



Asma ocupacional

Alfredo Pérez Padilla¹

RESUMEN. El asma relacionada con el trabajo es una enfermedad que cada vez se reporta con más frecuencia en otros países, sin embargo es poco reconocida en el nuestro, a pesar del gran número de trabajadores con riesgo de padecerla. La ignorancia sobre su etiología laboral implica un mal manejo y una mala evolución, puesto que su tratamiento requiere retirar al trabajador de la exposición en su lugar de trabajo o por lo menos que ésta disminuya. Su diagnóstico definitivo implica procedimientos médicos especializados de difícil acceso y estudios sobre el puesto de trabajo que permitan establecer, en primer lugar, el diagnóstico de asma seguido de que el trabajo es la causa de la enfermedad o de su agravamiento. La vigilancia de la salud de los trabajadores y el cumplimiento de la normatividad laboral son estrategias que deben impulsarse para la prevención del asma en el trabajo.

Palabras clave: Asma, enfermedades profesionales, salud ocupacional, exposición del medio ambiente.

ABSTRACT. The work-related asthma is a disease that is frequently reported in other countries, but little recognized in our own despite the large number of workers at risk. The lack of knowledge about its etiology at work involves a mishandling and poor outcome of the patient, because its treatment requires the removal of worker of exposure at work or at least this fall. The definitive diagnosis involves specialized medical procedures that are difficult to access and workplace studies that establish at first line the diagnosis of asthma and the work as cause of the disease or its aggravation. Health workers surveillance and compliance with work regulations are strategies that should be promoted prevention of asthma at work.

Key words: Asthma, occupational diseases, occupational health, environmental exposure.

INTRODUCCIÓN

El asma ha cobrado gran importancia como una enfermedad de trabajo en el mundo desarrollado. Se reconoce cada vez con mayor frecuencia y cada vez son más los agentes y procesos laborales que se relacionan con su aparición o su agravamiento. El asma ocupacional tiene gran impacto social y económico, por la morbilidad e incapacidad para el trabajo, tanto temporal como permanente que produce. Sin embargo en México raramente se diagnostica, por múltiples factores, entre ellos la ausencia de programas efectivos de carácter nacional de vigilancia epidemiológica de las enfermedades de trabajo.

CLASIFICACIÓN Y DEFINICIÓN

El concepto más amplio de asma relacionada con el trabajo comprende 1) el asma ocupacional (AO) o asma causada por la exposición a agentes específicos en el sitio de trabajo, y 2) el asma agravada por el trabajo, que se refiere a los casos de asma preexistentes o concurrentes que se ven exacerbados por irritantes o estímulos físicos laborales o el ejercicio asociado al trabajo, pero que no es causada por el trabajo.^{1,2}

El AO se define como una enfermedad caracterizada por inflamación de la vía aérea, limitaciones variables al flujo aéreo y/o hiperreactividad bronquial debidas a causas y condiciones atribuibles a un ambiente de trabajo particular y no a estímulos encontrados fuera del trabajo.³

Se distinguen dos tipos de AO:

- 1) AO inmunológica, que aparece después de un periodo de latencia durante el cual se da la exposición laboral necesaria, que puede ser de varias semanas a varios años, para adquirir la sensibilización al agente causal. Esta categoría –que es la más común y comprende hasta el 90% de los casos reportados de AO– comprende a la causada por la mayoría de agentes químicos de alto peso molecular y algunos de bajo peso molecular para

¹ Jefe de la Unidad de Investigación, Docencia y Apoyo Clínico de Salud en el Trabajo, HGR Delegación IMSS, Jalisco.

Correspondencia y solicitud de sobretiros:

Dr. Alfredo Pérez Padilla

Tel. 84337.1310, 01(33)38-10-00-10 ext. 3224 y 3165

E-mail: alfredo.perez@imss.gob.mx

San Felipe Núm. 1014 Sector Hidalgo, Guadalajara, Jalisco.

los que un mecanismo inmunológico mediado por IgE se ha comprobado; y AO inducidas por agentes de bajo peso molecular como los isocianatos y acrilatos para los que un mecanismo inmunológico mediado por IgE no se ha demostrado consistentemente.

- 2) AO no inmunológica o inducida por irritantes. Se caracteriza por la ausencia de un periodo de latencia. El ejemplo más definido de este tipo de asma es el síndrome de disfunción reactiva de la vía aérea (RADS por sus siglas en inglés) que se refiere al inicio agudo de asma después de una exposición única a concentraciones muy altas de irritantes.

Por lo tanto, el asma relacionada con el trabajo comprende tanto al AO como al asma agravada por el trabajo. AO incluye a la causada tanto por sensibilizantes como por irritantes del ambiente de trabajo. Cabe señalar que el antecedente de asma en la infancia no excluye la posibilidad de que se desarrolle AO en el adulto, de darse las condiciones laborales que lo propicien (Figura 1).^{3,4}

EPIDEMIOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO

La frecuencia real de asma relacionada con el trabajo o de AO en México se desconoce. En países desarrollados el asma laboral se reporta como la enfermedad respiratoria de trabajo más frecuente por encima de las neumoconiosis. El riesgo atribuible al trabajo – es decir el porcentaje de casos de asma en el adulto que se deben a la exposición laboral, se ha estimado en un rango que va del 4 al 58% con una mediana de 15%.⁴⁻⁶

Una estimación del subregistro en México se podría hacer considerando una población de trabajadores asegurados reportada por el IMSS en el año 2008⁷ de 14,260,309 y la estimación conservadora de una incidencia promedio de 47 casos anuales de asma relacionada con el trabajo por millón de trabajadores reportada por Nicholson y cols⁸

se esperaría un registro en esta institución de 670 casos anuales, sin embargo sólo se registran 6 casos por año⁹ en promedio, lo que implica un subregistro del 99%.

Entre las causas de la subdetección se incluyen: el desconocimiento de los trabajadores de los riesgos a la salud que representan los agentes químicos a los que se exponen, a pesar de la obligación patronal de informarles; la ausencia de programas de vigilancia a la salud de los trabajadores en las empresas y la negligencia de las autoridades laborales para exigir el cumplimiento de la normatividad existente en el trabajo; el desconocimiento por parte de los médicos de atención primaria de la información elemental de salud ocupacional; la inexistencia en México de Centros especializados en la investigación de enfermedades respiratorias ocupacionales que se requieren, dada la complejidad del estudio del asma ocupacional para establecer un diagnóstico definitivo y no sólo probable.

Los trabajadores que tienen alto riesgo de desarrollar asma ocupacional son los panaderos, procesadores de alimentos, trabajadores forestales, de la industria química, del plástico y el hule, soldadores, de la industria metal-mecánica, de la industria electrónica, pintores, personal de salud (Cuadros 1 y 2).^{11,14}

Del 11 al 15% de los casos de asma relacionada con el trabajo se consideran inducidos por irritantes debido a exposiciones intensas (síndrome de disfunción reactiva de la vía aérea).^{4,15} Actualmente son limitadas y para algunos autores insuficientes las evidencias de que se genere asma de nuevo inicio por exposiciones crónicas a bajos niveles de irritantes.⁴

Los factores de riesgo del ambiente laboral más fuertemente relacionados con el desarrollo de asma ocupacional son el tipo de agente y la intensidad de la exposición al mismo; en tanto que son factores de riesgo reconocidos del huésped: la predisposición genética, la atopia y el tabaquismo, con contribución variable según el tipo específico de AO.^{4,8}

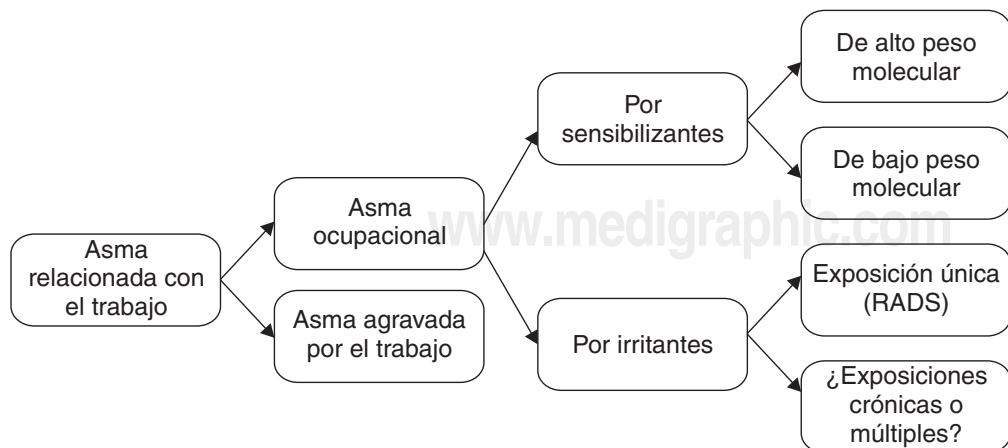


Figura 1. Clasificación del asma relacionada con el trabajo.

Cuadro 1. Agentes comunes que causan asma ocupacional con latencia y trabajadores en riesgo.

| Clase | Agente | Ocupación |
|---------------------------------------|---|--|
| Agentes de bajo peso molecular | | |
| Di-isocianatos | Di-isocianato de tolueno; di-isocianato de difenil metano, otros | Producción de espuma de poliuretano; pintura de automóviles; usuarios de pegamentos. |
| Polvos de madera | Cedros (ácido plicático) roble; caoba; ébano, otros | Carpinteros, trabajadores de aserraderos o fábricas de muebles |
| Anhídridos | Anhídrido ftálico; anhídrido trimelítico; anhídrido tetracloroftálico; anhídrido maleico | Usuarios de plásticos o resinas epoxi; o pinturas que los contienen |
| Agentes de limpieza y antisépticos. | Clorhexidina, glutaraldehído, hexaclorofeno, hipoclorito, compuestos de amonio, cloramina T | Profesionales de la salud; personal de limpieza |
| Fluxes para soldar | Colofonia | Soldadores de circuitos en la industria electrónica |
| Polvos o humos de metales | Vanadio, cromo, cobalto, níquel, cinc, platino, aluminio | Procesos de soldado, cromado o niquelado, esmaltado en la industria metal-mecánica |
| Tintes reactivos | Carmín, negro henna | Proceso de teñido de pelo o telas |
| Pesticidas | Organofosforados | Agricultura; formulación de plaguicidas |
| Acrilatos | Metilmetacrilato | Usuarios de adhesivos plásticos |
| Agentes de alto peso molecular | | |
| Enzimas | Alcalasa, amilasa, | Usuarios de detergentes biológicos; trabajadores de la industria farmacéutica; panaderos |
| Alergenos derivados de animales | Orina de ratas y ratones y otros animales de laboratorio; perros y gatos, vacas; cangrejos | Técnicos de laboratorio; veterinarios; agricultores y ganaderos |
| Antígenos de plantas | Cereales (harina de trigo, cebada) grano de café, tabaco, gomas | Panaderos; trabajadores de silos o de la industria cervecera |
| Látex | Látex | Profesionales de la salud |

DIAGNÓSTICO

En todo trabajador con asma de inicio en el adulto o con agravamiento de un cuadro previamente controlado se debe sospechar del trabajo como un factor de riesgo. La

Cuadro 2. Condiciones de exposición y agentes que pueden provocar asma ocupacional por irritantes.

Derrames o fugas de sustancias corrosivas o irritantes como compuesto de amonio, cloro, ácidos fuertes
 Humo de combustión
 Altas concentraciones de polvo irritante
 Mezclas accidentales de sustancias químicas que reaccionan generando vapores, o gases irritantes (ejemplo: blanqueadores hipoclorito con amoníaco)

historia clínica, que debe incluir una historia laboral completa, y en particular el interrogatorio (*Cuadro 3*) arrojan información muy valiosa con la que podemos establecer el diagnóstico de AO «probable» de encontrar que el paciente se expone a agentes químicos reconocidos como generadores de asma en el trabajo.

Pero para establecer el diagnóstico definitivo de AO se requieren pruebas objetivas para confirmar: primero el diagnóstico de asma, y luego la relación de este padecimiento con el trabajo.^{2,10}

El obtener un diagnóstico de certeza de asma ocupacional es una tarea compleja que involucra el esfuerzo de un grupo multidisciplinario y la realización de estudios especializados que permitan determinar la relación causal del agente laboral con la hiperreactividad bronquial y el broncoespasmo en el paciente (*Figura 2 y Cuadros 4, 5 y 6*).

Especialidad médica involucrada

Medicina general o familiar o médico del trabajo ubicado en centros laborales

Considerar posible asma relacionada con el trabajo en cualquier trabajador con tos, disnea, opresión torácica, sibilancias o datos de atopia

↓
¿Es asma?

Internista
Neumólogo
Inmunoalergólogo

Confirmar o descartar diagnóstico:
 • Interrogatorio y exploración física
 • Espirometría con respuesta al broncodilatador y/ o prueba de reactividad bronquial con metacolina

↓
Si es asma

↘ No es asma (investigue otras causas)

↓
¿Es asma relacionada con el trabajo?

Salud en el Trabajo;
neumología;
Alergología

Estudio del ambiente de trabajo y extralaboral

- Investigación de campo y bibliográfica por equipo de salud ocupacional: médico, especialistas en seguridad e higiene, etc.
- Estudio de factores ambientales no laborales (hogar comunidad)

Historia laboral; estudio clínico, funcional respiratorio e inmunológico en relación con el trabajo:

- Inicio y evolución de los síntomas y su relación con la exposición laboral y los periodos de trabajo y descanso
- Flujometría en el trabajo y fuera de él.
- Pruebas inmunológicas específicas a los agentes sospechosos (anti-cuerpos IgE, Prick test).
- De estar disponibles prueba de reactividad bronquial con metacolina y prueba de provocación bronquial específica

↓
Asma relacionada con el trabajo

↘ Asma sin relación con el trabajo

Salud en el trabajo

Asma ocupacional

- Por irritantes
 - Por sensibilizantes
- Debe ser calificada (dictaminada oficialmente) como enfermedad de trabajo y determinada la incapacidad permanente respiratoria por Salud en el Trabajo para otorgar compensación económica conforme a la Ley Federal del Trabajo

Asma agravada por el trabajo

- El o los episodios de agudización relacionados con el trabajo deben ser calificados (dictaminados oficialmente) como enfermedad de trabajo por Salud en el Trabajo

Figura 2. Diagrama de flujo del estudio de un probable caso de asma relacionada con el trabajo.

Además de los estudios clínicos, el estudio del puesto de trabajo es indispensable, dado que los pacientes afectados pueden desconocer los agentes a los que se exponen. También se requiere obtener evi-

dencias en el campo, con fines legales. El propósito del mismo es identificar posibles sustancias asmógenas, ya sea sensibilizantes o irritantes y de ser posible determinar su concentración.¹² Los patrones

Cuadro 3. Preguntas clave de la historia clínica laboral.

| Preguntas | Importancia |
|--|---|
| ¿El inicio de sus síntomas fue anterior a su entrada al trabajo que actualmente desempeña? | Si la respuesta es afirmativa puede tratarse de asma sin relación con el trabajo, o asma agravada por el trabajo. Corroborar con notas de expedientes clínicos existentes |
| ¿Hubo algún cambio en las sustancias químicas a las que se expone en el trabajo o en el proceso en que se usan antes del inicio de los síntomas de asma? | Con frecuencia son los productos de reciente uso los que afectan a personas susceptibles |
| ¿Hubo algún incremento en la intensidad o duración de la exposición a las sustancias químicas, en relación con el inicio de síntomas (por ejemplo por derrames accidentales, o aumento en la producción o por trabajar tiempo extra) | Los niveles de concentración elevados de las sustancias químicas en los ambientes de trabajo, se relacionan con mayor frecuencia de efectos irritativos agudos y de sensibilización a mediano o largo plazo |
| ¿Los síntomas respiratorios son diferentes en los días que trabaja que cuando no lo hace por ser días festivos, o estar de vacaciones? | La disminución de los síntomas en periodos de descanso es compatible con asma relacionada con el trabajo. Pero si no hay mejoría no se descarta la relación con el trabajo. |
| ¿Otros compañeros de trabajo tienen síntomas similares a los suyos? | La respuesta afirmativa orienta al diagnóstico de asma relacionada con trabajo. La respuesta negativa no excluye la posibilidad de asma relacionada con el trabajo |

Cuadro 4. Criterios para definir casos de asma relacionada con el trabajo.²

| Criterio diagnóstico | * Caso de asma ocupacional | Caso probable de asma ocupacional | Asma agravada por el trabajo |
|---|----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| A. Diagnóstico de asma | | | |
| B. Inicio de síntomas después de entrar al centro de trabajo | | | |
| C. Asociación entre síntomas de asma y trabajo | | | |
| D1. Exposición laboral a un agente o proceso reconocido como causante de asma ocupacional | | | |
| D2. Cambios relacionados con el trabajo significativos en el VEF1 o flujo espiratorio pico | | | |
| D3. Cambios significativos relacionados con el trabajo en la reactividad bronquial inespecífica | | | |
| D4. Respuesta positiva a las pruebas de provocación específicas con un agente al cual el paciente se expone en el trabajo | | | |
| D5. Inicio del asma con una clara asociación entre los síntomas y la exposición a un agente irritante en el trabajo (síndrome de disfunción reactiva de vías aéreas) | | | |

* Caso definido de asma ocupacional requiere: (A+B+C) + D2 ó D3 ó D4 ó D5

Cuadro 5. Criterios de síndrome de disfunción reactiva de la vía aérea (tipo de asma por irritantes).¹⁹

1. Ausencia documentada de síntomas respiratorios previos
2. Inicio de síntomas después de un accidente o incidente de exposición único
3. Exposición a muy altas concentraciones de gases, humos, o vapores con propiedades irritantes
4. Inicio de los síntomas en 24 horas o menos de la exposición, con persistencia de los mismos por lo menos 3 meses
5. Síntomas semejantes al asma con tos, sibilancias y disnea
6. Presencia de obstrucción al flujo aéreo en las pruebas de función pulmonar
7. Presencia de hiperreactividad bronquial inespecífica
8. Otras enfermedades pulmonares descartadas

están obligados por las Leyes de Trabajo a tener información (Hojas de Seguridad) de las sustancias que se utilizan en la empresa y sus efectos a la salud, las cuales pueden ser una fuente de datos útiles en la investigación de los casos.¹³

HISTORIA NATURAL

La mayoría de los sujetos desarrollan asma dentro de los primeros 2 años de la exposición; pero puede haber periodos de latencia más prolongados.

A menudo, en trabajadores expuestos a agentes de alto peso molecular los síntomas de rinoconjuntivitis preceden a los de asma.

La mayoría de los sujetos que desarrollan asma no se recuperan aun años después de haber suspendido la ex-

Cuadro 6. Ventajas y desventajas de los métodos diagnósticos para asma ocupacional.

| Método | Ventajas | Desventajas |
|--|--|--|
| Cuestionario | Simple, sensible; si el cuestionario es negativo, muy poco probable de que el caso sea AO | Baja especificidad |
| Pruebas inmunológicas | Simples, sensibles | Sólo para agentes de alto peso molecular, y algunos de bajo peso molecular. Identifica sensibilización, no enfermedad; la mayoría de los alérgenos no están disponibles comercialmente. |
| Reactividad bronquial inespecífica | Sensibles; practicables en medios hospitalarios con recursos regulares | No específicas para asma, o asma ocupacional; no se descarta asma ocupacional con una prueba negativa. Se requiere equipamiento y especialistas expertos |
| Monitoreo del flujo espiratorio pico | Simple, barato | Se requiere cooperación y honestidad del paciente y capacidad de llevar registros minuciosos. Es necesario que el paciente labore 2 semanas; deje de laborar dos semanas y vuelva al trabajo por dos semanas. Se requiere interpretar por expertos o con programa de computadora (oasys 2) |
| Pruebas inhalatorias de provocación en un hospital | En caso de ser positivas son confirmatorias | El diagnóstico no se descarta por una prueba negativa (si el agente no es el correcto o el trabajador ya no está expuesto) es caro y en pocos lugares se practica |
| Mediciones seriadas del VEF1, en el trabajo, bajo supervisión | Si son negativas, se descarta el diagnóstico en tanto el paciente sea examinado bajo condiciones usuales de trabajo; por periodos dentro y fuera del trabajo | Una prueba positiva puede deberse a irritación; requiere colaboración del patrón |
| Nuevos métodos (Estudios de eosinófilos en esputo y óxido nítrico) | No invasivos; promisorios | Metodología no estandarizada; significado de resultados en estudio |

posición laboral, pues persiste la hiperreactividad bronquial inespecífica.

La vigilancia de la salud de los trabajadores puede detectar el asma ocupacional en una etapa temprana, lo que va a determinar mayores posibilidades de recuperación y prevenir muertes por este padecimiento. El pronóstico es mejor si la duración de los síntomas antes del diagnóstico es menor y si la función pulmonar está conservada al momento de detectarla.⁸

MANEJO

Además del manejo habitual del asma del adulto, el AO implica el remover al trabajador de la exposición al agente causal, en particular si se trata de asma por sensibilizantes, dado que exposiciones mínimas pudieran desencadenar el cuadro. En asma por irritantes, la disminución efectiva de la concentración de los agentes laborales puede funcionar (*Cuadro 7*).

Cuadro 7. Puntos principales.

- En todo caso de asma en el adulto debe considerarse la exposición laboral como una posible causa o factor agravante.^{1,4,12}
- Se conocen actualmente alrededor de 400 agentes químicos que pueden ser causa de asma ocupacional inmunológica y cada año se reportan más (<http://www.asmanet.com>)⁴
- Se debe sospechar asma ocupacional si los síntomas característicos de este padecimiento empeoran en el trabajo o inmediatamente después de salir de laborar; o si se presenta inmediatamente después de la exposición a altas concentraciones de sustancias irritantes (síndrome de disfunción reactiva de la vía aérea)¹⁵
- No es suficiente la historia clínica para el diagnóstico de asma relacionada con el trabajo; se requieren pruebas funcionales objetivas que muestren cambios cuando el trabajador labora y cuando no, en los flujos aéreos (flujometrías seriadas) y/o la reactividad bronquial (prueba de metacolina)
- La mejor forma de prevenir el asma ocupacional es disminuir los niveles de concentración de los agentes químicos en las áreas de trabajo⁸
- Un porcentaje alto de trabajadores con AO persiste con síntomas aunque se retire al trabajador de la exposición

Cuadro 8. Valoración de la incapacidad respiratoria por asma.¹⁷

| Puntuación | % del VEF ₁ esperado (postbroncodilatador) | % cambio en VEF ₁ (reversibilidad) o grado de hiperreactividad de la vía aérea PC ₂₀ mg/mL o equivalente** | | Medicamento mínimo necesario |
|------------|---|--|---------------------------|--|
| | | % cambio en el VEF ₁ | | PC ₂₀ en mg/mL |
| 0 | Mayor o igual al límite inferior de lo normal | < 10% | > 8 mg/mL | Sin medicación |
| 1 | 70% o más, hasta el límite inferior de lo normal | 10%-19% | 8 ≥ 0.6 mg/mL | Broncodilatador y/o cromoglicato ocasional, no diariamente |
| 2 | 60% - 69% | 20% - 29% | 0.6 ≥ 0.125 mg/mL | Broncodilatador y/o cromoglicato diariamente y/o dosis baja diaria de esteroide inhalado (< 800 µg de beclometasona o equivalente) |
| 3 | 50% - 59% | Mayor o igual a 30% | Menor o igual 0.125 mg/mL | Broncodilatador por razón necesaria y dosis elevada diaria de esteroide inhalado (> 800 µg de beclometasona o equivalente) o curso ocasional (1- 3 veces por año) de esteroide sistémico |
| 4 | < 50% | — | — | Broncodilatador por razón necesaria y dosis elevada diaria de esteroide inhalado (>1,000 µg de beclometasona o equivalente) y esteroide sistémico diariamente o cada tercer día |

Cuadro 9. Valoración de la incapacidad respiratoria por asma. Puntuación, clase y % de valuación de incapacidad permanente.¹⁷

| Puntuación total (suma de los puntos obtenidos en la tabla anterior) | Clase según el % de incapacidad | % de incapacidad de la persona |
|--|---------------------------------|--------------------------------|
| 0 | 1 | 0% |
| 1-5 | 2 | 10%-25% |
| 6-9 | 3 | 26%-50% |
| 10-11 | 4 | 51%-100% |

o asma no controlada a pesar de tratamiento máximo; es decir VEF₁ se mantiene por debajo de 50%
A pesar del uso de más de 20 mg/día de prednisona

COMPENSACIÓN

La compensación del asma ocupacional como enfermedad de trabajo implica que sea dictaminada como tal por los Servicios de Salud en el Trabajo del IMSS y otras Instituciones de salud que atienden a los trabajadores. En los casos con daño respiratorio que no cede al tratamiento óptimo se puede otorgar una pensión de incapacidad permanente parcial en función del grado de deficiencia respiratoria residual. La determinación del grado de severidad de la deficiencia (*impairment*) por asma, implica considerar las características particulares de esta enfermedad como son la hiperreactividad bronquial; la reversibilidad del broncoespasmo y la necesidad de usar medicamentos a veces a diario para el control de los síntomas (*Cuadros 8 y 9*).^{16,17}

PREVENCIÓN

Los empleadores y las autoridades laborales y de salud deben implementar programas, incumplimiento de las normas de trabajo vigentes, que eviten o disminuyan la exposición a agentes causantes de AO. En los trabajadores en riesgo de desarrollar esta enfermedad se deben implementar programas de vigilancia a la salud que permitan la detección precoz, el manejo médico adecuado y el retiro oportuno de la exposición de los trabajadores afectados.^{1,4,8,18}

REFERENCIAS

1. Tarlo SM, Balmes J, Balkissoon R, Beach J, Beckett W, Bernstein D, et al. Diagnosis and management of work-related asthma. *Chest* 2008; 134: 1S-41S.
2. Chan-Yeung M. Assessment of asthma in the workplace: ACCP consensus statement: American College of Chest Physicians. *Chest* 1995; 108: 1084-117.
3. Vandenplas O, Malo JL. Definitions and types of work-related asthma: a nosological approach. *Eur Respir J* 2003; 21: 706-712.
4. Mapp CE, Boschetto P, Maestrelli P, Fabbri L. Occupational asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 172: 280-305.
5. Balmes J, Becklake M, Blanc P, Henneberger P, Kreiss K, Mapp C, et al. American Thoracic Society Statement: occupational contribution to the burden of airway disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 787-797.
6. American Thoracic Society Statement: Guidelines for Assessing and Managing Asthma Risk at work, school, and recreation. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169: 873-881.
7. Memoria Estadística 2008. Coordinación de Salud en el Trabajo. División de Información en Salud. Instituto Mexicano del Seguro Social 2009.
8. Nicholson PJ, Cullinan P, Taylor AJ, Burge PS, Boyle C. Evidence Based guidelines for the prevention, identification, and management of occupational asthma. *Occup Environ Med* 2005; 62: 290-299.
9. Criterios para el diagnóstico, calificación, valuación y prevención del asma de trabajo. Coordinación de Salud en Trabajo. Instituto Mexicano del Seguro Social 2009.
10. Vandenplas O, Malo J-L. Definitions and types of work-related asthma: A nosological approach. *Eur Respir J* 2003; 21: 706-712.
11. Malo J-L, Chan-Yeung M. Agents causing occupational asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2009; 123: 545-550.
12. Tarlo S, Liss G. Occupational asthma: An approach to diagnosis and management. *CMAJ* 2003; 168: 867-871.
13. Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Diario Oficial de la Federación 21 de Enero de 1997.
14. Chan-Yeung M, Lam S. Occupational asthma. *Am Rev Respir Dis* 1986; 133: 686-703.
15. Brooks SM, Weiss MA, Bernstein IL. Reactive airways dysfunction (RADS). *Chest* 1985; 88: 376-84.
16. American Thoracic Society. Medical Section of the American Lung Association. Guidelines for the evaluation of impairment/disability in patients with asthma. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 1056-1061.
17. Cocchiarella L, Gunnar BJA. Guides to the evaluation of permanent impairment 5th Ed 2002: 104.
18. Cullinan P, Tarlo S, Nemery B. The prevention of occupational asthma. *Eur Respir J* 2003; 22: 853-860.
19. Brooks SM, Weiss MA, Bernstein IL. Reactive Airways Dysfunction (RADS). *Chest* 1985; 88: 376-84.