

Silicosis crónica complicada: reporte de caso

Complicated chronic silicosis: case report

Inga Lojano, Johana Priscila¹; Guamán Mizhirumbay, Ana Lucia²; Rodas Orellana, Leydy Aracely³

Volumen 42 | N° 3 | Diciembre 2024

Fecha de recepción: 13/08/2024

Fecha de aprobación: 16/10/2024

Fecha de publicación: 13/12/2024

<https://doi.org/10.18537/RFCM.42.03.06>

1. Médica, Magíster en seguridad y Salud ocupacional, MSP Vicente Corral Moscoso, IESS Hospital José Carrasco Arteaga. Azogues-Cañar.
2. Médico. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca-Azuay-Ecuador.
3. Médica. Médica Internista. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca-Azuay-Ecuador.

Caso clínico | Clinical case

<http://orcid.org/0000-0001-6785-9109>

Correspondencia:
johanap.inga@ucuenca.edu.ec

Dirección:
Calle 2 de Agosto y 28 de Mayo

Código postal:
030102

Celular:
0995047329

Azogues-Cañar

Membrete bibliográfico

Inga J, Guamán A, Rodas L. Silicosis crónica complicada: reporte de caso. Rev. Fac. Cienc. Méd. Univ. Cuenca, 2024; 42(3): 55-63 doi: 10.18537/RFCM.42.03.06

Resumen

Introducción: la silicosis es una neumoconiosis irreversible causada por la inhalación prolongada de partículas de sílice, que provoca fibrosis pulmonar a través de la activación de mecanismos de daño lisosomal e inflamación crónica. El diagnóstico se establece mediante una combinación de historia clínica, hallazgos radiológicos y estudios histopatológicos.

Caso clínico: paciente masculino de 31 años con antecedentes de once años de trabajo en una fábrica de cerámica sin medidas de protección respiratoria. Inicialmente diagnosticado con infecciones respiratorias altas, la evolución de sus síntomas respiratorios llevó a un diagnóstico de fibrosis pulmonar en agosto de 2023. La biopsia pulmonar por cirugía videoasistida (VATS) reveló infiltrados granulomatosos. La tomografía computarizada (TAC) mostró opacidades, patrón retículo-nodular y adenopatías mediastínicas calcificadas. Las pruebas de función pulmonar indicaron un patrón restrictivo de grado moderado a severo. La histopatología confirmó el diagnóstico de neumoconiosis por silicosis.

Conclusión: la silicosis, producto de la exposición prolongada a sílice en una fábrica de cerámica, llevó al desarrollo de fibrosis pulmonar con un patrón restrictivo severo que impactó significativamente la calidad de vida del paciente. El tratamiento se centró en la eliminación de la exposición a sílice, la vacunación preventiva y el manejo sintomático. Dado que se trataba de un paciente joven con enfermedad avanzada, se consideró el trasplante pulmonar como una opción terapéutica.

Palabras claves: neumoconiosis; enfermedades profesionales; silicosis; informes de casos.

Abstract

Introduction: silicosis is an irreversible pneumoconiosis caused by the prolonged inhalation of silica particles, leading to pulmonary fibrosis through the activation of lysosomal damage mechanisms and chronic inflammation. The diagnosis is made through a combination of clinical history, radiological findings, and histopathological studies.

Clinical case: a 31-year-old male patient with a history of eleven years working in a ceramics factory without respiratory protection measures. Initially diagnosed with upper respiratory infections, the progression of his respiratory symptoms led to a diagnosis of pulmonary fibrosis in August 2023. A video-assisted thoracic surgery (VATS) lung biopsy revealed granulomatous infiltrates. The computed tomography (CT) scan showed opacities, a reticulonodular pattern, and calcified mediastinal lymph nodes. Pulmonary function tests indicated a moderate to severe restrictive pattern. Histopathology confirmed the diagnosis of pneumoconiosis due to silicosis.

Conclusion: silicosis, resulting from prolonged exposure to silica in a ceramics factory, led to the development of pulmonary fibrosis with a severe restrictive pattern that significantly impacted the patient's quality of life. Treatment focused on eliminating silica exposure, preventive vaccination, and symptomatic management. Given that this was a young patient with advanced disease, lung transplantation was considered as a therapeutic option.

Keywords: pneumoconiosis; occupational disease; silicosis; case report.

Introducción

La silicosis, descrita por el neumólogo italiano Achille Visconti en el siglo XIX¹, es una neumoconiosis irreversible clasificada dentro de las enfermedades respiratorias de origen ocupacional, causada por la inhalación mantenida de partículas de sílice que provocan una respuesta fibrótica en el parénquima pulmonar². Su diagnóstico se basa generalmente en la historia clínica y los hallazgos en imágenes, y no cuenta con un tratamiento específico, destacándose la importancia del cese definitivo a la exposición³.

Esta enfermedad pulmonar fibrosa es causada por la inhalación de dióxido de silicio cristalino libre o sílice^{4,5}, presente en numerosas industrias donde se expone a trabajadores a partículas de polvo respirable de sílice cristalina⁶. La fagocitosis de sílice cristalina en el pulmón conlleva daño lisosomal, activación del inflamasoma NALP3 y desencadenamiento de una cascada inflamatoria que conduce a fibrosis progresiva⁷, afectando la función pulmonar incluso tras la interrupción de la exposición^{8,9}.

El diagnóstico de silicosis requiere registros exhaustivos de exposición ocupacional y características radiológicas, excluyendo otros diagnósticos. Se asocian enfermedades micobacterianas, obstrucción de vías respiratorias y cáncer pulmonar con la exposición al polvo de sílice¹⁰.

Caso clínico

Paciente masculino de 31 años, casado, residente en una zona rural en una vivienda de adobe. No presenta antecedentes personales, quirúrgicos ni alergias conocidas. Niega hábitos de consumo de alcohol y tabaco, y tampoco refiere exposición a factores de riesgo respiratorio fuera de su ámbito laboral. Desde los 11 años, trabaja en una fábrica de cerámica en la sección de molinos, sin usar medidas de protección respiratoria ni técnicas adecuadas de seguridad.

El cuadro clínico inició hace 8 meses con tos seca persistente, predominantemente diurna, y disnea progresiva que, según la escala modificada del Medical Research Council (MMRC), comenzó en grado 1 y evolucionó a grado 2. Fue tratado inicialmente por infecciones respiratorias altas con antibióticos no especificados, logrando mejoría leve. Sin embargo, los síntomas empeoraron con el tiempo, incluyendo tos productiva con

expectoración blanquecina, disnea grado 3 según MMRC, pérdida de peso y astenia, lo que motivó la consulta con un especialista en neumología.

En la evaluación inicial, se realizó una anamnesis detallada con énfasis en su exposición ocupacional prolongada al polvo de sílice, la falta de protección respiratoria y la progresión de los síntomas respiratorios. Al examen físico, se observaron cianosis en los pulpejos de las manos, disnea grado 3 (22 respiraciones por minuto, superficial y entrecortada) y los siguientes hallazgos: el examen físico reveló asimetría torácica con expansibilidad disminuida, acompañado de una reducción del frémito táctil bilateral. A la percusión se identificó matidez en las regiones bibasales, mientras que la auscultación mostró estertores crepitantes en ambos campos pulmonares. Aunque no se realizó ecografía pulmonar en esta etapa, se solicitaron estudios de laboratorio e imagen complementarios para evaluar la condición pulmonar y confirmar el diagnóstico presuntivo.

En agosto de 2023, se realizó una prueba de esfuerzo que resultó positiva, complementada con broncoscopia y biopsia pulmonar mediante cirugía videoasistida (VATS), la cual evidenció infiltrados granulomatosos, aunque el informe patológico no fue concluyente. En diciembre de 2023, el paciente fue reevaluado por neumología debido a la persistencia de los síntomas respiratorios a pesar del tratamiento con broncodilatadores, como bromuro de ipratropio. Durante la evaluación, presentó una temperatura corporal de 36.8 °C, presión arterial de 137/81 mmHg, frecuencia respiratoria de 22 respiraciones/min, frecuencia cardíaca de 89 latidos/min y saturación de oxígeno de 78 % con una fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) de 0.21. El paciente, con un peso de 54 kg y una estatura de 168 cm, tenía un índice de masa corporal (IMC) de 19.

En la auscultación cardíaca, se identificó un segundo ruido reforzado en el foco pulmonar, mientras que la exploración pulmonar reveló un murmullo vesicular disminuido en la base del pulmón izquierdo. Los análisis de laboratorio mostraron leucocitosis (8.02/mm³) con neutrofilia (50 %) y linfocitosis (10 %), hemoglobina de 16 g/dl, hematocrito de 45.3 % y plaquetas de 240 000/mm³. La bioquímica arrojó valores normales, con glucemia de 87 mg/dl, urea de 14 mg/dl, creatinina de 0.81 mg/dl, sodio de 139 mmol/L y potasio de 4.04 mmol/L. Las

pruebas serológicas para hepatitis B, hepatitis C, sífilis (VDRL) y VIH fueron negativas.

La radiografía de tórax, evaluada bajo los criterios de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT), mostró opacidades grandes (categoría C) distribuidas en las zonas superior, media e inferior de ambos pulmones, contorno cardíaco mal definido y calcificación en cáscara de huevo en los ganglios linfáticos hiliares y mediastínicos, hallazgos clásicos de exposición crónica a sílice (Figura 1).



Figura 1. Radiografía de tórax: opacidades grandes en zonas superior, media e inferior, categoría C

La tomografía computarizada (TAC) de tórax reveló una distorsión significativa de la arquitectura pulmonar, con presencia de enfisema en planos superficiales y profundos del hemitórax izquierdo. Además, se identificó un patrón retículo-nodular difuso bilateral, acompañado de masas fibróticas masivas de tamaños variables, con bordes irregulares y espiculados. Estas lesiones estaban distribuidas de manera difusa en ambos campos pulmonares, predominantemente en regiones subpleurales y posteriores, siendo más prominentes en los campos superiores. También se observaron adenopatías hiliares y mediastínicas calcificadas, así como un tronco pulmonar prominente con un calibre de 33 mm. La tomografía computarizada (TAC) de tórax mostró un patrón retículo-nodular centrolobulillar difuso, con masas fibróticas irregulares y espiculadas dispersas en ambos pulmones, predominando en los campos superiores y con una distribución subpleural y posterior. También se observaron adenopatías hiliares y mediastinales calcificadas (Figura 2).

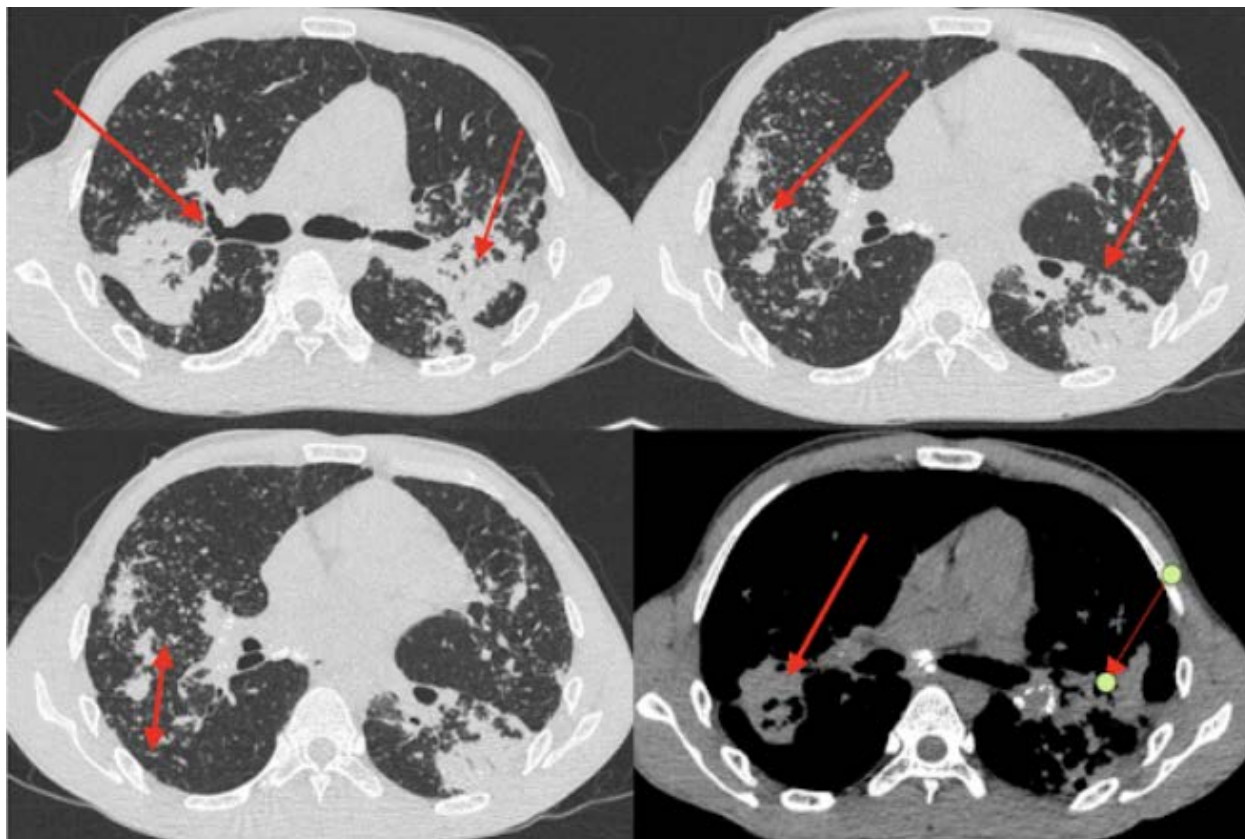


Figura 2. TAC de tórax con patrón retículo-nodular y masas fibróticas

La evaluación de la función pulmonar mediante espirometría evidenció un patrón ventilatorio no obstructivo compatible con restricción moderada-severa, con una prueba broncodilatadora negativa (FVC: 2.58 L-53.78 %-, FEV1:1.98 L-51.97 %-, FEV1/FVC: 77.34 %).

La broncoscopia reveló mucosa bronquial levemente inflamada, y los estudios microbiológicos realizados en el lavado bronquial, incluidos BAAR, ADN para tuberculosis, cultivos bacteriológicos y en medio de Lowenstein, resultaron negativos.

En la revisión de las placas histopatológicas se observó parénquima pulmonar con colecciones intersticiales de macrófagos cargados de pigmento oscuro, extendiéndose a lo largo de conductos y paredes alveolares. Los macrófagos presentaban citoplasma vacuolado y estaban acompañados de fibrosis intersticial con collagenización variable. En algunas áreas, la fibrosis mostraba un patrón verticilado laminar o hialino. El diagnóstico histopatológico final fue de pneumoconiosis por silicosis (Figura 3).

El diagnóstico de silicosis se confirmó tras una evaluación exhaustiva que incluyó estudios de

imagen, como radiografía de tórax y tomografía computarizada, los cuales mostraron opacidades reticulonodulares y patrones de fibrosis típicos de la enfermedad. Estos hallazgos fueron respaldados por una biopsia pulmonar que evidenció macrófagos cargados de sílice y alteraciones histológicas características de la silicosis.

En cuanto al tratamiento, se implementaron medidas dirigidas al control de síntomas y la prevención de progresión de la enfermedad. Se indicó el uso de broncodilatadores, analgésicos y oxígeno suplementario, además de la suspensión definitiva de la exposición al polvo de sílice, considerada esencial para evitar el avance del daño pulmonar. Aunque no existe un tratamiento curativo para la silicosis, el paciente se encuentra clínicamente estable, sin evidencia de progresión de la enfermedad.

Actualmente, el manejo incluye oxigenoterapia domiciliaria, rehabilitación pulmonar, apoyo psicológico y seguimiento médico regular para ajustar el tratamiento según la evolución. El paciente ha sido evaluado por un comité de trasplante pulmonar, manteniéndose esta intervención como una opción viable a futuro, dependiendo de la evolución de su condición.

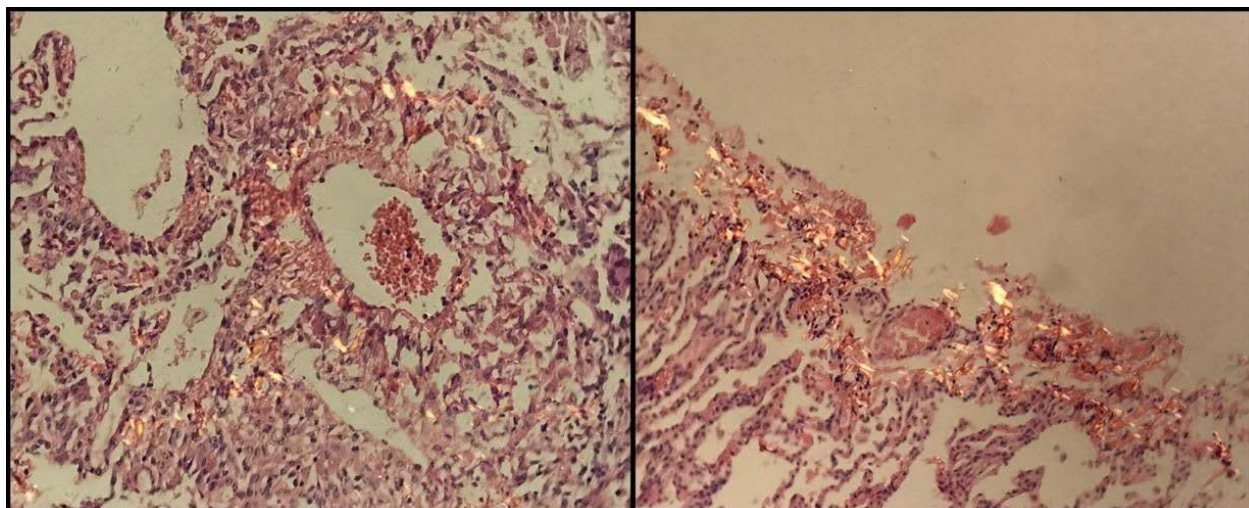


Figura 3. Colecciones intersticiales de macrófagos con pigmento oscuro, citoplasma vacuolado y fibrosis con collagenización

Discusión

La silicosis es una pneumoconiosis crónica e irreversible, clasificada dentro de las enfermedades intersticiales difusas ocupacionales. Es causada por la inhalación prolongada de partículas de sílice cristalina, lo que desencadena una respuesta fibrótica en el parénquima pulmonar, afectando gravemente la función respiratoria¹².

La prevalencia de la silicosis varía considerablemente según la región y el país. En Chile, por ejemplo, se reconoce como un importante problema de salud ocupacional, especialmente en la industria minera y en otros sectores donde se manipulan materiales que contienen sílice, lo que expone a los trabajadores a un alto riesgo de desarrollar la enfermedad¹³.

En España, diversas investigaciones han documentado el aumento de enfermedades respiratorias profesionales asociadas a la exposición a partículas, gases, vapores y polvos en el ámbito laboral. En particular, en la región de Andalucía, ha aumentado notablemente el número de casos de silicosis, debido a las actividades de tratamiento, separación y tallado de piedra, las cuales implican la manipulación de aglomerados de cuarzo. Esta situación resalta la importancia de adoptar medidas preventivas en las actividades laborales que involucren sílice, ya que la exposición continua a este mineral puede tener consecuencias graves para la salud respiratoria¹⁴.

En el Ecuador no existen datos fiables de la prevalencia de esta enfermedad. Un trabajo de tesis realizado en el año 2013, en los trabajadores de una compañía minera, en la provincia de El Oro, determinaron que la prevalencia de silicosis de estos trabajadores fue del 57 %¹⁵.

Son diversas las ocupaciones que implican un grado significativo de exposición al sílice, siendo la industria cerámica una de las más relevantes en este aspecto. El paciente reportado estuvo expuesto desde su infancia al trabajo en los molinos de cerámica, donde no se implementaban técnicas adecuadas de protección ante este material. La prolongada exposición sin medidas de seguridad apropiadas aumentó sustancialmente el riesgo de desarrollar enfermedades respiratorias y otros problemas de salud relacionados con la sílice¹⁶.

Fernández y colaboradores¹² presentaron un caso de silicosis en un paciente que trabajó durante más de cuatro décadas en la excavación de túneles. Las pruebas de función respiratoria mostraron un patrón restrictivo con una disminución moderada en la capacidad de difusión. En los estudios de imagen, se observó un patrón de neumopatía intersticial usual, acompañado de adenopatías mediastínicas bilaterales con calcificaciones periféricas, diagnosticando pneumoconiosis por exposición a sílice cristalina inhalada¹⁷. Aunque esta enfermedad está asociada principalmente con la excavación de tierras, presenta un perfil clínico e imagenológico similar al observado en los trabajadores de la industria

minera¹⁸. Ambos casos destacan la relación directa de la silicosis con la exposición al sílice¹⁹.

Carrasco y colaboradores⁹ ilustraron la gravedad de la silicosis inducida por sílice cristalina en un trabajador expuesto sin protección adecuada. La inhalación prolongada de partículas de sílice generadas por el proceso de clasificación de arena en un ambiente mal ventilado llevó al desarrollo de una neumoconiosis por silicatos. Este tipo de exposición puede generar una alta concentración de partículas respirables, exacerbando el riesgo de enfermedades pulmonares graves, como la silicosis acelerada, que en este caso se manifestó con fibrosis pulmonar difusa²¹. El diagnóstico se basó en una historia laboral detallada y los hallazgos radiológicos característicos de fibrosis pulmonar con profusión severa, según la Clasificación de la Organización Internacional del Trabajo para Neumoconiosis²².

La espirometría mostró una afectación funcional pulmonar restrictiva de grado leve. Estos casos subrayan la importancia de implementar medidas preventivas estrictas, como el uso de protectores respiratorios, para evitar la exposición al sílice cristalina y reducir el riesgo de neumoconiosis en los ambientes laborales²³. La normativa de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) establece límites de exposición permisibles para sílice respirable, destacando la importancia de cumplir con estos estándares para proteger la salud de los trabajadores expuestos²⁴.

El desarrollo de la enfermedad depende de la intensidad de la exposición, que está determinada por el porcentaje libre de sílice en mg/m³ y el número de años de exposición, así como de factores individuales. Se pueden observar diferentes formas clínicas de silicosis, siendo la crónica simple la forma más común²⁴. La crónica complicada, que corresponde al caso presente, generalmente se presenta tras una exposición de al menos 10 años. Los síntomas más frecuentes incluyen disnea y tos. Esta forma de la enfermedad se caracteriza por la presencia de masas mayores a 1 centímetro, pudiendo presentarse retracciones del parénquima y enfisema cicatrizal, así como alteraciones de la funcionalidad pulmonar de gravedad variable³. En los casos más graves, la enfermedad evoluciona hacia una gran desestructuración pulmonar con formación de masas fibróticas extensas e insuficiencia respiratoria¹².

El diagnóstico se basa en una historia clínica detallada y en una correcta interpretación de la radiografía de tórax. En caso de sospecha de otras patologías, se puede realizar un estudio tomográfico para evaluar la funcionalidad pulmonar y descartar procesos infecciosos, ya que estos pacientes son más propensos a padecer infecciones²⁵. La gasometría arterial es útil para determinar la gravedad de la enfermedad. Aunque no es necesaria una biopsia pulmonar, esta puede ser indicada si se sospecha de una patología diferente²⁵. Hasta la fecha, la clasificación radiológica de la Organización Internacional del Trabajo (Internacional Labour Office [ILO]) sigue siendo el estándar para la lectura diagnóstica y la evaluación de la progresión de la silicosis a través de radiografías de tórax²⁶.

No existe un tratamiento curativo para la silicosis, por lo que las medidas preventivas primarias y secundarias son cruciales²⁷. Los médicos laborales y neumólogos deben estar capacitados para detectar tempranamente la enfermedad mediante la correcta interpretación radiológica conforme a las normas ILO, y tomar las medidas necesarias, siendo la suspensión definitiva de la exposición al sílice la medida primordial en el momento del diagnóstico. Además, es fundamental descartar posibles infecciones para determinar el grado de incapacidad laboral, dada la repercusión significativa que esta enfermedad tiene sobre la vida socio-laboral del paciente²⁸. Debido a la complejidad del caso en este paciente relativamente joven, se está considerando un trasplante pulmonar como la única opción viable en este momento.

Conclusión

Paciente de 31 años, con historial de trabajo en una fábrica de cerámica durante once años sin protección adecuada, sin antecedentes médicos relevantes, que desarrolló síntomas respiratorios persistentes durante ocho meses, inicialmente diagnosticados como infecciones respiratorias, los cuales progresaron a fibrosis pulmonar. En agosto de 2023, una biopsia pulmonar mediante VATS reveló infiltrados granulomatosos. Las imágenes obtenidas mostraron opacidades grandes, patrón retículo-nodular difuso en la tomografía computarizada (TAC) y adenopatías mediastínicas calcificadas. Las pruebas funcionales revelaron un patrón restrictivo moderado-severo.

Aspectos bioéticos

El presente caso clínico cuenta con la aprobación de los pacientes y se ha garantizado la confidencialidad de sus datos personales a lo largo del proceso de investigación. Asimismo, se dispone de los consentimientos informados correspondientes.

Información de los autores

Inga Lojano Johana Priscila. Médica. Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional. MSP Vicente Corral Moscoso, IESS Hospital José Carrasco Arteaga. Azogues-Cañar. e-mail: johanap.inga@ucuenca.edu.ec ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6785-9109>

Guamán Mizhirumbay Ana Lucia. Médico. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca-Azuay. e-mail: ana.guamanm@ucuenca.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2784-7143>

Rodas Orellana Leydy Aracely. Médica. Médica Internista. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca-Azuay. e-mail: leydyrodas22@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8830-592X>

Contribución de los autores

En el presente trabajo, Inga Lojano J. contribuyó con la elaboración del título, resumen, introducción, presentación del caso, discusión, conclusiones, aspectos bioéticos, referencias bibliográficas, así como con la concepción, análisis e interpretación de estudios, la aprobación de la versión final y asumió la responsabilidad sobre todos los aspectos del caso clínico. Guamán Mizhirumbay A. participó en la discusión, conclusiones, aspectos bioéticos y referencias bibliográficas. Rodas Orellana L. se encargó de la redacción y revisión crítica del manuscrito, además de la aprobación de la versión final.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuentes de financiamiento

Autofinanciado.

Referencias

1. Rodríguez E, Sobrino Á. Un secreto bien guardado. Silicosis en los mineros de Almadén. *Historia Social*. 2021;(100):161–82. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/27015459>
2. Sanna F. Managing miners' health: occupational diseases, scientific management and workers' life in the Italian mines of Peñarroya (1920-1950). *Áreas Rev Int Cienc Soc*. 2022;(43):53–65. doi: <https://doi.org/10.6018/areas.493751>
3. Krefft S, Wolff J, Rose C. Silicosis: an update and guide for clinicians. *Clin Chest Med*. 2020;41(4):709–22. doi: 10.1016/j.ccm.2020.08.012
4. Hoy R. Artificial stone silicosis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2021;21(2):114–20. doi: 10.1097/ACI.0000000000000715.
5. Li S, Zhao J, Han G, Zhang X, Li N, Zhang Z. Silicon dioxide-induced endoplasmic reticulum stress of alveolar macrophages and its role on the formation of silicosis fibrosis: a review article. *Toxicology Research (Cambridge)*. 2023;12(6):1024–33. doi: 10.1093/toxres/tfad099.
6. Delgado-García D, Cohen RA, Suganuma N. Observatorio Internacional de Neumoconiosis de las Américas. *Rev Colomb Salud Ocup*. 2023;69(272):137-138. doi: 10.4321/s0465-546x2023000300001
7. Tan S, Chen S. The mechanism and effect of autophagy, apoptosis, and pyroptosis on the progression of silicosis. *Int J Mol Sci*. 2021;22(15): 1-15. doi: 10.3390/ijms22158110
8. Feng Y, Li M, Yang X, Zhang X, Zu A, Hou Y, et al. Pyroptosis in inflammation-related respiratory disease. *J Physiol Biochem*. 2022;78(4):721–37; doi: 10.1007/s13105-022-00909-1
9. Carrasco P, Lazo H, Astete-Cornejo J. Caso de neumooniosis aguda vs. acelerada por silicatos. *Rev Bras Med Trab*. 2024;22(2) doi:10.47626/1679-4435-2022-1047:e20221047

10. Ing S, Kho S. Chronic Silicosis. *New England Journal of Medicine*. 2024;390(19):e46. doi: 10.1056/NEJMmicm2312247
11. Novo U, Modroño J, Cique F, Ferreras P, Diéguez M. Cómo realizar un informe radiológico de neumoconiosis según radiografías estándar digitalizadas de la ILO (edición revisada de 2011). In *European Congress of Radiology-SERAM 2014*; 2014. doi: 10.1594/seram2014/S-0738
12. Fernández Álvarez R, Martínez González C, Quero Martínez A, Blanco Pérez J, Carazo Fernández L, Prieto Fernández A. Guidelines for the Diagnosis and Monitoring of Silicosis. *Arch Bronconeumol*. 2015; 51(2):86–93. doi: 10.1016/j.arbres.2014.07.010
13. Delgado-García D, Miranba-Astorga P, Delgado-Ostaiza KG, Delgado-Cano A, Olmebo-Vera J, Alcívar-Loor J, et al. Salud ocupacional: mirada normativa para el diagnóstico de silicosis. *Revista republicana*. 2023;(35):249–71. doi: 10.21017/rev.repub.2023.v35.a158
14. Menéndez Navarro A, Cavalin C, García-Gómez M, Gherasim A. La remergencia de la silicosis como enfermedad profesional en España, 1990-2019. 2021. Disponible en : <https://ojs.sanidad.gob.es/index.php/resp/article/view/543>
15. Chuya Chungaicele P. Incidencia y prevalencia de silicosis en los trabajadores de la Compañía Minera MINEDSACO del sector Pache del cantón Portovelo durante el período agosto del 2012 a enero del 2013. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/768>
16. Salmerón I, Alfonso N, Álvarez A. Neumoconiosis. *Medicentro*. 2020;24(2):452–60. Disponible en: <https://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/3036/2562>
17. Aca Y, Hernandez N, Calderón C, Martínez S, Nieto A, Jiménez I. Neumoconiosis como riesgo de trabajo: reporte de un caso y revisión de literatura: neumoconiosis como riesgo de trabajo. *Cuadernos de Atención Primaria*. 2024;30(1). Disponible en: <https://journal.agamfec.com/index.php/cadernos/article/view/331>
18. Granell I, Delgado A, González J, de Jesús S. Enfermedad pulmonar intersticial difusa por silicosis. *Medicina Clínica Práctica*. 2024;7(1):100406. Disponible en: <https://www.journals.elsevier.com/medicina-clinica-practica>
19. Fernández R, Martínez C, Martínez A, Blanco J, Fernández L, Prieto A. Guidelines for the diagnosis and monitoring of silicosis. *Arch Bronconeumol*. 2015;51(2):86-93. doi: 10.1016/j.arbres.2014.07.010
20. López S, Fernández T, Manso J. Silicosis. Actualidad y metodología diagnóstica. *Revista cubana de salud y trabajo*. 2024;12(1):53–8. Disponible en: <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsytr/article/view/664>
21. Martínez J, Fernández RG, Lafuente A, Peñalva A, Tolosa A, de Heredia Monforte I. Conociendo la neumoconiosis del sílice: silicosis. *Revista Sanitaria de Investigación*. 2024;5(2):116. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/conociendo-la-neumoconiosis-del-silice-silicosis/>
22. Delgado-García D, Cohen RA, Suganuma N, López-Guillén A, Basilico S. Origen y avances del Observatorio Internacional de Neumoconiosis. *Med segur trab*. 2023;137–8. doi: 10.4321/s0465-546x2023000300001
23. Li T, Yang X, Xu H, Liu H. Early identification, accurate diagnosis, and treatment of silicosis. *Can Respir J*. 2022;2022(1):3769134. doi: 10.1155/2022/3769134
24. Li R, Kang H, Chen S. From basic research to clinical practice: considerations for treatment drugs for silicosis. *Int J Mol Sci*. 2023;24(9):8333. doi: 10.3390/ijms24098333
25. Serna-Trejos J, Bermúdez-Moyano S, Bautista-Vargas M, Miño-Bernal J. Enfermedad pulmonar intersticial difusa secundaria a neumonitis por hipersensibilidad de patrón mixto: reporte de caso y revisión de literatura. *Rev. Colomb. Neumol*. 2023;35(1):67-74. doi: 10.30789/rcneumologia.v35.n1.2023.605

26. Mier-Osejo M, Mier Iñíguez C. Silicosis pulmonar. Rev. colomb. neumol. 2015;27(4):344-350. doi:10.30789/rcneumologia.v27.n4.2015.73
27. Bernal V, Álvarez L, Buitrago N Rehabilitación en trabajadores con neumoconiosis. Fundación Universitaria del Área Andina; 2022. Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/5002>
28. Joshi M, Varkey B. Silicosis, asbestos-related diseases, war-site exposures and a variety of topics in chronic obstructive pulmonary disease. Curr Opin Pulm Med. 2023;29(2):61–2. doi: 10.1097/MCP.0000000000000936