



Normativa SEPAR

Normativa para el diagnóstico y seguimiento de la silicosis



Ramón Fernández Álvarez^{a,*}, Cristina Martínez González^a, Aida Quero Martínez^a,
José Jesús Blanco Pérez^b, Luis Carazo Fernández^b y Amador Prieto Fernández^c

^a Área de Gestión de Pulmón, Servicio de Neumología, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España

^b Servicio de Neumología, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España

^c Servicio de Radiología, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 17 de marzo de 2014

Aceptado el 22 de julio de 2014

Palabras clave:

Silicosis

Neumoconiosis

Enfermedad profesional

R E S U M E N

La silicosis es una de las enfermedades respiratorias de origen ocupacional más frecuentes en nuestro entorno. Está ocasionada por inhalación de sílice cristalina que desencadena una respuesta fibrótica en el parénquima pulmonar. Se presenta como una enfermedad intersticial difusa y su expresión clínica es variable, existiendo desde formas asintomáticas hasta la insuficiencia respiratoria crónica. El diagnóstico está basado en la historia clínica y los hallazgos radiológicos; no tiene un tratamiento efectivo, y cuando se diagnostica precisa que el paciente sea apartado de toda fuente de exposición laboral. Esta normativa repasa aspectos clínicos, radiológicos y funcionales, sugiriendo también estrategias de diagnóstico y seguimiento para la clasificación de los pacientes, y recomendaciones para las implicaciones laborales de esta enfermedad.

© 2014 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Guidelines for the Diagnosis and Monitoring of Silicosis

A B S T R A C T

Silicosis is one of the occupational respiratory diseases most commonly encountered in our setting. It is caused by inhalation of crystalline silica that triggers a fibrotic response in the lung parenchyma. It presents as diffuse interstitial disease and clinical expression ranges from asymptomatic forms to chronic respiratory failure. Diagnosis is based on clinical history and radiological findings. There is no effective treatment, and once diagnosed, the patient must avoid all sources of occupational exposure. In these guidelines, the clinical, radiological and functional aspects of silicosis are reviewed, and strategies for diagnosis, monitoring and classification of patients are proposed, along with recommendations regarding the occupational implications of this disease.

© 2014 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Silicosis

Pneumoconiosis

Occupational disease

Introducción

La silicosis es una enfermedad intersticial difusa producida por inhalación mantenida de sílice cristalina (SiO₂). Se caracteriza por una respuesta fibrótica del parénquima pulmonar y forma parte de las neumoconiosis o enfermedades pulmonares causadas por inhalación de polvo mineral.

No tiene un tratamiento efectivo. Su presentación y su curso clínico son variables, con diferentes niveles de gravedad. Por ello la prevención y el diagnóstico precoz son 2 aspectos fundamentales en su control. A pesar de ser una enfermedad conocida desde antiguo y de las mejoras alcanzadas en su prevención, continúa siendo un problema de salud pública mundial y una de las enfermedades respiratorias de origen ocupacional más frecuentes en nuestro entorno. Su tipificación como enfermedad profesional añade la necesidad de realizar una valoración orientada a la capacidad laboral en cada paciente.

Esta normativa va dirigida a los todos los profesionales de la Neumología y médicos que atiendan a pacientes con potencial

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: enellano@gmail.com (R. Fernández Álvarez).



Figura 1. Provincias en las que se han diagnosticado nuevos casos de silicosis (año 2012).

Tabla 1
Nuevos diagnósticos de silicosis

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
n	375	264	224	151	115	134	165	220	256	166

Fuente: Memorias y estadísticas de los nuevos casos de silicosis registrados en el Instituto Nacional de Silicosis (2008-2013)⁶.

exposición a sílice, y tiene como objetivo revisar los aspectos fundamentales de esta enfermedad y unificar la metodología diagnóstica y las medidas terapéuticas y preventivas a tomar.

Epidemiología

No existen cifras fiables sobre población expuesta a inhalación de sílice, y por ello no se conoce la prevalencia real de esta enfermedad. Sin embargo, algunos datos permiten hacer estimaciones sobre su relevancia epidemiológica. La base de datos CAREX, en el año 2000 cifraba en 3,2 millones de personas expuestas a sílice en la Unión Europea, y en España en 2004 había 1,2 millones de trabajadores expuestos, especialmente en el sector de la construcción¹.

En nuestro país se han desarrollado estudios transversales en industrias con riesgo de inhalación de sílice, obteniéndose prevalencias variables: 47,5% en canteras de granito de El Escorial (1990)², 6% en minería subterránea de espato-flúor de Asturias (1993)³, 6% en la industria de la pizarra en Galicia (1994)⁴ y 6% en explotaciones de granito en Extremadura⁵. En las memorias anuales del Instituto Nacional de Silicosis (INS), aunque no se dispone de información de todas las comunidades autónomas, se observa que la enfermedad está presente en la mayoría de ellas⁶ (fig. 1), y a partir de 2008 hay un aumento de nuevos diagnósticos procedentes de industrias distintas a la minería del carbón (granito, pizarras, conglomerados artificiales de sílice). Este fenómeno puede reflejar modificaciones reales de la incidencia de la enfermedad o factores derivados de circunstancias socioeconómicas (tabla 1).

Etiología y factores de riesgo

Etiología

La causa de la silicosis es la inhalación de sílice cristalina, cuyas variedades incluyen el cuarzo (la más abundante en la naturaleza), la cristobalita y la tridimita.

Las fuentes de exposición se producen de forma casi exclusiva en el ámbito laboral (tabla 2) y son muy numerosas, ya que la sílice se encuentra en proporciones variables en muchos minerales.

En principio, cualquier proceso que implique movimiento de tierra o de productos que contengan sílice, como en albañilería-mampostería y/u hormigón, puede exponer a los trabajadores a sílice. En nuestro medio existe alta prevalencia en los trabajadores

Tabla 2
Principales ocupaciones con exposición a sílice cristalina

Excavaciones en minas, túneles, canteras, galerías
Tallado y pulido de rocas síliceas, canterías
Trabajos en seco, de trituración, tamizado y manipulación de minerales y rocas
Fabricación de carborundo, vidrio, porcelana, loza y otros productos cerámicos, fabricación y manutención de abrasivos y de polvos detergentes
Trabajos de desmolde, desbardado y desarenado en las fundiciones
Trabajos con muelas (pulido, afinado) que contengan sílice libre
Trabajos en chorro de arena y esmeril
Industria cerámica
Manipulación de aglomerados de cuarzo y piedra ornamental
Protésicos dentales

de canteras e industria de roca ornamental (granito y pizarra), y en los últimos años se han descrito casos de silicosis en trabajadores de marmolerías expuestos al polvo generado por la manipulación de aglomerados de cuarzo, muy utilizados en decoración de interiores, cocinas y sanitarios, con un contenido en sílice cristalina entre el 70 y el 90%⁷. Exposiciones ambientales a sílice cristalina respirable pueden estar significativamente elevadas en proximidades de fuentes industriales como canteras y areneras, y se han descrito casos de silicosis de origen no ocupacional en comunidades residentes próximas a dichos lugares⁸.

Factores de riesgo para el desarrollo de silicosis

Intensidad de exposición

El riesgo para la aparición de silicosis guarda estrecha relación con la magnitud de la exposición acumulada a polvo de sílice cristalina a lo largo de la vida laboral. Dicha exposición se calcula con el producto:

$$\begin{aligned} \text{Dosis acumulada de sílice} &= \text{fracción de polvo respirable} \\ &\times \text{porcentaje de sílice libre en mg/m}^3 \\ &\times \text{número de años de exposición} \end{aligned}$$

En relación con la exposición, es preciso tener en cuenta los siguientes conceptos

- *Fracción de polvo respirable*: polvo que por el tamaño de sus partículas es capaz de alcanzar las unidades alveolares (30% de las partículas de 5 micras y el 100% de las de 1 micra). Las partículas mayores de 10 micras quedan depositadas en las vías aéreas superiores por impactación.
- *Valor límite ambiental (VLA)*: son valores de referencia considerados seguros. Si estos valores no fuesen superados, una gran mayoría de trabajadores expuestos durante toda su vida laboral no sufrirían efectos adversos para su salud⁹. La legislación sobre los límites de polvo respirable varía de unos países a otros, y en España están regulados por la orden ITC/2585/2007 del 30 de agosto de 2007, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria 2.0.02 sobre «Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis en las industrias extractivas»¹⁰:
 - a) La concentración de sílice libre contenida en la fracción respirable de polvo no será superior a 0,1 mg/m³ (si se tratase de cristobalita o tridimita este valor se reducirá a 0,05 mg/m³).
 - b) La concentración de la fracción de polvo respirable no superará el valor de 3 mg/m³.

Sin embargo, distintos estudios han detectado que el umbral de 0,05 mg/m³ no protege suficientemente del riesgo de contraer silicosis¹¹, y tampoco hay un umbral que podamos considerar

seguro y sin riesgo. Por ello, toda reducción en la exposición reducirá el riesgo de enfermedad.

Además, las características propias del trabajo desempeñado influyen en la intensidad de la exposición. El polvo con concentraciones elevadas de sílice seca y recién fracturada es el más nocivo; esto ocurre en los limpiadores con chorro de arena, que se fractura en partículas finas y su inhalación puede producir formas agudas y aceleradas de silicosis¹².

Factores individuales

Hay que tener en cuenta que la exposición, aunque importante, no es totalmente determinante, ya que es frecuente observar trabajadores en los que la relación dosis-respuesta no se cumple. Hay casos de especial susceptibilidad a dosis bajas y otros de elevada tolerancia a grandes exposiciones¹³. La susceptibilidad individual se relaciona con el depósito y la persistencia del polvo inhalado en el organismo, por pérdida de la eficacia de los mecanismos de defensa y aclaramiento. Ello puede estar influido bien por factores genéticos o por otros factores: tabaquismo y/o presencia de enfermedades respiratorias como la EPOC. Dentro de los factores de riesgo para progresión de la enfermedad se han identificado: los altos niveles de exposición, la historia previa de tuberculosis y la profusión de opacidades radiológicas en los estudios de imagen.

Formas clínicas

Según los datos clínicos, radiológicos y funcionales podemos diferenciar unas formas de presentación de la enfermedad que clasificamos en: silicosis crónica (simple, complicada y fibrosis pulmonar intersticial), silicosis acelerada y silicosis aguda (tablas 3 y 4).

Silicosis crónica

Las formas crónicas simples y complicadas son las más habituales. En general aparecen tras 10-15 años de exposición. La sintomatología es muy variable, desde la *silicosis crónica simple*, que es asintomática y se detecta en una exploración radiológica, hasta la *silicosis complicada*, cuyos síntomas más frecuentes son la disnea y la tos. La manifestación radiológica clásica de la silicosis simple es un patrón nodular difuso y bilateral (opacidades menores de 1 cm), con mayor afectación de los lóbulos superiores y de las zonas posteriores del pulmón. Desde la forma simple puede haber una progresión a silicosis complicada (definida por la presencia de opacidades con diámetro mayor de 1 cm) en un proceso de conglomeración de nódulos, retracción del parénquima y enfisema cicatricial. En los casos más graves aparece una gran desestructuración con formación de masas de fibrosis, e insuficiencia respiratoria y cor pulmonale crónico. Este proceso de progresión desde la silicosis simple a complicada es consecuencia de una

Tabla 3
Formas clínicas de la silicosis

Forma clínica	Tiempo de exposición	Radiología	Síntomas	Función pulmonar
Crónica simple	> 10 años	Nódulos < 10 mm	ninguno	Normal
Crónica complicada	> 10 años	Masas > de 1 cm	Disnea, tos	Alteración obstructiva o restrictiva de gravedad variable
Fibrosis pulmonar intersticial	> 10 años	Patrón retículo-nodular difuso	Disnea, tos	Alteración restrictiva con descenso en la capacidad de difusión
Acelerada	5-10 años	Nódulos y masas de rápida progresión	Disnea, tos	Deterioro rápido de la función pulmonar (FVC y FEV ₁)
Aguda	< 5 años	Patrón acinar bilateral similar a proteinosis alveolar	Disnea	Alteración generalmente restrictiva con descenso en la capacidad de difusión

Tabla 4
Silicosis: prevención

Prevención primaria	Control de niveles de polvo respirable Recomendar medidas de protección personal
Prevención secundaria	Vigilancia de trabajadores expuestos Deshabitación tabáquica Control de infección tuberculosa
Prevención terciaria	Evitar exposición a inhalación de polvo Comunicar casos, recomendar evaluación de enfermedad profesional Control de infección tuberculosa Tratamiento de limitación al flujo aéreo y de la insuficiencia respiratoria

compleja interacción entre la intensidad y la duración de la exposición y susceptibilidad genética del sujeto¹⁴.

En la *fibrosis pulmonar intersticial* el síntoma principal es la disnea, y su presentación radiológica es muy similar a la fibrosis pulmonar idiopática. Es una forma de presentación poco estudiada, aunque una publicación reciente la encontraba presente en el 11% de casos de neumoconiosis que presentaban estudios radiológicos con TC interpretados como fibrosis pulmonar idiopática¹⁵.

Silicosis acelerada

Es una entidad intermedia entre la forma aguda y las crónicas, que suele aparecer tras un periodo de 5-10 años de exposición y progresa hacia formas complicadas con mayor frecuencia y velocidad^{16,17}.

Silicosis aguda o silicoproteinosis

Suele estar inducida por exposiciones masivas. Se parece a la proteinosis alveolar, con disnea, pérdida de peso y progresión hacia insuficiencia respiratoria¹⁸. En las radiografías de tórax se observan consolidaciones perihiliares bilaterales similares a la proteinosis alveolar, y en la TCAR, un patrón difuso en vidrio deslustrado o consolidaciones del espacio aéreo.

Diagnóstico

El diagnóstico de silicosis se sustenta en la concurrencia de los siguientes criterios:

1. Historia laboral de exposición a sílice cristalina.
2. Estudios radiológicos con hallazgos característicos: radiografía de tórax simple con profusiones $\geq 1/1$ (ver clasificación ILO).
3. Exclusión de otras entidades posibles.

Historia laboral

La historia laboral es imprescindible para estimar la exposición acumulada a polvo de sílice, y debe incluir la pertinente información¹⁸. En ocasiones las rotaciones en los puestos de trabajo pueden dificultar la realización de una adecuada historia laboral, que debería incluir:

- Actividad laboral actual y previa, reflejando el tiempo de exposición a sílice cristalina.
- Descripción detallada del puesto de trabajo.
- Medidas de protección técnica (corte con agua, ventilación, aspiración de polvo) e individuales (máscaras).
- Medición del polvo respirable, con el fin de conocer el riesgo acumulado al que han estado expuestos (en las ocasiones que se encuentre disponible dicha información).

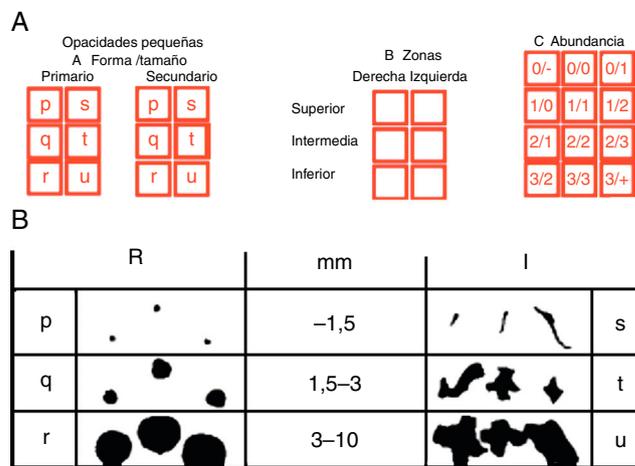


Figura 2. A) En la lectura ILO debe hacerse referencia a la forma y el tamaño de las lesiones expresado con 2 letras y a la profusión lesional expresada con 2 números. Así mismo hay que indicar en qué zona de cada pulmón asientan las lesiones. B) En la figura se identifican las pequeñas opacidades, tanto redondeadas (R) como irregulares (I), y su nomenclatura en función de su forma y tamaño.

Estudios radiológicos

Radiografía simple de tórax

Es una exploración imprescindible para el diagnóstico de silicosis y para la valoración de su posible progresión. La Organización Internacional del Trabajo (*Internacional Labour Office [ILO]*) ha establecido una clasificación que codifica las alteraciones radiológicas de forma reproducible¹⁹.

Lectura ILO (ver versión on line para descripción completa)

Se divide en 5 apartados:

1. Calidad técnica de la radiografía: 1: buena, 2: aceptable, 3: baja calidad y 4: inaceptable.
2. Alteraciones parenquimatosas: atendiendo a tamaño, profusión, forma y localización (figs. 2 y 3).
 - Pequeñas opacidades: se describen según su profusión, campos pulmonares afectados, forma y tamaño.
 - Grandes opacidades: se definen como opacidades con un diámetro mayor de 10 mm. Existen 3 categorías: A, B y C.
3. Alteraciones pleurales.
4. Símbolos: describen hallazgos adicionales codificados.
5. Comentarios libres, no incluidos en la lectura anterior.

A partir de la última revisión de la ILO en el año 2011, se permite la utilización de imágenes digitales en la valoración de silicosis. Se proporcionan 22 imágenes estándar en formato digital y se especifican las características técnicas que deben cumplir los equipos radiológicos y los requerimientos para la lectura de las radiografías: las imágenes deben visualizarse en monitores de pantalla plana de grado médico diseñadas para radiología diagnóstica de por lo menos 21 pulgadas (54 cm) por imagen, con una razón de luminosidad máxima de por lo menos 250 candelas/m². El lanzamiento del píxel no debe ser mayor a 210 micras, y con una resolución de por lo menos 2,5 pares lineales por milímetro.

Exclusión de otras patologías

En casos seleccionados para un adecuado diagnóstico diferencial será preciso ampliar estudios (fig. 4).

A

Categoría	0			1			2			3		
Subcategoría	0/-	0/0	0/1	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/2	3/3	3/3

B

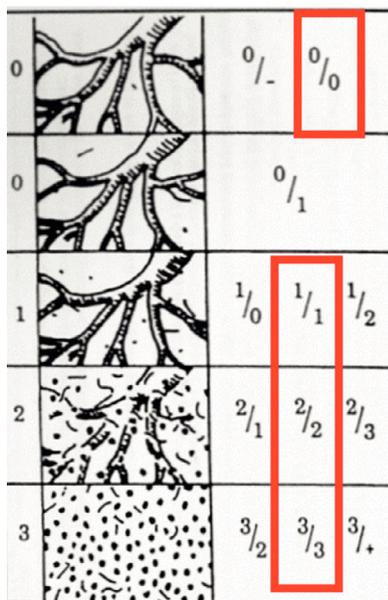


Figura 3. A) La profusión de lesiones en la lectura ILO se clasifica en 4 categorías principales y 12 subcategorías, de menor a mayor. B) En la práctica, cuanto mayor es la profusión de lesiones silicóticas, se produce un mayor borramiento de los vasos pulmonares en la radiografía de tórax.

Pruebas complementarias

Pruebas de función pulmonar

Constituyen un apoyo en el diagnóstico y el seguimiento de los pacientes para detectar afectación pulmonar, sustentar el diagnóstico de gravedad de cada caso y orientar el futuro laboral.

La espirometría es la técnica principal para realizar el estudio funcional. Los hallazgos pueden oscilar entre valores normales y patrones tanto obstructivos como no obstructivos, con descensos acusados de FEV₁ y FVC. Estudios observacionales con muestras amplias han demostrado que la pérdida de función pulmonar medida con descenso en FVC y FEV₁ guarda relación con la magnitud de la exposición, la extensión de las lesiones radiológicas y

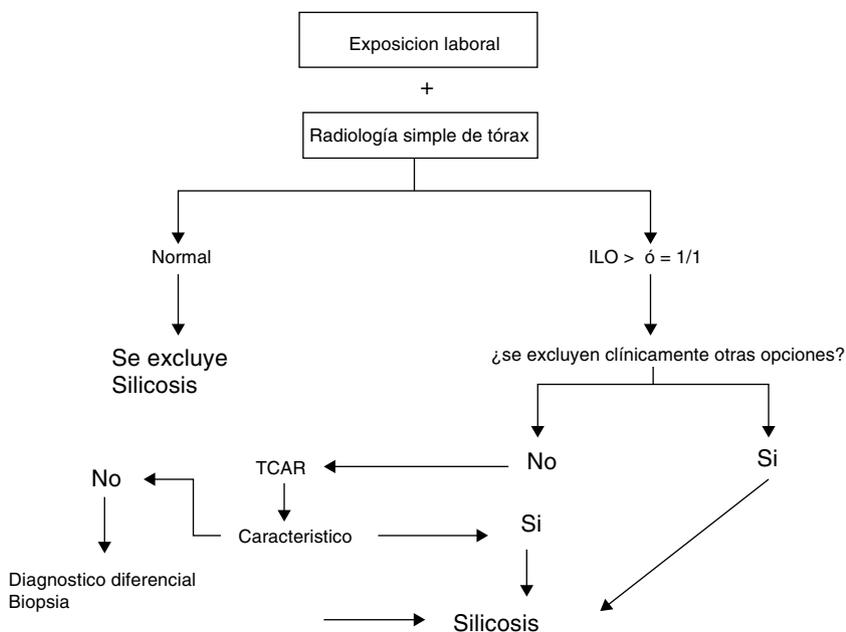


Figura 4. Algoritmo diagnóstico de silicosis.

los antecedentes de enfermedad tuberculosa (*grado de evidencia moderado*)^{20,21}. La espirometría se hará en el momento del diagnóstico y en las consultas de seguimiento de los pacientes para valorar el posible deterioro funcional^{22,23} (*recomendación consistente*).

La capacidad de difusión se altera en las formas complicadas de la enfermedad y es sensible para detectar la presencia de fibrosis¹⁴. Los volúmenes pulmonares estáticos pueden mostrar un descenso en la capacidad pulmonar total que guarda relación con la afectación radiológica. Estas exploraciones se realizarán a los pacientes con formas complicadas o donde se detecten anomalías en la espirometría simple (*recomendación consistente*).

La pulsioximetría y la gasometría arterial son útiles para establecer la gravedad, ya que pueden detectar la existencia de insuficiencia respiratoria ($\text{paO}_2 < 60$ mmHg con $\text{SpO}_2 < 90\%$) en los casos más avanzados.

Los estudios realizados en el ejercicio no parecen aportar datos relevantes en los pacientes asintomáticos, pero pueden ser útiles en casos seleccionados para medir de forma objetiva la capacidad de ejercicio¹⁴ (*nivel de evidencia baja, recomendación consistente*).

Otras exploraciones radiológicas

Tomografía computarizada de alta resolución

Los hallazgos característicos en la tomografía computarizada de alta resolución (TCAR) incluyen: nódulos de pequeño tamaño, que se pueden calcificar, con tendencia a situarse en campos superiores y posteriores, con localización centrolobulillar y subpleural; estos últimos, al confluir, adoptan una morfología en pseudoplaquetas. Las masas de fibrosis masiva progresiva suelen tener borde espiculado y se asocian a enfisema bulloso circundante, presentan densidad de partes blandas y pueden tener áreas de calcificación o zonas de menor densidad en su interior por necrosis; también se observa distorsión de la arquitectura pulmonar y de la anatomía vascular. Son visibles adenopatías hiliares y mediastínicas en el 40% de los casos^{24,25}.

Aunque estudios comparativos entre TCAR y radiografía de tórax en el diagnóstico de silicosis han demostrado una mayor sensibilidad de la TCAR, la falta de una estandarización clara de su lectura y la posibilidad de aumentar los falsos positivos en el proceso diagnóstico hacen que no sea una exploración recomendable para el cribado de silicosis²⁶⁻²⁸ (*nivel de evidencia moderada, recomendación consistente*).

Respecto al papel del TCAR en el diagnóstico de silicosis, cabe añadir que, al igual que ocurre con el cribado de otras enfermedades, su utilización sistemática puede tener más inconvenientes que ventajas. Los criterios diagnósticos de silicosis están basados en una historia laboral y unos hallazgos radiológicos típicos, y los datos disponibles sobre ella proceden de estudios de cohortes en los que la herramienta utilizada es la radiografía de tórax. Generalizar el uso de la TCAR podría llevar a detectar nódulos de significado incierto que no permitirían establecer un diagnóstico de certeza y podrían añadir confusión. Además, desde el punto de vista laboral, y de acuerdo con la normativa actual, el trabajador podría no ser subsidiario de incapacidad y sin embargo la empresa podría declararle no apto para su trabajo. Teniendo en cuenta todos estos aspectos, y en función del conocimiento disponible, creemos que la indicación de la TCAR estaría limitada a los casos siguientes:

1. Radiografía de tórax con opacidades nodulares muy profusas y con tendencia a la coalescencia, ya que en esta situación se podrían detectar masas de fibrosis en fases iniciales.
2. Hallazgos radiológicos atípicos, para el diagnóstico diferencial con otras entidades.

Manejo terapéutico y prevención

La silicosis es una enfermedad crónica, incurable y progresiva. Dependiendo de su gravedad puede provocar morbilidad, discapacidad y muerte. En la actualidad aún no disponemos de tratamiento efectivo para revertir las lesiones ni frenar su progresión, y por ello los esfuerzos se centran en los 3 niveles de prevención.

Prevención primaria

Consiste en mantener los niveles de polvo respirable dentro de los límites que marca la legislación. Este aspecto estrictamente técnico escapa del alcance del médico. No obstante, los límites de sílice respirable actualmente admitidos no eliminan completamente el riesgo de enfermedad.

Prevención secundaria

Dirigida a diagnosticar la enfermedad en los estadios iniciales y prevenir complicaciones. Los trabajadores expuestos a inhalación de sílice deben ser incluidos en un programa de vigilancia de la salud, que incluye historia clínica, espirometría y radiografía de tórax, con una periodicidad establecida en función de los años de exposición acumulada, según protocolo aprobado en orden ITC 2585/2007 para la protección de los trabajadores contra el polvo en relación con la silicosis. Cuando se diagnostiquen casos de neumoconiosis complicada se realizarán además estudios de difusión y volúmenes pulmonares estáticos. Los controles periódicos se realizarán cada 1-3 años en función de la forma clínica, la afectación funcional y la radiológica, espaciándolos en los casos más leves (*fig. 5*). Habría que incentivar también la búsqueda de casos adicionales en las industrias donde se realicen diagnósticos.

El papel carcinógeno de la sílice y la probable sinergia con el tabaco en el desarrollo de la EPOC en sujetos expuestos hace que la deshabituación tabáquica sea un objetivo especialmente importante en este colectivo (*nivel de recomendación consistente*). Los pacientes con silicosis serían susceptibles de ser vacunados contra *Streptococcus pneumoniae* y anualmente contra la gripe como portadores de enfermedad respiratoria crónica (*recomendación consistente*).

Prevención terciaria

Una vez efectuado un diagnóstico de silicosis hay que evitar la exposición a inhalación de sílice para frenar la progresión de la enfermedad²⁹ (*calidad de evidencia moderada, recomendación consistente*). Hay que realizar cribado y tratamiento de la infección y enfermedad tuberculosa según pautas habituales³⁰.

El defecto ventilatorio obstructivo es una circunstancia muy frecuente en los casos de silicosis complicada. El tratamiento, incluyendo las formas en que se acompaña de insuficiencia respiratoria, es similar al recomendado para el paciente con EPOC²⁹.

El trasplante puede ser la única alternativa en los casos graves de personas jóvenes. Aunque no hay indicaciones específicas para esta opción en los pacientes con silicosis, los estudios disponibles muestran una supervivencia similar a la de pacientes con EPOC u otras enfermedades intersticiales difusas³¹.

El neumólogo en la valoración de incapacidad laboral

Reubicación laboral

Ante el diagnóstico de silicosis, la primera prescripción médica es el cese de la exposición. Si se trata de un trabajador en activo, esta indicación se deberá comunicar al servicio médico de prevención de riesgos laborales, para que sea reubicado en un puesto de

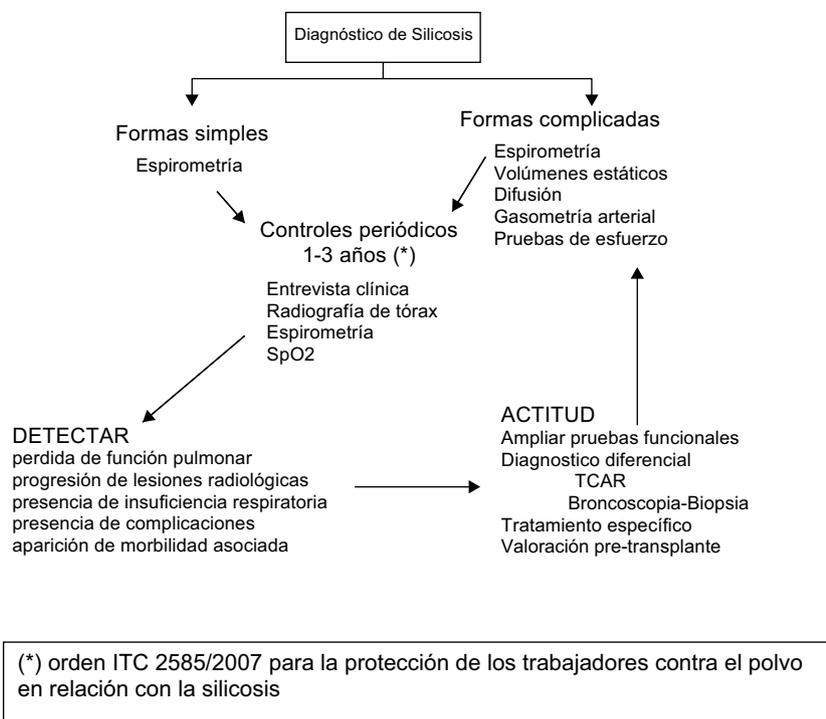


Figura 5. Algoritmo de seguimiento de pacientes con silicosis.

* Orden ITC 2585/2007 para la protección de los trabajadores contra el polvo en relación con la silicosis.

trabajo sin riesgo de exposición. Si no existiera tal puesto, debería ser considerado incapacitado para continuar en la actividad.

Declaración de enfermedad profesional

Al tratarse de una enfermedad profesional, recogida en el grupo IV del anexo 1 del RD 1299/2006 de 10 de noviembre de Enfermedades Profesionales, debe ser declarada oficialmente en el registro *ad hoc* disponible en las direcciones provinciales del INSS (CEPROSS). Esta declaración habitualmente la realiza la Mutua de ATEEPP, como entidad colaboradora de la Seguridad Social responsable de la protección y aseguramiento de las contingencias profesionales. En el caso de que el paciente no tuviera esta cobertura (por estar en situación de desempleo o jubilado), el órgano competente para hacer este trámite es la inspección médica de la dirección provincial del INSS. La comunicación del diagnóstico a estas entidades corresponde al médico de atención primaria tras el diagnóstico realizado por el neumólogo.

Valoración de incapacidad

La valoración del grado de incapacidad laboral permanente, a la que puede dar lugar, es competencia de la Dirección Provincial del INSS, pudiendo ser solicitada a instancia del interesado, ante el Equipo de Valoración de Incapacidades correspondiente a dicha Dirección Provincial, que basándose en los informes médicos proporcionados y aplicando la normativa legal vigente determinará el grado de incapacidad que proceda.

Esta valoración únicamente se plantea cuando existe un diagnóstico de silicosis de seguridad, que según la normativa legal exige una radiografía de tórax con opacidades $\geq 1/1$, de la clasificación de la ILO.

La información que a estos efectos debe contener el informe del neumólogo será:

1. La forma clínica de la enfermedad (silicosis simple, complicada, especificando la categoría, según la clasificación ILO, o fibrosis intersticial difusa).
2. Cualquier alteración funcional respiratoria de carácter permanente, independientemente de que sea derivada de otra enfermedad diferente de la silicosis, en cuyo caso habrá que señalar la patología de que se trate.
3. Se ha de reseñar la posible concurrencia de una silicosis con una tuberculosis pulmonar activa o residual, ya que la normativa establece para cada una de estas situaciones un grado de incapacidad laboral diferente.

Los estudios neumológicos básicos requeridos son: radiografía de tórax en proyección PA y L (que debe ser interpretada conforme a la clasificación ILO) y una espirometría. El resto de exploraciones complementarias se aportarán según las circunstancias concretas de cada paciente.

Repercusión social (ver versión completa on line)

El diagnóstico de silicosis tiene gran impacto sobre la vida socio-laboral del paciente, pues a diferencia de otras enfermedades e independientemente de la afectación funcional que origine, imposibilita continuar en trabajos con riesgo de exposición a sílice. Por ello el diagnóstico debe estar sólidamente sustentado.

Resonancia nuclear magnética y tomografía por emisión de positrones (ver versión on line)

Anatomía patológica (ver versión on line)

Otras enfermedades relacionadas con la inhalación de sílice cristalina y complicaciones (ver versión on line)

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2014.07.010>.

Bibliografía

1. Kogevinas. Sistema de información sobre exposición ocupacional a cancerígenos en España en el 2004 CAREX-ESP. Instituto Municipal de Investigación Médica

- (Barcelona) 2006 [consultado Mar 2014]. Disponible en: <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace>
2. Ubeda Martínez E, Sibon Galindo JM, Valle Martín M, Muñoz Mateos F. The epidemiology of silicosis in the El Escorial region. *Rev Clin Esp.* 1990;187:275-9.
 3. Quero A, Rego G, de Qurós CB, Martínez C, González Fernández A, Eguidazu JL. Prevalencia de problemas respiratorios en un colectivo con exposición mixta. *Arch Bronconeumol.* 1994;30 Supl 1:62-3.
 4. Martínez C, Quero A, Bernaldo de Quirós C, Obrero IG, Díaz A. Datos preliminares del estudio epidemiológico en la industria del granito en la comunidad autónoma de Extremadura. *Arch de Bronconeumol.* 1993;29 Supl 1:53.
 5. Mateos L, Martínez C, Quero A, Isidro I, Cuervo V, Rego G. Estudio de salud respiratoria en trabajadores expuestos a inhalación de sílice en Extremadura. *Arch Bronconeumol.* 2005;41:18.
 6. Memorias y estadísticas de los nuevos casos de Silicosis registrados en el INS (2008-2013) [consultado Mar 2014]. Disponible en: <http://www.ins.es>.
 7. Martínez C, Prieto A, García L, Quero A, Gonzalez S, Casan P. Silicosis: una enfermedad con presente activo. *Arch Bronconeumol.* 2010;46:97-100.
 8. Bridge I. Crystalline Silica: A review of the dose response relationship and environmental risk. *Air Quaiy and Climate Change.* 2009;43:17-23.
 9. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Límite de exposición profesional para agentes químicos en España. 2013 [consultado Mar 2014]. Disponible en: <http://www.insht.es>
 10. Orden ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por lo que se aprueba la instrucción técnica complementaria 2.0.02 «Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis en las industrias extractivas» del Reglamento General de Norma Básicas de Seguridad minera. BOE n.º 215, 7 de septiembre de 2007.
 11. Greaves IA. Not so simple silicosis: A case for public health action. *Am J Ind Med.* 2000;37:245-51.
 12. Chen W, Hnizdo E, Chen JQ, Attfield MD, Gao P, Hearl F, et al. Risk of silicosis in cohorts of Chinese tin and tungsten miners and pottery workers: An epidemiological study. *Am J Ind Med.* 2005;48:1-9.
 13. Katsnelson BA, Polzik EV, Privalova LI. Some aspects of the problem of individual predisposition to silicosis. *Environ Health Perspect.* 1986;68:175-85.
 14. Leung CC, Sun Yu IT, Chen W. Silicosis. *Lancet.* 2012;379:2008-18.
 15. Arakwa H, Johkoh T, Homma K, Saito Y, Fukushima Y, Shida H, et al. Chronic interstitial pneumonia in silicosis and mix-dust pneumoconiosis. Its prevalence and comparison of CT findings with idiopathic pulmonary fibrosis. *Chest.* 2007;131:1870-6.
 16. National Institute for Occupational Safety and Health. Health Effects of Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica. Cincinnati, OH: Department of Health and Human Services; 2002.
 17. Greenberg MI, Waksman J, Curtis J. Silicosis: A review. *Dis Mon.* 2007;53:394-416.
 18. Burge P. How to take an occupational history relevant to lung disease. En: Hendrick D, Burge P, Beckett W, Churg A, editores. *Occupational Disorders of the Lung.* Philadelphia: WB Saunders; 2002. p. 25-32.
 19. Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses. Occupational Safety and Health series No 22. Rev 2011. Geneva International Labour Office.
 20. Ehrlich RI, Myers JE, Water Naude JM, Thompson ML, Churchyard GJ. Lung function loss in relation to silica dust exposure in South African gold miners. *Occup Environ Med.* 2011;68:96-101.
 21. Hochgatterer K, Moshhammer H, Haluza D. Dust is in the air: Effects of occupational exposure to mineral dust on lung function in a 9-year study. *Lung.* 2013;191:257-63.
 22. Mirabelli MC, London SJ, Charles LE, Pompeli LA, Wagenknecht LE. Occupation and three-year incidence of respiratory symptoms and lung function decline: The ARIC study. *Respir Res.* 2012;13:24.
 23. Hochgatterer K, Moshhammer H, Haluza D. Dust is in the air: Effects of occupational exposure to mineral dust on lung function in a 9-year study. *Lung.* 2013;191:257-63.
 24. Suganuma N, Kusaka Y, Hering KG, Vehmas T, Kraus T, Parker JE, et al., International CT Classification Study Group. Selection of reference films based on reliability assessment of a classification of high-resolution computed tomography for pneumoconioses. *Int Arch Occup Environ Health.* 2006;79:472-6.
 25. González M, Trinidad C, Castellón D, Calatayud J, Tardáguila F. Silicosis pulmonar: hallazgos radiológicos en la tomografía computarizada. *Radiología.* 2013;55:523-32.
 26. Ooi CG. Silicosis and coal workers' pneumoconiosis. En: Müller NL, Silva CI, editores. *Imaging of the Chest.* 1st ed Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2008. p. 1117-36.
 27. Hering KG, Tuengerthal S, Kraus T. Standardized CT/HRCT classification of the German Federal Republic for work and environmental related thoracic diseases. *Radiologe.* 2004;44:500-11.
 28. Aziz ZA, Hansell DM. Occupational and environmental lung disease: The role of imaging. En: Gevenois PA, de Vuyst P, editores. *Imaging of Occupational and Environmental Disorders of the Chest.* Berlin: Springer; 2006.
 29. Vestbo J, Hurd S, Agustí A, Jones P, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med.* 2013;187:347-65.
 30. Ruiz-Manzano J, Blanquer R, Calpe JL, Caminero JA, Caylá J, Dominguez JA, et al. Normativa SEPAR sobre diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis. *Arch Bronconeumol.* 2008;44:551-66.
 31. Singer JP, Chen H, Phelan T, Kukreja J, Goleen JA, Blanc P. Survival following lung transplantation for silicosis and other occupational lung diseases. *Occup Med.* 2012;62:134-7.