSDR/DHEP: Grant Baldwin, PhD, MPH, CHES; Teresa Nastoff, RN; Felicia Pharagood-Wade, MD, FACEP

Equipo de Estudios de Casos de la ATSDR/DHEP: Diane Dennis-Flagler, MPH; Patricia Dreholb, RN, BSN (CDC/PHPPO); Kim Gehle, MD, MPH; Ifeoma Stella Izchukwu, MD, MPH; Felicia Pharagood-Wade, MD, FACEP)

Editado por: Pamela S. Wigington

Cláusula de Exención de Responsabilidad

El estado del conocimiento en lo que respecta al tratamiento de pacientes potencialmente expuestos a sustancias peligrosas en el ambiente se encuentra en constante evolución y frecuentemente es incierto. En esta monografía, la ATSDR ha realizado un esfuerzo conciente (diligente) con el fin de garantizar la precisión y la actualidad de la información presentada, pero no sostiene de ninguna manera que el documento aborda de manera integral todas las posibles situaciones relacionadas con la exposición. La presente monografía tiene como objetivo constituir un recurso adicional para médicos y otros profesionales de la salud en la evaluación de la condición y el manejo del tratamiento de pacientes potencialmente expuestos a sustancias peligrosas. No obstante, no sustituye el juicio profesional de un proveedor de servicios de salud. El documento debe interpretarse a la luz de información específica con respecto al paciente y conjuntamente con otras fuentes de autoridad.

La utilización de nombres comerciales y fuentes comerciales se usó solamente con fines de identificación y no implica aval (endoso) por parte de la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades o el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos.

Índice

Estudio de Caso 5

Pre-Prueba 5

Definición y Patogenia 6

Diagnóstico Diferencial del Asma 7

Diagnóstico y Evaluación 8

Estudio de Caso (*Continuación*) 12

Seguimiento 13

Factores Ambientales, Fuentes y Contaminantes 14

Tratamiento, Manejo y Prevención 21

Referencias Citadas 25

Respuestas a la Pre-Prueba y Preguntas de Evaluación o Reto 27

Cuestionario de Evaluación y Pos-Prueba, Núm. del Curso SS3097 29

Hoja de Respuestas, Número del Curso SS3097 35

Tablas y Figuras

Figura 1. Organigrama para la Evaluación del Asma por Espirometría en Adultos 9

Tabla 1. Índice de la Calidad del Aire (ICA), Efectos Generales Asociados a la Salud y Declaraciones de Advertencias 17

Tabla 2. Clasificación de la Gravedad del Asma 23

Apéndice

Apéndice A. Norma Nacionales para la Calidad del Aire Ambiental (NAAQS, por sus siglas en inglés) 37

Los colaboradores y autores de este estudio de caso indicaron no tener ningún conflicto de interés con el contenido discutido en este documento.

ATSDR tiene la responsabilidad final del contenido y los puntos de vistas expresados en esta monografía.

Núm. de Publicación de la ATSDR: ATSDR-HE-CS-2002-0001

Estudios de Casos en Medicina Ambiental (ECMA): Factores Ambientales que Provocan Asma

Metas y Objetivos

La meta de los Estudios de Casos en Medicina Ambiental (ECMA) es aumentar el conocimiento del proveedor de servicios de salud primarios sobre sustancias peligrosas en el ambiente y contribuir en la evaluación de pacientes potencialmente expuestos.

Al concluir esta actividad educativa, el lector podrá identificar varios factores ambientales que agravan o empeoran el asma, describir intervenciones disponibles para mitigar factores ambientales en la provocación del asma, determinar fuentes de información sobre el impacto de factores ambientales en pacientes con asma e identificar fuentes de información sobre el tratamiento del asma.

Acreditación

Educación Continuada para Médicos (CME, por sus siglas en inglés)

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) están acreditados por el Consejo de Acreditación para la Educación Continuada de Médicos (ACCME, por sus siglas en inglés) para suministrar educación continuada para médicos. Los CDC designan a esta actividad educativa un máximo de 1.5 horas en la categoría de 1 crédito a través del Reconocimiento Médico de la Asociación Médica Estadounidense (AMA, por sus siglas en inglés). Cada médico debe solicitar únicamente la cantidad de horas de crédito que en realidad dedicó a la actividad educativa.

Educación Continuada en Enfermería (CNE, por sus siglas en inglés)

Esta actividad por 1.8 horas contacto es provista por los CDC, los cuales están acreditados para proveer educación continuada en enfermería por la Comisión sobre Acreditación del Centro de los Estados Unidos para la Concesión de Credenciales a Enfermeros.

Unidades de Educación Continuada (CEU, por sus siglas en inglés)

Los CDC han sido aprobados como Proveedores Autorizados de programas de educación continuada y capacitación por la Asociación Internacional para la Educación Continuada y Capacitación (Adiestramiento) y confiere 0.15 unidades de educación continuada (CEUs).

Educación Continuada para Especialistas en Educación de Salud (CHES, por sus siglas en inglés)

Los CDC son proveedores designados de horas contactos en educación continuada en educación de salud (CECH, por sus siglas en inglés) según la Comisión Nacional para la Acreditación en Educación de Salud, Inc. Este programa está diseñado por la CHES para recibir 1.5 horas contacto en la categoría 1 en educación de salud.

Instrucciones

Vea la página 4

El cuestionario y la post prueba deben completarse y enviarse por correo electrónico, facsímile o correo para poder recibir créditos por educación continuada.

Instrucciones para Completar los ECMA por el Internet

1. Lea este ECMA, *Factores Ambientales que Provocan Asma*; todas las respuestas se incluyen en el texto.
2. Accese la página en el Internet “Información General en Educación Continuada del MMWR/ATSDR” (<http://www.cdc.gov/atsdr/index.html>).
3. Una vez que accese la página, seleccione el enlace “Oportunidades de Educación Continuada”.
4. Una vez que ingrese en el sistema en línea del MMWR/ATSDR, seleccione el estudio de caso que desea leer, regístrese y tome la prueba para este estudio de caso.
 - a. Debajo del título “Regístrese y Complete el Examen”, seleccione el enlace que incluya el tipo de crédito por educación continuada que desea y regístrese en el curso.
 - b. Si ya se ha registrado en el sistema previamente, use el mismo nombre de usuario (login) y contraseña. Esto asegurara una transcripción (expediente académico) precisa.
 - c. Si no se ha registrado anteriormente en el sistema, por favor provea la información de registración requerida. Esto permite un seguimiento preciso de su información con el propósito de la otorgación de créditos. Favor de revisar la Notificación de Privacidad del CDC (www.cdc.gov/privacy.html).
 - d. Una vez se haya registrado y entrado al sistema, seleccione la prueba y complete el examen.
5. Conteste todas las preguntas. Para recibir créditos de educación continuada debe contestar todas las preguntas. Algunas preguntas tienen más de una contestación. Preguntas que tengan más de una contestación serán indicadas.
6. Complete la evaluación del curso y la post prueba antes del **31 de marzo de 2008**.
7. Podrá imprimir inmediatamente su certificado de educación continuada a partir de su transcripción personal.

Instrucciones para Completar los ECMA en Papel

1. Lea este ECMA, *Factores Ambientales que Provocan Asma*; todas las respuestas se incluyen en el texto.
2. Complete el cuestionario de evaluación y la post prueba, incluya su nombre, dirección de correo, número de teléfono y dirección de correo electrónico, si tuviera.
3. Trace un círculo en torno a sus respuestas a las preguntas. Para recibir crédito por educación continuada, debe responder todas las preguntas.
4. Firme y coloque la fecha a la post prueba.
5. Envíe el cuestionario de evaluación y la post prueba antes del **1 de marzo de 2008** a la ATSDR mediante uno de los siguientes métodos:

Correo

Continuing Education Coordinator
Division of Health Education and
Promotion, ATSDR
4770 Buford Hwy, NE (Mail Stop F-32)
Atlanta, GA 30341-3717

o

Facsímile

770-488-4178
ATTN: Continuing Education Coordinator

6. Recibirá un certificado de reconocimiento en el lapso de 90 días de la presentación del formulario para la obtención de créditos. La participación en esta actividad de educación continuada es gratuita.

Estudio de Caso

Una niña de 12 años de edad llega a su consultorio acompañada por su madre para una evaluación de la tos de la niña. La madre le informa que la niña ha padecido de una tos infructuosa nocturna, dos a tres veces por mes, durante los últimos 3 meses relacionada con un aumento de episodios de dificultad respiratoria, que se solucionan de manera espontánea. Cuando la niña juega fútbol (balompié) sufre de episodios recurrentes, los cuales se alivian solamente cuando usa el inhalador de albuterol de una amiga.

La historia médica revela que la paciente ha sufrido de infecciones recurrentes de las vías respiratorias superiores y que tuvo bronquitis hace 2 años. La paciente no ha sido hospitalizada y tampoco ha tenido que visitar la sala de emergencias. Los medicamentos actuales incluyen difenhidramina para su goteo intermitente de la nariz y una bocanada ocasional del inhalador de su amiga durante partidos de fútbol.

Los antecedentes familiares revelan que la niña vive con su madre, padre y hermana mayor en una casa en las afueras (alrededores) de la comunidad. El padre tuvo antecedentes de alergia al polen estacional en la niñez. Ambos padres son fumadores y la madre informa que su esposo ha manifestado algunas dificultades con episodios de tos y dificultad respiratoria, pero no ha consultado a un médico.

Una evaluación de los sistemas revela que la paciente tiene numerosos episodios de estornudos, comezón (picor) en los ojos y descarga clara de la nariz. Usted le solicita a la madre que se retire de la sala de examinación, con lo cual tiene la oportunidad de preguntarle a la paciente de manera confidencial si ha estado fumando o está alrededor a amigos que fuman. La paciente menciona que ni ella ni sus amigos fuman cigarrillos o nadie ha inhalado sustancias como marihuana. Además, la paciente aún no ha alcanzado la menarquía (primera menstruación) y niega haber tenido actividad sexual. La paciente ha alcanzado hitos del desarrollo y seguido una curva de crecimiento percentil 50. Se encuentra en el 7mo año, con buen rendimiento académico, sin registro de ausencia escolar.

El examen físico revela una joven que se sienta tranquila y cómodamente, sin dificultad alguna. Sus signos vitales son los siguientes: temperatura (T) 98.6°F (37.0°C), frecuencia respiratoria (FR) 17, ritmo cardíaco (RC) 82, presión arterial (PA) 118/75 mmHg. No hay indicaciones de disnea o estridor. Su color es normal, sin cianosis. El examen de los orificios nasales revela turbinotes cenagosos, rojos con congestión moderada sin molestia de los senos o aleteo. Las membranas tímbricas son móviles y sin eritema o niveles de aire/fluidos. El examen del pecho no revela uso accesorio de los músculos o retracciones intercostal, suprasternal o supraclavicular. El diámetro anteroposterior (AP) no parece haber aumentado. La auscultación

Una niña de 12 años de edad padece de tos

Preprueba

- ¿Qué otra información debe obtener?*
- Enumere el diagnóstico primario y diferencial para el silbido respiratorio en niños y adultos.*
- ¿Qué exámenes debe ordenar para confirmar o descartar su diagnóstico primario?*
- ¿Cuál es su tratamiento inicial de los síntomas del paciente?*

pulmonar revela silbido (pitillo) inspiratorio, espiratorio disperso en los campos pulmonares. Su índice de flujo espiratorio máximo (PEFR, por sus siglas en inglés) es 285 litros por minuto (L/min). Usted les explica a la paciente y a la madre que su índice normal pronosticado debiera ser 360 L/min (aproximadamente 80%), que es el PEFR normal pronosticado para su edad y compleción (Siberry e Iannone 2000). El resto del examen físico es corriente. Los dedos no están aporreados ni la base de las uñas está cianótica.

Su diagnóstico primario de trabajo para esta paciente es asma.

Definición y Patogenia

El Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (NHLBI, por su sigla en inglés) propuso la siguiente definición del asma:

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias en la cual muchas células y elementos celulares desempeñan una función, especialmente, las células mast, eosinófilos, linfocitos T, macrófagos de las vías respiratorias, neutrófilos y células epiteliales. En individuos susceptibles, esta inflamación produce episodios recurrentes de silbido respiratorio (pitillo), falta de aire, tensión del pecho y tos, especialmente por la noche o temprano en la mañana. Estos episodios se relacionan generalmente con obstrucción generalizada pero variable del flujo de aire que a menudo es reversible de manera espontánea o con tratamiento. La inflamación también produce un aumento asociado con hiperactividad bronquial a diferentes estímulos.

El número de personas con asma en los Estados Unidos está aumentando. Se estima que el asma afecta a aproximadamente 17.3 millones de estadounidenses, incluyendo 5 millones de niños < 18 años de edad. De esos 5 millones de niños, 1.3 millones son < 5 años de edad (Instituto Nacional de Medicina, 2000).

El asma continúa siendo una de las pocas enfermedades en los Estados Unidos que sigue aumentando en incidencia en niños y adultos a pesar de los avances científicos en el mejoramiento de los resultados del tratamiento y la comprensión (entendimiento) de la patogenia. Factores numerosos de naturaleza alérgica, familiar, infecciosa, laboral, socioeconómica, ambiental y factores relacionados con el cambio climático, el ejercicio y aspectos psicosociales se han implicado en la inducción y la exacerbación del asma; este estudio de caso se centra en los factores ambientales. Los agentes incluyen la caspa de animales domésticos, los ácaros del polvo, las cucarachas, la ambrosía y otros tipos de polen. Las exposiciones en el

trabajo pueden inducir asma en una persona anteriormente sana, mientras que agentes ambientales del tipo no alérgico como el ozono (O₃) y el dióxido de azufre (SO₂) pueden agravar asma preexistente. El humo de tabaco en el ambiente (HTA) puede tanto inducir como agravar el asma.

Diagnóstico Diferencial del Asma

Muchos casos de episodios recurrentes de tos y silbido respiratorio en niños y adultos se deben al asma. Otras condiciones a menudo se diagnostican incorrectamente como asma.

En los niños, el silbido respiratorio puede subdividirse en silbido respiratorio no alérgico y alérgico. Un niño no alérgico a menudo respirará con dificultad si padece de infecciones respiratorias virales; ésto generalmente decrecerá con la edad. La tos y el silbido respiratorio en la bronquiolitis, un virus respiratorio común, es difícil de diferenciar del asma. La bronquiolitis ocurre principalmente en niños menores de 2 años de edad, con una incidencia pico a aproximadamente 6 meses. Asma es el diagnóstico más probable cuando un paciente presenta una historia familiar sólida, con episodios repetidos de silbido respiratorio y responde a broncodilatadores.

Un niño con silbido respiratorio alérgico tiende a tener más enfermedades atópicas como dermatitis atópica o rinitis alérgica. En la población pediátrica, otras causas de silbido respiratorio pueden incluir enfermedad de las vías superiores no alérgicas, enfermedades asociadas con la obstrucción no reversible de las vías respiratorias inferiores y enfermedad gastrointestinal.

La obstrucción de las vías respiratorias grandes por un cuerpo extraño en la traquea o los bronquios siempre se debe considerar en niños con silbido respiratorio de aparición reciente porque los niños pequeños generalmente ingieren objetos extraños o los empujan dentro de sus narices. Causas menos frecuentes de silbido respiratorio incluyen disfunción de las cuerdas vocales, anillos vasculares o redes laríngeas, laringotraqueomalacia, estenosis traqueal, broncoestenosis y ganglios linfáticos agrandados o tumor.

El silbido respiratorio en los niños ocurre durante infecciones agudas que incluyen la bronquiolitis viral. El diagnóstico diferencial de los niños con infección respiratoria inferior y silbido respiratorio debe incluir fibrosis quística, displasia broncopulmonar (prevalente en bebés prematuros [lactantes]), síndrome de cilia dismóvil, deficiencia alfa-1-antitripsina e

inmunodeficiencias. A pesar de que no es frecuente, el silbido respiratorio puede ocurrir con neumonía.

La estimulación de los receptores de la mucosa esofágica por los contenidos estomacales que resultan en broncoespasmo mediado vagamente puede producir silbido respiratorio en niños y adultos de manera secundaria al reflujo gastroesofágico. Vómitos seguidos por tos o un aumento posprandial en síntomas sugieren una etiología gastrointestinal como la fuente del asma. En niños, se recomienda una evaluación adicional por parte de un gastroenterólogo pediátrico antes del inicio de la farmacoterapia de reflujo con modificaciones en el estilo de vida (consulte la sección sobre Prevención Secundaria).

En adultos, el diagnóstico diferencial de asma incluye enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC; bronquitis crónica o enfisema), insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad de reflujo gastroesofágico, obstrucción mecánica de las vías respiratorias y disfunción de las cuerdas vocales. La embolia pulmonar, los infiltrados pulmonares con eosinofilia y medicamentos (por ejemplo, inhibidores de las enzimas convertoras de la angiotensina) son causas poco comunes del silbido respiratorio. Los bloqueadores betas deben utilizarse juiciosamente (con criterio) porque agravan el asma y pueden ser letales para un paciente que padece asma.

Diagnóstico y Evaluación

Prueba de Función Pulmonar

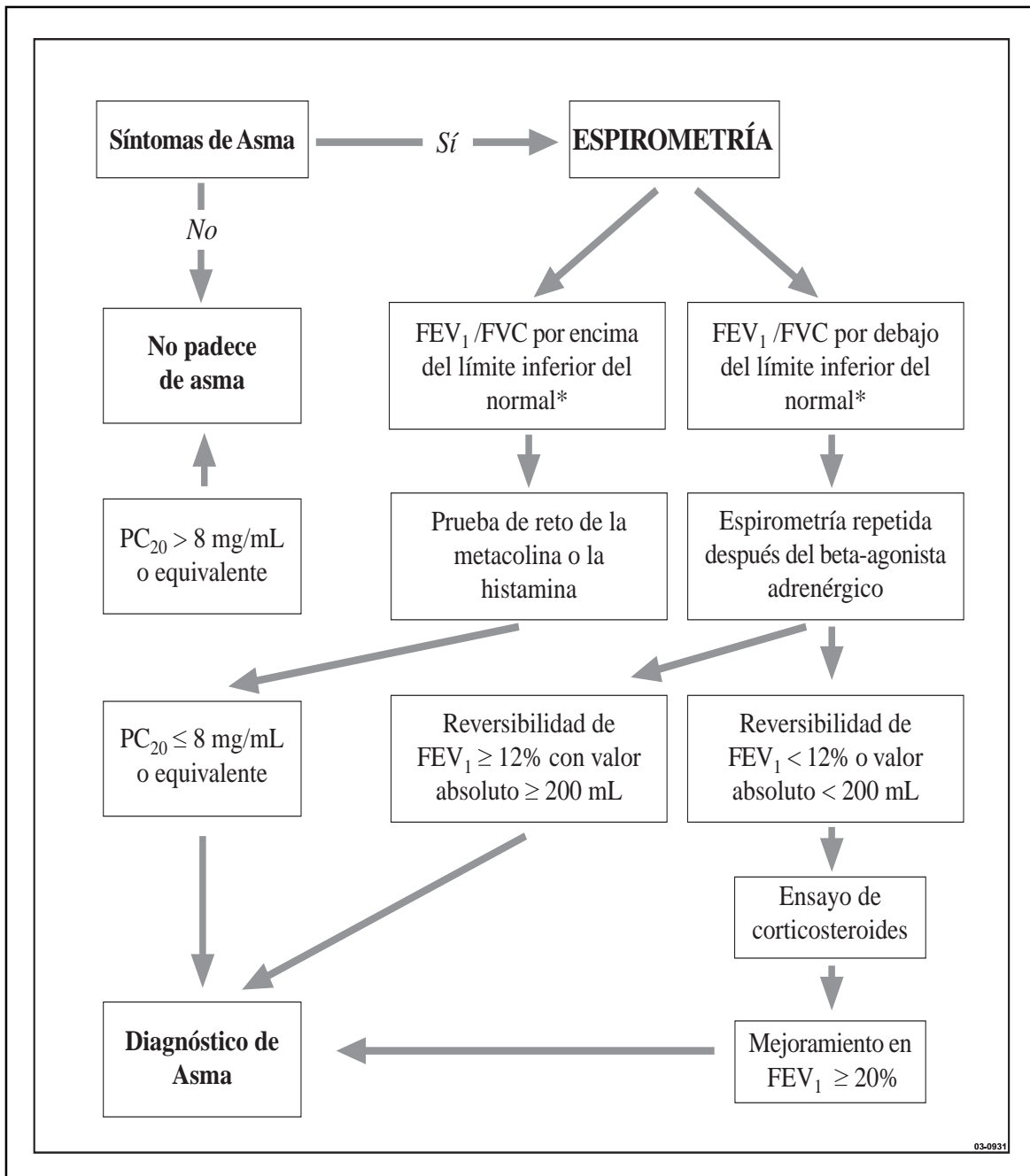
El diagnóstico de asma es establecido por la presencia de obstrucción reversible de las vías respiratorias. Esto puede demostrarse, especialmente en adultos, mediante el uso de prebroncodilatadores y posbroncodilatadores de espirometría o, en casos específicos, un análisis de broncoprovocación no específico (figura 1). Los principales índices del análisis espirométrico son

- capacidad vital forzada (FVC, por sus siglas en inglés), la cual es el volumen total de aire expirado de los pulmones durante una maniobra forzada después de una inspiración máxima
- volumen de expiración forzado en 1 segundo (FEV_1 , por sus siglas en inglés)
- FEV_1/FVC (índice de FVC y FEV_1) que decrece en enfermedades pulmonares obstructivas como asma

La obstrucción de las vías respiratorias está generalmente presente cuando el FEV_1 es menor a 80% del valor pronosticado y existe una reducción en el índice FEV_1/FVC . Este umbral debe considerarse como un valor relativo

que depende del cuadro clínico del paciente y debe interpretarse conjuntamente con una evaluación pulmonar general.

Figura 1. Organigrama para la Evaluación del Asma por Espirometría en Adultos



Asociación Pulmonar de los Estados Unidos (1993).

FEV₁ : volumen espiratorio forzado en 1 segundo; FVC: capacidad vital forzada; PC₂₀: concentración de provocación para producir una caída en el FEV₁ de 20%.

*Límite inferior del normal = por debajo del 5% más bajo de la población de referencia.

La obstrucción de las vías respiratorias se considera reversible si ocurre un aumento de al menos 12% en el FEV₁ o un aumento absoluto mínimo de 200 mL después de la administración de un beta-agonista inhalado de corta acción.

En pacientes con síntomas asmáticos intermitentes que obtienen resultados de espirometría normales o casi normales, el análisis con broncoprovocación no específica puede contribuir en la evaluación del grado de hiperactividad de las vías respiratorias. Generalmente no se recomienda esta prueba si el FEV₁ es menor a 65% del valor pronosticado. La prueba de broncoprovocación no específica se realiza con metacolina o histamina inhalada o con ejercicio en un entorno de laboratorio especializado. Teniendo en cuenta el riesgo de provocar broncoconstricción grave durante la prueba de provocación, estas evaluaciones deben realizarse en un entorno controlado en el consultorio de un especialista pulmonar, donde los equipos y el personal están disponibles para el tratamiento de emergencias asmáticas (Honig e Ingram 2001).

Las mediciones del PERF también pueden ser útiles en el diagnóstico de pacientes que padecen síntomas de asma con espirometría normal. Los médicos generalmente utilizan un espirómetro (medidor de flujo máximo) en sus consultorios para tratar a pacientes que padecen asma. PERF es el índice máximo en el cual el aire se puede mover en las vías respiratorias durante una expiración forzada y puede medirse con aparatos simples, de mano de bajo costo que pueden utilizarse en el hogar, en un consultorio médico, en el trabajo, o en la escuela. PERF es generalmente más bajo al despertar por la mañana y más alto varias horas después de despertar (generalmente entre el mediodía y las 2:00 PM). Las directrices del NHLBI (NHLBI 1997) recomiendan el monitoreo del PERF a esas dos horas, incluyendo el uso de un beta-agonista de corta acción (corto plazo) inhalado después de la medición matutina y antes de la medición de la tarde. Una diferencia de 20% entre las mediciones del PERF por la mañana y por la tarde sugiere asma, aunque para los adultos se recomienda grandemente el que se confirmen los resultados con estudios no específicos de broncoprovocación. El monitoreo del PERF puede utilizarse a largo plazo, en el manejo farmacológico del asma como un instrumento de diagnóstico y un medio de monitoreo en el control del asma. Esta técnica también puede utilizarse para evaluar el asma en el lugar de trabajo (las mediciones se toman al menos cuatro veces por día y se comparan con mediciones tomadas fuera del trabajo y los fines de semana).

El asma alérgica ocurre en individuos que desarrollan sensibilidad a los alérgenos. Hay un período de latencia desde la exposición inicial a un alérgeno a la sensibilización real. Este período puede oscilar entre meses y años. Alérgenos de alto peso molecular (>1,000 daltones [d] como pelo de gato, ambrosía, polen, heces de ácaros en el polvo, polvo de harina o

granos y látex generalmente provocan una respuesta inmunológica mediada por Ig-E en individuos susceptibles. Los individuos susceptibles tienden a ser atópicos y demostrarán una reacción cutánea de ronchas y erupciones cuando se analizan con una punzada contra varios alérgenos comunes. Las pruebas cutáneas y los resultados de laboratorio *in vitro* (por ejemplo, prueba de radioalergosorbente [prueba RAST]), que determina la concentración de IgE específica al antígeno en el suero, deben interpretarse correctamente y correlacionarse con la historia y el examen del paciente. La demostración de anticuerpos IgE contra un alérgeno demuestra exposición previa pero no prueba que los síntomas alérgicos del paciente se relacionan con el alérgeno específico.

Asma no alérgica, algunas veces denominada asma inducida por sustancias irritantes o síndrome de disfunción de las vías respiratorias reactivo (RADS, por sus siglas en inglés) es una hiperresponsividad de las vías respiratorias no específica en personas sin historia anterior de asma pero que han tenido una exposición irregular, generalmente accidental a un nivel alto de gas irritante de las vías respiratorias, vapores, humo, aerosol o polvo. Los síntomas respiratorios consistentes con el asma se desarrollan posteriormente dentro de 24 horas de la exposición. Los criterios clínicos para el diagnóstico de RADS son los siguientes:

- Ausencia de síntomas respiratorios antes de la exposición.
- Inicio de síntomas después de una exposición única específica de alto nivel, generalmente accidental.
- La exposición fue a un gas, humo o vapor con cualidades irritantes y en concentraciones muy altas.
- Inicio de los síntomas dentro de 24 horas posteriores a la exposición y persistentes durante al menos 3 meses.
- Los síntomas simulaban asma, con tos, silbido respiratorio y dispena predominante.
- Pruebas de la función pulmonar podrían revelar obstrucción de las vías respiratorias.
- Prueba de reto de la metacolina positiva (por ejemplo, <8 miligramos por mililitro [mg/mL]).
- Se ha descartado otra enfermedad pulmonar.

Atopia, la predisposición genética para desarrollar anticuerpos IgE contra alérgenos, es el factor predisponente más destacado para la ocurrencia del asma. Factores relacionados con alergias y asma incluyen rinitis alérgica, pólipos nasales y sinusitis. Generalmente, el mismo paciente sufre asma y rinitis alérgica. Los estudios revelan que las personas con asma tienen una

probabilidad prácticamente tres veces mayor que las personas sin asma de sufrir alergias no estacionales.

Estudio de Caso (*Continuación*)

Una revisión de la historia de exposición de la niña de 12 años de edad demuestra que la familia tiene un gato de pelo largo que vive dentro de la casa y que el paciente padece congestión nasal y tensión en el pecho (pecho apretado) cuando juega con su mascota. Una evaluación adicional revela que los filtros de la caldera de calefacción central no se limpiaron el año pasado y que la casa está cubierta con alfombras de pared a pared. La casa tiene una chimenea que funciona con madera, la cual se utiliza ocasionalmente, y allí las duchas de los baños tienen cierta cantidad de moho. La madre de la paciente explica que pasa la aspiradora con regularidad; no ha visto insectos en la casa, y el sótano no tiene humedad. Tanto el padre como la madre fuman cigarrillos dentro de la casa pero no fuman en las habitaciones de los niños.

La paciente con síntomas de asma fue sometida a prueba del flujo máximo en el consultorio. Los resultados demostraron un aumento de 24% en PERF después de la administración de un broncodilatador beta-agonista de corta acción (corto plazo).

Al finalizar la cita clínica, se diagnosticó a la paciente con asma persistente leve. Se le administró terapia antiinflamatoria que consistía en un inhalador de dosis medida con corticosteroides (IDM) para uso diario y un IDM de beta-agonista de corta acción para el alivio de los síntomas. Se instruyó a la paciente sobre el uso de los IDM con el espaciador. La paciente usa el espaciador frente a usted para demostrar que entiende como usarlo adecuadamente. Usted le explica a la paciente que tal vez necesite 7 días o más para que el inhalador de corticosteroide sea eficaz. También le explica que el beta-agonista de corta acción debe usarse solamente para el alivio de síntomas agudos de asma y que también puede usarse antes de realizar actividades físicas. Además, usted receta un antihistamínico no sedante para tratar la rinitis de la paciente y le indica que debe regresar para una visita de seguimiento en 2 a 3 semanas. Le explica a la madre que tanto ella como el padre deben de dejar de fumar o al menos no deben fumar en la casa o en el automóvil. Además, el filtro de la caldera debe cambiarse o limpiarse de manera periódica. No se debe permitir que el gato permanezca dentro de la casa y debe quitarse la alfombra de pared a pared en la habitación de la paciente (y si fuera posible en toda la casa). Los colchones y las almohadas deben cubrirse totalmente en fundas de plástico y toda la ropa de cama debe lavarse en agua caliente (>130°F; 55°C) para matar ácaros del polvo. Los calentadores de agua en los hogares con niños pequeños generalmente se

colocan a 120°F (50°C) o menos para evitar que hierva el agua, entonces usted sugiere que la madre suba la temperatura del calentador durante períodos breves de tiempo con el fin de obtener la temperatura del agua necesaria para lavar la ropa de cama y los tapetes del área.

Seguimiento

Unas pocas semanas después, el padre trae la hija para su evaluación de seguimiento. La tos de la niña ha disminuido y puede dormir toda la noche. La niña ha estado usando un beta-agonista de corta acción y el inhalador de corticoides según las instrucciones. Durante la pasada semana, no necesitó utilizar de manera adicional el beta-agonista de corta acción. El padre señala que la niña ha realizado más actividades últimamente y juega fútbol sin episodios de dificultad respiratoria. La auscultación de los pulmones revela que ambos campos no presentan silbido respiratorio. Usted decide mantener el régimen de tratamiento con la medicación actual.

El padre tiene un silbido respiratorio audible y tos intermitente. Está vestido en las ropas de trabajo de la fábrica y se puede sentir un olor fuerte a sustancia química.

Le repite que tanto la madre como él deben dejar de fumar. Al menos, no deben fumar dentro de la casa o en el automóvil.

Preguntas de Evaluación o Reto

1. *¿Quién más en la familia está a riesgo de asma?*
2. *El estudio del caso sugiere varias fuentes de alérgenos y desencadenadores (factores que provocan asma) en la vida de la niña. ¿Cuáles son las fuentes y cómo los contaminantes de estas fuentes afectan el asma?*
3. *Usted se entera por el padre de la niña que en su lugar de trabajo tiene escasa ventilación y no incluye protección respiratoria, instalaciones para la ducha o el cambio de la ropa de trabajo. ¿Qué consejo le daría al padre de la niña sobre sus prácticas laborales actuales?*
4. *¿Cuáles son sus metas generales para el tratamiento, el manejo y la prevención?*

Factores Ambientales, Fuentes y Contaminantes

El asma puede agravarse como resultado de la exposición a estimulantes no específicos. La hiperreactividad de las vías respiratorias no específicas es característica de asma alérgica y no alérgica y refleja una inflamación de las vías respiratorias. Estimulantes no específicos como el humo, el polvo, el gas o vapores del diésel pueden inducir un ataque asmático en las personas con un aumento en la hiperreactividad de las vías superiores. En esas circunstancias, generalmente no existe un período de latencia desde la exposición inicial al ataque de asma y la paciente generalmente regresa a su punto de referencia preexistente en el momento en que se eliminó la exposición.

Un contaminante ambiental puede afectar la gravedad del asma de diferentes maneras:

- El contaminante puede actuar como un estimulador o provocador, con lo cual se produce un ataque de asma en una persona con vías respiratorias hiperreactivas.
- El contaminante puede agravar una inflamación de las vías respiratorias preexistente, con lo cual se produce un aumento en la hiperreactividad de las vías respiratorias que puede persistir después del cese a la exposición.
- El contaminante puede aumentar o modificar las respuestas inmunes a antígenos inhalados o intensificar la repercusión de otros contaminantes en el tracto respiratorio.

Contaminación del Aire en Locales Cerrados

En países industrializados, los adultos y los niños pueden permanecer de un 75% a un 90% del tiempo en locales cerrados. Los principales contaminantes del aire de locales cerrados relacionados con el agravamiento del asma incluyen los siguientes:

- Alérgenos biológicos, como los que se derivan de ácaros del polvo, cucarachas y pelo de animales. Las secreciones que contienen alérgenos secos en el pelaje, ropa de cama y ropas y se transportan en el aire.
- Humo de tabaco en el ambiente (HTA).
- Fuentes de calefacción.

Alérgenos Biológicos

Los alérgenos biológicos están presentes al mismo tiempo en los ambientes de la casa, la escuela y el lugar de trabajo, aunque las concentraciones de alérgenos de ácaros en el polvo, cucarachas y pelo de gato varían con la ubicación geográfica. En un estudio de los pacientes clínicos de alergias de Baltimore, se encontraron alérgenos de ácaros de polvo en más del 99% de las casas ocupadas por pacientes alérgicos, y se encontraron alérgenos de gatos y perros en 100% de los hogares, incluyendo hogares en los que no había animales domésticos con pelaje en las casas. Los ácaros del polvo crecen óptimamente a temperaturas de alrededor de 70°F (21.1°C) y con humedad mayor a 50% en objetos cubiertos con telas como juguetes suaves, muebles tapizados, ropa de cama, colchones y alfombras. En climas caliente, como Los Álamos, Nuevo México, solo un 30% de los niños estaban sensibilizados a alérgenos del polvo, pero la mayoría estaban sensibilizados a alérgenos del pelo de gato, el cual fue el factor más importante relacionado con el asma en esa población. Las alergias a los alimentos (es decir, pescado, nueces, mariscos o leche) y la alergia al látex deben considerarse y analizarse como parte de la evaluación de la exposición.

Humo de Tabaco en el Ambiente (HTA)

El impacto más grande de la exposición al HTA puede verse en los niños y en su sistema respiratorio. El riesgo de asma es 2.5 veces mayor en niños pequeños con madres que fuman más de 10 cigarrillos por día en locales cerrados en comparación con madres que fuman menos o que no fuman. Los niños de todas las edades que residen en una casa con fumadores tienen 63% más probabilidad de contraer asma. En general, la exposición a lugares con HTA aumenta el riesgo de los niños al desarrollo y agravamiento del asma así como sinusitis, otitis media, bronquiolitis y una reducción en la función pulmonar. En estudios hechos sobre el consumo materno de tabaco durante el embarazo, 10 cigarrillos por día se asociaron con un mayor riesgo de que el niño padezca asma en algún momento posterior en su vida. Por otra parte, los niños de madres adolescentes tienen un riesgo de tres a cinco veces mayor de padecer asma durante la infancia.

La Tercera Encuesta Nacional sobre el Examen de Salud y Nutrición (CDC 1994), realizada desde 1988 a 1994, evaluó niños de 2 meses a 5 años de edad en los Estados Unidos. Dentro de este grupo, aproximadamente 30% de los niños encuestados estuvieron expuestos a HTA en el hogar, y 23.8% habían estado expuestos a HTA por medio del consumo de tabaco de la madre durante el embarazo. La exposición a HTA se relacionó con tres o más episodios de silbido respiratorio entre niños de 2 meses a 2 años de

edad y se relacionó con asma entre niños de 2 meses a 5 años de edad. En hogares donde se fumaban 20 o más cigarrillos al día, el riesgo relativo aproximado ajustado de asma fue 2.1 para niños de 2 meses a 5 años de edad.

Artefactos de Combustión

Artefactos de calefacción utilizados inadecuadamente o con mal funcionamiento son una fuente importante de contaminantes de la combustión en el ambiente de locales cerrados. Fuentes posibles de contaminantes incluyen

- estufas de gas, especialmente si se usan para la calefacción del hogar;
- chimeneas con ventilación inadecuada;
- calderas ineficientes o con problemas de funcionamiento;
- cocinas de leña o carbón;
- calentadores de queroseno sin ventilación o con ventilación inadecuada o aparatos de calefacción de gas.

Los productos de combustión de estos aparatos incluyen monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), materia particulada y SO₂. En combinación, estos productos de combustión, con la excepción del CO, a menudo agravarán los síntomas del asma, pero no se han relacionado con la prevalencia más alta de asma que se observa con la exposición al HTA.

Contaminación del Aire Ambiental

Durante las recientes pasadas décadas, niveles altos de contaminación del aire ambiental se han asociado con aumentos a corto plazo en la morbilidad y la mortalidad por asma. Las Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS, por sus siglas en inglés), según establecidas en la Ley de Aire Limpio (CAA, por sus siglas en inglés), se establecen para seis contaminantes criterios (O₃, SO₂, NO₂, CO, plomo y PM₁₀ y PM_{2.5} [partículas < 10 ó 2.5 micrómetros en diámetro aerodinámico, respectivamente]). Las normas están diseñadas para proteger la salud de todos los grupos susceptibles (apéndice A). Para las personas que padecen asma, SO₂, aerosoles con ácido sulfúrico y NO₂ pueden agravar síntomas respiratorios a corto plazo.

El Índice sobre Calidad del Aire (AQI, por sus siglas en inglés), anteriormente conocido como el Índice de Normas de Contaminación (PSI, por sus siglas en inglés), ofrece medios uniformizados de comunicar información sobre la salud relacionada con niveles ambientales de O₃, PM_{2.5}, PM₁₀, CO, SO₂ y NO₂ a nivel del suelo (Tabla 1). Formulado por la EPA, el AQI es reportado en todas las áreas metropolitanas con poblaciones que exceden 350,000 habitantes. Para todo valor de índice

notificado mayor a 100, la EPA determina el número del índice diario y notifica las cifras de índices más altas, el contaminante crítico y los grupos específicos sensibles al contaminante. El profesional de salud también debe

Tabla 1. Índice de calidad del aire (AQI) y efectos generales asociados a la salud y declaraciones de advertencia

Valor del Índice	Descriptor AQI	Efectos Generales a la Salud	Declaraciones Generales de Advertencia
0 a 50	Bueno	Ninguno para la población general.	No se requiere ninguna.
51 a 100	Moderado	Pocos o ninguno para la población general. Posibilidad de agravación de enfermedades del corazón y del pulmón en personas con enfermedades cardiopulmonares y en ancianos con elevaciones de PM _{2.5} .	Personas inusualmente sensibles deben considerar limitar el ejercicio prolongado al aire libre.
101 a 150	No saludable para grupos sensitivos	Agravamiento moderado de síntomas respiratorios en personas susceptibles.	Niños y adultos activos y personas con enfermedades respiratorias (como asma) y enfermedades cardiopulmonares deben evitar el ejercicio prolongado al aire libre.
151 a 200	No saludable	Agravamiento significativo de los síntomas y tolerancia disminuida al ejercicio en personas con enfermedades del corazón o del pulmón. Aumento en la posibilidad de efectos respiratorios en la población en general.	Niños y adultos activos y personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares deben evitar el ejercicio al aire libre prolongado. Las demás personas, especialmente los niños, deben limitar el ejercicio al aire libre prolongado.
201 a 300	No saludable	Síntomas cada vez más graves y posible dificultad respiratoria en grupos sensibles. Aumento en la posibilidad de efectos respiratorios en la población general.	Niños y adultos activos y personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares deben evitar el ejercicio al aire libre. Las demás personas deben limitar el ejercicio al aire libre.
301+	Peligroso	Efectos respiratorios graves y dificultad respiratoria en grupos sensibles, con riesgo grave de mortalidad prematura en personas con enfermedad cardiopulmonar y los ancianos. Aumento en los efectos respiratorios severos en la población general.	Personas ancianas y personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares deben permanecer en el interior con las ventanas cerradas. Todos las personas deben evitar el ejercicio físico al aire libre.

Extraído de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU. (1999).
PM_{2.5}: partícula menores o iguales a 2.5 micrómetros en diámetro aerodinámico.

conocer las limitaciones de muestreo establecidos en las NAAQS para estos contaminantes del aire:

- CO y O₃ se muestrean y se notifican cada hora.
- SO₂ se muestra cada 3 horas.
- NO₂, PM₁₀ y PM_{2.5} se muestrean diariamente.

Contaminantes Combinados

La exposición a emisiones de vehículos (tráfico automotor) puede tener un impacto significativo en la función respiratoria de niños y adultos. Un estudio reveló que los niños que residen dentro de 100 metros de carreteras con alto tráfico tienen tasas significativamente más altas de silbido respiratorio y diagnóstico de asma. Entre los adultos, un estudio de limpiadores de calles en Copenhague que estuvieron expuestos a contaminación del aire relacionada con tráfico identificó un riesgo relativo aproximado de 2.4 para casos de asma cuando los limpiadores callejeros se compararon con un grupo de control de trabajadores en cementerios en la misma ciudad. En ese estudio, los niveles de contaminación del aire no excedieron los valores umbrales recomendados por la Organización Mundial de la Salud. Las exposiciones como resultado de emisiones de establecimientos industriales pueden provocar la sensibilización o el agravamiento del asma.

O₃

En los Estados Unidos, una gran fracción de O₃ en el ambiente es producto de reacciones fotoquímicas entre varios óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV) liberados por los automóviles. En 1991, 69 millones de estadounidenses residían en zonas donde los niveles de O₃ excedieron los NAAQS. Como una sustancia irritante, el ozono ejerce su efecto en la traquea y los bronquios. La mayoría de las investigaciones de los efectos a la salud del O₃ se han concentrado en los efectos a corto plazo, como reducciones en el FEV₁ y FVC.

SO₂

El SO₂ irrita principalmente las vías respiratorias superiores debido a su alta solubilidad. La mucosa nasal remueve efectivamente la mayor parte del SO₂ inspirado durante la respiración en reposo, pero una penetración profunda en la mucosa pulmonar puede ocurrir durante ejercicio moderado. SO₂ es el único contaminante del aire ambiental regulado que tiene una asociación dosis-respuesta con la broncoconstricción. La cantidad de broncoconstricción inducida por el SO₂ depende del nivel de hiperreactividad preexistente, por lo tanto una persona sin asma puede tolerar una concentración más alta de SO₂ antes de presentar síntomas. La respuesta del broncoconstrictor se presenta a minutos de la exposición y se resuelve dentro de una hora del cese de la exposición. La exposición a SO₂

puede presentar problemas adicionales para las personas con asma que se ejercitan. Tratamiento previo con sodio de cromolina o agentes anticolinérgicos (es decir, ipratropio, un broncodilatador) puede bloquear parcialmente la broncoconstricción inducida por SO_2 , mientras que la broncoconstricción puede revertirse con la administración de medicamentos de broncodilatador adrenérgico de β_2 inhalado. La NAAQS para el SO_2 es 0.50 ppm (promedio de 3 horas) y 0.14 ppm (promedio de 24 horas). En los Estados Unidos, los niveles de SO_2 han descendido en el transcurso de los pasados 15 años, de manera que es poco probable que el SO_2 sea solamente responsable por los aumentos recientes en la prevalencia del asma en la pasada década.

NO_2

A diferencia de otros contaminantes, el NO_2 es aerotransportado tanto en locales cerrados como en el ambiente. Fuentes internas de NO_2 incluyen cocinas de gas, calderas, chimeneas y aparatos de calefacción con queroseno o con funcionamiento incorrecto.

La mayoría de los efectos a la salud del NO_2 se consideran como el resultado de la exposición ambiental a niveles bajos del contaminante durante un periodo de tiempo largo, en contraste con el O_3 , el cual produce efectos inmediatos a la salud. Un estudio de la exposición al NO_2 demostró un aumento en la respuesta bronquial si las personas estaban realizando ejercicios durante la exposición. Otra investigación demostró una reducción en la función pulmonar en personas asmáticas que han estado expuestas a concentraciones del NO_2 por encima de 0.3 ppm. A pesar de que el NO_2 puede disminuir la reactividad bronquial, no existen datos consistentes que sugieran que un aumento en los niveles ambientales contribuya al agravamiento del asma.

La exposición a corto plazo a altas concentraciones de NO_2 induce cambios bronquiales terminales y difuse lesiones alveolares. Dichas concentraciones altas generalmente se ven en exposiciones accidentales, como dentro de espacios cerrados en un entorno laboral.

PM_{10} and $\text{PM}_{2.5}$

La materia particulada es una combinación de partículas sólidas y gotitas líquidas. PM_{10} es la fracción respirable de partículas que resulta en exposición de las vías respiratorias inferiores. $\text{PM}_{2.5}$ se conoce como “contaminación por partículas finas”. NAAQS incluye tanto PM_{10} como $\text{PM}_{2.5}$, sus fuentes y posibles efectos a la salud son diferentes para cada uno. Las fuentes de PM_{10} incluyen polvo, arena en las calles, emisiones o escapes de vehículos, operaciones de triturado/pulverización, quema de madera y el giar por caminos no pavimentados. Los principales efectos a la

salud relacionados con PM_{10} son el agravamiento de problemas de salud existentes como el asma. Las fuentes de $PM_{2.5}$ incluyen actividades como combustión industrial y residencial, escape o emisiones de vehículos y reacciones atmosféricas entre gases (dióxido de sulfuro y óxidos de nitrógeno) y COV. $PM_{2.5}$ penetra más profundamente en los pulmones que el PM_{10} resultando en efectos más serios a la salud. Varios estudios epidemiológicos de comunidades han sido publicados y muestran que cuando las concentraciones en el aire de PM_{10} son inferiores a las NAAQS, pero el $PM_{2.5}$ constituyó una parte importante en la porción de la exposición a la materia particulada, el uso de medicamentos, las admisiones hospitalarias y el número de visitas a las salas de emergencias (observados principalmente en pacientes mayores de edad e individuos con enfermedades cardiopulmonares) aumentó.

Contaminantes Peligrosos del Aire

Las exposiciones debido a emisiones de instalaciones industriales podrían provocar la sensibilización o el agravamiento del asma. A pesar de que es escasa la investigación relacionada con la contaminación peligrosa del aire y el asma en el ambiente general, algunas investigaciones recientes sugieren un vínculo entre dichas exposiciones y el asma en comunidades (White et al. en la prensa). Los contaminantes peligrosos en el área ambiental incluyen aldehídos, metales, isocianatos y alérgenos como polvo de soja, polvo de granos de puertos y polen han demostrado causar asma en adultos expuestos en el lugar de trabajo (Leikauf et al. 1995). En algunas comunidades, la contaminación atmosférica peligrosa se asocia con olores nocivos y estos olores pueden agravar los síntomas de algunas personas con asma (Shusterman 1992).

Asma Ocupacional

La enfermedad respiratoria relacionada con el trabajo más común en muchos países desarrollados es el asma ocupacional. Aproximadamente 20% de los adultos con asma podrían tener asma ocupacional (Milton et al 1998). La condición está subdiagnosticada y subnotificada. La obtención de información histórica sobre el ambiente de un paciente asmático adulto mediante preguntas; por ejemplo si sus síntomas mejoran cuando no se encuentra en el trabajo y si se agravan durante períodos en el trabajo; es importante para detectar posibles casos de asma ocupacional.

El monitoreo del índice de flujo expiratorio máximo (PEFR, por sus siglas en inglés) en serie durante períodos en el trabajo y fuera del mismo es importante para documentar si el asma está relacionada con el trabajo. La prueba de reto bronquial se utiliza para confirmar un agente etiológico específico en casos en que se sospecha un agente nuevo, cuando agentes múltiples están implicados y es importante establecer el agente exacto, y

cuando no es posible llevar a cabo el monitoreo del PEFR en serie. El diagnóstico temprano y la remoción de la exposición adicional al agente etiológico en el lugar de trabajo beneficiará al paciente con asma ocupacional. Las medidas preventivas son importantes con el fin de proteger a otros trabajadores en riesgo.

Tratamiento, Manejo y Prevención

Tratamiento

Este estudio de caso no pretende enseñar el tratamiento del asma a proveedores de servicios de salud de nivel primario, sino más bien discutir la función que desempeñan los factores ambientales en la etiología, el desencadenamiento (inicio) y el agravamiento del asma. Si desea consultar directrices o guías en el tratamiento del asma, consulte *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 14 edición (Fauci et al. 1997), *The Washington Manual of Medical Therapeutics*, 30 edición (Aha et al. 2001), *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*, 5 edición (Marx et al. 2001), texto sobre pulmonología, o *National Asthma Education and Prevention Expert Panel Report 2: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma* (NHLBI 1997).

El tratamiento del asma ambiental sigue las directrices establecidas por el NHLBI, con especial énfasis en el manejo del medio ambiente del paciente. La intervención farmacéutica forma la base del tratamiento del asma. Los medicamentos para el asma generalmente están clasificados en dos clases: a) medicamentos de alivio rápido para tratar síntomas agudos y agravamiento del asma y b) medicamentos de acción más prolongada para lograr el control del asma y evitar o reducir la frecuencia de síntomas recurrentes. Después de la evaluación de la gravedad de la enfermedad, se adopta un enfoque por etapas para el tratamiento a largo plazo del asma (esbozado en el NHLBI 1997).

Manejo

Las metas para el manejo general de un paciente asmático podrían incluir las siguientes (adaptado del NHLBI [1997] y la Academia de Pediatría de los Estados Unidos [1999]):

- confirmación del diagnóstico de asma
- un indicador de la gravedad

- prevención de los síntomas de asma crónica y agravamiento del asma durante el día y la noche
- mantenimiento de la actividad normal (incluyendo ejercicios y otras actividades físicas)
- función pulmonar normal o casi normal
- farmacoterapia óptima con efectos mínimos o sin efectos adversos
- monitoreo cuidadoso
- educación del paciente y la familia con respecto a medidas preventivas primarias y secundarias

El historial de la exposición constituye la base del control para las personas asmáticas con el fin de evitar problemas adicionales. En los niños, los entornos del hogar y las guarderías/escuelas deben evaluarse en cuanto a la antigüedad del edificio; la existencia de alfombras de pared a pared, cortinas, animales rellenos, humidificadores; daños por presencia de moho y agua; cucarachas o animales domésticos con pelaje abundante en el interior de la vivienda; tipos de pasatiempos de los residentes; ubicación del edificio (por ejemplo, sitios urbanos, rurales o cerca de zonas industriales); tipo de fuentes de calefacción, incluyendo temperatura complementaria con cocinas de gas; corrientes de aire y hábitos personales de los padres y otros miembros de la familia (por ejemplo, el consumo de tabaco). Las ocupaciones de los padres también deben evaluarse con relación a la posible contaminación del hogar como resultado de las exposiciones en el lugar de trabajo. En adultos y adolescentes asmáticos que trabajan, es importante obtener un historial de las posibles exposiciones en el lugar de trabajo y en el hogar.

Deben evaluarse la gravedad y el efecto del asma en la calidad de vida del paciente. La gravedad puede medirse por el tipo y la frecuencia de inhaladores utilizados por mes; terapia de esteroides utilizados en el pasado año ya sea por inhalación o vía oral; cantidad de visitas al médico, visitas a la sala de emergencia u hospitalizaciones debido al asma, admisiones previas a unidades de cuidados intensivos (UCI) o entubación endotraqueal, si tiene ausencias en la escuela/trabajo y nivel global general de actividad física. Las guías para clasificar la gravedad de la enfermedad establecidas por el NHLBI se muestran en la Tabla 2.

Prevención

Prevención Primaria

La prevención primaria del asma es bien importante, en particular en los niños. En el caso de los niños, los estudios indican que la exposición en *el útero* a los productos del humo del tabaco es un elemento indicativo importante de silbido respiratorio dentro del primer año de vida. Los médicos deben desalentar seriamente el consumo de tabaco durante el

Tabla 2. Clasificación de la Gravedad del Asma

	Gravedad del Asma*			
	Intermitente Leve	Persistente Leve	Persistente Moderada	Persistente Grave
Presencia de síntomas	≤2 veces por semana	>2 veces por semana pero <1 vez por día	Diariamente	Continua
Exacerbación	Breve (unas pocas horas a unos pocos días)	Puede afectar la actividad	Afecta la actividad (≥2 veces por semana)	Frecuente (actividad física limitada)
Síntomas de asma nocturna	≤2 veces por mes	>2 veces por mes	>1 vez por semana	Frecuente
Variabilidad de PEF [†] PEF [†] o FEV ₁	≥80% pronosticada, variabilidad <20%	≥80% pronosticada, variabilidad 20%–30%	>60% a <80% pronosticada, variabilidad >30%	≤60% pronosticada, variabilidad >30%

Según el Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre (1997).

*Características clínicas antes del tratamiento. La presencia de una de las características de gravedad es suficiente para colocar a un paciente en esa categoría.

[†]PEF: flujo expiratorio pico; FEV₁: volumen expiratorio forzado en 1 segundo.

*Valores obtenidos durante el día.

embarazo, a pesar de que las investigaciones aún no han indicado si la reducción en el consumo de tabaco durante el embarazo puede reducir la incidencia de asma. Un estudio reciente demostró que el amamantamiento exclusivo durante los primeros 4 meses está asociado con un descenso estadísticamente significativo del riesgo de asma y silbido respiratorio en los niños hasta la edad de 6 años (Dell and To, 2001).

Otros estudios han indicado que los retrasos en el inicio de la atopía y el asma en los lactantes de padres atópicos pueden lograrse mediante el control intensivo de la fuente de alérgenos. En estos estudios, las medidas de control incluyeron el amamantamiento prolongado.

La prevención primaria del asma que comenzó en la adultez depende de dejar de fumar y el control de las exposiciones ocupacionales o laborales. El consumo de cigarrillos aumenta el riesgo de sensibilización a alérgenos en el ambiente y a algunos en el lugar de trabajo y aumenta el riesgo de desarrollar tos crónica, flema crónica, silbido respiratorio persistente y falta de aire. Se estima que de un 2% a un 15% del asma que comenzó en la adultez está relacionada con el trabajo.

Prevención Secundaria

Los pacientes pueden llevar a cabo diferentes medidas para reducir o evitar la exposición a contaminantes, sustancias irritantes y alérgenos que pueden provocar o agravar episodios de asma. Durante alertas de smog o días con aumento en la contaminación del aire ambiental o conteos altos de esporas de polen/moho, los pacientes asmáticos deben permanecer en un ambiente

controlado. A fin de proteger a los niños asmáticos, los adultos deben tratar de programar actividades al aire libre durante momentos en que los niveles de ozono estén más bajos (generalmente por la mañana). Informes diarios sobre la calidad del aire, incluyendo el índice sobre la calidad del aire (consulte la sección sobre Contaminación del Aire Ambiental y Asma) y conteos de esporas de polen/moho, están disponibles en los departamentos de salud del condado y en las fuentes de noticias locales.

Las alergias estacionales pueden agravar el asma, especialmente durante las estaciones de primavera y otoño. La ambrosía florece desde mediados de agosto a octubre en concentraciones altas en toda la región noreste y el medio oeste. Los mohos exteriores están presentes todo el año en el oeste (altitudes más bajas) y el sur, y en el norte durante el otoño. Los mohos exteriores en el norte generalmente alcanzan un pico en los últimos meses del verano. Las personas asmáticas sensibles pueden decidir permanecer en locales cerrados entre las 5:00 AM y las 10:00 AM durante los días con conteos altos de polen. A fin de ayudar a controlar la exposición a alérgenos, estos pacientes deben evitar cortar el césped y recoger hojas.

Las modificaciones al ambiente del hogar pueden reducir considerablemente la frecuencia de los episodios de asma. No debe permitirse el consumo de tabaco en ningún lugar de la casa o en los automóviles. Pueden adoptarse varias medidas para reducir la exposición a ácaros de polvo y alérgenos de ácaros. Todas las superficies para dormir, como almohadas, colchones y muebles deben cubrirse con fundas plásticas con cierre. Toda la ropa de cama (sábanas y fundas de almohadas) debe lavarse semanalmente en agua caliente (130°F [55°C]), el cual es el método más eficaz para destruir alérgenos de ácaros y matar eficazmente todos los ácaros. Los residuos fecales de los ácaros contienen proteínas alérgicas. Estas proteínas pueden persistir en el ambiente por meses después de que se han erradicado los ácaros. El secado de ropa en seco (dry cleaning) matará los ácaros y removerá el polvo pero no destruirá todos los alérgenos. El secar la ropa en una secadora a temperaturas mayores de 130°F (55°C) durante 10 minutos matará eficazmente todos los ácaros pero no destruirá o eliminará los alérgenos de los ácaros del polvo. La congelación de objetos en un congelador de la casa durante 24 horas puede utilizarse para matar ácaros en artículos pequeños como peluches, a pesar de que no elimina o destruye los alérgenos de los ácaros. El control de alérgenos de cucarachas debe lograrse en primer lugar mediante medidas higiénicas, como

- mantenimiento de áreas limpias y limitación del consumo de alimentos en una sola área, como la cocina
- enmasillado de los orificios en paredes, armarios y gabinetes

- almacenamiento de alimentos en envases cerrados
- colocación de estaciones de cebo individuales

Para el resto de la casa, los niveles de humedad deben reducirse a un 30%-50% con una unidad central de aire acondicionado o deshumidificador. Evite el uso de humidificadores en las habitaciones. Limpie el moho visible de las paredes y los techos. Limpie la casa de manera regular con una aspiradora equipada con un microfiltro o bolsa de aspiradora para aire de partículas de alta eficiencia. Retire la alfombra de pared a pared cuando sea posible, especialmente en la habitación de la persona asmática y trapee (mapee) los pisos una vez por semana.

El pelo de los animales domésticos es responsable de una gran cantidad de material alérgico en el hogar. La mejor solución es retirar los animales domésticos del ambiente de la casa cuando sea posible. Si los animales domésticos permanecen en el hogar, no debe permitirse que ingresen a las habitaciones y deben estar confinados a zonas no alfombradas de la casa. Bañe a los animales regularmente (mensualmente).

Referencias Citadas

Academia de Alergia, Asma e Inmunología de los Estados Unidos. 1999. Pediatric asthma: promoting best practice. Guide for managing asthma in children. Milwaukee (WI): Academia de Alergia, Asma e Inmunología de los Estados Unidos. Disponible en el URL: www.aaaai.org/

Academia de Pediatría de los Estados Unidos. 1999. Clinical practice guidelines of the AAP. A compendium of evidence-based research for pediatric practice. Segunda edición. Elk Grove Village (IL): Academia de Pediatría de los Estados Unidos.

Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU. 1999. Guidelines for reporting of daily air quality: air quality index (AQI). Washington (DC): Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU. EPA-454/R-99-010.

Ahya SN, Flood K, Paranjothi S, editores. 2001. Washington manual of medical therapeutics. 30 edición. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins.

Asociación Pulmonar de los Estados Unidos. 1993. Guidelines for the evaluation of impairment/disability in patients with asthma. Sociedad Torácica de los Estados Unidos. Sección médica de la Asociación Pulmonar de los Estados Unidos. Am Rev Respir Dis 147:1056-61.

Centro Nacional de Estadísticas Nacionales. 1997. National vital statistics report. Atlanta: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Volumen 47, número 4.

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. 1994. Tercera Encuesta de Examinación de Salud y Nutrición. Hyattsville (MD): Centro Nacional de Estadísticas Nacionales.

Comité de Evaluación del Asma y el Aire en Locales Cerrados, División de Promoción de la Salud y Prevención de Enfermedades, Instituto de Medicina. 2000. Clearing the air: asthma and indoor air exposures. Washington (DC): National Academy Press.

Dell S, To T. 2001. Breastfeeding and asthma in young children: findings from a population-based study. *Arch Pediatr Adolesc Med* 155(11):1261-5.

Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, et al, editores. 1997. *Harrison's principles of internal medicine*, 14 edición. Nueva York: McGraw-Hill Professional.

Honig EG, Ingram RH Jr. 2001. Functional assessment of the lung and diagnostic techniques. In: Dale DC, Federman DD. *Scientific american medicine*. Nueva York: WebMd Corporation.

Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre. 1997. Informe 2 del Panel Nacional de Expertos sobre la Educación y la Prevención del Asma. Bethesda (MD): Institutos Nacionales de Salud. Publ. N. 97-4051. Disponible en el URL: www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma/asthgdln.htm.

Leikauf GD, Kline, Albert RE, Baxter CS, Bernstein DI, Buncher CR. 1995. Evaluation of a possible association of urban air toxics and asthma. *Environ Health Perspect* 103 (supl. 6):253-71.

Marx J, Hockberger R, Walls R, Hockberger RS. 2001. *Rosen's emergency medicine: concepts and clinical practice*. Quinta edición. St. Louis (MO): Mosby-Year Book.

Milton DK, Solomon GM, Rosiello RA, Herrick RF. 1998. Risk and incidence of asthma attributable to occupational exposure among HMO members. *Am J Ind Med* 33:1-10.

Shusterman D. 1992. Critical review: the health significance of environmental odor pollution. *Arch Environ Health* 47:76-87.

Siberry GK, Iannone R. 2000. *The Harriet Lane handbook. A manual for pediatric house officers*. Décimo quinta edición. St. Louis (MO): Mosby.

White MC, Berger-Frank SA, Middleton DC. inédito. Addressing community concerns about asthma and air toxics. *Environ Health Perspect*.

Respuestas a la Pre-Prueba y Preguntas de Evaluación

Pre-Prueba

- a. Debe obtenerse información sobre las posibles exposiciones y eventos que agravan el silbido respiratorio. Esta información debe incluir el agravamiento del asma como resultado de enfermedades de las vías respiratorias superiores, variaciones estacionales en los síntomas, relación de síntomas a exposiciones específicas y el agravamiento del asma como resultado de exposición a factores que provocan asma no específicos como el cigarrillos o el humo de estufa de leña o los productos de limpieza del hogar. El ambiente de la casa debe examinarse, con especial atención al entorno del paciente, especialmente su habitación, la presencia de animales domésticos con pelaje abundante y alfombras, condición del sistema de calefacción y enfriamiento de la casa, daño o pérdidas anteriores por causa del agua, y consumo de tabaco en el hogar. Debe evaluarse el ambiente fuera de la casa, incluyendo la posible relación entre los síntomas y las actividades escolares y recreativas.
- b. El diagnóstico diferencial para el silbido respiratorio de esta paciente incluye asma bronquial (principal diagnóstico), silbido respiratorio asociado únicamente con infecciones respiratorias, aspiración de cuerpos extraños, silbido respiratorio relacionado con reflujo gastroesofageal, fibrosis quística, estados de inmunodeficiencia, anomalías congénitas y disfunción de las cuerdas vocales.
- c. En la oficina del especialista pulmonar, la medición del FEV₁ antes y después de la terapia con un broncodilatador de corta acción puede utilizarse para demostrar la obstrucción reversible de las vías respiratorias. Esto debe realizarse con espirometría (para niños de 7 años de edad o mayores que pueden cooperar), preferiblemente con el uso de las directrices o guías de la Sociedad Torácica de los Estados Unidos. Puede utilizarse el monitoreo del flujo espiratorio máximo simple en el consultorio del médico clínico, a pesar de que la variabilidad en el flujo espiratorio máximo limita su aplicación en la prueba de cernimiento del asma. Deben tomarse radiografías del pecho en personas con síntomas sistémicos como fiebre y signos que sugieran una anomalía pulmonar localizada. Se debe considerar un nivel total de IgE y un recuento de eosinofilia también un recuento diferencial para eosinófilos en secreciones nasales o de esputo.
- d. Teniendo en cuenta que el asma de la paciente es levemente persistente, el tratamiento con corticosteroides inhalados a diario o estabilizadores de células mast (cromolina o nedocromila) en combinación con el uso de un IDM de beta agonista de corta acción para ofrecer alivio a los síntomas agudo en ese momento. La espirometría, realizada en el consultorio de un especialista pulmonar con estudios previos y posteriores al uso del broncodilatador, debe considerarse para documentar la presencia de obstrucción reversible de las vías respiratorias. Mediciones en series del flujo pulmonar máximo pueden obtenerse en el hogar conjuntamente con un diario sobre los síntomas y el uso de broncodilatadores para ayudar a monitorear el control del asma. El inicio de la terapia para rinitis alérgica con un antihistamínico no sedante o corticosteroides nasales inhalados puede iniciarse en la primera visita. El paciente debe reevaluarse dentro de 2 a 3 semanas.

Preguntas de Evaluación o Reto

1. El padre posee antecedentes atópicos: tuvo antecedentes de alergia al polen estacional en la niñez y fuma. Todos estos factores, además de su exposición a posibles agentes que producen asma en el trabajo, lo ponen a mayor riesgo de padecer asma.
2. Las fuentes en el hogar incluyen consumo de tabaco por parte de los padres, animales domésticos con pelaje abundante, una estufa de leña, un sistema de calefacción y enfriamiento central con mantenimiento inadecuado y alfombras de pared a pared que sirven como depósito de ácaros del polvo.
3. El padre debiera solicitar a su empleador las hojas de información de seguridad de materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) con los cuales trabaja. Toda hoja de información aplicable debe ser examinada por el médico con relación a riesgos potenciales a la salud y sensibilizadores o asociaciones conocidas que aumentan el riesgo de asma. En general, las ropas de trabajo deben cambiarse en el trabajo con el fin de evitar la contaminación del hogar como resultado de las exposiciones ocupacionales.
4. Las metas del manejo general de un paciente asmático deben incluir lo siguiente:
 - confirmación del diagnóstico de asma
 - un indicador de la gravedad
 - prevención de síntomas de asma crónica y agravamiento del asma durante el día y la noche
 - mantenimiento de la actividad normal (incluyendo ejercicios y otras actividades físicas)
 - función pulmonar normal o casi normal
 - farmacoterapia óptima con efectos mínimos o sin efectos adversos
 - monitoreo cuidadoso
 - educación de la paciente y la familia con respecto a medidas preventivas primarias y secundarias, incluyendo el discontinuar el consumo de tabaco.

Factores Ambientales que Provocan Asma

Cuestionario de Evaluación y Pos-Prueba, Número del Curso SS3097

Meta del Curso: Aumentar el conocimiento del proveedor de servicios de salud primarios sobre sustancias peligrosas en el ambiente y contribuir en la evaluación de pacientes potencialmente expuestos.

Objetivos

- Identificar varios factores ambientales que provocan o agravan el asma.
- Describir intervenciones disponibles para mitigar factores ambientales que provocan el asma.
- Identificar fuentes de información sobre la repercusión o impacto de los factores ambientales en pacientes con asma.
- Identificar fuentes de información sobre el manejo del asma.

Información sobre usted

Lea cuidadosamente las preguntas. Incluya las respuestas en la hoja de respuestas (página 34). Su crédito será otorgado de acuerdo al tipo de crédito que haya seleccionado

1. ¿Qué tipo de crédito de educación continuada desea recibir?

**** Enfermeras deben solicitar CNE, no CEU. Vea la nota en la página 33.**

- A. CME (para médicos)
- B. CME (para no médicos)
- C. CNE (educación continuada de enfermería)
- D. CEU (unidades de educación continuada)
- E. No Usado
- F. No Usado
- G. No Usado
- H. CHES (certificado de especialista en educación de salud)

2. ¿Es usted un

- A. Médico
- B. Farmacéutico
- C. Enfermero(a)
- D. Educador de Salud
- E. Ninguno de los anteriores

3. ¿Cuál es su nivel más alto de educación?

- A. Escuela secundaria o equivalente
- B. Asociado, título de 2 años
- C. Grado de licenciatura (Bachillerato)
- D. Grado de maestría
- E. Doctorado
- F. Otro
- G. Ninguno de los Anteriores

4. **¿Cuántos pacientes asmáticos ve aproximadamente al año?**
- A. Ninguno
 - B. 1-5
 - C. 6-10
 - D. 11-15
 - E. Más de 15
5. **¿Cuál de los siguientes términos describe mejor su profesión?**
- A. Profesional de Salud Ambiental
 - B. Epidemiólogo
 - C. Educador de Salud
 - D. Técnico de Laboratorio
 - E. Asistente Médico
 - F. Higienista Industrial
 - G. Técnico de Salud
 - H. Toxicólogo
 - I. Otro proveedor de servicios clínicos a pacientes
 - J. Estudiante
 - K. Ninguno de los anteriores
6. **¿Cuál de los siguientes términos describe mejor su entorno de trabajo actual?**
- A. Académico (público y privado)
 - B. Organización de servicios de salud privado
 - C. Organización de salud pública
 - D. Organización de salud ambiental
 - E. Organización sin fines de lucro
 - F. Otros entorno laborales
7. **¿Cuál de los siguientes términos describe mejor la organización en la cual usted trabaja?**
- A. Gobierno federal
 - B. Gobierno estatal
 - C. Gobierno del condado
 - D. Gobierno local
 - E. Organismo no gubernamental
 - F. Otro tipo de organización

Información sobre el curso

8. **¿Cómo obtuvo el curso?**
- A. Lo bajó o lo imprimió del sitio en la Web
 - B. Materiales compartidos con colegas
 - C. Por correspondencia de la ATSDR
 - D. No Aplicable

9. ¿Cómo se enteró sobre este curso?

- A. Publicación del estado (u otra comunicación patrocinada por el estado)
- B. *MMWR*
- C. Sitio en el Internet o portal de la ATSDR
- D. Red de Adiestramiento en Salud Pública (PHTN, por sus siglas en inglés) (sitio en la Web de la PHTN, anuncio en el correo electrónico)
- E. Colega
- F. Otro

10. ¿Cuál fue el factor más importante en su decisión de obtener este curso?

- A. Contenido
- B. Crédito de educación continuada
- C. Recomendado por Supervisor
- D. Participación previa en adiestramientos de la ATSDR, CDC/PHTN
- E. Capacidad de tomar el curso a mi conveniencia
- F. Otro

11. ¿En cuanto tiempo finalizó el curso, la evaluación y la pos-prueba?

- A. 1 a 1.5 horas
- B. Más de 1.5 horas pero menos de 2 horas
- C. 2 a 2.5 horas
- D. Más de 2.5 horas pero menos de 3 horas
- E. 3 horas o más

12. Califique su nivel de conocimiento antes de tomar este curso.

- A. Gran cantidad de conocimiento sobre el contenido
- B. Cantidad considerable de conocimiento sobre el contenido
- C. Conocimiento limitado sobre el contenido
- D. No tenía conocimiento previo sobre el contenido
- E. No tiene una opinión

13. Estime el conocimiento ganado después de finalizar este curso.

- A. Ganó gran cantidad de conocimiento sobre el contenido
- B. Ganó cantidad considerable de conocimiento sobre el contenido
- C. Ganó conocimiento limitado sobre el contenido
- D. No ganó ningún conocimiento sobre el contenido
- E. No tiene una opinión

Utilice la escala a continuación para determinar si está de acuerdo con las siguientes afirmaciones (preguntas 14-23) sobre este curso.

- A. Estoy de acuerdo
- B. No tengo una opinión
- C. Estoy en desacuerdo
- D. No aplica

- 14. Los objetivos son pertinentes a la meta.
- 15. Las tablas y las figuras constituyen un recurso eficaz para el aprendizaje.
- 16. El contenido del curso fue apropiado para mis necesidades de capacitación (adiestramiento).
- 17. La participación en este curso aumentó mi eficacia profesional.
- 18. Recomendaré este curso a mis colegas.
- 19. En general, este curso aumentó mi capacidad para entender el contenido.
- 20. Estoy seguro que puedo identificar varios factores en el ambiente que provocan o agravan el asma.
- 21. Estoy seguro que puedo describir intervenciones disponibles para mitigar factores ambientales que provocan el asma.
- 22. Estoy seguro que puedo identificar fuentes de información sobre el impacto de factores ambientales en pacientes asmáticos.
- 23. Estoy seguro que puedo identificar fuentes de información sobre el tratamiento del asma.

Pos-Prueba

Si desea recibir créditos de educación continuada por este programa, debe completar esta pos-prueba. Cada pregunta a continuación contiene cinco respuestas sugeridas, **solo una es correcta**.

24. Se ha definido al asma como

- A. obstrucción reversible de las vías respiratorias.
- B. inflamación crónica de las vías respiratorias.
- C. obstrucción no reversible de las vías respiratorias.
- D. a y b.
- E. b y c.

25. En el diagnóstico del asma en adultos, todo a continuación es correcto con excepción de

- A. Reversibilidad de la obstrucción de las vías respiratorias en la prueba de espirometría después de broncodilatadores, según queda demostrado por un aumento de 12% en el FEV₁ con un mejoramiento mínimo absoluto de al menos 200 mL.
- B. El uso de mediciones del flujo máximo solamente son casi siempre suficientes para diagnosticar el asma.
- C. Las radiografías del pecho son generalmente no útiles.
- D. En pacientes con asma leve con resultados normales de espirometría, prueba de provocación no específica (por ejemplo, prueba de reto de metacolina) puede utilizarse para demostrar la presencia de vías respiratorias hiperreactivas.
- E. Obstrucción de las vías respiratorias se encuentra generalmente presente cuando el FEV₁ es menor a 80% del valor pronosticado, el índice de FEV₁/FVC se reduce, y el FVC como porcentaje pronosticado es normal.

26. Factores de riesgo para la aparición de asma incluye todos los siguientes elementos excepto

- A. Antecedentes personales o familiares de atopia.
- B. Consumo de tabaco durante el período prenatal (anterior al nacimiento) por parte de la madre.
- C. Ser el hijo más pequeño en la familia.
- D. Rinitis alérgica crónica.
- E. Exposición a concentraciones incrementadas de alérgenos conocidos.

27. Para los alérgenos biológicos, todas las declaraciones a continuación son correctas con excepción de las siguientes

- A. Alérgenos biológicos son omnipresentes en el ambiente.
- B. Los alérgenos biológicos se incrementan con la presencia de alfombras y muebles tapizados.
- C. Los alérgenos biológicos se asocian con 30% de humedad en el caso de ácaros del polvo.
- D. Los alérgenos biológicos están relacionados con zonas afectadas por el agua.
- E. Los alérgenos biológicos se relacionan con animales domésticos con abundante pelaje en las casa.

28. Contaminación del aire ambiental

- A. no se ha relacionado con aumentos a corto plazo de la mortalidad y la morbilidad por asma.
- B. según el ozono no se relaciona con respuesta inflamatoria de las vías respiratorias.
- C. normas (estándares), como NAAQS, no se han modificado en los últimos 20 años.
- D. según lo refleja el AQI se informa únicamente en zonas metropolitanas con poblaciones superiores a 350,000 habitantes.
- E. se ha identificado como la causa principal de la mayor incidencia en el asma.

- 29. El examen físico de un paciente asmático sera menos probable de revelar lo siguiente:**
- A. conjuntivitis y rinitis alérgica.
 - B. silbido respiratorio focal persistente que incluye la base de uno de los pulmones.
 - C. resultados normales al momento de la auscultación del pecho.
 - D. dermatitis atópica
 - E. fase espiratoria prolongada y silbido respiratorio difuso al momento de la auscultación del pecho.
- 30. El tratamiento de alérgenos de ácaros del polvo y cucarachas incluye todo lo siguiente con excepción de**
- A. cubrir colchones y almohadas con fundas plástica con cierre.
 - B. utilizar un exterminador profesional como paso inicial.
 - C. lavar objetos de cama en agua caliente (130°F [55°C]).
 - D. limitar el consumo de alimentos a un área en la casa.
 - E. retirar las alfombras de pared a pared, especialmente en las habitaciones.
- 31. La prevención primaria del asma que inicia en la adultez incluye**
- A. Interrupción del hábito de fumar.
 - B. falta de control de las exposiciones en el lugar de trabajo.
 - C. modificaciones en el entorno hogareño.
 - D. remoción de las alfombras de pared a pared, especialmente en los dormitorios.
 - E. ninguna de las opciones anteriores.
- 32. Manejo de alérgenos de cucarachas debe lograrse en primer lugar mediante medidas higiénicas, como**
- A. mantener zonas limpias y limitar el consumo de alimentos a solo un área, como la cocina.
 - B. enmasillar orificios en las paredes, armarios y gabinetes.
 - C. almacenar alimentos en envases cerrados.
 - D. colocación de estaciones de cebo individuales.
 - E. todas las opciones anteriores

Nota para Profesionales de la Enfermería

Los CDC están acreditados por la Comisión de Acreditación del Centro de Acreditación de Enfermeras de los Estados Unidos (ANCC, por sus siglas en inglés). Los créditos de la ANCC son aceptados por la mayoría de las Asociaciones Estatales de Enfermería.

Las enfermeras de California deben escribir “ANCC - Self- Study” para este curso cuando solicitan su relicenciatura. **No** es necesario el número de un proveedor.

Las enfermeras de Iowa deben recibir aprobación especial de la Asociación de Enfermería de Iowa. Llame al teléfono 515-281-4823 o comuníquese por correo electrónico a marmago@bon.state.ia.us para obtener la solicitud necesaria.

Estudios de Casos en Medicina Ambiental:

Factores Ambientales que Provocan Asma

Hoja de Respuestas, Número del Curso SS3097

Instrucciones: Trace un círculo alrededor de las respuestas. Para recibir su certificado debe responder **todas** las preguntas. Envíe su hoja de respuestas completada a

Facsímile: 770-488-4178, ATTN: Continuing Education Coordinator

Correo: Continuing Education Coordinator
Agency for Toxic Substances and Disease Registry
Division of Toxicology and Environmental Medicine
4770 Buford Hwy, NE (Mail Stop F-32)
Atlanta, GA 30341-3717

Recuerde que puede acceder los estudios de casos en el Internet en www.atsdr.cdc.gov/es/HEC/CSEM y completar el cuestionario de evaluación y la pos-prueba en el Internet en www2.cdc.gov/atsdrce/.

El acceso en línea le permite recibir su certificado tan pronto complete la pos-prueba.

Asegurese de llenar su nombre y dirección en la parte de atrás de esta forma.

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1. A B C D E F G H I | 17. A B C D |
| 2. A B C D E | 18. A B C D |
| 3. A B C D E F G | 19. A B C D |
| 4. A B C D E | 20. A B C D |
| 5. A B C D E F G H I J K | 21. A B C D |
| 6. A B C D E F | 22. A B C D |
| 7. A B C D E F | 23. A B C D |
| 8. A B C D | 24. A B C D E |
| 9. A B C D E F | 25. A B C D E |
| 10. A B C D E F G | 26. A B C D E |
| 11. A B C D E | 27. A B C D E |
| 12. A B C D E | 28. A B C D E |
| 13. A B C D E | 29. A B C D E |
| 14. A B C D | 30. A B C D E |
| 15. A B C D | 31. A B C D E |
| 16. A B C D | 32. A B C D E |

Nombre:

Correo Electrónico (opcional):

Dirección:

Código Postal:

Marque aquí si quiere ser incluido en la lista para probar nuevos estudios de casos.

doble aquí primero

Ponga la
Estampilla
de Correo
Aquí

Continuing Education Coordinator
Agency for Toxic Substances and Disease Registry
Division of Toxicology and Environmental Medicine
4770 Buford Hwy, NE (Mail Stop F-32)
Atlanta, GA 30341-3717

doble aquí segundo

Accese los estudios de casos en el Internet en www.atsdr.cdc.gov/es//HEC/CSEM y complete el cuestionario de evaluación y la pos-prueba en el Internet en www2.cdc.gov/atsdrce/.

El acceso en línea le permite recibir su certificado tan pronto complete la pos-prueba.

Apéndice A: Normas Nacionales para la Calidad del Aire Ambiental

Según la Ley de Aire Limpio (CAA, por sus siglas en inglés) la EPA debe establecer NAAQS para contaminantes considerados dañinos a la salud pública y el ambiente. Se establecen dos tipos de normas (estándares) nacionales sobre la calidad del aire.

- **Normas primarias** establecen límites para proteger la salud pública, incluyendo la salud de poblaciones sensibles como niños, ancianos, y personas asmáticas.
- **Normas secundarias** establecen límites para proteger el bienestar del público, incluyendo la protección contra una reducción de visibilidad y daño a animales, cultivos, vegetación y edificios.

La Oficina de la EPA de Planificación y Normas de calidad del Aire ha establecido NAAQS para seis contaminantes principales que se denominan contaminantes de criterios. Los seis contaminantes de criterios son monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, ozono, materia particulada, dióxido de azufre y plomo.

Normas nacionales sobre la calidad del aire ambiental

Contaminante	Valor del Estándar*	Tipo de Estándar
Monóxido de carbono (CO)		
Promedio de 8 horas	9 ppm (10 mg/m ³)	Primario
Promedio de 1 hora	35 ppm (40 mg/m ³)	Primario
Bióxido de Nitrógeno (NO ₂)		
Promedio aritmético anual	0.053 ppm (100 µg/m ³)	Primario y secundario
Ozono (O ₃)		
Promedio de 1 hora [†]	0.12 ppm (235 µg/m ³)	Primario y secundario
Promedio de 8 horas	0.08 ppm (157 µg/m ³)	Primario y secundario
Plomo (Pb)		
Promedio trimestral	1.5 µg/m ³	Primario y secundario
Materia Particulada <10 micrómetros (PM ₁₀)		
Promedio aritmético anual	50 µg/m ³	Primario y secundario
Promedio de 24 horas	150 µg/m ³	Primario y secundario
Materia Particulada <2.5 micrometers (PM _{2.5})		
Promedio aritmético anual	15 µg/m ³	Primario y secundario
Promedio de 24 horas	65 µg/m ³	Primario y secundario
Bióxido de azufre (SO ₂)		
Promedio aritmético anual	0.03 ppm (80 µg/m ³)	Primario
Promedio de 24 horas	0.14 ppm (365 µg/m ³)	Primario
Promedio de 3 horas	0.50 ppm (1,300 µg/m ³)	Secundario

Última revisión de NAAQS 1997.

*Valor en paréntesis es una concentración equivalente aproximada. Las unidades de medidas para las normas son partes por millón (ppm), miligramos por metro cúbico de aire (mg/m³) y microgramos por metro cúbico de aire (µg/m³).

[†]La norma de ozono para 1 hora se aplica solo a zonas que se diseñaron como no de logro cuando la norma de 8 horas para el ozono fue adoptada en julio de 1997.

**DEPARTAMENTO DE SALUD
Y SERVICIOS HUMANOS**

Agencia para Sustancias Tóxicas
y el Registro de Enfermedades
División de Toxicología y
Medicina Ambiental (MS F-32)
Atlanta, GA 30341-3717

**ESTAMPILLA PRIMERA
CLASE Y GASTOS PAGOS
PHS/CDC**

Permiso N° G-284

Para uso oficial
Penalidad por uso privado \$300
Servicio de Vuelta Solicitado