



DIRECTRICES PARA LA DECISIÓN CLÍNICA EN ENFERMEDADES PROFESIONALES

Enfermedades profesionales de naturaleza respiratoria

Neumoconiosis benignas

DDC-RES-04



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EMPLEO
Y SEGURIDAD SOCIAL

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD



INSTITUTO NACIONAL
DE SEGURIDAD E HIGIENE
EN EL TRABAJO

ic
Instituto
de Salud
Carlos III



ENFERMEDADES PROFESIONALES DE NATURALEZA RESPIRATORIA

NEUMOCONIOSIS BENIGNAS

DEFINICIÓN

Son enfermedades pulmonares derivadas de la inhalación de polvos inorgánicos, denominados inertes, porque *no tienen capacidad fibrogenética y no originan sintomatología respiratoria*.

Se debe tener presente que la inhalación simultánea o sucesiva de otros minerales con capacidad fibrogenética (sílice o asbesto), hecho que ocurre con frecuencia, puede modificar la expresividad clínica de estas enfermedades.

Siderosis (neumoconiosis de los soldadores, pulmón de pulidores de plata)

Neumoconiosis producida por la inhalación y depósito pulmonar de polvo o humos de hierro metálico y óxido de hierro. Se desarrolla tras procesos de fusión del hierro que liberan finas partículas de óxido ferroso, el cual es rápidamente oxidado y se transforma en óxido férrico, cuya inhalación mantenida es causante de la enfermedad.

Estanniosis

Neumoconiosis no fibrogénica producida por la inhalación y depósito pulmonar de óxido de estaño. Es muy poco frecuente porque las posibilidades de exposición industrial son muy limitadas. Se desconocen sus posibles efectos sobre la salud, aunque en principio, parece que es inocuo y no reduce la esperanza de vida.

Baritosis

Enfermedad pulmonar producida por la inhalación y depósito pulmonar de polvo de bario. Se conocen dos formas químicas: la barita ($BaSO_4$), que es la que tiene mayor uso industrial y la witherita ($CaSO_4$). Habitualmente la exposición se produce acompañado de otros minerales como calcita, fluorita y cuarzo.

Neumoconiosis por antimonio

Producida por inhalación y depósito pulmonar de polvo o humos de antimonio.

Neumoconiosis por zirconio

Fue descrita por primera vez en animales de experimentación (Harding, 1948) evidenciando sus características de polvo inerte. En humanos, McCallum en 1967, comunicó un cuadro radiológico compatible con esta patología, en ocho trabajadores que realizaban actividades de procesamiento del zirconio, pero además éstas se realizaban en un área próxima a la zona de fusión de antimonio. El zirconio (Zr) de nº atómico 40, es de los más abundantes de la corteza terrestre. Es muy reactivo y habitualmente se encuentra combinado, encontrándose como óxido (ZrO_2) –badeleyita- o como parte de los complejos de óxido (ZrO_2SiO_2) –el zircón-, que se caracteriza por tener una gran dureza, baja solubilidad y propiedades refractarias que le hace resistente a temperaturas de más de 1900° , lo cual determina su amplio uso industrial.



Enfermedades respiratorias por escoria de Thomas

Las escorias de Thomas son un producto resultante de la defosforación del acero y su composición depende del proceso de fabricación del mismo. El mineral de hierro contiene entre otras impurezas, pequeñas cantidades de fósforo que han de ser eliminadas en la operación de refinado o de conversión en los altos hornos, para obtener un acero de calidad. Estas impurezas se combinan a alta temperatura, con la cal añadida a la masa fundida y forman una mezcla de cal, fosfatos y silicatos de cal, constituyendo la base de las escorias de defosforación o escorias de Thomas. Se presentan como un polvo gris oscuro, inodoro de densidad variable entre 3 y 3,2, muy superior a los superfosfatos y son uno de los más antiguos fertilizantes térmicos.

Enfermedades respiratorias por lantánidos (tierras raras)

Las tierras raras son un conjunto de elementos químicos presentes en una variedad de minerales de la corteza terrestre. Tienen propiedades magnéticas, luminiscentes y electroquímicas, que junto con su ligero peso y reducido consumo han hecho que sean de gran utilización en la moderna tecnología de la industria electrónica.

El grupo está integrado por 17 elementos, 15 incluidos en la serie de los lantánidos y otros 2 adicionales. El más abundante del grupo es el *cerio* y el *lantano*, el segundo; es uno de los productos radiactivos de la fisión del uranio, el *torio* o el *plutonio* y se utiliza en la manufactura del vidrio al que proporciona un alto índice de refracción.

Enfermedad pulmonar por cromita

La cromita es un mineral derivado del cromo, constituido por óxidos de hierro y cromo. En los yacimientos se suele encontrar mezclada con cuarzo. Se considera no fibrogénica, aunque en tres trabajadores de una planta de cromita con un cuadro radiológico compatible, el examen histológico de los pulmones mostró grandes cantidades de pigmento negro acumulado en las paredes alveolares, que se mostraban engrosadas y con fibrosis. Si estas alteraciones fueron debidas a la exposición a la cromita o a otras exposiciones se desconoce, pero hasta el momento se estima que esta neumoconiosis es no fibrogénica.



SÍNTOMAS Y SIGNOS

Siderosis

Aunque en general se ha considerado como una neumoconiosis no fibrógena y sin repercusión clínica, también se han descrito algunos casos sintomáticos, con *disnea de esfuerzo*, en los que se demuestra fibrosis intersticial y alteración funcional respiratoria. En estos casos, hay discrepancia en la literatura respecto al agente etiológico, pues algunos autores, estiman que la enfermedad sería debida a la concurrencia de otros agentes inhalados mientras que otros, lo describen como una forma inusual de siderosis.

En casos de exposición combinada a sílice puede desarrollarse una neumoconiosis mixta, sidero-silicosis con sintomatología de bronquitis crónica, más susceptible de evolucionar a cor-pulmonale que la silicosis simple.

La alteración radiológica habitualmente aparece después de un tiempo prolongado de exposición, aunque se ha descrito tras tres años, cuando la exposición ha sido intensa.

Estannosis

No produce síntomas ni alteración funcional respiratoria.

Baritosis

Asintomática. No produce alteraciones funcionales respiratorias.

Neumoconiosis por antimonio

No produce sintomatología ni alteraciones funcionales respiratorias. Se desconoce si tiene algún efecto a largo plazo.

Neumoconiosis por zirconio

Por el momento, no hay evidencia de que la inhalación de polvo de Zr produzca, en humanos, sintomatología y/o alteración funcional respiratoria.

Enfermedades respiratorias por lantánidos

Se ha descrito una neumoconiosis benigna atribuida a estos elementos en tres trabajadores de fotografía (Heuck y Hoschek, 1968), en los pacientes se detectó una cantidad significativa de elementos de tierras raras en el conteo corporal global, así como en el aire expirado.

Enfermedad pulmonar por cromita

Cursa de manera asintomática y sin alteración funcional.

El diagnóstico se fundamenta en una historia laboral de exposición a polvo junto a la alteración radiológica típica.

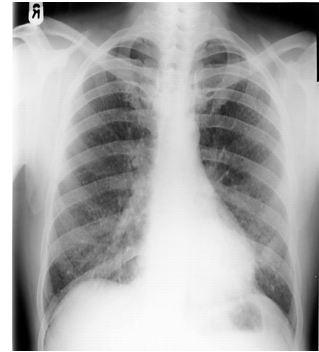
Radiografía de tórax

La **prueba diagnóstica esencial es la Radiografía de Tórax**, el TC torácico solo se utiliza para los casos en los que la interpretación de la Rx plantea dudas, bien por mostrar imágenes mal definidas o que sean de baja profusión, por tanto a efectos diagnósticos de estas enfermedades, si la Rx de tórax es normal, el TC no está indicado.

La radiodensidad de estos polvos es variable:

Los de **baja densidad** (cemento Portland, mármol, carborundum) no producen alteración radiológica.

Los de **alta densidad** (hierro, estaño, bario, antimonio, zirconio, lantánidos o tierras raras y cromita) se manifiestan en la radiografía de tórax con un *patrón intersticial retículo-nodular*, que puede aparecer a los pocos años de la exposición, así como desaparecer progresivamente después de que esta ha cesado.



- **Siderosis**

Tenue patrón retículo nodular bilateral, constituido por pequeñas opacidades redondeadas (tipo "p"), y con elevados grados de profusión de la clasificación OIT. Los nódulos suelen ser más circunscritos que los de la silicosis y con una distribución más aleatoria, no observándose el predominio por los campos superiores. La conglomeración nodular, es extraordinariamente rara.

En ocasiones aparecen:

- Opacidades irregulares tipo *líneas B de Kerley* en las bases pulmonares.
- Los ganglios linfáticos hiliares pueden verse con una elevada radiopacidad, debido a su contenido de hierro, pero no están aumentados de tamaño.
- En los casos más graves, micro-nodulación debida a opacidad radiológica del hierro.
- Puede aparecer fibrosis por exposición combinada a sílice.

Tras el cese de la exposición, las imágenes van atenuándose progresivamente pudiendo llegar a desaparecer total o parcialmente al cabo de los años.

- **Estanniosis**

Nodulación abundante, constituida por nódulos de elevada densidad, de 2-4 mm de diámetro por todos los campos pulmonares. *Las líneas B de Kerley* son frecuentes y a veces pueden verse finas opacidades lineales en los campos superiores. No se producen grandes opacidades y los ganglios hiliares pueden verse radio-opacos, pero no están aumentados de tamaño.

Se cree que tras el cese de la exposición, se puede producir una remisión de las alteraciones radiológicas, aunque no hay constancia de este hecho.

- **Baritosis**

Se describe como característica general un patrón nodular, con nódulos dispersos de 2 a 4 mm de diámetro, de una intensa densidad, si bien hay que señalar que también se pueden encontrar patrones nodulares con densidad similar a la de la silicosis o la pneumoconiosis del carbón. Cuando se han producido exposiciones intensas, es posible encontrar opacidades más grandes e incluso áreas irregulares opacas, que pueden dar la impresión de masas conglomeradas, pero que en realidad son expresión del efecto derivado de un elevado depósito de material radiopaco. En ocasiones pueden verse líneas B de Kerley y ganglios hiliares remarcados y densos, pero sin aumento de su tamaño. La alteración radiológica puede aparecer a los pocos meses de iniciarse la exposición y al igual que ocurre en la siderosis también es posible, su resolución cuando la misma cesa.



- **Neumoconiosis por antimonio**

similar a la siderosis, con pequeñas opacidades redondeadas tipo "p", aunque suelen verse profusiones más altas (de 1 a 3, de la clasificación ILO). A diferencia de la siderosis y la baritosis, no hay evidencia de que vaya desapareciendo con el cese de la exposición.

- **Neumoconiosis por zirconio**

Presentaban opacidades tipo "p" de categoría de 1 a 3.

- **Enfermedades respiratorias por lantánidos**

Rx de tórax con opacidades similares a una baritosis.

- **Enfermedad pulmonar por cromita**

Similar a la siderosis, pero de elevada opacidad y sin aumento de las sombras hiliares.

Estudio histológico pulmonar

- **Siderosis**

Macroscópicamente los pulmones muestran las denominadas máculas, que se deben al acúmulo macrófagos cargados de hierro que se sitúan en torno a los pequeños vasos y vías respiratorias más distales. El hierro también puede encontrarse libre en los alvéolos y en los bronquiolos respiratorios.

- **Estanniosis**

Se observan máculas de color negro grisáceo, constituidas por densos agregados de macrófagos cargados de polvo a nivel peribroncovascular y perilinfáticos, y en los septos interlobulares, así como partículas de óxido de estaño en las paredes, espacios perivasculares y ganglios linfáticos.

- **Baritosis**

Máculas grisáceas, y ausencia de masas confluentes. Puede haber una discreta proliferación de reticulina, pero sin evidencia de fibrosis.

- **Neumoconiosis por zirconio**

Se observan en el pulmón acúmulo de macrófagos cargados de polvo, responsables de las opacidades radiológicas, pero no hay incremento de la reticulina ni tampoco fibrosis. Producción de granulomas sarcoideos, habiéndose descrito en la piel cuando son utilizados en desodorantes y a nivel peribronquial, tras la inhalación experimental en ratones de compuestos de zirconio.

- **Enfermedades respiratorias por lantánidos**

No existen estudios patológicos de pulmón en humanos expuestos.

En el caso de SIDEROSIS tiene también valor diagnóstico el aumento de ferritina en el lavado broncoalveolar. El análisis mediante energía dispersa de Rx en tejido pulmonar permite cuantificar la cantidad de hierro presente.



DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial hay que realizarlo entre las diferentes neumoconiosis benignas por lo que la historia laboral, cobra especial importancia.

La *silicosis* y la *neumoconiosis del carbón*, suelen presentarse con una nodulación menos densa, con menor definición y de mayor tamaño, que la siderosis.

La *tuberculosis miliar*, se distingue fácilmente por la ausencia de historia de exposición, la afectación clínica y por la apariencia radiológica, pues los nódulos suelen ser menos densos y a menudo predominan en los campos pulmonares medios.

La *sarcoidosis pulmonar* puede tener una apariencia similar a la siderosis; la historia laboral, la presencia de adenopatías hiliares y mediastínicas, y otras afectaciones sistémicas de la enfermedad, permiten establecer el diagnóstico. En ausencia de estos hechos, podría ser necesario recurrir a la biopsia pulmonar.

La *hemosiderosis pulmonar idiopática*, es una rara entidad derivada de múltiples hemorragias capilares, que se manifiesta por hemoptisis, anemia hipocrómica y en ocasiones acropaquías y hepatoesplenomegalia. La radiografía de tórax es similar a la hemosiderosis.

La *hemosiderosis debida a estenosis mitral*, se reconoce en la mayoría de los casos al tener evidencia de la enfermedad valvular.

VULNERABILIDAD

El consumo de tabaco y los antecedentes de enfermedad respiratoria previa, suponen un factor de vulnerabilidad en trabajadores expuestos



ACTIVIDADES DE RIESGO MÁS FRECUENTEMENTE IDENTIFICADAS EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

NEUMOCONIOSIS

ACTIVIDAD PROFESIONAL

Molienda de acero y hierro
Soldadura con arco eléctrico y oxiacetileno
Pulido de plata y acero con polvo de óxido de hierro
Limpieza y preparación en fundición de Hierro

Siderosis

Minería y laminado de mineral de hierro. Los minerales de hierro más conocidos son la magnetita, la hematina y la limonita. Los dos últimos se utilizan como pigmentos de pinturas y junto con la magnetita se añaden en forma de polvo a ciertos fertilizantes, por lo que es posible que en estas industrias puedan producirse exposición a polvo de óxidos de Hierro
Minería y preparación del esmeril y su uso como abrasivo
Aplicación y uso de otros pigmentos sintéticos, preparados a partir de óxidos de Hierro
Pulido de plata

Estannosis

Actividades no mineras: utilización de tierras ricas en estaño en el relleno de piezas de hierro calentadas (fundición)
Molienda, machacado y fusión del mineral
Utilización del óxido de estaño en cerámica, esmaltados y pulido de granito
Minería de estaño

Baritosis

La manufacturación del lithopone, que es un pigmento blanco constituido por sulfato de bario y sulfuro de cinc, que se utiliza en pinturas
La industria papelera, textil, del cuero, del jabón, caucho y linòleum
La industria del yeso, lubricantes, cementos, cerámica, vidrio y electrónica

Neumoconiosis por antimonio

Extracción y trituración del metal que se presenta como depósitos metamórficos incluidos en vetas de cuarzo
Trabajos con aleaciones de antimonio, fusión y refinado del metal
Trabajos con linotipias, placas de baterías y electrodos
Manipulación de pigmentos, pinturas y esmaltes que contienen óxido de antimonio

Neumoconiosis por zirconio

Manufactura de aleaciones; con sílice y manganeso en el acero y con níquel-cobalto y niobium-tantulum
Cerámica: como opacificador de moldes, vidriados, barnizados y arenas abrasivas
Industria del vidrio: la resistencia a los álcalis
Metalurgia
Industria química
En fundición como sustitutivo de la arena de sílice
Como agente pulimentador
Industria energética: como revestimiento de los elementos combustibles de uranio
Flash de los fotógrafos

Enfermedades respiratorias por lantánidos

Como abrasivo para pulimento de lentes, espejos y prismas (Cerío)
Manufactura de fuegos artificiales y producción de cigarrillos ligeros (Cerío)
Televisores en color, lámparas fluorescentes, lámparas ahorradoras de energía y vidrios (Lantánido)

Enfermedad pulmonar por cromita

Producción de aleaciones anticorrosivas
Recubrimiento de galvanizados
Industria textil
Peletería
Pintura eléctrica



AGENTES Y ACTIVIDADES DE RIESGO LISTADAS EN EL RD 1299/2006

NEUMOCONIOSIS

ACTIVIDAD LABORAL

Siderosis

Trabajos en los que exista la posibilidad de inhalación de metales sinterizados, compuestos de carburos metálicos de alto punto de fusión y metales de ligazón de bajo punto de fusión (los carburos metálicos más utilizados son los de titanio, vanadio, cromo, molibdeno, tungsteno y wolframio; como metales de ligazón se utilizan hierro, níquel y cobalto)

Trabajos de mezclado, tamizado, moldeado y rectificado de carburos de tungsteno, titanio, tantalio, vanadio y molibdeno aglutinados con cobalto, hierro y níquel

Pulidores de metales

Neumoconiosis por antimonio

Extracción de minerales que contienen antimonio y sus procesos de molienda, tamizado y concentrado

Envasado del óxido de antimonio

Soldadura con antimonio

Fabricación de semiconductores

Fabricación de placas para baterías y material para forrado de cables

Fabricación de pinturas, barnices, cristal, cerámica (pentóxido de antimonio)

Fabricación de explosivos y de pigmentos para la industria del caucho (trisulfuro de antimonio)

Uso en la industria del caucho y farmacéutica (pentacloruro de antimonio)

Fabricación de colorantes y uso en cerámica (trifluoruro de antimonio)

Enfermedad pulmonar por cromita

Fabricación de catalizadores, productos químicos para la curtición, y productos de tratamiento de la madera que contengan compuestos de cromo

Fabricación y empleo de pigmentos, colorantes y pinturas a base de compuestos de cromo

Aserrado y mecanizado de madera tratada con compuestos de cromo

Aplicación por proyección de pinturas y barnices que contengan cromo

Curtido al cromo de pieles

Preparación de clichés de fotograbado por coloides bicromados

Fabricación de cerillas o fósforos

Galvanoplastia y tratamiento de superficies de metales con cromo

Decapado y limpieza de metales y vidrios (ácido sulfocrómico o ácido crómico)

Fabricación de cromatos alcalinos

Litgrabados

Fabricación de aceros inoxidables

Trabajos que implican soldadura y oxicorte de aceros inoxidables

Fabricación de cemento y sus derivados

Procesado de residuos que contengan cromo



REPERCUSIÓN

Incapacidad laboral

Se trata de neumoconiosis “benignas”, no fibrogénicas, que cursan sin síntomas y con normalidad en las pruebas de función respiratoria, es decir, sin limitación funcional, por lo que generalmente no será preciso valoración de incapacidad temporal ni permanente.

En el caso en que coexista inhalación de polvo inorgánico inerte con polvo inorgánico con capacidad fibrogenética se valorará teniendo en cuenta la exposición y repercusión funcional de éste último.

Enfermedad profesional

La **Siderosis** está reconocida como enfermedad profesional (RD 1299/2006) con los códigos de 4E0201 a 4E0203.

Las **Enfermedades por Escorias de Thomas** están reconocidas como enfermedad profesional (RD 1299/2006) con el código 4F0101.

Criterios de calificación de enfermedad profesional⁽¹⁾

- Historia de exposición laboral a polvo de hierro.
- Patrón radiológico retículo- nodular, sin afectación pleural.
- Ganglios hiliares con aumento de densidad.
- Función pulmonar normal.
- Ausencia de algún factor extralaboral que haya actuado con la suficiente entidad y/o intensidad para considerarlo la causa principal de la enfermedad.

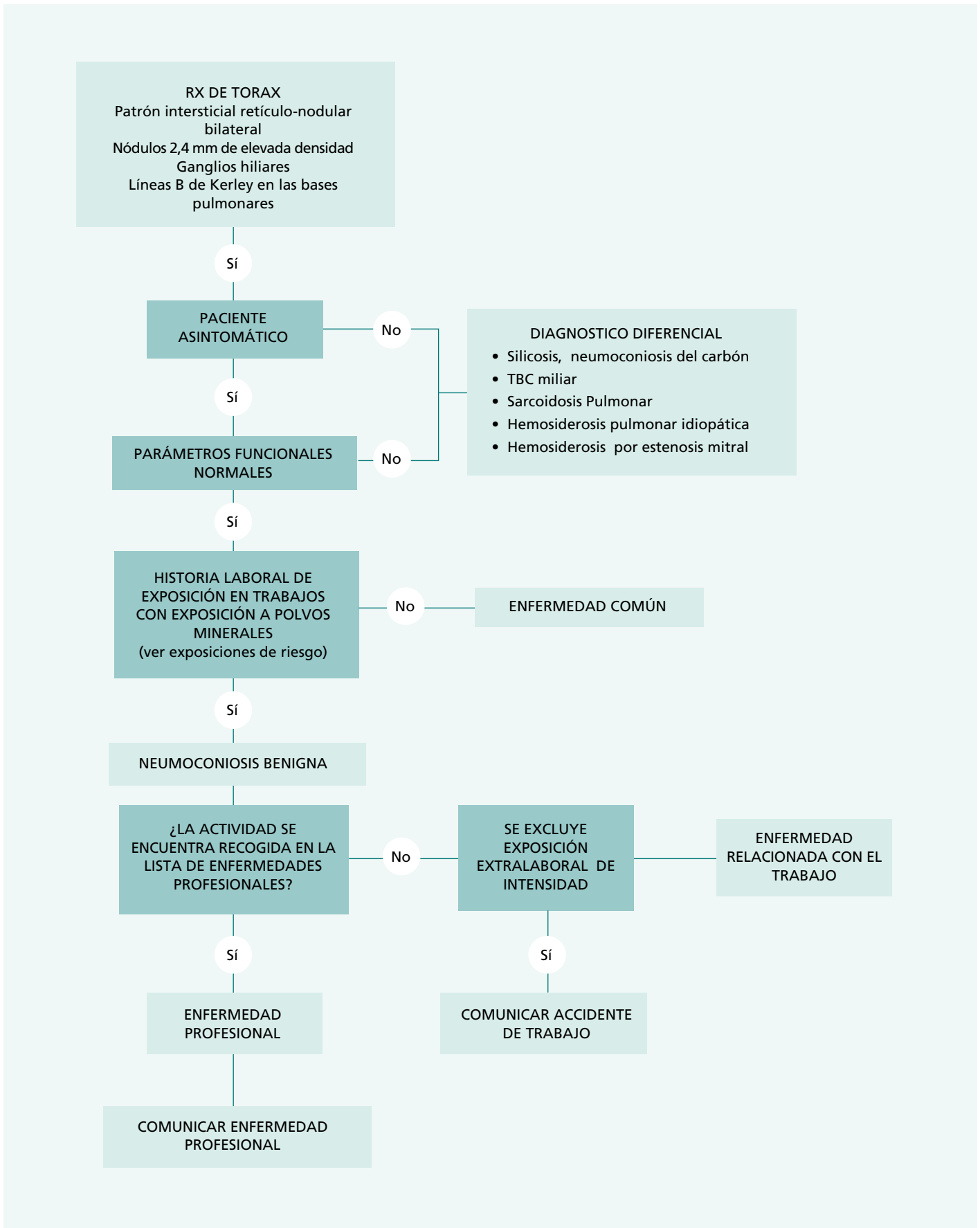
El tiempo mínimo de exposición laboral puede oscilar desde 3 a 10 años en función de la intensidad de la exposición.⁽¹⁾

TIEMPO DE EXPOSICIÓN Y PERÍODOS DE LATENCIA

Neumoconiosis	Duración mínima de la exposición	período máximo de latencia
Grafito	5 años	5 años
Estaño	5 años	5 años
Bario	5 años	5 años
Metales duros	algunos meses	Ninguno
Siderosis	10 años	Ninguno

(1) *Information notices on occupational diseases: a guide to diagnosis Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009 ISBN 978-92-79-11483-0 doi 10.2767/38249.*

ALGORITMO DE DECISIÓN





BIBLIOGRAFÍA

- P. Keller, K. Pacheco, LS. Newman. Inorganic dust pneumonias: the metal-related parenquymal disorders. *Environ Health Perspect.* 2000; 108 (suppl 4): 685-696.
- A. Funahashi, DP. Schlueter, K. Pintar, E. L. bemis, and K. A. Sigesmund. Welders' pneumoconiosis: tissue elemental micronalysis by energy dispersive x ray análisis. *Br J Ind Med* 1988; 45(1): 14-18.
- Chiharu Yoshii, Tsyneo Matsuyama, Akiko Takazawa, Toshiro Ito, Kazuhiro Yatera, Toshinari Hayashi, Tomotoshi Imanaga, Masamitsu Kido. Welder's pneumoconiosis: diagnostic usefulness of high resolution computed tomography and ferritin determinations in broncoalveolar lavage fluid. *Internal medicine*, 2002. Vol 41 N°12: 1111-1016.
- Billings CG, Howard P. Occupational siderosis and welder's lung: a review. *Monaldi Arch Chest Dis.* 1993; 438(4): 304-14.
- W. Raymond Parkes. *Occupational Lung Disorders.* Chap 6. Inert dusts. ISBN 0 407 33730. 1974.
- Morgan and Seaton. *Occupational Lung Diseases.* Chap 16. Others pneumoconiosis. ISBN 0-7216-4671-9, 1995.
- Andrew Churg and Francis H Y Green. *Pathology of occupational lung disease.* ISBN: 0-89640-121-9. 1988.
- A. Seaton, VA. Ruckley, J. Addison, W. Rhind Brown. Silicosis in barium miners. *Thorax* 1986; 41: 591- 595.
- A.T. Doig. Baritosis: a benign pneumoconiosis. *Thorax* 1976, 31: 39.



TÍTULO

Enfermedades profesionales de naturaleza respiratoria.
Neumoconiosis benignas

AUTORES

Aida Quero Martínez
Especialista en Neumología, Especialista en Medicina del Trabajo
Instituto Nacional de Silicosis
Hospital Universitario Central de Asturias

COORDINADOR DE LA PUBLICACIÓN

Francisco Marqués Marqués
Subdirector Técnico
Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

COORDINADORES CIENTÍFICOS

Ramon Fernández Álvarez
Especialista en Neumología
Instituto Nacional de Silicosis - Hospital Universitario Central de Asturias
Coordinador Grupo EROM-SEPAR

Jerónimo Maqueda Blasco
Especialista en Medicina del Trabajo, Máster en Salud Pública, Especialidad de Epidemiología
Escuela Nacional de Medicina del Trabajo- Instituto de Salud Carlos III

COLABORADORES

Isabel González Ros
Especialista en Neumología, Inspectora Médica de la Seguridad Social
Dirección Provincial de Pontevedra
Instituto Nacional de la Seguridad Social

Clara Guillén Subirán
Especialista en Medicina del Trabajo
Asociación Española de Especialistas de Medicina del Trabajo

EDITA

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
Torrelaguna, 73 – 28027 MADRID

COMPOSICIÓN

Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSHT



EDICIÓN

Madrid, febrero 2015

NIPO

272-15-006-7

HIPERVÍNCULOS

El INSHT no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSHT del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija



Catálogo general de publicaciones oficiales:
<http://publicacionesoficiales.boe.es>

Catálogo de publicaciones del INSHT:
<http://www.insht.es/catalogopublicaciones/>

