

Artículo especial

Recomendaciones sobre el diagnóstico y manejo de la enfermedad pleural y pulmonar por asbesto



Carmen Diego Roza^{a,*}, M. Jesús Cruz Carmona^b, Ramón Fernández Álvarez^c, Jaume Ferrer Sancho^b, Belén Marín Martínez^d, Cristina Martínez González^c, José Antonio Rodríguez Portal^e, Fernando Romero Valero^f y Victoria Villena Garrido^g

^a Complejo Hospitalario Universitario de Ferrol, La Coruña, España

^b Hospital Val d'Hebrón, Barcelona, España

^c Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España

^d Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona, España

^e Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

^f Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz, España

^g Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 16 de agosto de 2016

Aceptado el 28 de diciembre de 2016

On-line el 6 de marzo de 2017

Palabras clave:

Asbesto

Pleura

Cáncer

Mesotelioma

Keywords:

Asbestos

Pleura

Cancer

Mesothelioma

R E S U M E N

Asbesto, también conocido en España como amianto, es el término utilizado para nombrar a un conjunto de silicatos minerales que suelen romperse en fibras. Su uso ha comportado la aparición de numerosas enfermedades, especialmente pleuropulmonares, todas ellas caracterizadas por su prolongada latencia. El asbesto es, además, un carcinógeno del grupo IA reconocido por la OMS desde 1987. En España está prohibido desde 2002. La publicación en 2013 de la 3.^a edición del protocolo de vigilancia sanitaria específica del amianto junto con la aparición de nuevas técnicas diagnósticas han motivado al grupo EROM de SEPAR a promover la elaboración de esta normativa que revisa aspectos clínicos, radiológicos y funcionales de las diferentes enfermedades relacionadas. También establece recomendaciones para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes expuestos. Dichas recomendaciones han sido establecidas mediante sistema GRADE.

© 2017 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Recommendations for the Diagnosis and Management of Asbestos-Related Pleural and Pulmonary Disease

A B S T R A C T

Asbestos is the term used for a set of mineral silicates that tend to break up into fibers. Its use has been associated with numerous diseases affecting the lung and pleura in particular, all of which are characterized by their long period of latency. Asbestos, moreover, has been recognized by the WHO as a Group IA carcinogen since 1987 and its use was banned in Spain in 2002. The publication in 2013 of the 3rd edition of the specific asbestos health monitoring protocol, together with the development of new diagnostic techniques, prompted the SEPAR EROM group to sponsor publication of guidelines, which review the clinical, radiological and functional aspects of the different asbestos-related diseases. Recommendations have also been made for the diagnosis and follow-up of exposed patients. These recommendations were drawn up in accordance with the GRADE classification system.

© 2017 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Tipos de asbesto, propiedades y usos

Existen 2 grandes subgrupos: anfíboles y serpentinas, con distintas características físicas y químicas. Las fibras serpentinas se

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: Carmen.diego.roza@sergas.es (C. Diego Roza).

caracterizan por la forma curva al microscopio electrónico, de las que el crisotilo o asbesto blanco es el único representante. El resto son anfíboles, los cuales tienen una morfología rectilínea y rígida de longitud variable y, en general, menor de $5 \mu^1$.

Se caracteriza por su resistencia a altas temperaturas, al ataque químico y por su fortaleza a la tensión. Se conocen más de 3.000 aplicaciones diferentes del asbesto en múltiples sectores industriales e, incluso, en otros productos de amplio consumo como juguetes, tostadoras, secadores, artículos de fumador, etc. La presentación del asbesto ha adoptado diferentes formas: *a)* a granel, *b)* en hojas o placas, *c)* trenzado o tejido, *d)* fibrocemento y *e)* incorporado a argamasas. Esta disparidad de presentaciones dificulta a menudo su identificación como un material usado por el trabajador cuando se recoge la historia laboral. En el año 2002 entró en vigor la Directiva Comunitaria 1999/77, que prohíbe la utilización de todo tipo de amianto en la Unión Europea². En la actualidad el riesgo de exposición laboral a asbesto persiste para los trabajadores implicados en labores de demolición, mantenimiento, reparación y transporte de estructuras que contengan asbesto previamente instalado. En el Real Decreto (RD) 396/2006³ se recogen todas las disposiciones necesarias para el cuidado de la salud de estos trabajadores.

La patogenia así como la enfermedad maligna y no maligna que produce (en esta normativa se sustituye la palabra benigna por no maligna) se detallan en el [material suplementario online](#).

Pruebas diagnósticas para la valoración de la enfermedad producida por asbesto

Historia laboral

Debe recogerse completa (recomendación consistente, calidad de evidencia alta). Debemos preguntar cuál ha sido el trabajo realizado, la categoría profesional, el grado de protección, el grado de exposición y las revisiones médicas en la empresa durante su vida laboral.

Si existe conocimiento de la exposición a asbesto, debemos recoger, además:

- Año de comienzo de la exposición, duración y final.
- Tipo de exposición: *ocupacional*, en el trabajo directo con asbesto; *doméstica*, por los aislamientos de los edificios u otros elementos contaminantes o por el lavado de ropas de trabajo; *ambiental* por el uso de asbesto en espacios públicos, por el derribo de edificios, o por la proximidad a factorías contaminantes.
- Intensidad. Consideramos como exposición intensa el contacto directo durante más de 6 meses (8 h diarias, 40 h a la semana) o cuando la concentración de fibras de asbesto en el aire respirado ha sido alta (Orden Ministerial 31-10-84. BOE 7/11/1984). Existe riesgo de exposición en un radio entre 300 y 2.200 m del foco emisor según la dirección del viento y la exposición laboral suele ser importante tras 6 meses de trabajo⁴ (recomendación consistente, calidad de evidencia muy baja).
- Tipo de amianto utilizado. En función de la profesión.
- Grado de tabaquismo concomitante.

Pruebas de imagen

Radiología simple de tórax y tomografía computarizada

La radiografía (Rx) de tórax es el instrumento básico para la identificación de enfermedades relacionadas con la exposición a asbesto (recomendación consistente, calidad de evidencia moderada).

La clasificación de la International Labour Office (ILO) para las Rx de tórax ofrece un medio útil para describir y registrar sistemáticamente las anomalías radiográficas del tórax observadas

Tabla 1

Características radiológicas de las enfermedades pleuropulmonares por asbesto

Asbestosis	Opacidades irregulares reticulares de predominio en bases. Bandas parenquimatosas. Patrón en panal
Placas pleurales	Lesiones alargadas densas o de aspecto lineal en pleura diafragmática. Respetan senos costofrénicos y vértices. Más frecuentemente bilaterales. Pueden calcificarse
Engrosamiento pleural difuso	Aumento del ancho pleural que se extiende al menos una cuarta parte de la pared torácica. Más frecuentemente unilateral, que afecta a pleura posterior en bases. Puede calcificar. Se puede asociar a bandas parenquimatosas y atelectasia redonda
Derrame pleural benigno	Unilateral, de predominio izquierdo, de pequeña a moderada cuantía. Indistinguible de otras causas de derrame desde el punto de vista radiológico
Atelectasia redonda	Opacidad redonda de base pleural con curvatura de vasos y bronquios adyacentes (signo de la cometa). Unilateral y de predominio en lóbulos inferiores
Mesotelioma pleural	Engrosamiento pleural difuso nodular que afecta a la pleura mediastínica asociado a derrame pleural y pérdida de volumen del hemitórax afecto
Carcinoma broncogénico	Indistinguible del resto de los casos

no solo en la asbestosis, sino en cualquier neumoconiosis. En su última edición revisa también los criterios de clasificación de los engrosamientos pleurales⁵. Sirve, por tanto, para describir las anomalías radiológicas observadas, aunque no es imprescindible su aplicación para el diagnóstico.

La tomografía computarizada (TC) aporta más sensibilidad a su diagnóstico ([tabla 1](#)).

Tomografía por emisión de positrones (PET) y combinado con tomografía computarizada (PET-TC)

El estudio de Bénard⁶ demostró su utilidad para distinguir lesiones pleurales benignas y mesotelioma pleural debido a su alta sensibilidad, especificidad y exactitud diagnóstica así como a su alto valor predictivo positivo y, sobre todo, alto valor predictivo negativo (92; 75; 89; 94,43 y 92%, respectivamente). Estudios posteriores confirmaron estos hallazgos⁷. La PET dual también ayudaría en este proceso diagnóstico (el índice SUV aumenta en la fase tardía con respecto a la precoz en los mesoteliomas, mientras que decae en las lesiones benignas). La PET-TC obtiene valores similares. El valor SUV varía de unos estudios a otros. Ante la alta sospecha clínica de mesotelioma o ante un resultado positivo en la PET o PET-TC, el diagnóstico de confirmación ha de ser anatómopatológico mediante la obtención de tejido pleural por biopsia preferentemente quirúrgica (recomendación consistente, calidad de evidencia alta).

La PET-TC también ha demostrado ser una técnica de imagen útil en la estadificación del mesotelioma y en el estudio de lesiones parenquimatosas pulmonares, ya que las atelectasias redondas no captan el radiotrazador, a diferencia del carcinoma broncogénico. Un resultado positivo obliga a llevar a cabo una confirmación histológica⁸.

Resonancia magnética y otras técnicas de imagen

El papel de la resonancia magnética (RM) en la afección por amianto es muy limitado.

Puede ayudar a distinguir tumores pleurales malignos de benignos según los cambios morfológicos y de intensidad de la señal⁹. En las atelectasias redondas, la RM muestra la pleura visceral

invaginándose en el interior de la lesión (recomendación consistente, calidad de evidencia moderada).

Asimismo, define mejor la grasa extrapleural y, en el mesotelioma, tiene mayor exactitud diagnóstica en la estadificación a la hora de establecer la invasión de la pared torácica y el diafragma, aunque no sirve para detectar la invasión subdiafragmática¹⁰.

La ecografía pleural tiene utilidad en el estudio del derrame pleural y de las masas periféricas como soporte de imagen para las diferentes técnicas (toracocentesis, biopsia pleural, etc.). No hay estudios que apoyen su uso en el resto de la enfermedad por asbesto (recomendación consistente, calidad de evidencia alta).

Pruebas de función pulmonar

El estudio de la función pulmonar es obligatorio en el diagnóstico y seguimiento de enfermedad asociada a inhalación de asbesto. Su determinación en la vigilancia de la salud de los individuos expuestos ayuda al diagnóstico precoz y es indispensable para la evaluación de su capacidad laboral (recomendación consistente, calidad de evidencia alta).

La espirometría es el procedimiento inicial; los valores obtenidos de flujo espiratorio en el primer segundo (FEV₁), capacidad vital forzada (FVC) y FEV₁/FVC permiten detectar y cuantificar los defectos ventilatorios obstructivos y sospechar un defecto restrictivo. La medición de los volúmenes pulmonares es obligada para diagnosticar un defecto ventilatorio restrictivo. La medida de la capacidad de difusión (DLCO) es una prueba sensible, aunque inespecífica para detectar la enfermedad pulmonar intersticial, y con mayor coeficiente de variabilidad que la espirometría¹¹. En la asbestosis, la alteración funcional característica es la presencia de un patrón ventilatorio restrictivo (disminución de la capacidad pulmonar total) y suele haber una disminución de la DLCO: ambas traducen la fibrosis del parénquima pulmonar. El descenso de la capacidad de difusión es una de las pruebas más sensibles para detectar asbestosis en estadios iniciales, si bien muestra una baja especificidad. El engrosamiento difuso de la pleura visceral sin afectación intersticial también puede provocar un defecto ventilatorio restrictivo¹². Después de un amplio debate, se considera que las placas pleurales no ocasionan alteración de la función pulmonar y que cuando esta aparece se debe a otras causas concomitantes, como el inicio de afectación intersticial o tabaquismo¹³.

Análisis mineralógico

El amianto puede detectarse en muestras respiratorias mediante microscopía óptica en forma de cuerpos de asbesto (CA), también conocidos como cuerpos ferruginosos, formados tras su cobertura por material proteico en el interior de los macrofagos. La observación de CA en muestras anatomopatológicas habituales con tinciones histológicas habituales (hematoxilina-eosina) aunque muy específica, es muy poco sensible. Por este motivo, la valoración del contenido pulmonar de amianto mediante recuento de CA en tejido pulmonar o lavado broncoalveolar requiere un procesamiento específico de las muestras obtenidas¹⁴ (recomendación consistente, calidad de evidencia alta). Así, es necesario disponer de muestras de tejido pulmonar con un peso no inferior a 0,5 g que son sometidas a digestión con hipoclorito sódico, filtradas y lavadas. La cuantificación de los CA se realiza mediante un microscopio óptico a 400 aumentos. Debido al tamaño de las muestras de tejido pulmonar requerido, estas suelen provenir de lobectomías, neumonectomías o muestras autopsicas. Valores superiores a 1.000 CA/g de tejido pulmonar seco o una CA por mililitro de lavado broncoalveolar son indicativos de exposición en biopsia pulmonar o lavado broncoalveolar, respectivamente. Para la detección de fibras de amianto se requiere la utilización de un microscopio electrónico. Si se pretende identificar la composición química de la

fibra y, por lo tanto, su tipo, existe la opción de analizar las muestras mediante diversos métodos, como el análisis de dispersión de energía de rayos X. Para aplicar estos métodos hay que disponer de un laboratorio y de personal capacitado. Además, cada laboratorio ha de establecer sus valores de referencia de acuerdo con la población de su entorno. La validación del laboratorio en esta técnica exige, como primer paso, la estandarización, ya que se han detectado diferencias notables entre grupos de distintos países. En España se han publicado recientemente los valores de referencia de CA en pulmón de población no expuesta¹⁵. Según los valores obtenidos, se comprobó que el dintel internacional de 1.000 CA resulta aplicable en nuestro medio para clasificar los valores potencialmente causales de enfermedad.

Biomarcadores

En el mesotelioma pleural maligno (MM) se han estudiado varios marcadores en sangre y líquido pleural como el ácido hialurónico, el antígeno carcinoembrionario o el Ca-125, sin que hayan mostrado utilidad. La osteopontina es producida por el mesotelioma pleural maligno y sus niveles en suero tienen relación directa con los años de exposición y con la intensidad de las lesiones. Su falta de especificidad limita la utilidad diagnóstica.

La mesotelina soluble tiene el inconveniente de que no se expresa en el subtipo sarcomatoso. Sus niveles en suero y en líquido pleural tienen una excelente correlación. En un reciente metaanálisis en el que se ha estudiado la eficacia de la mesotelina soluble para el diagnóstico del mesotelioma pleural maligno se concluye que para un punto de corte de 2 ng/ml en plasma, el área bajo la curva es de 0,77 (IC 95%: 0,73-0,81) con una especificidad del 95%, pero con una sensibilidad muy baja, del 32%¹⁶. Valores positivos en poblaciones de riesgo, dada su alta especificidad, obligan a profundizar en el estudio. Sin embargo, por su baja sensibilidad, un valor negativo no excluye el diagnóstico. No se recomienda, por tanto, su determinación sistemática en población expuesta como método de diagnóstico precoz (recomendación consistente, calidad de evidencia alta).

La fibulina-3 es un nuevo biomarcador que fue descrito en células de glioma y que interviene en la invasión y crecimiento tumoral. Estudios en el mesotelioma pleural maligno han mostrado que sus niveles en plasma tienen una sensibilidad del 96% y una especificidad del 95% y cuando se determina en líquido pleural la sensibilidad es del 84% con una especificidad del 93%. Contrariamente a la mesotelina soluble, sus niveles en suero y en líquido pleural no guardan correlación. Los niveles de fibulina-3 en plasma permiten diferenciar a personas expuestas al amianto de pacientes con mesotelioma pleural maligno y en este último grupo sus niveles guardan relación con el pronóstico. No obstante, la mesotelina soluble ha mostrado ser superior a la fibulina-3 como marcador diagnóstico¹⁷. A pesar de su baja sensibilidad, lo que le resta potencia para ser un buen método de cribado en población expuesta, la mesotelina soluble continúa siendo el biomarcador más eficaz en el diagnóstico del mesotelioma (recomendación consistente, calidad de evidencia baja).

Legislación y protocolo de vigilancia sanitaria específica del amianto

El ordenamiento legal actual deriva del RD 1299/2006 ([material suplementario online, anexo 1](#)). En él se actualiza la clasificación de las enfermedades profesionales, y se establece un listado de actividades que pueden producir enfermedad profesional. Las relacionadas con la exposición a amianto están recogidas en el anexo II ([material suplementario online](#)) y que recientemente se ha ampliado con el cáncer de laringe¹⁸. Se establecen 6 grupos de

enfermedades profesionales. La exposición al amianto está recogida en el Grupo 4 (las no tumorales) y en el Grupo 6 (las tumorales).

Además, se indica que cuando una enfermedad es consecuencia de la exposición laboral a una de estas sustancias, debe ser *notificada obligatoriamente* como sospechosa de enfermedad profesional, por cualquier médico del Sistema Nacional de Salud. Se establece un modelo de declaración de sospecha de enfermedad profesional que será valorada por la entidad gestora, que suele ser el INSS, para aceptarla o denegarla. Esta declaración es importante para ulterior litigación y determina el tiempo de prescripción, que suele ser de un año tras la denegación.

Se establece que las empresas deben facilitar información, lo que ha dado lugar al establecimiento en cada comunidad autónoma de listados de las empresas en las que se ha empleado amianto.

Posteriormente a este RD, solo se ha emitido una disposición relevante al respecto: el RD 843/2011 sobre los servicios de prevención laboral.

En este marco, las comunidades autónomas han establecido sus programas de prevención laboral y asistencia a los postexpuestos.

Aplicación del Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica: primera visita y periodicidad. Recomendaciones del grupo EROM

El RD 396/2006 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, dice en su artículo 16 que «habida cuenta del largo período de latencia de las manifestaciones patológicas por amianto, todo trabajador con antecedentes de exposición al amianto que cese en la relación de trabajo en la empresa en que se produjo la situación de exposición, ya sea por jubilación, cambio de empresa o cualquier otra causa, seguirá sometido a control médico preventivo, mediante reconocimientos periódicos realizados, a través del Sistema Nacional de Salud, en servicios de Neumología que dispongan de medios adecuados de exploración funcional respiratoria u otros servicios relacionados con la patología por amianto».

Existe, por tanto, en España un programa de cribado y vigilancia de los trabajadores expuestos a asbesto, al igual que en otros países. Son programas médico-legales, con la importancia que ello conlleva a la hora de identificar y diagnosticar las distintas enfermedades, pero hay escasa evidencia científica de que sea una estrategia efectiva para mejorar su evolución.

Por todo lo anterior expuesto, las recomendaciones del área EROM de SEPAR con respecto a las pruebas en la primera visita y sucesivas así como su periodicidad son las siguientes:

1) Primera visita de paciente que consulta por antecedente de posible exposición al asbesto:

- Historia ocupacional: tal y como se ha reflejado más arriba.
- Antecedente tabáquico: si fumador activo, consejo o tratamiento antitabaco (recomendación consistente, calidad de evidencia alta).
- Historia médica y anamnesis: se interrogará especialmente por síntomas respiratorios (disnea, tos y expectoración, dolor torácico, hemoptisis) y síndrome general.
- Exploración física: valorar la presencia de crepitantes o acropneumias.
- Pruebas complementarias:
 - Rx de tórax.
 - Estudio funcional completo con espirometría forzada, volúmenes pulmonares y DLCO en laboratorio de pruebas funcionales adecuado, siguiendo las recomendaciones SEPAR.

Si la probabilidad de exposición es nula o dudosa de acuerdo con la historia laboral detallada del paciente (su profesión no figura

en el listado de actividades con riesgo de exposición al amianto <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/ProtoVigiAmianto1.pdf>) y las pruebas realizadas son normales, el seguimiento finalizaría aquí.

Se aconseja completar estudio con TCAR si la Rx de tórax está alterada, las pruebas funcionales están alteradas o si hay discrepancia clínico-funcional (recomendación consistente, calidad de evidencia baja).

Si bien es verdad que la TC es más sensible que la Rx tórax para el diagnóstico de placas pleurales no calcificadas, su uso para el diagnóstico con Rx de tórax normal, pruebas funcionales normales y en ausencia de síntomas es cuestionable y no está apoyado en evidencia científica (además de la relación riesgo-beneficio debida a la radiación).

Otro tema es el uso de la TC como cribado de cáncer de pulmón en estadios iniciales de la enfermedad. Al respecto, un metaanálisis reciente publicado en *Chest*¹⁹ encontró una prevalencia de cáncer de pulmón entre los expuestos al asbesto de 1,1% entre más de 5.000 trabajadores en total, prevalencia que es similar a la encontrada en el estudio publicado sobre cribado de cáncer de pulmón en fumadores importantes (1%; IC 95%: 0,09-1,1%)²⁰. Por lo que el estudio concluye que el cribado con TC en trabajadores expuestos al asbesto podría ser efectivo a la hora de detectar cáncer de pulmón asintomático y, por tanto, en estadios precoces, con lo que se podría reducir la mortalidad por cáncer de pulmón en este grupo de trabajadores.

El cribado de cáncer de pulmón entre los trabajadores expuestos al amianto es un tema urgente que requiere un estudio amplio y aleatorizado que permita establecer unas recomendaciones consistentes basadas en evidencia científica de alta calidad.

2) En función del diagnóstico hallado, se establecerán los exámenes periódicos, siempre y cuando el paciente esté asintomático o no presente variación en los síntomas (recomendación consistente, calidad de evidencia baja):

- Sin patología: revisión con espirometría forzada y Rx tórax cada 3 años.
- Enfermedad pleural del tipo de placas pleurales: revisión cada 1-3 años con Rx de tórax y espirometría forzada. Si esta es patológica, completar con estudio funcional completo con volúmenes y DLCO.
- Enfermedad pleural del tipo engrosamiento pleural difuso: revisión anual con Rx de tórax y estudio funcional completo con volúmenes y DLCO.
- Enfermedad pleural por amianto del tipo atelectasia redonda: si hay signos radiológicos típicos, comprobar la estabilidad temporal mediante técnicas de imagen preferentemente con TC cada 6 meses durante 2 años. Posteriormente, seguimiento similar al de engrosamiento pleural difuso (recomendación consistente, calidad de evidencia baja). Si no hay signos radiológicos típicos o en presencia de síntomas, valorar otras técnicas (PET, PET-TC, PAAF guiada bajo TC) a fin de descartar malignidad (recomendación consistente, calidad de evidencia alta).
- Asbestosis: revisión anual con Rx de tórax y estudio funcional completo. Si hay deterioro de las PFR o cambios radiológicos en la Rx de tórax, valorar repetir TC de alta resolución.
- Tratamiento antitabaco si el paciente continúa fumando.

La aparición de cambios en los síntomas, en las pruebas de función respiratoria o en los estudios radiológicos pueden motivar la repetición de la TC.

No está indicada en el momento actual la determinación de biomarcadores ni las TC periódicas para la detección precoz del mesotelioma (fig. 1).

Esquema de atención a post expuestos a amianto

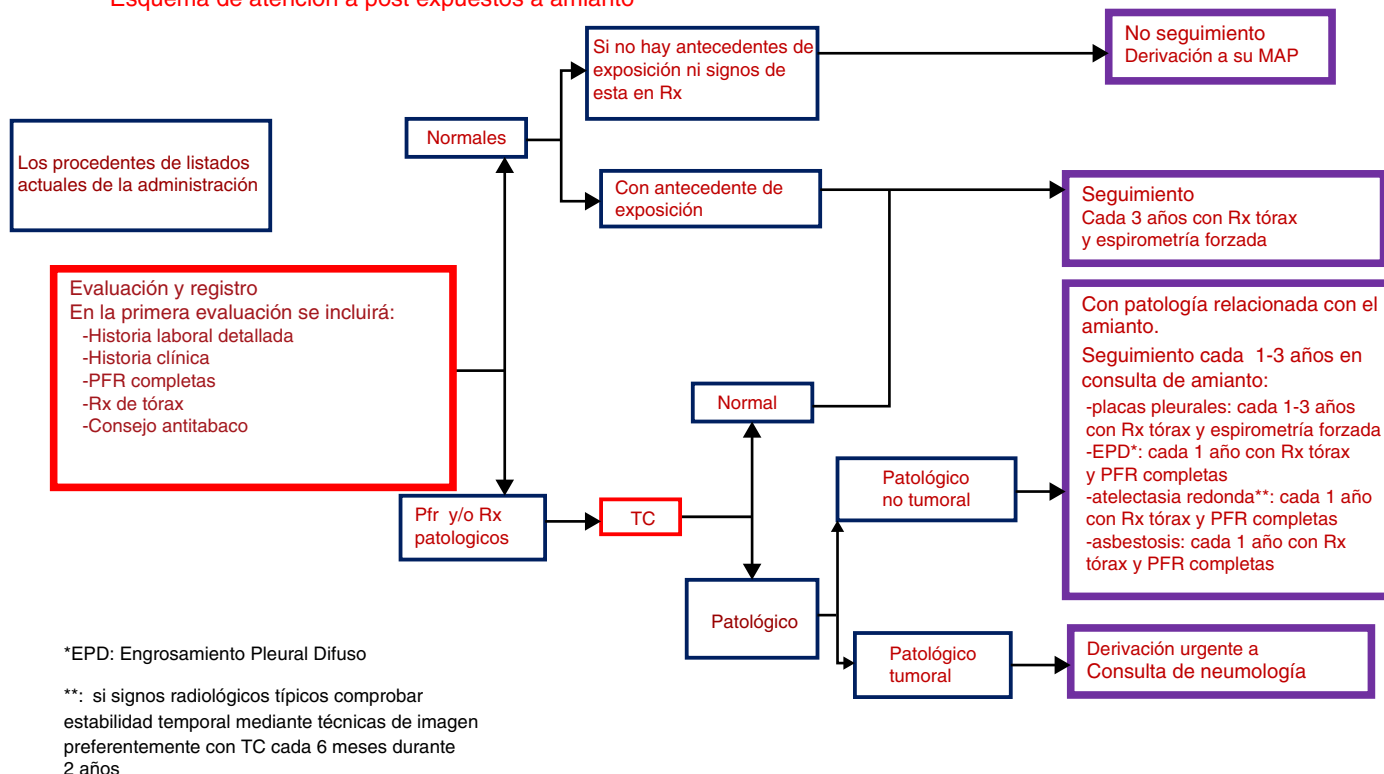


Figura 1. Esquema de atención a postexpuestos a amianto.

Criterios de atribución de las enfermedades por asbesto

La atribución de una enfermedad al asbesto tiene un significado diagnóstico que influye en su control posterior y que puede tener, además, efectos legales y económicos, ya que el mesotelioma, la asbestosis, el cáncer de pulmón y la fibrosis pleural acompañada de restricción ventilatoria son reconocidos como enfermedades profesionales. El hecho de que el asbesto pueda causar toda una serie de enfermedades respiratorias no elimina las dificultades de atribución en cada caso concreto. Ello se debe a que los datos epidemiológicos y experimentales de que disponemos muestran que la exposición debe cumplir ciertos criterios en cuanto a intensidad y duración para poder ser considerada como factor causal cierto para una determinada enfermedad.

Como en el resto de las enfermedades por inhalación, el diagnóstico de las derivadas del asbesto exige la existencia de la exposición, un cuadro clínico y radiológico compatible y haber podido descartar razonablemente otra causa. Así, el diagnóstico del mesotelioma suele conllevar la atribución al asbesto, ya que no se ha descrito ningún otro agente causal cierto de la enfermedad y, en el caso de las enfermedades pleurales benignas, estas tienen una manifestación radiológica que puede favorecer su reconocimiento.

Como norma general, se deben valorar las características de la exposición. Se sabe que la aparición de asbestosis es improbable con exposiciones acumuladas por debajo de 25 fibras/ml/año²¹, y el incremento en la incidencia de cáncer de pulmón también se produce tras exposiciones intensas y con una duración superior a 20 años. Las enfermedades pleurales benignas, en cambio, pueden aparecer a partir de los 10 años del inicio de la exposición y esta ha podido ser de poca intensidad.

En la práctica, el paciente no suele conocer la concentración de fibras que había en su ambiente de trabajo y al médico le

puede resultar difícil la valoración de la intensidad de la exposición a partir de la información que obtiene al efectuar la anamnesis laboral. De hecho, incluso mediante la aplicación de un cuestionario exhaustivo, se obtiene una sensibilidad y especificidad para detectar exposición de tan solo el 50 y el 75%, respectivamente, con relación al número de CA en tejido pulmonar (datos propios no publicados). En el caso de las exposiciones domésticas o ambientales, resulta más difícil establecer el vínculo causal.

Así pues, en los pacientes con antecedentes de exposición conocida, las enfermedades derivadas podrán ser atribuidas a dicha exposición sin otras consideraciones (recomendación consistente, calidad de evidencia moderada).

Si, por el contrario, existen discrepancias entre el cuadro clínico o las pruebas de imagen y la noción de exposición, resulta útil disponer de una evidencia objetiva de la exposición. La «prueba de oro» es el hallazgo de asbesto en el pulmón mediante la búsqueda de CA (su presencia en la pleura suele ser escasa). Los valores indicativos de depósito pulmonar susceptible de causar enfermedad son 10³ CA/g de pulmón seco o más de 10⁶ fibras/g, según los datos del único laboratorio que dispone de valores de referencia en nuestro país¹⁵. Esta técnica se puede llevar a cabo también en lavado broncoalveolar, con valores dintel de un cuerpo de asbesto por mililitros.

La aparición de nuevas fibras que han sustituido al amianto y su posible papel sobre la salud se revisan en el [material suplementario online](#).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.arbres.2016.12.014](https://doi.org/10.1016/j.arbres.2016.12.014).

Bibliografía

- Craighead JE, Gibbs AR. *Asbestos and its diseases*. Nueva York: Oxford University Press; 2008.
- Orden de 7 de diciembre de 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. Boletín Oficial del Estado, 14 de diciembre de 2001, núm. 299; pp. 47156-7.
- Real Decreto Ley 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Boletín Oficial del Estado, 11 de abril de 2006, núm 86; pp. 13961-74.
- Kurumatani N, Kumagai S. Mapping the risk of mesothelioma due to neighborhood asbestos exposure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;178:624-9.
- International Labour Office. *Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses, Revised edition 2011*. Ginebra: International Labour Office; 2011.
- Bénard F, Serman D, Smith RJ, Kaiser LR, Albelda SM, Alavi A. Metabolic imaging of malignant pleural mesothelioma with fluorodeoxyglucose positron emission tomography. *Chest*. 1998;114:713-22.
- Zahid I, Sharif S, Routledge T, Scarci M. What is the best way to diagnose and stage malignant pleural mesothelioma? *Interact Cardiovas Thorac Surg*. 2011 Feb;12:254-9.
- McAdams HP, Erasums JJ, Patz EF, Goodman PC, Coleman RE. Evaluation of patients with round atelectasis using 2-[18F]-fluoro-2-deoxy-D-glucose PET. *J Comput Assist Tomogr*. 1998;22:601-4.
- Hierholzer J, Luo L, Bittner RC, Stroszczyński C, Schröder RJ, Schoenfeld N, et al. MRI and CT in the differential diagnosis of pleural disease. *Chest*. 2000;118:604-9.
- Truong MT, Viswanathan C, Godoy MB, Carter BW, Marom EM. Malignant pleural mesothelioma: Role of CT, MRI, and PET/CT in staging evaluation and treatment considerations. *Semin Roentgenol*. 2013;48:323-34.
- Casan P, Burgos F, Bárbera JA, Giner J. Procedimientos de evaluación de la función pulmonar I. En: *Manual SEPAR de procedimientos*, Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Madrid: Ed Luzán; 2002.
- Schwartz DA, Fuertes LJ, Galvin JR, Burmeister LF, Schmidt LE, Leistikow BN, et al. Asbestos-induced pleural fibrosis and impaired lung function. *Am Rev Respir Dis*. 1990;141:321-6.
- Van Cleemput J, de Raeve H, Verschakelen JA, Rombouts J, Lacquet LM, Nemery B. Surface of localized pleural plaques quantitated by computed tomography scanning: No relation with cumulative asbestos exposure and no effect on lung function. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163:705-10.
- De Vuyst P, Karjalainen A, Dumortier P, Pairen JC, Monsó E, Brochard P, et al. Guidelines for mineral fibre analyses in biological samples: Report of the ERS Working Group. *European Respiratory Society*. *Eur Respir J*. 1998;11:1416-26.
- Velasco-García MI, Recuero R, Cruz MJ, Panades R, Martí G, Ferrer J. Prevalencia y distribución del depósito pulmonar de amianto en población urbana española. *Arch Bronconeumol*. 2010;46:176-81.
- Hollevoet K, Reitsma JB, Creaney J, Grigoriu BD, Robinson BW, Scherpereel A, et al. Serum mesothelin for diagnosing malignant pleural mesothelioma: An individual patient data meta-analysis. *J Clin Oncol*. 2012;30:1541-9.
- Creaney J, Dick IM, Meniawy TM, Leong SL, Leon JS, Demelker Y, et al. Comparison of fibulin-3 and mesothelin as markers in malignant mesothelioma. *Thorax*. 2014;69:895-902.
- Real Decreto 1150/2015, de 18 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. Boletín Oficial del Estado, 19 de diciembre de 2015, núm. 303; pp. 119720-119722.
- Ollier M, Chamoux A, Naughton G, Pereira B, Dutheil F. Chest CT scan screening for lung cancer in asbestos occupational exposure: A systematic review and meta-analysis. *Chest*. 2014;145:1339-46.
- Aberle DR, Adams AM, Berg CD, Black WC, Clapp JD, Fagerstrom RM, et al. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *N Eng J Med*. 2011;365:395-409.
- Wolff H, Vehmas T, Oksa P, Rantanen J, Vainio Vainio H. Asbestos, asbestosis, and cancer, the Helsinki criteria for diagnosis and attribution 2014: Recommendations. *Scand J Work Environ Health*. 2015;41:5-15.