

Silicosis complicada con fibrosis masiva progresiva en trabajador de la industria vidriera. Reporte de caso

Azul Miranda Lira Pérez

Médico Cirujano y Partero

Universidad Autónoma de Nuevo León

draazullira@gmail.com

Carolina Alvarez Chaparro

Medica Cirujana

Universidad Nacional Autónoma de México

0009-0002-1827-6243

carolinaalvarezch98@gmail.com

Betsabe Sahori Juárez Leños

Especialidad Medicina del Trabajo y Ambiental

Universidad Autónoma de Coahuila

betsy.juarez@hotmail.com

RESUMEN

El sílice es un mineral compuesto por oxígeno y silicio, presente en la mayoría de las rocas y suelo, ampliamente utilizado por su versatilidad en industrias de la construcción y fabricación de vidrio. Objetivo: describir factores laborales a los cuales se exponen los trabajadores que pueden condicionar enfermedades pulmonares de origen laboral. Material y métodos: se recopiló información en un periodo único, bajo un enfoque transversal, cualitativo e interpretativo. Se presenta el caso de un masculino de 40 años, sin antecedentes personales de importancia, con exposición relevante y continuada a factores de riesgo químicos durante más de una década en el puesto de operador de “desbastado” y esmerilador de vidrio, sin contar con medidas de control de riesgos adecuadas. Inicia con tos y disnea progresiva de difícil control; al realizar protocolo diagnóstico se documenta condición incapacitante que le impide desempeñarse laboralmente. Conclusión: Este caso evidencia la relación entre la neumoconiosis por sílice y la exposición ocupacional en la industria vidriera, además del subregistro de patología de origen pulmonar como de enfermedad profesional. A pesar de la normatividad vigente en México, los procesos industriales y la deficiente a gestión de riesgos laborales permite que la incidencia de silicosis persista y genere un deterioro progresivo en la salud de los trabajadores. Se resalta así la necesidad de fortalecer la implementación y evaluación de medidas preventivas en este tipo de actividades laborales.

Palabras clave: silicosis, sílice, neumoconiosis, neumopatías ocupacionales, exposición laboral.

Silicosis complicated by progressive massive fibrosis in a glass industry worker.

Case report

ABSTRACT

Silica is a mineral composed of oxygen and silicon, present in most rocks and soil, and widely used for its versatility in industries such as construction and glass manufacturing. Objective: To describe the working conditions to which employees are exposed during silica fabrication and grinding processes. Materials and methods: Information was collected within a single period, using a cross-sectional, qualitative, and interpretive approach. We present the case of a 40-year-old male, with no significant personal medical history, who experienced continuous and substantial exposure for more than a decade while working as a “desbastado” operator and glass grinder, without adequate personal protective equipment. He developed a productive cough and progressive dyspnea that became increasingly difficult to control; after completing the diagnostic protocol, he was diagnosed with a disabling condition that prevents him from continuing occupational activities. Conclusion: This case highlights the association between pneumoconiosis due to silica exposure and occupational risk in the glass industry, as well as the existing underreporting, since the disease is often not considered among differential diagnoses. Despite current regulations in Mexico, risk management remains insufficient, allowing silicosis to persist and cause progressive deterioration in workers’ health. This emphasizes the need to strengthen the implementation and evaluation of preventive measures in this type of occupational activity.

Keywords: silicosis, silica, pneumoconiosis, occupational lung diseases, occupational exposure.

INTRODUCCIÓN

El sílice, procedente del latín *sillex*, es un mineral compuesto por oxígeno y silicio. Está presente en la mayoría de las rocas y suelos, siendo el mineral más común en la Tierra. Se caracteriza por su dureza y su composición química relativamente pura, siendo un componente esencial del granito y de la arena. Gracias a su resistencia a la corrosión, abrasión y exfoliación, así como a su estabilidad frente a alteraciones térmicas, mecánicas, químicas y físicas, se utiliza ampliamente en diversas industrias. Además, posee propiedades piroeléctricas y piezoeléctricas que lo hacen indispensable en sectores como la construcción, minería, metalurgia y la fabricación de vidrio, entre otros. En la naturaleza se encuentra principalmente en tres formas: como cristal de roca o vetas de cuarzo; en arenas no consolidadas, como la arena sílica, formada por granos de cuarzo segregados o desprendidos y refinados por la erosión; y en rocas consolidadas. Asimismo, se obtiene de manera industrial como microsílice, un subproducto generado durante la fabricación de silicio y ferrosilicio a temperaturas de hasta 2,000 °C. Durante este proceso, el material se reduce y condensa en micropartículas menores a 0.5 micras, conformando la

mayor parte de los vapores o humo liberados. En comparación, estas partículas son hasta 100 veces más pequeñas que un grano de cemento promedio, lo que les permite depositarse fácilmente en la región alveolar. (Secretaría de Economía, 2022).

Los principales estados productores de sílice en México en el 2019, según la Secretaría de Economía, son Baja California, Veracruz, Coahuila y Nuevo León. Actualmente, en Saltillo, Coahuila las principales actividades se encuentran: automotriz, servicios industriales, eléctrica y electrónica, metalúrgica, manufactura, química y petroquímica, seguridad, sector plástico, construcción, logística y embalaje, aeroespacial, turismo, alimentos, depósitos, entre otros. (Secretaría de Economía, 2025).

Los principales usos que tiene es en las industrias del vidrio y cerámica, metalúrgica y de fundición, construcción, abrasivos, producción de químicos a base de sílice (productos silicosis intermedios: absorbente de humedad o desecado, materia prima en la formulación de detergentes, pinturas, hormigones y morteros especiales), industria petrolera, eléctrica y electrónica, medicina, alimentos (aditivos), sistemas de filtrado en sistemas de agua, horticultura para nivelar pH en suelos, abrasivos, relleno en plástico, entre otros muchos usos. En la tabla 1 se aprecian los trabajos donde se pueden producir silicosis en mayor medida. (Susan M. Tarlo, 2017).

Tabla 1.

Giros y trabajos con probable desarrollo de silicosis.

Trabajos que pueden producir silicosis	
Minería	De superficie o galerías excavadas (túneles)
Molinos	Sílice molida para abrasivos y material de relleno
Canteras	Explotación minera a cielo abierto
Limpieza con chorro de arena	Construcción de edificios, preparación del acero para su pintura
Alfarería	Cerámica o arcilla
Afilado/Pulido	Con ruedas de sílice
Trabajo de la piedra	Trabajo y transformación de la piedra para la elaboración de productos tradicionales o construcción
Fundición	Afilado, moldeado, desconchado
Trabajo de ladrillos	Ladrillos refractarios

Elaboración de vidrio	Pulimentar y como abrasivo
Calderas	Limpieza de calderas (usada como fuente de energía o para generar vapor a alta temperatura)
Fabricación de abrasivos	Para chorreado de acero, hormigón o madera, preparación para recubrimientos o reparaciones de superficies

Nota: Breve descripción de acuerdo al giro sobre la exposición y desarrollo de silicosis.

En general, el término "partículas" se refiere a diminutas porciones de sólidos o líquidos de un químico. Se clasifican en partículas inhalables y respirables, siendo las segundas las de mayor riesgo a nivel pulmonar. El peligro de éstas, es la facilidad con la que se suspenden en el aire y un trabajador puede inhalarlas teniendo efectos nocivos para la salud. Las partículas con un diámetro aerodinámico $>10\ \mu\text{m}$ se depositan en región nasofaríngea por impactación; las que tienen un diámetro de 0.003 a $5\ \mu\text{m}$ se depositan por sedimentación en regiones traqueobronquial y alveolar; mientras que las que miden $<0.5\ \mu\text{m}$ llegan a la región alveolar. (Canadian Centre for Occupational Health and Safety, 2023).

Debido a su versatilidad, podemos encontrar el sílice en forma de partículas respirables, cuando el personal ocupacionalmente expuesto (POE) está en contacto con polvo de sílice, este ingresa a las vías respiratorias, acumulándose en el alveolo generando una respuesta inflamatoria local y consecuente fibrosis pulmonar posterior a una exposición prolongada. Esta última y la intensidad están directamente relacionadas con la patogénesis y la evolución de la enfermedad, sin embargo, pueden verse influenciadas por factores intrínsecos y susceptibilidad individual de los trabajadores.

La silicosis es una neumoconiosis crónica e irreversible, patología de origen pulmonar de latencia larga. Se clasifica dentro de las enfermedades intersticiales difusas dentro del campo ocupacional. Generalmente es causada por la inhalación prolongada de partículas de sílice, donde se genera una respuesta inflamatoria y posteriormente con el paso de los años o exposiciones de intensidad severa de convierte en fibrosis del parénquima pulmonar afectando la función respiratoria. Este trastorno funcional puede ser de patrón obstructivo, restrictivo o mixto y en casos avanzados, se puede encontrar una notable disminución de la FVC y FEV1 presentando patrón ventilatorio restrictivo, como en la mayoría de los casos de neumoconiosis complicada. Dada la fuerte asociación en algunos casos con el tabaquismo, la contaminación urbana y la exposición laboral, suele ser complejo el discernir entre el un único agente causal de esta patología.

Gampel-Cohen (2016) describe que la silicosis se identifica mediante pruebas de imagen, principalmente la radiografía posteroanterior (PA) de tórax, la cual revela un patrón intersticial micronodular bilateral acompañado de conglomerados perihiliares bilaterales. También destaca el valor adicional TC torácica con ventana de parénquima para observar el patrón intersticial similar, junto con tractos fibrosos

lineales y áreas enfisematosas localizadas principalmente en lóbulos superiores□. Estos hallazgos radiológicos indican que la silicosis simple suele manifestarse como opacidades nodulares difusas y bilaterales menores de 1 cm, mientras que la forma complicada puede evolucionar a fibrosis masiva progresiva, con grandes masas fibrosas asociadas a enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia respiratoria.

La mayoría de las fuentes contemporáneas coinciden en que el diagnóstico de silicosis se basa en tres pilares: en historia laboral (exposición sostenida al polvo de sílice), hallazgos en imagen (radiografía de tórax y en algunos casos TC de alta resolución), y evaluación funcional respiratoria con pruebas como la espirometría. (Santana-López, 2024).

El tratamiento de la neumoconiosis por sílice se centra principalmente en suspender la exposición al agente causal y ofrecer medidas de soporte, como la oxigenoterapia, dado que no existen opciones farmacológicas efectivas. La rehabilitación pulmonar se considera un componente esencial en el manejo, ya que permite disminuir la disnea, optimizar la capacidad funcional, mejorar la autonomía y calidad de vida del paciente, así como reducir los costos asociados a hospitalizaciones repetidas. Estos programas son de carácter integral y multidisciplinario e incluyen la participación activa del paciente y su familia, evaluación clínica, entrenamiento físico, educación para su automanejo, evitar tabaquismo, adecuado control nutricional y un correcto soporte psicológico y ocupacional. Se desarrollan en fases estructuradas, desde la selección del paciente hasta la evaluación integral y definición de plan de manejo y desarrollo del programa, con una duración de 6 a 8 semanas. Posteriormente, se recomienda mantener la actividad física a largo plazo para preservar los beneficios obtenidos (Buitrago-Urrea, Álvarez-Santa, Bernal-Quintero, & Carmona-Valencia, 2022).

Algunas de las complicaciones más comunes en trabajadores expuestos a polvo de sílice son: silicotuberculosis, infecciones como aspergillus, enfermedades autoinmunes como síndrome de Caplan, síndrome de Erasmus, asociaciones con lupus eritematoso sistémico, dermatomiositis, anemia hemolítica y glomerulonefritis. También puede haber complicaciones locales como hipertrofia ganglionar, y complicaciones carcinogénicas como cáncer de pulmón. (K. Abú-Shams et al., 2005)

En México, país considerado en vías de desarrollo, la prevalencia e incidencia de neumoconiosis aún son poco claras debido al escaso reconocimiento de su etiología ocupacional, la falta de notificación y la insuficiente relación establecida entre la exposición laboral y la enfermedad. No obstante, se estima que la carga real es considerablemente alta, aunque no se reconozca como un problema prioritario dentro de la medicina del trabajo (Mejía-Ávila, 2024). En este sentido, datos históricos señalan que en 2004 las delegaciones con mayor número de casos reportados fueron Coahuila con 250 (37.7%), Zacatecas con 106 (16%), Hidalgo con 94 (14.2%), Guanajuato con 71 (10.7%) y Chihuahua con 62 (9.3%), las cuales concentraron el 88.1% de los casos documentados en el país (López-Rojas, 2021).

El presente caso se justifica en la necesidad de describir las condiciones laborales y los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la industria del vidrio, un sector que en México se desarrolla de manera mayoritariamente informal, sin asegurar a la población ocupacionalmente expuesta. Esta situación contribuye al subregistro de la silicosis como enfermedad profesional, a lo que se suma la falta de sistemas adecuados de control y gestión de riesgos en los procesos productivos, elementos indispensables para disminuir la incidencia de esta enfermedad catastrófica y reducir su morbilidad en trabajadores de Coahuila.

Finalmente, resulta relevante documentar un caso de neumoconiosis por sílice en etapa simple que progresa hacia silicosis complicada con fibrosis masiva progresiva, dada la latencia prolongada de la enfermedad y la dificultad diagnóstica que conlleva. La exposición relevante y prolongada sin medidas de control de riesgo adecuadas, junto con la deficiente implementación de la normatividad vigente en México, favorecen la persistencia de esta patología como un problema de salud laboral con alto impacto en la calidad de vida de los trabajadores y en la productividad económica.

METODOLOGÍA

Para realizar este reporte de caso se realizó un estudio de caso tipo transversal, donde se recopilaron datos en un solo periodo de tiempo con el expediente clínico del paciente; de tipo cualitativo, se recopilaron datos descriptivos sobre el caso clínico mediante la revisión del expediente clínico; e interpretativo dado que se describe el fenómeno de acuerdo a los datos documentados del paciente.

Presentación del caso

Masculino de 39 años de la Delegación Coahuila, enviado al departamento de Neumología para trámite de pensión por enfermedad general por limitación funcional pulmonar. Sin antecedentes heredofamiliares de relevancia y sin antecedentes personales patológicos (APP) de importancia; niega tabaquismo, cuenta con tres dosis de vacuna contra COVID-19 (biológicos no especificados) y refiere no haber cursado dicha enfermedad. De antecedentes personales no patológicos (APNP), refiere exposición indirecta a polvo de arena durante 4 años y laborar posteriormente durante 8 años en la industria vidriera, con exposición relevante y continua a polvos inorgánicos sin equipo de protección personal respiratorio, desempeñando el puesto de operador de “desbastado” y esmerilador de vidrio. Su última exposición fue durante 10 años; actualmente trabaja en una fábrica automotriz en el área de producción de corredizas de asientos.

Dentro de su historia laboral, el paciente refiere haber trabajado en una empresa de aluminio, vidrio y acabados, con antigüedad efectiva de 9 años; en total 5 años, 1 mes y 26 días. Cumplía turnos fijos de 10 horas diarias, de lunes a sábado, de 08:00 a 18:00 h. Entre sus actividades se incluía desbastar vidrio con pulidor de diamante utilizando ambas manos para manipular la maquinaria, puliendo superficies de

hasta 2 x 2 metros, con producción de hasta 80 piezas por turno; realizar esmerilado con pistola neumática y arena sílica hasta por 6 horas continuas (20 piezas por semana en promedio) El equipo de protección personal (EPP) consistía únicamente en zapato de seguridad, mandil y lentes de seguridad, sin mascarilla.

En agosto de 2023 inició con tos productiva sin predominio de horario y disnea a medianos esfuerzos, por lo que acudió a consulta a un Hospital General de Zona de Saltillo, donde fue hospitalizado con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (NAC), acompañada de desaturación y poliartralgias en manos y pies, así como disminución de fuerza muscular en extremidades superiores. Se realizó electromiografía y un panel de artritis reumatoide resultando ambos negativos; egresó con tratamiento a base de antibióticos y analgésicos. En octubre del mismo año presentó progresión de la disnea a pequeños esfuerzos en el transcurso de una semana que incrementaba al hablar, llegando a impedir el habla, además de tos no productiva persistente y dolor retroesternal. Fue valorado por el departamento de Neumología, iniciándose protocolo de estudio determinando silicosis pulmonar. En febrero de 2024 presentó exacerbación de la enfermedad, requiriendo oxígeno suplementario con mascarilla; fue tratado con antibióticos y egresado a domicilio. Desde entonces presenta pérdida de peso involuntaria, tos seca continua, disnea en reposo, dolor torácico retroesternal 8/10 en escala visual análoga y desaturación con caminata de 20 metros. El tratamiento farmacológico prescrito incluyó tiotropio, salmeterol/fluticasona y salbutamol.

En la exploración física se observó un paciente alerta, orientado, con tórax simétrico, tiraje intercostal y disminución de la amplexión bilateral. La auscultación reveló murmullo vesicular disminuido, estertores roncós en bases y estertores crepitantes en base pulmonar derecha. Las vibraciones vocales estaban aumentadas en vértices y disminuidas en bases. La percusión fue normal y los ruidos cardíacos se encontraron rítmicos. Signos vitales: frecuencia respiratoria de 30 rpm, saturación de oxígeno de 93% en reposo y 90% posterior a caminata de 20 metros.

En la tabla 2 se pueden analizar los estudios paraclínicos realizados en agosto de 2023. En los estudios de imagen, la radiografía de tórax posteroanterior de agosto de 2023 (imagen 1) mostró opacidades bilaterales de predominio apical, tipo 2 de la Clasificación Internacional de la OIT. La tomografía computarizada (TC) toracoabdominal del mismo mes (imagen 2) evidenció opacidades bilaterales formando masas, principalmente en pulmón derecho, sin cavitaciones, desplazamiento bronquial por efecto de masa, nódulos subpleurales, alteración de arquitectura pulmonar; y una TC posterior realizada en clínica privada reportó imágenes hiperdensas en lóbulos superiores, probable cavitación ocupada en lóbulo superior derecho, fibrosis y patrón reticular grueso sin derrame pleural. Como parte del protocolo de estudio, se le realizaron las pruebas de función pulmonar donde se reportaron en febrero de 2024 una CVF (capacidad vital forzada) y VEF₁ (volumen de aire exhalado durante el primer segundo

de la maniobra espiratoria forzada) al 60%, y en marzo de 2024 CVF 42% y VEF₁ 45%, confirmando deterioro funcional severo (imagen 3).

Tabla 2.

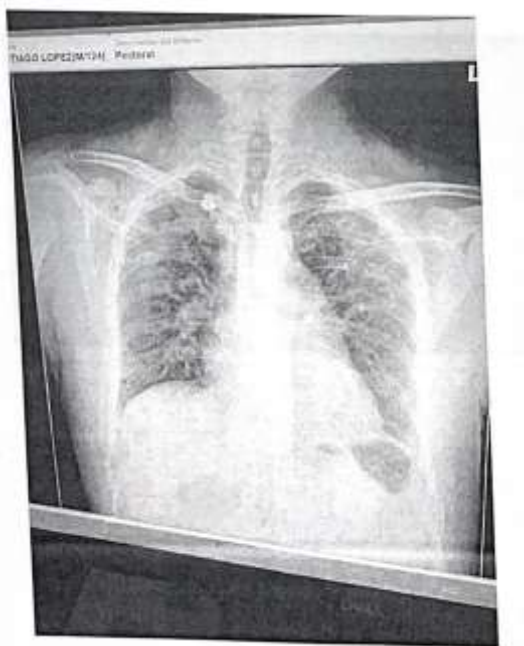
Estudios de laboratorio.

Estudios de laboratorio			
Glucosa	81 mg/dL	Calcio*	21 U/mL
Urea*	34 mg/dL	PCR (reacción en cadena de la polimerasa)*	6 mg/L
BUN (nitrógeno uréico en la sangre)*	16 mg/dL	Leucocitos*	5,560 /μL
Creatinina	0.7 mg/dL	Hemoglobina*	13.6 g/dL
Sodio	138 mmol/L	Hematocrito	43%
Potasio	4 mmol/L	Plaquetas	349,000 /μL
Cloro	106 mmol/L	Anti-CCP (anticuerpos antipéptidos cíclicos citrulinados)	<8
C3	121 mg/dL		

Nota: Estudios de laboratorio sanguíneos dentro de rangos normales, a excepción de los marcados con (*) que se encuentran alterados.

Imagen 1

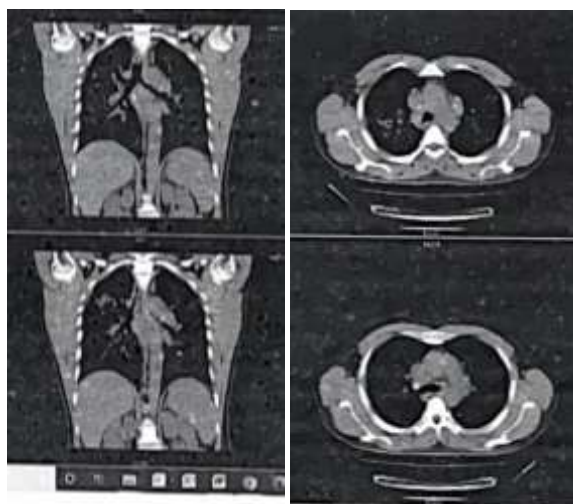
Radiografía de tórax



Nota: Radiografía posteroanterior de tórax donde se observan opacidades bilaterales de predominio apical, tipo 2 de la Clasificación Internacional de la OIT

Imagen 2.

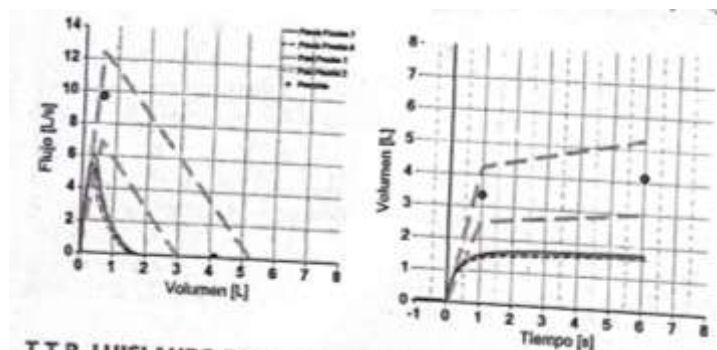
Tomografía computarizada de tórax.



Nota: Tomografía computarizada de tórax ventana pulmonar en corte coronal y axial, donde se evidenció opacidades bilaterales formando masas, principalmente en pulmón derecho.

Imagen 3.

Espirometría



Nota: Espirometría con patrón restrictivo.

Tabla 3.

Resultados de espirometría.

	Previo Mejor					Post Mejor					
Parámetro	Prueba 7	LLN	Puntuación Z	% Pred	Prueba 8	Prueba 1	Puntuación Z	% Pred	Camb	%Cam	Prueba 2
Tiempo	3:43:53 pm				3:44:56 pm	3:50:34 pm					3:51:45 pm
FVC (L)	1.76*	2.99	-3.43	42	1.62*	1.70*	-3.50	41	-0.05	-3	1.64
FEV1 (L)	1.51*	2.52	-3.60	45	1.38*	1.47*	-3.67	44	-0.04	-2	1.44*
FEV1/FVC %	85.9	71.5	0.72	105	85.3	86.3	0.79	106	0.4	0	87.6
FEF25-75 (L/s)	1.74*	2.07	-1.97	46	1.58*	1.86*	-1.85	50	0.12	7	1.93*
PEF (L/s)	5.22*	6.94	-2.68	54	5.67*	6.01*	-2.20	62	0.79	15	6.20*
FET (s)	6	-	-	-	6.1	6.1	-	-	0.1	1	6.1

Nota: Espirometría con patrón restrictivo desglosada en la prueba 1, 2, 7 y 8.

El plan de manejo incluyó no realizar broncoscopia por ausencia de datos clínicos o tomográficos de infección granulomatosa, se solicitaron pruebas de función pulmonar con seguimiento anual para valorar progresión de fibrosis, además de una valoración por Medicina Interna para estudio de artralgias y referencia prioritaria al departamento de Reumatología. El pronóstico funcional pulmonar se consideró reservado a corto plazo, con pronóstico vital bueno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Masculino de 40 años sin antecedentes personales de relevancia, desarrolló el puesto de operador de “desbastado” y esmerilador de vidrio, presentando exposición relevante y continuada por más de 10 años a polvos de sílice en industria vidriera. Inició con un cuadro de tos y disnea progresiva de difícil control con manejo convencional. Realizándose protocolo de estudio determinando fibrosis masiva progresiva. Condición por la cual actualmente imposibilita al trabajador a desempeñarse ocupacionalmente, disminuyendo sus años productivos de vida laboral considerablemente. Este caso clínico demuestra la relación entre la neumoconiosis por sílice y su asociación con la exposición laboral en la industria vidriera. A pesar de la implementación de la normatividad vigente en México, la gestión de control de riesgos sigue siendo deficiente por lo que la silicosis continúa presente en el país, generando deterioro a largo plazo de la salud de los trabajadores. Se evidencia la necesidad de implementar y evaluar las medidas de prevención en este tipo de giro laboral.

En la industria vidriera o minera y otros sectores se manipulan distintos materiales que contienen este mineral esencial, exponen a los trabajadores a un alto riesgo de desarrollar patología de origen pulmonar. Enfermedades de origen profesional que dejan una incapacidad permanente parcial, disminuyen de forma importante la calidad de vida de los trabajadores, demostrando la necesidad de una correcta y continua capacitación de todo profesional de salud que desempeñe actividades como médico ocupacional en análisis y gestión de riesgos labores, además de el papel indispensable de concientización en salud de los trabajadores.

El presente caso representa la importancia de una adecuada historia clínica con enfoque laboral, específicamente en enfermedades de latencia larga ya que representa un reto en el diagnóstico etiológico por que en ocasiones no se le da la importancia que tiene el trabajo sobre la salud de los trabajadores.

CONCLUSIONES

El caso enunciado apoya ala determinación de relación directa entre la exposición ocupacional prolongada al sílice en la industria vidriera y el desarrollo de silicosis complicada con fibrosis masiva progresiva. El paciente, con más de una década de exposición continua sin protección respiratoria adecuada, evolucionó desde síntomas iniciales de disnea y tos hasta un deterioro funcional pulmonar

severo que le impide desempeñarse laboralmente. Estos hallazgos coinciden con lo descrito en la literatura, donde se señala que la exposición intensa y sostenida al polvo de sílice constituye el principal factor de riesgo para la neumoconiosis, y que la enfermedad mantiene una elevada prevalencia en países en vías de desarrollo como México, pero debido al subregistro, la deficiente vigilancia epidemiológica y la poca detección de los médicos, esta sigue siendo problema de salud.

A pesar de la normatividad vigente, la gestión de riesgos en la industria vidriera continúa siendo deficiente, lo que favorece la persistencia de esta patología en trabajadores ocupacionalmente expuestos. De acuerdo con la NOM-010-STPS-2014, corresponde al patrón contar con el personal capacitado para que este pueda aplicar la normativa, identificar los agentes de riesgo, instaurar medidas de control y proveer equipo de protección personal adecuado.

La comparación con la literatura internacional confirma que las medidas más efectivas se encuentran en los niveles superiores de la pirámide de jerarquía de gestión de riesgos, priorizando la eliminación, sustitución y controles de ingeniería por encima del uso de equipo de protección personal. El incumplimiento de estas disposiciones evidencia la necesidad de reforzar la creación, evaluación y seguimiento de las estrategias preventivas, especialmente en sectores con alta exposición como la industria vidriera.

En conclusión, este caso pone de manifiesto no solo el impacto clínico y laboral de la silicosis complicada, sino también la urgencia de fortalecer la vigilancia epidemiológica, la capacitación en salud laboral, el uso de los avances tecnológicos y la aplicación estricta de la normatividad vigente. El papel del médico laboral es fundamental en la detección temprana, evaluación de riesgos y promoción de estrategias de prevención que reduzcan la morbilidad y mejoren la calidad de vida de los trabajadores expuestos a sílice.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buitrago-Urrea, N., Álvarez-Santa, L. I., Bernal-Quintero, V., & Carmona-Valencia, N. J. (2022). Rehabilitación en trabajadores con neumoconiosis [Trabajo de grado, Fundación Universitaria del Área Andina]. Repositorio Institucional Areandina.
- Gampel-Cohen, A. (2016). Silicosis. Diagnóstico por imagen. Elsevier España. Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia 2016; 5 (4): 169-171.
- How do particulates enter the respiratory system? (2023). Canadian Centre for Occupational Health and Safety CCOHS. Recuperado de https://www-ccohs.ca.translate.google/oshanswers/chemicals/how_do.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

- K. Abú- Shams , P. Fanlo , M. P. Lorente. Silicosis. An. Sist. Sanit. Navar. (2005) Vol. 28, Suplemento 1: 83-89.
- López-Rojas, P., Nava-Larraguivel, R., Salinas-Tovar, S., Santos-Celis, R., Marín-Cotoñieto, I. A., & Méndez-Vargas, M. M. (2021). Neumoconiosis en trabajadores expuestos a polvos inorgánicos. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social,, 46(2), 163–170.
- Mejía-Ávila, M. E. (2024). Las enfermedades pulmonares ocupacionales: un desafío histórico de la medicina respiratoria en México. Neumología y Cirugía de Tórax. 2024; 83 (Supl. 1): s81-s85.
- Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental. Dirección de Salud Ocupacional (2011). Documento Técnico: Plan Nacional para erradicación de la silicosis en Perú al 2030.
- Susan M. Tarlo. (2017). Neumopatías de origen laboral. Elsevier, España, S.L.U. Goldman-Cecil, Tratado de Medicina Interna 25ª ed. Capítulo 93. pp. 588-595.
- Santana-López, S. (2024). Silicosis. Actualidad y Metodología Diagnóstica. Revista Cubana de Salud y Trabajo 2011;12(1):53-8.
- Secretaría de Economía. (2022). Perfil de mercado del sílice. Gobierno de México.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2014). NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral - Reconocimiento, evaluación y control. Diario Oficial de la Federación.