

Guías de gestión asistencial

Silicosis

Guías de gestión asistencial

Silicosis

Asepeyo, Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151

Autor

Dr. Federico Madrid San Martín. Especialista en Medicina del Trabajo. UREP de Levante. Unidades de Referencia de Enfermedades Profesionales de Asepeyo. Dirección de Asistencia Sanitaria

Revisión

Dra. Cristina Martínez González. Servicio de Neumología. Área del Pulmón. Hospital Universitario Central de Asturias. Facultad de Medicina de Oviedo.

www.asepeyo.es

Índice

1. Introducción

1.1. Justificación

1.2. Objetivos

1.3. Etiología

2. Factores de riesgo para el desarrollo de silicosis

2.1. Intensidad de la exposición

2.2. Susceptibilidad personal

3. Formas clínicas

3.1. Silicosis crónica

3.2. Silicosis acelerada

3.3. Silicosis aguda

4. Diagnóstico

4.1 Historia clínico-laboral

4.2 Exploración clínica

4.3 Pruebas instrumentales

4.3.1 Rx PA de tórax. Criterios OIT/ILO

4.3.2 Consideraciones sobre el uso de TACAR

4.3.3 Pruebas funcionales respiratorias

4.3.4 Otras pruebas diagnósticas

5. Diagnóstico diferencial y enfermedades asociadas

6. Valoración de la contingencia

7. Grados de silicosis. Clasificación legal

Bibliografía

Anexos

1. Introducción

Esta guía asistencial ha sido realizada utilizando, básicamente, la Normativa SEPAR sobre diagnóstico y seguimiento de la silicosis. ⁽¹⁾

1.1 Justificación

La silicosis es una enfermedad intersticial difusa producida por inhalación mantenida de sílice cristalina (SiO_2). Se caracteriza por causar una respuesta fibrótica del parénquima pulmonar, originada por la fagocitación de las partículas de sílice, y forma parte de las neumoconiosis.

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. Siendo quizás la enfermedad respiratoria profesional más antigua conocida, siguen presentándose muchos casos en la actualidad (2018).

No se puede denominar silicosis a otras lesiones que, aunque producidas por sílice, asienten en lugares intra o extra torácicos diferentes al parénquima pulmonar, ni tampoco al depósito de polvo de SiO_2 en el pulmón, de forma aislada, en ausencia de fibrosis.

1.2. Objetivos

Establecer pautas de actuación para la gestión sanitaria de los casos de silicosis, mediante un protocolo que incluye las indicaciones para la anamnesis, exploración, diagnóstico y determinación de contingencia de los casos.

1.3. 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. La tridimita deviene del cuarzo calentado a 867°C y si se calienta a más de 1470°C , se convierte en la forma de cristobalita. Estas variedades no son tan abundantes en la naturaleza, pero sí las encontramos en rocas volcánicas. Las fuentes de exposición se producen de forma casi exclusiva en el ámbito laboral y son muy numerosas, ya que la sílice se encuentra en proporciones variables en muchos minerales (Tabla I).

En principio, cualquier proceso que implique movimiento de tierra o de productos que contengan sílice: trabajos en canteras y en la industria de roca ornamental (granito y pizarra), trabajos de albañilería-mampostería y construcción, instaladores que empleen materiales refractarios, limpieza de estructuras mediante chorro de arena, mecánicos dentales, etc., exponen a los trabajadores a la inhalación de sílice.

En los últimos años destacan casos de silicosis en trabajadores de las mal llamadas “marmolerías”, expuestos al polvo generado por la manipulación de aglomerados de cuarzo, muy utilizados en decoración de interiores, cocinas y sanitarios. Estos materiales cuentan con un contenido en sílice cristalina entre el 70 y el 90 %. Debido a ello, causan la enfermedad en unos plazos más cortos que otros materiales. ⁽²⁾

Fuentes minerales	% aproximado de sílice cristalina
Piedra caliza	<1%
Basalto	<5%
Diatomea natural	5-30%
Mármol	<6%
Arcillas	5-50%
Granitos	>40%
Pizarra	< 30%
Esquisto	40-60%
Mineral de hierro	7-15%
Gravilla	>80%
Cuarcita	>95%
Arena	>90%
Arenisca	>90%
Sílex	>90%

Tabla I

2. Factores de riesgo para el desarrollo de silicosis

La probabilidad de contraer la enfermedad está determinada por tres factores principales: la magnitud de la exposición acumulada durante la vida laboral, las características del agente etiológico y las peculiaridades de los individuos expuestos.

2.1 Intensidad de exposición

El riesgo para la aparición de silicosis sigue una relación de dosis/respuesta. Esto es, a mayor exposición, mayor riesgo de presentar la enfermedad. La exposición podría calcularse mediante el producto: dosis acumulada de sílice = fracción de polvo respirable x porcentaje de sílice libre en mg/m^3 x número de años de exposición.

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 100 % de las de 1 micra). Las partículas mayores de 10 micras quedan depositadas en las vías aéreas superiores por impactación. Por ello, es capital, con ánimo de enfatizar el uso de protecciones respiratorias, insistir a los trabajadores expuestos en que: “el polvo peligroso es el que no se ve”.
- *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 salud. La legislación sobre los límites de polvo respirable varía de unos países a otros. 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».

- a) La concentración de sílice libre contenida en la fracción respirable de polvo no será superior a $0,1 \text{ mg/m}^3$ (si se tratase de cristobalita o tridimita este valor se reducirá a $0,05 \text{ mg/m}^3$).
 - b) La concentración de la fracción de polvo respirable no sobrepasará el valor de 3 mg/m^3 .
- Toda reducción en la exposición reducirá el riesgo de enfermedad ⁽²⁾.

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, en los que se fractura en partículas finas y su inhalación puede producir formas agudas y aceleradas de silicosis.⁽³⁾

2.2 Susceptibilidad personal

Como siempre, en Medicina del Trabajo, la susceptibilidad personal es muy importante. A pesar que el grado de exposición al polvo es un factor capital, existen otros factores individuales que modifican la relación dosis/respuesta. Conocemos que parte de esta variabilidad individual se debe a las diferencias en los mecanismos que regulan la entrada, eliminación y depósito del polvo en los alveolos.

Los más importantes son: la estructura laberíntica de las vías aéreas, el estado de los cilios, la tos, la fagocitosis, fundamentalmente por macrófagos y el arrastre venoso y linfático. Todos estos factores hacen que gran parte del polvo que penetra en el aparato respiratorio sea eliminado antes de alcanzar los alveolos, y solo el polvo retenido es el que va a producir la silicosis.

En el momento actual no disponemos de marcadores de exposición biológicos y es imposible medir el polvo retenido en los alvéolos, por lo que hay que recurrir al cálculo del polvo respirable acumulado como medida de exposición indirecta.

Tampoco conocemos los determinantes que van a influir en la reacción fibrótica frente al depósito de partículas.

Diferentes modelos experimentales intentan explicar cómo las partículas de sílice depositadas en los alveolos van a provocar fibrosis en el pulmón utilizando la vía inflamatoria y la fibrogénica directa por acúmulo de fibroblastos, de forma simultánea e interactiva.

Estudios *in vitro* y en animales, muestran que las partículas de sílice van a ser fagocitadas por los macrófagos alveolares y dañan a las células epiteliales, activando el NLRP3 inflamasoma a través de una vía dependiente de enzimas antioxidantes y Caspasa 1, llevando a la liberación de IL- β y apoptosis celular.

La evolución de formas simples a complicadas ocurre en un porcentaje variable de los trabajadores expuestos y se relaciona con dosis elevadas de exposición acumulada. Otros factores de riesgo para la evolución de la enfermedad son la concomitancia de tuberculosis pulmonar y las enfermedades del colágeno, si bien solo se identifican en una pequeña parte de los casos que progresan a formación de masas de Fibrosis Masiva Progresiva (FMP) y presumiblemente existen factores de riesgo individuales no identificados.

La aparición y progresión de la silicosis puede ocurrir aún después de que el trabajador se encuentre apartado de la exposición laboral.

3. Formas clínicas

Según los datos clínicos, radiológicos y funcionales, podemos diferenciar unas formas de presentación de la enfermedad que clasificamos como: silicosis crónica (simple, complicada y fibrosis pulmonar intersticial), silicosis acelerada y silicosis aguda. ⁽¹⁾

3.1 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 micronodular 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, denominadas masas de Fibrosis Masiva Progresiva: FMP) 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 compleja interacción entre la intensidad y la duración de la exposición y susceptibilidad genética del sujeto.

En algunos casos, la silicosis se manifiesta como una fibrosis intersticial difusa similar en su presentación clínica, funcional y radiológica a la fibrosis pulmonar idiopática. Esta forma de presentación, aunque ha sido poco estudiada, no parece tan infrecuente. Un trabajo de 2007, que revisaba la Tomografía Computarizada de 243 pacientes con neumoconiosis, mostraba la presencia de fibrosis intersticial difusa en el 12 % de los casos. ⁽⁴⁾

3.2 Silicosis acelerada

Es una entidad intermedia entre la forma aguda y la crónica, que suele aparecer tras un periodo de 5-10 años de exposición y progresa hacia formas complicadas con mayor frecuencia y velocidad.

3.3 Silicosis aguda o silicoproteínosis

Suele estar inducida por exposiciones masivas, típicas en los trabajadores del chorro de arena. Se parece a la proteinosis alveolar, con disnea, pérdida de peso y progresión hacia insuficiencia respiratoria. 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.

Formas clínicas de la silicosis

Tipo de silicosis	Tiempo de exposición	Radiología	Síntomas	Función pulmonar
Crónica simple	10 años	Nódulos < 10mm	No síntomas	Normal
Crónica complicada	10 años	Masas > de 1 cm	Disnea y tos	Patrón obstructivo o restrictivo variable
Acelerada	5-10 años	Nódulos y masas de rápida progresión	Disnea y tos	Patrón obstructivo o restrictivo
Aguda	< 5 años	Patrón acinar bilateral	Disnea Insuficiencia respiratoria Mortalidad	Rápido deterioro
Fibrosis Pulmonar Intersticial	10 años	Patrón reticulonodular difuso	Tos Disnea progresiva Acropaquias	Defecto restrictivo y descenso de la difusión

Tabla II

4. Diagnóstico

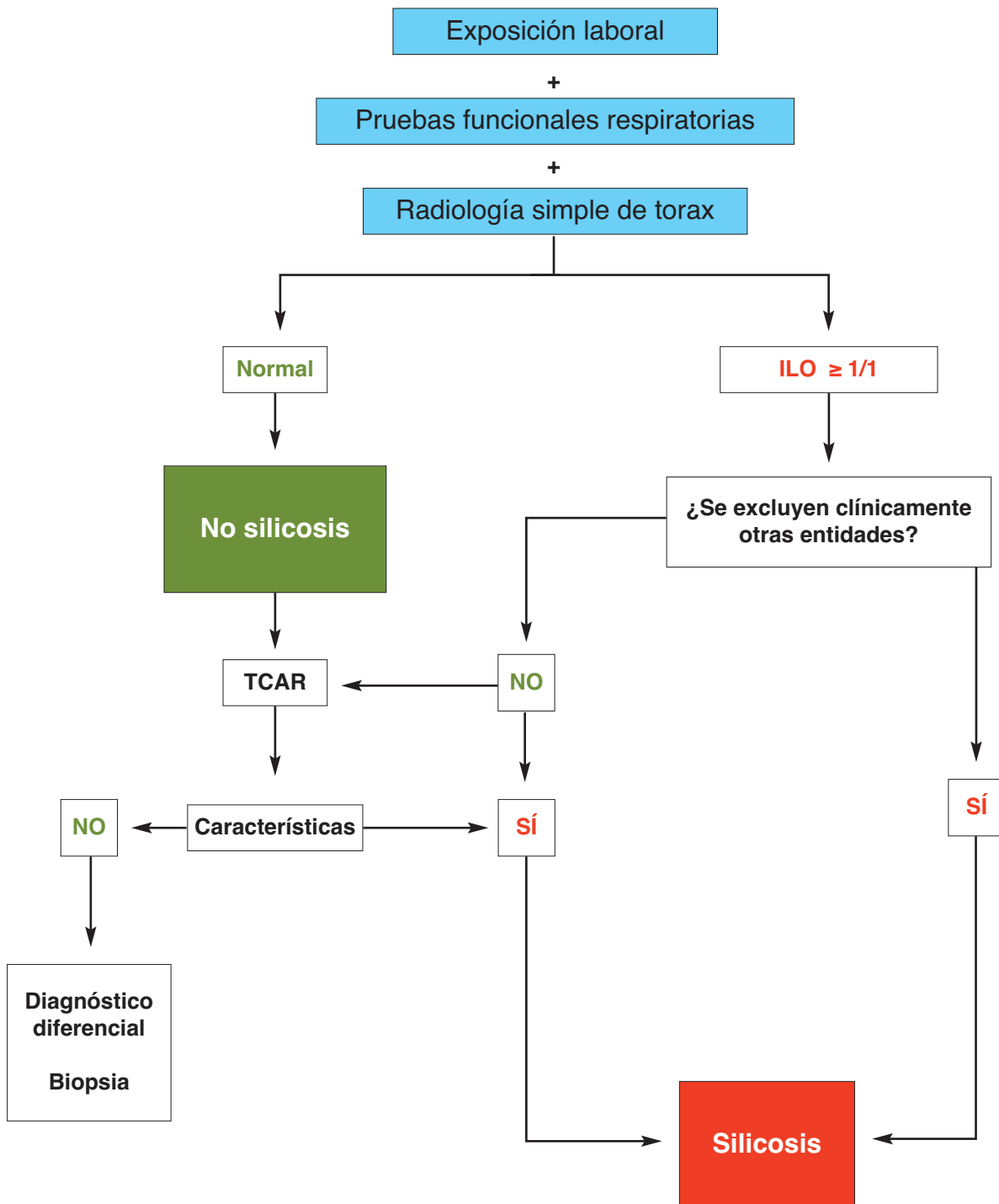
El diagnóstico de silicosis precisa de los siguientes criterios:

- Historia laboral de exposición a sílice cristalina.
- Estudios radiológicos con hallazgos característicos: radiografía de tórax simple con profusiones igual o superior a 1/1 (según clasificación ILO).
- Exclusión de otras entidades posibles.
- Para la clasificación legal de la silicosis es necesario evaluar el patrón ventilatorio.

Es fundamental la historia clínico-laboral completa, la exploración clínica y las pruebas complementarias: radiografía de tórax, pruebas funcionales respiratorias y valoración TACAR.

El diagnóstico de silicosis tiene gran impacto sobre la vida socio laboral del paciente. 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.

Algoritmo de diagnóstico



4.1 Historia clínico-laboral

Historia laboral

En el caso de silicosis es fundamental realizar una historia laboral exhaustiva, pormenorizada y cronológica, que conlleve a investigar la exposición a inhalación de polvo, las características del polvo inhalado, el tiempo de exposición y la protección ambiental y personal del trabajador. Esto es, puestos de trabajo desempeñados, exposición concreta a sustancias y productos, métodos de fabricación, lugares de trabajo vecinos sospechosos de riesgo, empleo de medidas de higiene, EPI, etc.

Respecto al trabajo actual, es importante describir:

- Actividades/tareas concretas que realiza
- Materiales que utiliza
- Tiempo que diariamente pasa en cada actividad
- Tiempo de exposición
- Relación de los síntomas con el trabajo (estado durante los descansos semanales y vacaciones)
- Investigar si hay otros compañeros afectados
- Utilización o no de protecciones (EPI)
- Grado de ventilación
- Condiciones higiénicas del puesto de trabajo

De forma específica, en el estudio de un posible caso de silicosis, es preciso recoger:

- Todas las actividades, no solo las expuestas a polvo de sílice, que haya desempeñado el paciente
- Fecha de inicio y término de cada puesto desempeñado
- Sustancias y materiales con los que ha trabajado en cada puesto. Específicamente tipo de material con el que ha trabajado (arenisca, grava, mármoles, cementos, granitos, pizarras, conglomerados de cuarzo, etc.)
- Tecnología aplicada (corte en seco o en húmedo), tipo de maquinaria y herramientas utilizadas
- Equipos de protección que utilizaba en cada puesto de trabajo (tipo de máscara respiratoria)
- Prevención técnica: aspiración localizada durante el corte, etc.
- Mediciones de polvo respirable

Estos datos son fundamentales para documentar la exposición. Es importante disponer de la evaluación de riesgos, si es posible. Para ello, será el centro de referencia -a través del director del centro y del técnico de prevención o del perito de prestaciones- quien solicite dicha documentación a la empresa.

Así mismo, si es necesario para corroborar la exposición a los riesgos laborales, se puede solicitar el estudio de puesto de trabajo, según se establece en el Manual 1120 de Actividades de coordinación para la determinación de contingencias por enfermedad profesional.

Historia clínica

- **Antecedentes patológicos:** Se debe interrogar si ha presentado enfermedades respiratorias previas como EPOC, tuberculosis, neumonitis por hipersensibilidad, sarcoidosis... o bien enfermedades autoinmunes o neoplásicas.

- **Hábitos fisiológicos, tóxicos y medicamentosos:** Es conveniente valorar su hábito tabáquico mediante el cálculo de los paquetes/año consumidos.

- Número de paquetes/año: (Este índice incluye el número de cigarrillos fumados diariamente, el tiempo durante el que se ha fumado y una estimación de la cantidad total de tabaco consumido. Se calcula mediante la fórmula: (número de cigarrillos fumados al día) X (número de años de consumo)/20, donde un índice de un paquete/año equivale a fumar un paquete de cigarrillos cada día durante un año).

Así mismo, deberá interrogarse siempre sobre hábito enólico y medicaciones habituales.

- **Situación actual:** Es recomendable expresar los síntomas respiratorios recogidos mediante cuestionarios estandarizados, criterios de bronquitis crónica y escala de disnea MRCm (anexo II) y otros síntomas de interés como presencia de dolor torácico o hemoptisis. Recordar que la silicosis en sus formas simples no se acompaña de síntomas.

4.2 Exploración clínica

Ante un paciente al que hemos orientado un diagnóstico de probable silicosis, es importante recoger tras su exploración:

- Sus constantes físicas: IMC (véase anexo nº I), perímetro abdominal, temperatura, y tensión arterial.
- Su estado general, desarrollo muscular, coloración de la piel y mucosas.
- Signos de esfuerzo respiratorio (estridor, retracción de espacios intercostales, taquipnea, espiración alargada), es importante descartar dolor torácico, valorar edemas periféricos y la movilidad del tórax.
- En la auscultación respiratoria, debemos comprobar la existencia de ruidos sobreañadidos tales como roncus, sibilantes, crepitantes, o bien disminución del murmullo vesicular en alguna zona de ambos pulmones.
- En la auscultación cardíaca apreciar el ritmo, la frecuencia, así como la existencia de soplos y ruidos sobreañadidos.
- La presencia de acropaquias en los dedos es típica en los enfermos respiratorios crónicos y puede indicar la existencia de una fibrosis pulmonar idiopática, bronquiectasias o una neoplasia pulmonar.

4.3. Pruebas instrumentales

4.3.1 Radiografía simple de tórax

Es una exploración imprescindible para el diagnóstico de silicosis y para la valoración de su posible progresión.

La manifestación inicial, y con frecuencia única, de la silicosis es la presencia de un patrón nodular difuso y bilateral (con opacidades menores a 1 cm de diámetro), con mayor afectación de lóbulos superiores y zonas posteriores del pulmón, patrón que define a la silicosis crónica simple. La progresión de esta silicosis crónica simple, por un proceso de conglomeración de los nódulos, retracción del parénquima pulmonar y enfisema cicatricial, define a la silicosis crónica complicada (con opacidades mayores a 1 cm de diámetro). En casos más graves, pueden encontrarse en la

radiografía masas de fibrosis pulmonar, u otros tipos de patrones radiológicos como el patrón acinar bilateral.

Las radiografías de tórax, en proyecciones P-A y lateral, se deben realizar siguiendo las recomendaciones de la *Guía para el uso de la clasificación internacional de la OIT de radiografías de neumoconiosis* (edición revisada, 2011)⁽⁹⁾, con una técnica y una metodología adecuadas. Una vez realizada la radiografía, debe ser leída de forma estandarizada según el sistema ILO 2011 por un lector o lectora entrenados, comparándola con las placas patrón (OIT 2011-D) de la mencionada Organización. La lectura radiológica por expertos aumenta el grado de acuerdo.

Cuando se trate de radiografías no digitales, se compararán con las radiografías estándar que acompañan a la *Clasificación Internacional de la OIT* (2000) de radiografías de neumoconiosis.

Esta organización ha establecido una clasificación que codifica las alteraciones radiológicas de forma reproducible.

La lectura ILO se divide en 5 apartados:

1. Calidad técnica de la radiografía: 1 (buena), 2 (aceptable), 3 (baja) y 4 (inaceptable).

Se comenzará evaluando la calidad de la placa: aquellas radiografías que resulten ser de calidad inaceptable, deberán ser repetidas. Si a pesar de ser aceptable, la calidad no es buena, debe indicarse la causa (sobreexposición, rotación, etc.).

2. Alteraciones parenquimatosas: consisten en opacidades pequeñas y opacidades grandes.

- **Opacidades pequeñas:** se describen según su profusión (concentración de opacidades pequeñas en las zonas afectadas del pulmón, y se clasifican en 4 categorías y 12 subcategorías), campos pulmonares afectados (se divide en tres zonas, superior, media e inferior), forma (redondeadas o irregulares) y tamaño (se distinguen tres tamaños para cada forma).
 - Opacidades pequeñas redondeadas (p, q, r) u opacidades pequeñas irregulares (s, t, u)
 - p - opacidades redondas de hasta 1,5 mm de diámetro
 - q - opacidades redondas de diámetro mayor de 1,5 y hasta 3 mm
 - r - opacidades redondas de diámetro mayor de 3 y hasta 10 mm
 - s - opacidades irregulares de hasta 1,5 mm de ancho
 - t - opacidades irregulares que exceden 1,5 mm y alcanzan hasta 3 mm de ancho
 - u - opacidades irregulares que exceden 3 mm y alcanzan hasta 10 mm de ancho
- **Profusión:** escala de 12 niveles (desde 0/-, hasta 3/+), en orden creciente.
- **Opacidades grandes:** se definen como opacidades con un diámetro mayor de 10 mm. Se definen tres categorías en función del tamaño: A, B y C.

3. Alteraciones pleurales: tales como engrosamientos pleurales (localizados o difusos), calcificaciones de estos engrosamientos pleurales, pinzamiento de los senos costodiafragmáticos.

4. Símbolos: sirven para registrar las características radiográficas de importancia y describen hallazgos adicionales codificados.

5. Comentarios libres: no incluidos en la lectura anterior. Si la calidad técnica de la radiografía no se registra como 1 (buena), debe hacerse un comentario sobre ella antes de seguir con la clasificación, o cuando se registre el símbolo od (otra enfermedad o alteración significativa), etc.

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. En este sentido, 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.

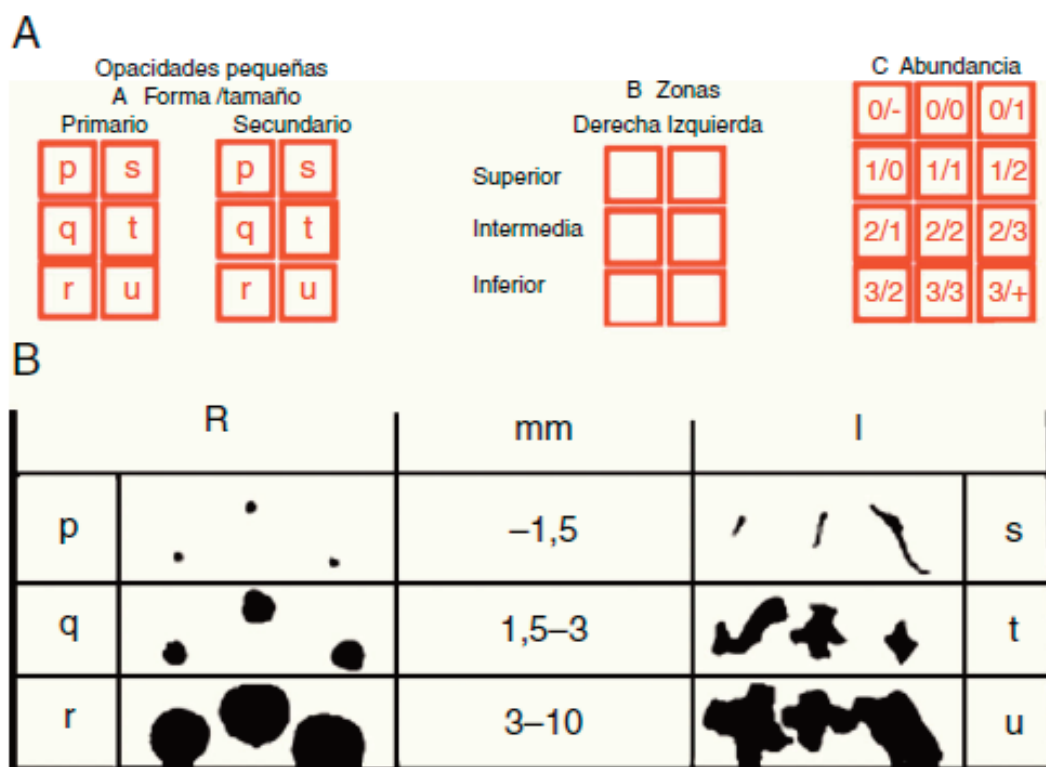


Figura 1

- A- En la lectura debe hacerse referencia a la forma y tamaño de las lesiones expresado con dos letras, y a la profusión lesional con dos 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 en su nomenclatura en función de su forma y tamaño.

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	3/4

B

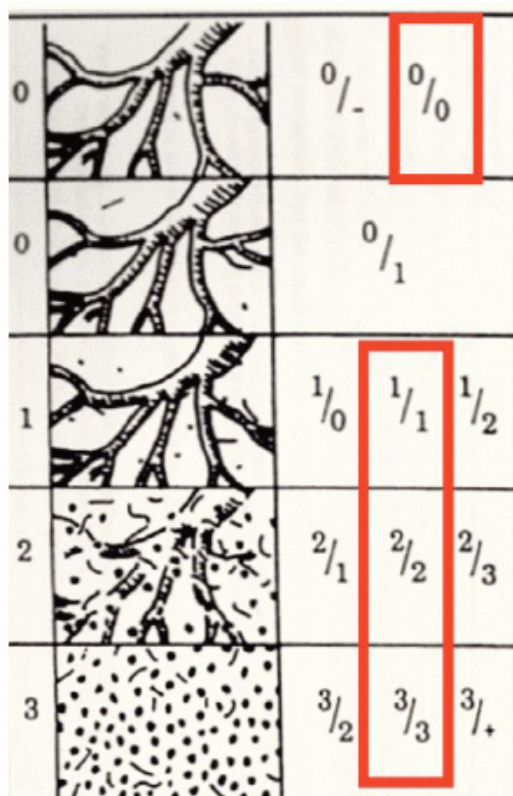


Figura 2

- A- La profusión de lesiones en la lectura ILO se clasifica en cuatro categorías principales y doce 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.

Se puede cumplimentar la ficha de Lectura ILO en Chamán. Ver anexo III.

4.3.2 Tomografía computarizada de alta resolución

Aunque estudios comparativos entre TCAR y radiografía de tórax en el diagnóstico de silicosis han demostrado una mayor sensibilidad y especificidad de la TCAR para evaluar enfermedad intersticial, y en concreto las neumoconiosis, la falta de una estandarización clara de su lectura, la elevada radiación y la posibilidad de aumentar los falsos positivos en el proceso diagnóstico hacen que no sea una exploración recomendable para el cribado de silicosis.⁽⁸⁾

Respecto de los hallazgos precoces de la TCAR de tórax, aún no se ha consensuado un punto de corte a partir del cual se considera caso de silicosis. Sin embargo, expertos internacionales han propuesto utilizar un sistema de lectura similar a la ILO 2011, definiendo caso cuando se observen opacidades nodulares bien definidas con una profusión similar a las imágenes de referencia.

Así, teniendo en cuenta todos estos aspectos, y en función del conocimiento disponible, creemos que en la actualidad la indicación para realizar la TCAR estaría limitada a los casos siguientes:

1. Radiografía de tórax con opacidades 1/1 o superiores antes de emitir de forma definitiva un diagnóstico de silicosis.
2. 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.
3. Hallazgos radiológicos atípicos, para el diagnóstico diferencial con otras entidades.

4.3.3 Pruebas funcionales respiratorias

Las pruebas de función pulmonar son indispensables para conocer la afectación en el momento del diagnóstico, evaluar la evolución durante el seguimiento, valorar la gravedad y la capacidad para el desempeño de la actividad laboral.

La espirometría simple es la técnica principal para realizar el estudio funcional, sirve para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes, permitiendo valorar el posible deterioro funcional. Las principales variables de la espirometría forzada son la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1). La FVC representa el volumen máximo de aire exhalado en una maniobra espiratoria de esfuerzo máximo, iniciada tras una maniobra de inspiración máxima, expresado en litros. El FEV1 corresponde al volumen máximo de aire exhalado en el primer segundo de la maniobra de FVC, también expresado en litros, el cociente FEV1/FVC muestra la relación entre ambos parámetros.

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 los antecedentes de enfermedad tuberculosa.

Diferentes estudios realizados en mineros permiten afirmar que la inhalación crónica de sílice puede inducir un descenso acelerado del FEV1 entre los trabajadores expuestos, aún en ausencia de neumoconiosis. El polvo parece actuar de forma sinérgica con el tabaco, causando mayor afectación en individuos fumadores. Las formas de silicosis simple no producen alteración de la función pulmonar, las formas complicadas, cursan habitualmente con obstrucción de diferente gravedad que traduce la distorsión de las vías aéreas y el parénquima pulmonar. La fibrosis intersticial difusa ocasiona defecto ventilatorio restrictivo con alteración de la capacidad de difusión.

La espirometría debe de realizarse según las recomendaciones de la SEPAR y su interpretación nos proporcionará patrones ventilatorios normales, obstructivos o alteraciones no obstructivas.

Interpretación:

- **Normal**

Se considera que la espirometría es “normal” cuando sus valores son superiores al límite inferior del intervalo de confianza (LIN). El LIN está alrededor del 80 % del valor teórico del FEV1, FVC y VC, de 0.7 para la relación FEV1/FVC. Sin embargo, estos valores son solo aproximaciones, por lo que se recomienda utilizar el LIN determinado a partir de las ecuaciones de referencia.

- **Alteración ventilatoria obstructiva**

La alteración ventilatoria obstructiva se define por una relación FEV1/FVC reducida (menor del LIN). En la práctica clínica, el uso ha impuesto, por su sencillez, la definición de obstrucción a partir de una relación FEV1/FVC menor del 0.7, aunque este criterio es menos preciso y da lugar a falsos negativos en jóvenes y falsos positivos en ancianos.

La obstrucción del flujo aéreo provoca una disminución desproporcionada de los flujos a bajos volúmenes que se refleja en una forma cóncava en la curva flujo-volumen. La gravedad de las alteraciones ventilatorias obstructivas se clasifica en función del valor del FEV1 según las recomendaciones de la ATS/ERS (American Thoracic Society / European Respiratory Society), aunque también existen clasificaciones específicas de enfermedad como la propuesta por la GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease). Estos puntos de corte de gravedad son arbitrarios.

- **Alteración ventilatoria no obstructiva**

La alteración ventilatoria “no obstructiva” se define por una FVC reducida con una relación FEV1/FVC por encima del LIN o incluso al valor medio de referencia. Se debe sospechar un trastorno restrictivo cuando la FVC esté por debajo del LIN, la relación FEV1/FVC supere su LIN y la curva flujo-volumen presente una morfología convexa. Sin embargo, solo es posible confirmar esta circunstancia si se objetiva una reducción de la TLC (< percentil 5 del valor de referencia).

- **Coexistencia de defecto obstructivo y no obstructivo**

La coexistencia de un defecto obstructivo y no obstructivo en un paciente se define cuando tanto la FVC como la relación FEV1/FVC están por debajo de sus respectivos LIN. Para dilucidar si el origen es atrapamiento aéreo (hiperinsuflación) o auténtica restricción, se debe realizar una medición de TLC. En general, esta normativa recomienda confirmar la presencia de restricción cuando la FVC o VC estén bajas midiendo la TLC.

En caso de disnea referida o alteración en la espirometría se recomienda realizar un estudio funcional completo con determinación de volúmenes pulmonares: volumen residual (VR), capacidad residual funcional (FRC) y capacidad pulmonar total (TLC).

Otras pruebas de función pulmonar:

Estas exploraciones se realizarán a los pacientes con formas complicadas o donde se detecten anomalías en la espirometría simple.

- **Determinación de los volúmenes estáticos y resistencias pulmonares**

Es la determinación de los volúmenes y capacidades pulmonares que no podemos medir en una espirometría, como son el VR, la FRC y la TLC.

En caso de disnea referida o alteración en la espirometría, se recomienda realizar estudio funcional completo con determinación de volúmenes pulmonares (RV, FRC, TLC, RV/TLC). Cuando la espirometría pone de manifiesto una alteración ventilatoria de tipo “no obstructivo” ($FEV1/FVC > 70\%$), el bajo valor de la capacidad pulmonar total (TLC) permite diagnosticar una alteración “restrictiva”. Cuando hallándose ante una patología “obstructiva” ($FEV1/FVC < 70\%$), quiere evaluarse la magnitud del atrapamiento aéreo, es el elevado valor de la capacidad residual funcional (FRC) y del volumen residual (RV) los que nos orientan en ese sentido.

Los volúmenes pulmonares estáticos pueden mostrar un descenso en la capacidad pulmonar total que guarda relación con la afectación radiológica.

- **Pulsioximetría percutánea**

Mide la saturación de oxihemoglobina y es una herramienta sencilla y útil para la sospecha de insuficiencia respiratoria y para determinar la indicación de una gasometría arterial.

- **Gasometría arterial**

En pacientes ambulatorios estables, la gasometría arterial basal (sin suplemento de oxígeno), o GAB, puede ser un complemento útil para las pruebas de función pulmonar en pacientes concretos. Su uso no debe ser rutinario, y solo está indicada en los pacientes que tienen una $SatO_2$ baja por pulsioximetría.

La pulsioximetría y la gasometría arterial son pruebas útiles para establecer la gravedad, ya que pueden detectar la existencia de insuficiencia respiratoria ($paO_2 < 60$ mmHg con $SpO_2 < 90\%$) en los casos más avanzados.

- **Capacidad de difusión**

La medición de la capacidad de difusión informa sobre el estado de la transferencia alveolo-capilar.

La capacidad de difusión se altera en las formas complicadas de la enfermedad y es sensible para detectar la presencia de fibrosis.

- **Ergoespirometría**

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 ejercicio y evaluar la situación física previa al inicio de un trabajo donde se requiera actividad física intensa. Permiten también el diagnóstico precoz de las alteraciones funcionales y conocer las causas potencialmente responsables de una pérdida de adecuación física para realizar un trabajo.

4.3.4 Otras pruebas diagnósticas

De forma excepcional, en casos de presentación atípica, será recomendable obtener una muestra de tejido para biopsia, mediante broncoscopia o videotoroscopia, a fin de excluir otras causas.

5. Diagnóstico diferencial y enfermedades asociadas

Cuando nos encontramos ante un paciente con un patrón micronodular y conocemos con certeza su antecedente profesional de exposición a sílice, es fácil presumir un diagnóstico, pero en el caso de que los antecedentes de exposición no sean evidentes o cuando sean inciertos, los estudios radiológicos nos deben hacer plantear un amplio abanico de diagnósticos diferenciales entre los que conviene pensar en ⁽⁶⁾:

1. Infección por diseminación hematógena: cuando en la radiología se evidencien discretos nódulos dispersos en ambos campos pulmonares de 1 a 5 mm de diámetro, es decir un patrón miliar, el diagnóstico diferencial se puede realizar con la tuberculosis miliar, o con infecciones fúngicas como la histoplasmosis.
2. Enfermedades autoinmunes con afectación pulmonar. Las manifestaciones clínicas de una colagenopatía sistémica son lo suficientemente evidentes antes de presentar un patrón intersticial pulmonar radiológico, y además la positivización de autoanticuerpos, así como la existencia de glomerulonefritis puede orientar al diagnóstico.
3. Histiocitosis X o granuloma eosinofílico pulmonar: de etiología desconocida, pero muy robustamente vinculado al tabaquismo (90 %). Aunque también produce un patrón nodular en la radiografía, la mayoría de los pacientes son jóvenes o de mediana edad, entre 20 y 40 años.
4. Sarcoidosis: esta patología granulomatosa multisistémica se presenta en pacientes entre 20 y 40 años, y produce también adenopatías hiliares en cáscara de huevo típicas en la silicosis complicada (eggshell) con opacidades pulmonares, por lo que los antecedentes de exposición en este caso son de gran importancia en el diagnóstico diferencial, además del tiempo de exposición y la temprana edad.
5. Neumonitis por hipersensibilidad: los antecedentes de exposición a alérgenos propios de la neumonitis, así como la clínica sistémica, nos reorientaran al diagnóstico de esta entidad.
6. Otras neumopatías ocupacionales: se deberá descartar otros tipos de pneumoconiosis como la del minero de carbón, la asbestosis, silicatosi y la beriliosis.
7. Diseminación hematógena neoplásica como una linfangitis carcinomatosa.

Entre las enfermedades asociadas a la silicosis, son conocidas: ⁽⁶⁾

Silicotuberculosis: La infección por micobacterias debe ser descartada siempre. El riesgo aumentado de una infección por tuberculosis o por micobacterias atípicas es bien conocido.⁽⁷⁾ Por lo tanto, a todo paciente con silicosis debe recomendársele una prueba de tuberculina anual, siempre que persista como “no infectado”, y que deberá ser controlada por un Servicio de Neumología del SPS. En caso de resultar PPD +, la recomendación para quimioprofilaxis primaria deberá ser indicada por el neumólogo responsable de su seguimiento.

Así como unas cuantas enfermedades autoinmunes, entre las que destacan:

Síndrome de Caplan: Se caracteriza por la asociación de factor reumatoide positivo, silicosis y nódulos fibróticos reumatoideos de 0,5 a 5 cm en la imagen radiológica. Su incidencia es del 2 al 6 %.

Síndrome de Erasmus: Se define por la asociación de silicosis con esclerodermia.

Otras asociaciones: Se han reportado casos de asociación con Lupus Eritematoso Sistémico (LES), dermatomiositis, anemia hemolítica autoinmune y glomerulonefritis.

Cáncer: En el año 1996, la Agencia Internacional del Cáncer (IARC) estableció la sílice cristalina como carcinógeno tipo I. Se han publicado estudios de exposición-respuesta para el cáncer de pulmón y la exposición a la sílice, que han determinado un riesgo aumentado de cáncer de pulmón entre los expuestos a límites superiores a los permitidos ⁽¹¹⁾.

RD 257/2018: Modificación del RD 1299/2006, en el que se incluye en el anexo I, Grupo 6, enfermedades profesionales causadas por agentes carcinógenos, se añade un nuevo agente R, polvo de sílice libre, subagente 01, cáncer de pulmón.

6. Valoración de la contingencia

La determinación de la contingencia, que en última instancia corresponde a la entidad gestora (INSS), la realiza Asepeyo en tanto entidad colaboradora con la Seguridad Social responsable de la protección y aseguramiento de las contingencias profesionales de sus mutualistas. 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 silicosis está recogida como enfermedad profesional, en el grupo IV del anexo 1 del RD 1299/2006 de 10 de noviembre que recoge el cuadro de Enfermedades Profesionales, con el código 4A01. Debe ser declarada oficialmente como enfermedad profesional con el correspondiente parte de enfermedad profesional CEPROSS, siempre que se dé la exposición en alguna de las actividades recogidas:

Silicosis

Trabajos expuestos a la inhalación de polvo de sílice libre, y especialmente:		
01	4A0101	Trabajos en minas, túneles, canteras, galerías, obras públicas.
02	4A0102	Tallado y pulido de rocas silíceas, trabajos de canterías.
03	4A0103	Trabajos en seco, de trituración, tamizado y manipulación de minerales o rocas.
04	4A0104	Fabricación de carborundo, vidrio, porcelana, loza y otros productos cerámicos, fabricación y conservación de los ladrillos refractarios a base de sílice.
05	4A0105	Fabricación y manutención de abrasivos y de polvos detergentes.
06	4A0106	Trabajos de desmoldeo, desbardado y desarenado en las fundiciones.
07	4A0107	Trabajos con muelas (pulido, afinado) que contengan sílice libre.
08	4A0108	Trabajos en chorro de arena y esmeril.
09	4A0109	Industria cerámica.
10	4A0110	Industria siderometalúrgica.
11	4A0111	Fabricación de refractarios.
12	4A0112	Fabricación de abrasivos.
13	4A0113	Industria del papel.
14	4A0114	Fabricación de pinturas, plásticos y gomas.

7. Grados de la silicosis. Clasificación legal

La legislación actualmente vigente reconoce tres grados diferentes de silicosis, con sus correspondientes implicaciones médico-legales. Una vez establecido el diagnóstico de certeza, lo que insistimos exige una profusión mínima de 1/1 según ILO, clasificaremos la silicosis del trabajador en uno de los siguientes 3 grados: ⁽¹⁰⁾

- **Silicosis de primer grado:** aquella con un patrón nodular (al menos 1/1) y una historia laboral compatible, sin alteración funcional asociada, que no produce por tanto, disminución de la capacidad de trabajar, aunque deberá ser cambiado de puesto (no da derecho a invalidez). Es aplicable el art 5 del RD 1430/2009. ⁽¹¹⁾
- **Silicosis de segundo grado:** aquella con presencia de un patrón nodular en evolución progresiva o presencia de masas de fibrosis masiva progresiva de categoría A, sin déficit funcional. Se supone que impiden al trabajador realizar las tareas fundamentales de su profesión, por lo que se reconoce una incapacidad permanente total. También serán de segundo grado las silicosis simples con alteración funcional debida a una enfermedad intercurrente, concretamente una bronconeumopatía crónica, acompañada o no de síndrome asmático o una cardiopatía orgánica, aunque esté compensada, así como una TB residual.
- **Silicosis de tercer grado:** aquella que impida el menor esfuerzo físico y resulte incompatible con cualquier trabajo, con masas de fibrosis masiva progresiva de categoría B o C, por evidencia de TB activa concomitante (IP revisable en este caso para bajar el grado tras el tratamiento), por enfermedad intercurrente pulmonar (con una capacidad vital < 50 %) o cardíaca (en grado funcional III-IV/IV de la NYHA o con una FE de ventrículo izquierdo < 40 %). Suele concederse una incapacidad permanente absoluta.

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 trabajo sin riesgo de exposición ⁽¹⁰⁾.

Si la adaptación o el cambio de puesto de trabajo no fueran posibles, se valorará el trámite a seguir con el INSS desde la Dirección de Prestaciones (trámite al INSS solicitando cambio de puesto/Inspección, baja en la empresa, valoración incapacidad...)

Es importante seguir las instrucciones de la Circular nº C-206/16.1 de la intranet

Bibliografía

1. Fernández, R., Martínez, C., Quero, A., Blanco, J., Carazo, L., Prieto, A. Normativa para el seguimiento y diagnóstico de la silicosis. Arch Bronconeumol. 2015. Vol51, Issue 2, 86-93
2. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Límite de exposición profesional para agentes químicos en España.2013. Disponible en: <http://www.insht.es>
3. Harrison, J., Chen, J.Q., Miller, W., Chen, W., Hnizdo, E., Lu, J., Chisholm, W., Keane, M., Gao, P., Wallace, W.. Risk of silicosis in cohorts of Chinese tin and tungsten miners and pottery workers (II): Workplace-specific silica particle surface composition Am. J. Ind. Med. 48:1–9, 2005
4. Arakawa, H., Johkoh, T., Honma, K., 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: 1870–76
5. Martínez, C., Prieto, A., García, L., Quero, A., González, S., Casan, P. Silicosis: una enfermedad con presente activo. Arch Bronconeumol.2010; 46:97-100
6. Abú- Shams, K., Fanlo, P., Lorente, M. P. Silicosis Anales Sis San Navarra vol.28 supl.1 Pamplona 2005
7. Snider DE Jr. The relationship between tuberculosis and silicosis. Am Rev Respir Dis. 1978;118(3):455-60. Martínez, C., Fernández, R., Casan, P. Algunas precisiones obligadas sobre la silicosis Cartas al Director / Arch Bronconeumol. 2016;52(1):50–56
8. Suganuma, N., Kusaka, Y., Hering, K.G., Vehmas, T., Kraus, T., Parker, J.E., 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
9. International Labour Organization Guidelines for the Use of the ILO, International Classification of Radiographs of Pneumoconioses. Geneva; 2011. Disponible traducido en http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/—ed_protect/—protrav/—safework/documents/publication/wcms_223941.pdf
10. Guía de valoración de incapacidad laboral temporal para médicos de atención primaria (2.^a edición)(pág. 363-364)
11. Real Decreto 1430/2009, de 11 de septiembre, por el que se desarrolla reglamentariamente la Ley 40/2007, de 4 de diciembre, de medidas en materia de Seguridad Social, en relación con la prestación de incapacidad temporal
12. INSHT-Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Informe de síntesis de la evidencia científica relativa al riesgo de sufrir cáncer de pulmón por la exposición laboral a sílice cristalina. 2014

Anexos

Anexo I

Índice de Masa Corporal: peso (Kg)/ altura²(m)

Clasificación de la obesidad (adultos 25-60 años) basada en IMC, según la SEEDO (2000)	
IMC (Kg/m ²)	
Peso insuficiente	< 18,5
Normopeso	18,5 - 24,9
Sobrepeso grado I	25-26,9
Sobrepeso grado II (pre-obesidad)	27-29,9
Obesidad de tipo I	30-34,9
Obesidad de tipo II	35-39,9
Obesidad de tipo III (mórbida)	40-49,9
Obesidad de tipo IV (extrema)	>50

Anexo II

Escala de disnea mMRC (modified Medical Research Council)

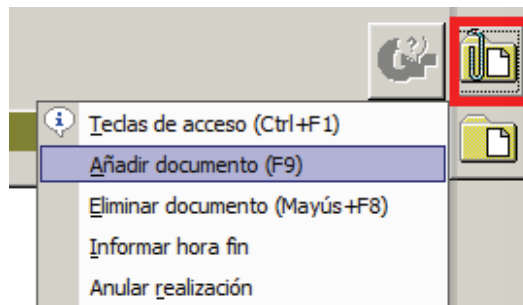
Grado	Actividad
0	Ausencia de disnea excepto al realizar ejercicio intenso
1	Disnea al andar deprisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada.
2	La disnea le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar para descansar al andar en llano a su propio paso.
3	La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 metros o pocos minutos después de andar en llano.
4	La disnea impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse.

Anexo III

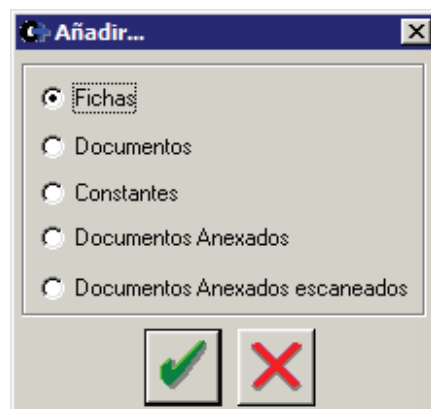
Ficha OIT/ILO

Se ha incluido en Chaman la opción de añadir en cualquier visita sucesiva realizada pero aún no firmada, una nueva ficha denominada “Lectura Rx tórax”.

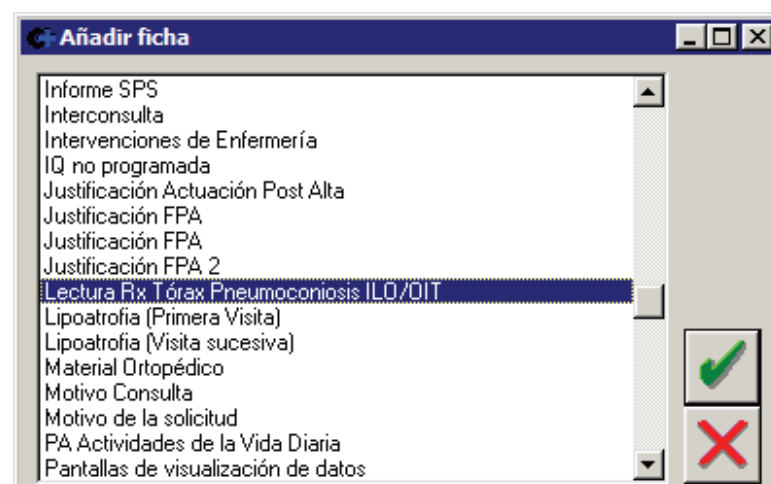
Desde el botón de “otras acciones” se seleccionará la opción “Añadir documento”:



En la segunda pantalla se seleccionará “Añadir Fichas”:

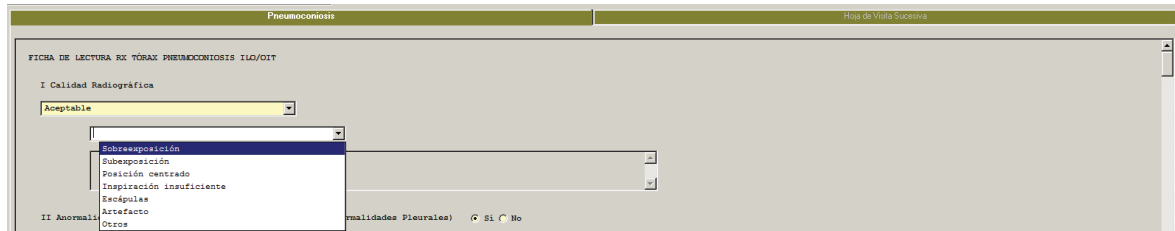


Y se buscará la nueva ficha “Lectura Rx Tórax Pneumoconiosis

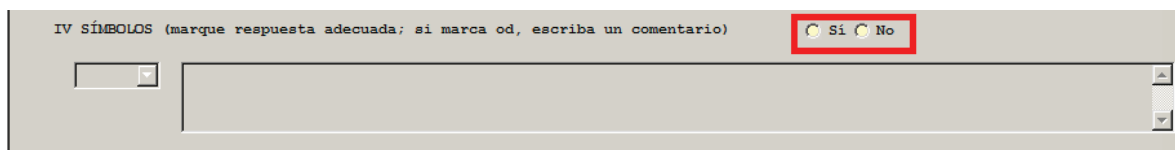
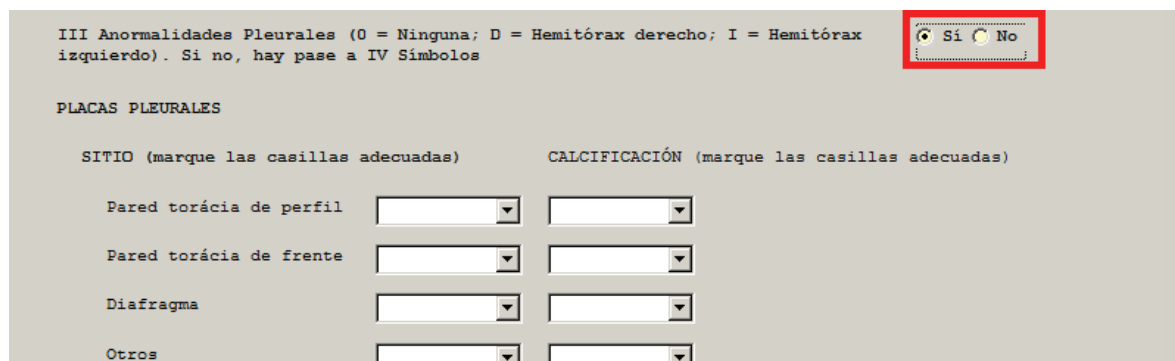
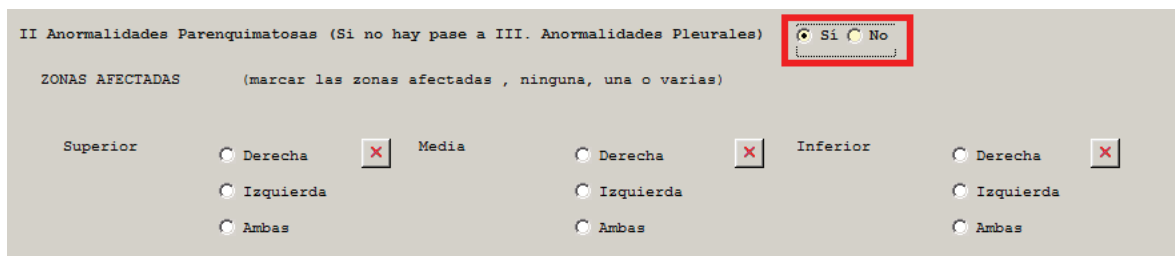


ILO/OIT:

Al marcar “Aceptar”, se habrá añadido la ficha a la actuación y se podrán cumplimentar sus apartados marcando el botón de edición:



En los 4 apartados de la ficha solo se activan los campos en el caso que se detecten anomalías:





ASEPEYO

MUTUA COLABORADORA CON
LA SEGURIDAD SOCIAL Nº 151

Urgencias 24 h

900 151 000

Servicio de Atención
al Usuario

900 151 002

www.asepeyo.es