

Medicent Electrón. 2020 abr.-jun.;24(2)

Informe de caso

## Neumoconiosis

### Pneumoconiosis

Isabel Cristina Sánchez Salmerón<sup>1\*</sup> <http://orcid.org/0000-0002-4970-7838>

Norma Ileana Díaz Alfonso<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0001-9596-4387>

Adianez de los Milagros Jiménez Álvarez<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0002-0603-1276>

<sup>1</sup>Hospital Militar Clínico Quirúrgico y Docente Doctor Mario Muñoz Monroy. Matanzas. Cuba.

\* Autor para la correspondencia: Correo electrónico: [normaidiaz@infomed.sld.cu](mailto:normaidiaz@infomed.sld.cu)

## RESUMEN

La neumoconiosis es una enfermedad, con características radiológicas similares a la silicosis, que afecta a los trabajadores dedicados al transporte de carbón que se exponen durante los procesos de extracción y depósito de polvo de carbón en las centrales térmicas, la industria siderúrgica, la industria química e incluso en la venta y uso de equipos electrodomésticos. Se presenta un paciente de 65 años, con antecedentes de reiterados ingresos por neumonía extra hospitalaria, que presentaba falta de aire después de realizar cualquier esfuerzo físico. La tomografía de tórax confirmó que el paciente había sufrido una exposición prolongada al humo del carbón. Se diagnosticó la presencia de un fibroenfisema bulloso y adenopatías mediastinales. La prevención es la medida más eficaz para la lucha contra esta enfermedad. Se debe implementar el estricto cumplimiento de las medidas técnicas y la vigilancia constante de los niveles de polvo permitidos.

**DeCS:** neumoconiosis/diagnóstico; tomografía computarizada de emisión de fotón único.

## **ABSTRACT**

Pneumoconiosis is a disease, with radiological characteristics similar to silicosis, which affects coal workers during coal dust deposition and extraction in thermal power plants, steel and chemical industry, and even in the sale and use of household appliances. We present a 65-year-old patient with a history of recurrent admissions for community-acquired pneumonia who had shortness of breath on exertion. Chest computed tomography confirmed that the patient had suffered a prolonged exposure to charcoal smoke. The presence of bullous fibroemphysema and mediastinal adenopathies was diagnosed. Prevention is the most effective measure to fight this disease. Strict compliance with technical measures and constant monitoring of permitted dust levels should be implemented.

**DeCS:** pneumoconiosis/diagnosis; tomography, emission-computed, single-photon.

Recibido: 8/07/2019

Aprobado: 20/12/2019

La neumoconiosis de los mineros del carbón (NMC) es el conjunto de enfermedades respiratorias secundarias a la inhalación y acumulación de polvo respirable procedente de las labores de minería de carbón (mineral o artificial), durante períodos prolongados. Ocurre especialmente en los trabajadores que han laborado bajo tierra durante muchos años, incluso a bajos niveles de exposición.<sup>(1)</sup>

El polvo de carbón y sus componentes permanecen en suspensión en el aire de las minas, y se puede encontrar en el 40 % -95 % del aire respirable. Este tipo de exposición puede llegar a generar una enfermedad pulmonar ocupacional incurable.

En la fisiopatología de la NMC intervienen factores propios del agente (el polvo de carbón y sus componentes), factores del individuo (susceptibilidad individual, capacidad pulmonar, enfermedades de base, respuesta inmunológica) y condiciones laborales (forma de extracción, medidas utilizadas para controlar en la fuente el factor de riesgo, e intervenciones en seguridad industrial). De acuerdo al tipo de carbón, se considera que aquellos que tienen mayor contenido de material volátil tienen un efecto más perjudicial, así como el mayor contenido de radicales libres. Este último elemento otorga la propiedad de combustión, que es una característica directamente proporcional al riesgo de padecer NMC. El carbón antracítico (el cual representa cerca del 47 % de las reservas mundiales de carbón) tiene un menor contenido de material particulado y cenizas, comparado con el carbón subbituminoso y lignito. En Sur y Centroamérica, el 55 % del carbón es antracita y bituminoso; en Colombia, el 94,3 % del carbón corresponde a antracita y bituminoso. Estos últimos, tienen un alto contenido de hierro, sulfuros e incluso piritita. Tradicionalmente se ha asociado la generación de neumoconiosis con la presencia de cuarzo en el carbón; sin embargo, otros autores proponen que el desarrollo de esta enfermedad está relacionado con la presencia de acero y piritita. Por otro lado, el carbón que contiene calcita puede reducir la oxidación de piritita y sus sulfuros, lo que hace menos tóxica la inhalación del polvo de carbón.<sup>(2)</sup> Las manifestaciones de la NMC pueden tardar en aparecer diez años o más, según el grado de exposición. Inicialmente ocurre una excesiva retención pulmonar de polvo que puede asociarse a escasos síntomas. Sin embargo, esta afección puede progresar, y se manifiesta como una enfermedad predominantemente restrictiva, que compromete el árbol traqueobronquial y genera síntomas obstructivos. De esta forma, el riesgo de NMC se relaciona con la exposición acumulada a polvo de carbón. En algunas ocasiones la enfermedad progresa luego de que cesa la exposición. La evolución de la neumoconiosis es progresiva: inicialmente es asintomática, y posteriormente se instaura la sintomatología respiratoria. La mayoría de las veces se diagnostica cuando ya existe un compromiso funcional importante, con complicaciones y secuelas. En algunos casos estas cuestiones limitan el tratamiento y la rehabilitación.<sup>(2)</sup> En el

cuadro clínico, el síntoma más común es la disnea, que puede asociarse con alteración radiológica y de la función pulmonar. Se puede asociar a la tos seca o productiva si existe un antecedente de tabaquismo o bronquitis.

### **Presentación del paciente**

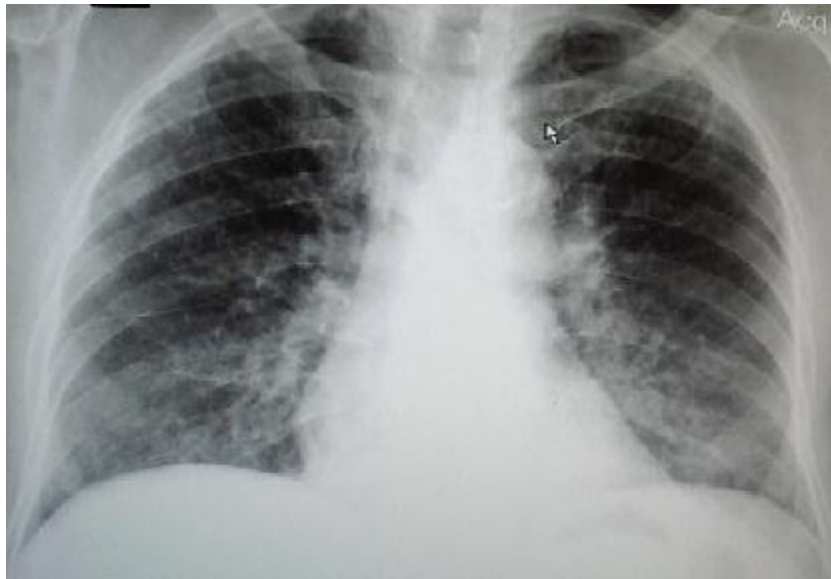
Se presenta un paciente de 65 años de edad, con antecedentes de reiterados ingresos por neumonía extra hospitalaria, que acudió al Hospital Militar Clínico Quirúrgico y Docente Doctor «Mario Muñoz Monroy», de Matanzas. Presentaba falta de aire, fundamentalmente tras realizar algún esfuerzo físico que aliviaba con el reposo, estas cuestiones estaban asociadas a un síndrome general.

En el examen físico se constataron: mucosas húmedas e hipocoloreadas, tejido celular subcutáneo infiltrado en ambos miembros inferiores hasta tercio medio, de fácil godet. En el aparato respiratorio se encontró un murmullo vesicular audible (rudo), y se auscultaron estertores crepitantes en la base pulmonar derecha.

Los estudios de laboratorio muestran los siguientes resultados: hematocrito 0,35, eritrosedimentación 70mm/litro, leucograma  $5,8 \times 10^9$ , neutrófilo 0,44, linfocitos 0,47, monocitos 0,01, eosinófilo 0,08, conteo absoluto de eosinófilo  $1,2 \times 10^9$ /litro, lámina periférica: discreta hipocromía, anisocitosis con algunos macrocitos, policromatófilos aislados, p. basófilos aislados, leucocitos adecuados en número con neutropenia y eosinofilia ligera. Plaquetas adecuadas en número y desagregadas. Conteo de reticulocitos  $13 \times 10^{-3}$ . Proteínas totales 73, glicemia 4,6mmol/l, creatinina 73,7mg/dl, colesterol 4,3mg/dl, triglicérido 2,85 mg/dl, ácido úrico 306 mg/dl, urea 6 mg/dl, TGP 22, TGO 19, GGT 57, LDH 278. En la radiografía de tórax se observaron lesiones intersticiales en ambas regiones hiliobasales, algo más acentuadas en la región izquierda (Figura 1). Ecocardiograma: disfunción diastólica ligera. En el TAC de tórax simple: a cortes de tres milímetros, se observaron, en ambos campos pulmonares, pequeñas bullas subpleurales más acentuadas hacia zonas apicales y posteriores, asociadas con áreas de fibrosis a predominio apical bilateral. Se observó hipoventilación pulmonar bilateral más acentuada en el segmento pósterobasal. En este segmento del hemitórax derecho se observan imágenes hiperdensas, posible calcificación de

granuloma con densidad alta que mide 8,6mm. En el mediastino se observó ateromatosis calcificada del cayado aórtico, calcificaciones valvulares y adenopatías mediastínicas, la mayor con diámetro de 12mm. Se encontraron cambios óseos degenerativos.

Las neumoconiosis son un grupo de enfermedades que se caracterizan por la afección permanente del intersticio pulmonar, producto del acumulo de polvo inhalado en los pulmones y la reacción tisular que este provoca<sup>(3)</sup>. En dependencia de la sustancia causante hay diferentes tipos de neumoconiosis: la silicosis (sílice cristalina SiO), la beriliosis (berilio), la siderosis (hierro), la silicatosis (caolín, talco, asbesto)<sup>(4)</sup> y la neumoconiosis de la mina de carbón (carbón y SiO).<sup>(5)</sup>



**Figura 1.** Radiografía de tórax de un paciente con neumoconiosis.

El carbón no es un mineral con una composición uniforme; las formas con mayor capacidad de combustión poseen mayor riesgo de producir neumoconiosis del minero de carbón debido a que contienen más radicales libres de superficie. Además, según sus propiedades fisicoquímicas, puede absorber compuestos aromáticos orgánicos ambientales como: benceno, metileno y fenol. Esto puede afectar su actividad biológica.<sup>(1)</sup>

El carbón permanece en forma de aerosol, como partícula en el aire, durante un tiempo considerable. Aunque el sistema respiratorio cuenta con mecanismos para

remover estas partículas, especialmente las que se localizan en las vías respiratorias superiores, las partículas de pequeño tamaño pueden depositarse por sedimentación en las vías aéreas pequeñas, como bronquiolos terminales y respiratorios. Se pueden encontrar evidencias de esto en un corte pulmonar microscópico, en el cual resaltaría la acumulación de polvo a su alrededor. Este es el fundamento anatomopatológico para el moteado micronodular visible en la radiografía de tórax en la neumoconiosis simple.<sup>(6)</sup>

Según la Comisión Internacional de Protección Radiológica, se demuestra que el mayor tamaño de la partícula que logra entrar al tracto respiratorio es aproximadamente de 100  $\mu\text{m}$ , aquellas de un tamaño menor de 10  $\mu\text{m}$  penetran la nasofaringe, y las menores de 7  $\mu\text{m}$  logran alcanzar los sacos alveolares y se depositan en sus recubrimientos.<sup>(7)</sup>

En los mineros del carbón pueden presentarse dos tipos de fisiopatologías:<sup>(8)</sup> una de ellas es la neumoconiosis simple, que se caracteriza por la presencia de agregados de partículas pequeñas de carbón compuestas por sustancias dañinas de alta solubilidad alrededor de bronquiolos terminales y respiratorios, con una ligera dilatación de estas vías aéreas pequeñas, que pueden producir un daño pulmonar de inicio rápido<sup>(8)</sup>. Esta forma causa escasa incapacidad, y deben pasar más de veinte a treinta años para que se haga aparente la lesión pulmonar, porque progresan lentamente; sin embargo, la disnea y la tos que se acompañan, pueden estar relacionadas con el antecedente de tabaquismo del minero<sup>(9)</sup>. Esta enfermedad se diagnostica por la presencia de nódulos pequeños de 2 a 5 mm de diámetro, en los campos pulmonares en las radiografías de tórax.<sup>(7)</sup>

En los hallazgos clínicos de la neumoconiosis simple, se pueden encontrar pocos síntomas respiratorios con un examen radiológico anormal. Las pruebas funcionales respiratorias casi siempre resultan normales. Con el paso de los años y al avanzar la enfermedad pueden aparecer síntomas como tos y dificultad respiratoria, que pueden desencadenar “corpulmonare” e insuficiencia cardíaca derecha.<sup>(9)</sup>

Por otro lado, hay una forma más avanzada de la enfermedad, conocida como fibrosis masiva progresiva. Los pulmones se caracterizan por presentar masas

condensadas de tejido fibroso negro infiltrado con polvo. A esta forma clínica se llega cuando el minero permanece expuesto a grandes concentraciones de polvo con partículas de mayor tamaño, resistentes a la disolución. Estas partículas persisten dentro del parénquima pulmonar durante años, producen una disnea cada vez más intensa que puede desencadenar una insuficiencia respiratoria. La mayor parte de la sintomatología se debe a los efectos de bronquitis crónica y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, inducida por el polvo de carbón. Se caracteriza por nódulos de más de 10mm de diámetro.<sup>(7)</sup>

La evolución de la neumoconiosis es lenta y progresiva. En sus etapas iniciales surge silenciosamente, y en la mayoría de los casos el diagnóstico se lleva a cabo cuando son evidentes las complicaciones y secuelas pulmonares. El diagnóstico y seguimiento de la neumoconiosis se basa en un cuadro clínico y radiológico compatibles con la historia clínica y laboral del paciente. Se pueden observar lesiones simples (lesiones radiológicas menores de 10mm de diámetro) o complicadas (lesiones mayores de 10mm de diámetro). Además, son visibles pequeñas opacidades redondeadas en el parénquima pulmonar de predominio en los lóbulos superiores. En aquellos casos donde no es posible establecer el diagnóstico por vía clínica o radiológica, es necesario realizar un examen histológico del pulmón. Este es un procedimiento invasivo como la broncoscopia, que permite la comprobación de pigmentos y macrófagos presentes.<sup>(10)</sup>

En este paciente el diagnóstico se realizó por los datos obtenidos en el interrogatorio, donde expresaba que había estado expuesto durante años al humo del carbón, y por los síntomas que presentaba, como la tos seca y disnea a los esfuerzos físicos. Como se ha descrito en la bibliografía, estos pueden ser los únicos síntomas que presente el paciente. En la radiografía de tórax y la TAC de tórax se constataron las lesiones de aspecto nodular que correspondían con este diagnóstico.

### **Comentario**

En conclusión, la neumoconiosis es una enfermedad ocupacional incapacitante y progresiva, que carece de tratamiento eficaz. La prevención es la única forma

conocida de evitar su aparición. Es necesario e imperioso que los trabajadores que se exponen al humo de carbón durante prolongados períodos de tiempo utilicen los medios de protección adecuados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Garrote-Wilches CF, Malagón-Rojas JN, Morgan G, Combariza D, Varona, M. Caracterización de las condiciones de salud respiratoria de los trabajadores expuestos a polvo de carbón en minería subterránea en Boyacá, 2013. Rev Salud UIS. 16 dic. 2014;46(3):237-47.
2. Ospina J, Manrique F, Fernández L, Roa M, Valero A. Pulsioximetría en la prueba marcha de seis minutos como predictor de alteración funcional respiratoria en trabajadores de minería artesanal del carbón. Rev Univ Salud. 2014;16(2):167-76.
3. Aguilar Rojas LM. Prevalencia de neumoconiosis por clasificación radiográfica de la organización internacional del trabajo en la Clínica Santa Cruz Huancayo de enero a diciembre del 2016. Huancayo, Perú: Repositorio Institucional. Universidad Alas Peruanas; 2017.
4. Pérez A, Valenzuela C, Girón Moreno R, Ancochea Bermúdez J. Enfermedades pulmonares intersticiales difusas neumoconiosis neumonitis por hipersensibilidad. Medicine. 2014;11(64):3789-98.
5. Pescador Vargas B, Roa Culma LA. Dualidad, la locomotora minera vs. el pulmón negro. Rev Fac Med. Jul. 2016;24(2):88-99.
6. Cáceres-Mejía B, Mayta-Tristán P, Pereyra-Elías R, Collantes H, Cáceres-Leturia W. Desarrollo de neumoconiosis y trabajo bajo la modalidad tercerización en trabajadores peruanos del sector minero. Rev Peru Med Exp Salud Pública [internet]. oct. 2015 [citado 17 abr. 2018];32(4):[aprox. 7 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342015000400007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000400007)
7. Sibón Olano A, Sánchez Rodríguez E, Barrera Pérez E, Martínez Sánchez C, Olano Acosta MC. Neumoconiosis por aglomerados de cuarzo: hallazgo de



autopsia en un suicidio. Cuad Méd Forense [internet]. ene.-jun. 2016 [citado 17 abr. 2018];22(1-2):[aprox. 6 p.]. Disponible en:

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-76062016000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062016000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

8. Manrique-Abril RA, Manrique-Abril DA, Manrique A. V. Evaluación del riesgo por exposición ocupacional en una mina de carbón, en Socha Boyacá. Rev Salud Hist Sanid Online. jul.-dic. 2016;11(2):105-14.

9. Guía para el uso de la Clasificación Internacional de la OIT de Radiografías de Neumoconiosis. Edición Revisada, 2011 [internet]. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo (OIT); 2013 [citado 15 oct. 2015]. Disponible en:

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjAlb7e8I3oAhXuUd8KHX3BC6UQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.ilo.org%2Fwcmsp5%2Fgroups%2Fpublic%2F---ed\\_protect%2F---protrav%2F---safework%2Fdocuments%2Fpublication%2Fwcms\\_223941.pdf&usg=AOvVaw1Inz\\_CPN9FTXARMISjTOMH](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjAlb7e8I3oAhXuUd8KHX3BC6UQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.ilo.org%2Fwcmsp5%2Fgroups%2Fpublic%2F---ed_protect%2F---protrav%2F---safework%2Fdocuments%2Fpublication%2Fwcms_223941.pdf&usg=AOvVaw1Inz_CPN9FTXARMISjTOMH)

10. Fernández R, Martínez C, Quero A, Blanco JJ, Carazo L, Prieto A. Normativa para el diagnóstico y seguimiento de la silicosis. Arch Bronconeumol. 2015;51:86-93.

### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.