

RIESGO DE NEUMOCONIOSIS DE CARBÓN: FACTORES MODIFICANTES

A. LOPEZ VIÑA, M.^ªA. COSIO MIR, E. FERNANDEZ BUSTILLO
y J.A. MOSQUERA PESTAÑA

Instituto Nacional de Silicosis.
Oviedo.

Entre 393 picadores y 187 barrenistas de minas de carbón, los porcentajes de neumoconiosis simple eran similares, pero con mayor frecuencia de fibrosis masiva progresiva (FMP) entre los barrenistas; necesitando éstos casi la mitad de años de trabajo para adquirir cualquier forma de neumoconiosis ($p < 0,05$). Los mineros (barrenistas o picadores) con FMP eran más viejos que los de otras categorías sin que existiesen diferencias en el número total de años trabajados ($p < 0,05$). No se encontraba relación entre profusión de pequeñas opacidades (redondas e irregulares) y años trabajados (totales o en los diferentes puestos), reflejando la variabilidad de condiciones existentes dentro de los mismos puestos de trabajo y la poca precisión de los métodos radiológicos en la evaluación de las neumoconiosis. Es necesario separar, en estudios epidemiológicos, los colectivos de barrenistas y picadores por tener riesgos y ritmos diferentes de neumoconiosis.

The risk of coal-induced pneumoconiosis: modifying factors

We examined 393 mine cutters and 187 drillers working at charcoal mines. Simple pneumoconiosis showed similar rates in both groups. Pulmonary massive fibrosis (FMP) appeared however more common among drillers, which were at risk of developing some form of pneumoconiosis after a number of working years that was almost half of that needed by the other group ($p < 0.05$). Miners (either cutters or drillers) with FMP were older than those included in other categories. However, no difference was found in the total numbers of working years ($p < 0.05$). No relationship was found between the spreading of small-sized opacities (round and irregular in shape) and the number of working years (total or in several jobs), which reflects the variability within the same type of job and the lack of accuracy of radiological exams in the assessment/diagnosis of pneumoconiosis. When performing epidemiological studies it is necessary to differentiate between cutters and drillers since they have different risks and patterns of pneumoconiosis.

Arch Bronconeumol 1987; 23:229-233

Introducción

La frecuencia en la aparición de la neumoconiosis del carbón ha sido diferente, en distintos estudios realizados; oscila para las neumoconiosis simples desde el 3,3 % en Escocia hasta el 46 % en Pensilvania; para las formas complicadas se han encontrado cifras del 0 % en Colorado hasta el 14 % en Pensilvania¹.

Estas diferencias han sido relacionadas, entre otros factores, con la edad del carbón. No obstante, se han encontrado cifras distintas de neumoconiosis en yacimientos con carbones de idéntica edad.

Es conocido el hecho que dentro de una misma explotación minera sus trabajadores están expuestos a diferentes concentraciones y composición de polvo inhalado, dependiendo de la naturaleza de los trabajos, características de la explotación y sis-

temas de prevención en la lucha contra el polvo². Nosotros hemos encontrado formas radiológicas diferentes para los barrenistas (mineros encargados de perforar la roca hasta llegar a la veta del carbón) de la de los picadores (cuya principal misión consiste en el arranque de carbón).

Intentamos aquí probar que ambos colectivos mineros, barrenistas y picadores padecen diferentes prevalencias y evolución de sus neumoconiosis.

Material y métodos

Las radiografías postero-anteriores de tórax de 393 picadores y 187 barrenistas eran leídas independientemente por dos expertos en neumoconiosis, siguiendo las normas de la OIT 1971 y OIT 1980. Se elegía la lectura OIT 1971 por ser la que tenía un mayor grado de reproductibilidad por los dos lectores³.

Las diferencias en la lectura de la profusión de las pequeñas opacidades fueron resueltas calculando el promedio de los valores siguiendo la escala completa de 12 puntos.

El año de nacimiento, los años de trabajo en las minas de carbón, así como los diagnósticos clínicos, se recogían individualmente en las historias clínicas.

Recibido el 1-9-1986 y aceptado el 11-5-1987.

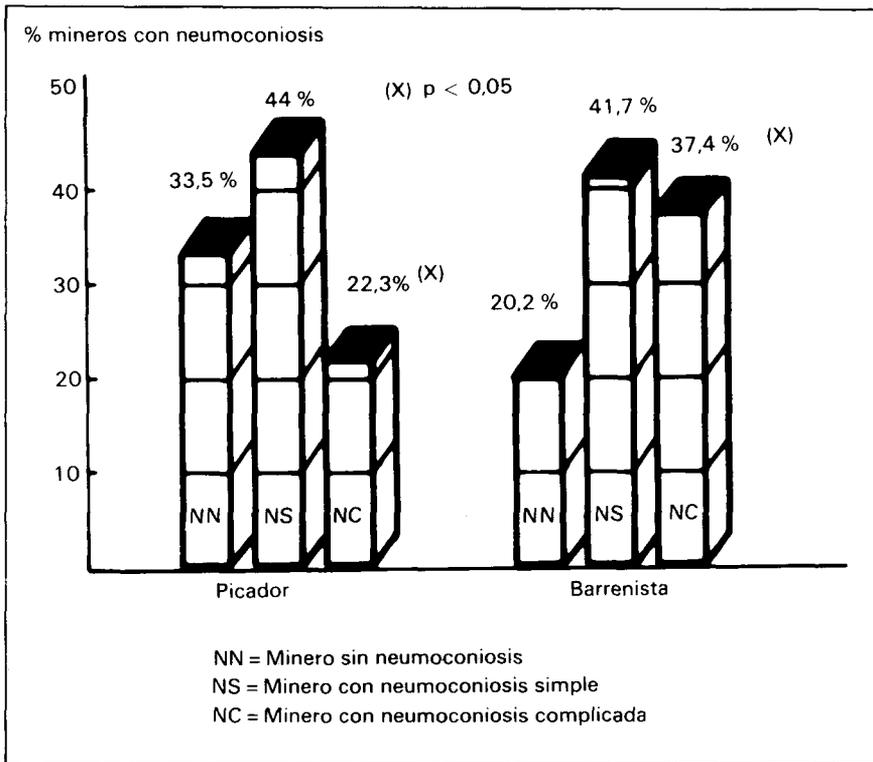
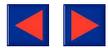


Fig. 1. Frecuencia de neumoconiosis.

La obstrucción crónica al flujo aéreo se definía en base a encontrar un índice de Tiffeneau y un VEMS por debajo de los valores predichos de las tablas de la CECA⁴. Las medidas espirométricas eran obtenidas en un espirómetro de agua (Volumograph-2- Mijnhardt). El cor pulmonale crónico era

diagnosticado si aparecían 2 o más criterios electrocardiográficos descritos por Murphy y Hutcheson⁵.

Se consideraban enfermos con neumoconiosis simple a los mineros con historia laboral y con pequeñas opacidades redondas en la placa de tórax, cuya profusión fuese igual o mayor de I/I.

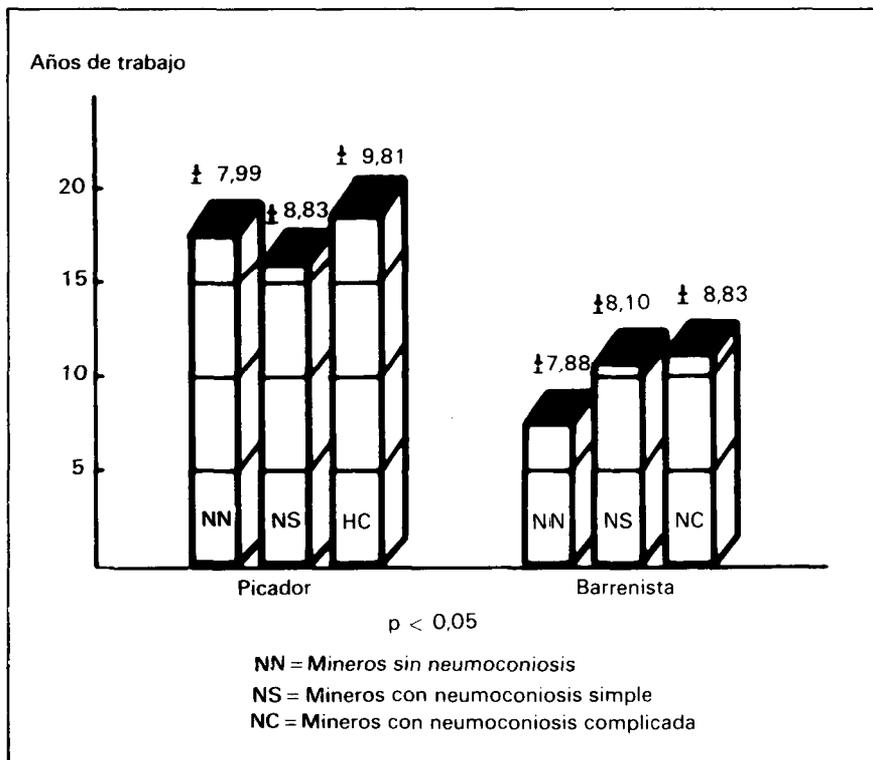


Fig. 2. Años trabajados como barrenista y picador.



TABLA I

	Labores de arranque					Labores de galería				
	N.º Datos	Años trabajo (X ± SD)				N.º Datos	Años trabajo (X ± SD)			
		Picador	Ayudante Picador	Otros	Total		Barrenista	Ayudante barrenista	Otros	Total
Sin neumoconiosis	132	17.54 ± 7.99	0.74 ± 2.61	5.52 ± 6.52	23.80 ± 9.28	39	7.54 ± 7.88	7.08 ± 9.41	4.62 ± 5.81	19.23 ± 8.28
Neumoconiosis simple	173	16.60 ± 8.83	0.75 ± 2.98	5.23 ± 6.34	22.57 ± 8.51	78	10.96 ± 8.10	4.44 ± 5.14	6.22 ± 6.78	21.62 ± 6.71
Neumoconiosis complicada	88	18.56 ± 9.81	1.33 ± 5.21	4.76 ± 5.84	24.65 ± 10.39	70	11.37 ± 8.43	4.30 ± 5.58	3.47 ± 5.57	19.10 ± 8.15

Se definía neumoconiosis complicada o fibrosis masiva progresiva a los mineros con exposición, si existía en su radiografía, opacidades mayores de 1 cm de diámetro. El estudio estadístico de los datos obtenidos fue realizado mediante el test de t de Student.

Resultados

La frecuencia de neumoconiosis simple fue del 44 % entre el grupo picador y del 41,7 % para los barrenistas, y la frecuencia de neumoconiosis complicada entre barrenistas era del 37,43 % y del 22,39 % para picadores (t Student = 3,80; p < 0,001; fig. 1).

Los años de trabajo en la mina pueden ser vistos en la tabla I. Cuando se estudiaban los años de trabajo exclusivamente como barrenistas y picadores, se encontraba que los primeros necesitaban mu-

TABLA II
Año de nacimiento

	Picador $\bar{x} \pm SD$	Barrenista $\bar{x} \pm SD$
Sin neumoconiosis	1.920 ± 11,74	1.921 ± 8,18
Neumoconiosis simple	1.923,04 ± 11,32	1.921,48 ± 8,23
Neumoconiosis complicada	1.916,72 ± 12,22	1.917,42 ± 8,72

chos menos años de trabajo (p < 0,05) para contraer una neumoconiosis simple o complicada (fig. 2). También destaca que los barrenistas con mayor número de años en este puesto tenían mayor riesgo a padecer neumoconiosis simple o complicada (p < 0,05). Por el contrario en el grupo pica-

TABLA III
Relación entre años de trabajo (totales y en los diferentes puestos) con opacidades redondas (OR) y opacidades irregulares (OI)

		PROFUSION												
		0			1			2			3			
		Años de trabajo			Años de trabajo			Años de trabajo			Años de trabajo			
		\bar{x}	SD	n.º casos										
SIN F.M.P.	Picador	OI	23,8	9,28	132	23,4	9,83	77	22,35	7,05	74	20,36	7,95	22
		OR	22,2	8,56	162	24,6	8,7	54	29,6	6,8	5	—	—	—
	Barrenista	OI	19,23	8,28	39	20,89	6,78	27	22,5	6,73	30	21,24	6,76	21
		OR	21,4	7,8	60	20,7	5,1	22	20,0	13,7	4	—	—	—
CON F.M.P.	Picador	OI	22,9	9,9	25	25,5	8,84	26	27,7	12,01	23	20,9	10,4	14
		OR	20,05	10,6	55	23,6	11,02	18	30,0	2,8	2	—	—	—
	Barrenista	OI	18,7	11,7	17	18,7	4,9	10	20,7	7,1	18	18,4	7,4	25
		OR	20,2	8,3	33	19,6	9,6	15	21,0	8,4	2	—	—	—



TABLA IV
Distribución de la obstrucción crónica final al flujo (OCFA) y cor pulmonale crónico (CPC)
entre las diferentes categorías de opacidades (redondas e irregulares) y en mineros sin FMP.

		Picadores				Barrenistas			
		OCFA		CPC		OCF		CPC	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Categoría 0	Opacidades redondas	59	44,7	9	6,8	15	38,5	2	5,1
	Opacidades irregulares	59	36,4	10	6,2	23	38,3	2	3,3
Categoría 1	Opacidades redondas	27	35,1	3	3,9	12	44,4	3	11,1
	Opacidades irregulares	27	50,0	6	11,1	13	59,1	3	13,6
Categoría 2	Opacidades redondas	20	27,0	6	8,1	16	54,3	1	3,3
	Opacidades irregulares	13	60,0	0	—	3	75,0	1	25,0
Categoría 3	Opacidades redondas	7	31,8	1	4,5	7	33,3	0	—
	Opacidades irregulares	1	100	1	100	0	—	0	—

dur los años de trabajo no influían en la presencia o no de neumoconiosis.

A nivel de $p < 0,05$, era significativa la mayor edad de los neumoconióticos complicados tanto en picadores como en barrenistas (tabla II).

De los 276 mineros, 182 eran fumadores. Entre 301 mineros con historia conocida de ingesta de alcohol, 244 eran alcohólicos bebiendo más de 70 g de alcohol por día. No había relación significativa estadísticamente entre alcoholismo, tabaquismo y presencia o no de neumoconiosis.

La profusión de pequeñas opacidades redondas no guardaba relación con los años de trabajo en distintos puestos, excepto en el grupo picador en donde se daba la aparente paradoja del mayor número de años trabajados entre los de profusión 0 que en los de profusión 3. Tampoco se encontraba relación entre años de trabajo y profusión de pequeñas opacidades irregulares (tabla III).

La obstrucción crónica fija al flujo y el cor pulmonale crónico eran más frecuentes entre las FMP que en el resto de los mineros ($p < 0,05$), pero estas enfermedades se distribuían por igual entre las categorías 0, 1, 2 y 3 de las radiografías sin FMP (tabla IV).

Discusión

En este colectivo, los riesgos de neumoconiosis son diferentes para barrenistas y picadores. Ambos

contraen, con igual frecuencia neumoconiosis simple, pero FMP incide mucho más en los barrenistas. Las diferencias se acentúan todavía más, cuando se cuantifican los años de exposición, específicos en cada uno de los dos puestos de trabajo, observándose como los barrenistas necesitan casi la mitad de años de trabajo del picador para contraer ambos tipos de neumoconiosis.

Las diferencias en el polvo respirado de los dos grupos consisten en que el picador inhala una cantidad total de polvo, aproximadamente, dos veces mayor que el barrenista, pero con un contenido muy inferior en sílice libre. Estos resultados sugieren dos conclusiones: la primera es la poca importancia que tiene el SiO_2 para contraer una neumoconiosis simple del carbón; este resultado también ha sido encontrado en las minas inglesas⁶. La segunda consideración es el importante papel que probablemente tiene el dióxido silíceo en la rapidez de aparición de una neumoconiosis y sobre todo en su evolución hacia FMP. Un dato llamativo es la mayor edad de los mineros con neumoconiosis complicada, fuesen barrenistas o picadores, a pesar de no ser diferentes al resto de los mineros, en cuanto a años trabajados. Esto puede relacionarse con el hecho que los grupos de más edad sufrieron las primeras mecanizaciones de las minas produciéndose como consecuencia un aumento de la producción de polvo. Los grupos más jóvenes, además de estos cambios técnicos, se beneficiaron de la puesta en marcha de medidas de prevención



de polvo; ventilación, inyección de agua, etc., que fueron introducidas posteriormente con el consiguiente descenso de los niveles pulvígenos. No obstante, no pueden descartarse otros mecanismos, como por ejemplo, la posibilidad de la mayor progresividad de lesiones neumoconióticas, en los mineros que viven más años⁷.

Un resultado conflictivo de este estudio transversal, es la ausencia de relación entre profusión de pequeñas opacidades (redondas e irregulares) y años trabajados (totales o en distintos puestos). Debe recordarse que el número de lesiones o profusión, es expresión de la cantidad de polvo retenido en los pulmones y las lesiones que se producen tales como fibrosis, enfisema, etc.⁸; y en otros estudios la clasificación radiológica se correlacionaba mejor con el tiempo de exposición que con concentraciones de polvo en aire inspirado⁶.

Nuestros resultados no son debidos a interferencias de otras enfermedades pulmonares, tales como el enfisema o el cor pulmonale que dificultasen la lectura radiográfica, puesto que su distribución era similar para las categorías 0, 1, 2 y 3.

Un factor que juega un indudable papel es la propia variabilidad del método radiográfico. Dos de los autores del trabajo con 15 y 4 años, respectivamente de experiencia en lecturas radiográficas de neumoconiosis, encuentran más reproducible la clasificación OIT 1971; teniendo con ésta, después de promediar las diferencias entre los dos lectores, variaciones de $0,025 \pm 1,83$ saltos de escala de 12 puntos para opacidades redondas y $0,35 \pm 1,25$ saltos para opacidades irregulares. Así tomando una sola desviación estándar por encima y debajo de la media, la discrepancia de profusión puede pasar, para la misma radiografía de 0/0 a 2/3 al ser leída en distintos días. Esta importante variabilidad inter e intrapersonal ha sido encontrada en otros estudios⁹⁻¹¹. Las historias laborales obtenidas de los pacientes pueden ser también inexactas, y mucho más las obtenidas de sus familiares, por estar en función de la memoria y honestidad de los entrevistados¹². En nuestros pacientes, salvo defectos físicos insalvables, la historia laboral se obtenía por personas entrenadas, directamente de ellos, intentando minimizar los errores. Por último, el tiempo de exposición es insuficiente para determinar el polvo retenido en los pulmones, ya que depende también de la cifra de polvo inhalado y de los mecanismos de aclarado del polvo. Si los años trabajados no tienen relación con la profusión, esto significa que en nuestro colectivo hay una gran variabilidad en el polvo inhalado por los mineros y/o que hay grandes diferencias personales para eliminar el polvo por parte del organismo. Esta falta de homogeneidad era mayor en los picadores, donde se daba la paradoja de tener menos profusiones los que habían trabajado más años.

Las mediciones de polvo en los puestos de trabajo muestran grandes variaciones de una mina a

otra, incluso dentro del mismo puesto de trabajo en relación con las distintas labores que realizan y con los sistemas de prevención de polvo puestos que en juego. Esto probablemente explica la dispersión de los resultados.

Conclusiones

Concluye:

1) Para estudios epidemiológicos, es necesario separar dentro de los mineros expuestos a polvo, los colectivos de barrenistas y picadores por tener riesgos, y posiblemente neumoconiosis diferentes¹³.

2) Para un mismo puesto de trabajo los riesgos pueden ser distintos, debido sobre todo a las características de la explotación: tipo de carbón, potencia del frente, grado de mecanización, sistemas de prevención, etc.

3) Nosotros pensamos que la historia laboral obtenida del paciente y las clasificaciones OIT 1971 y 1980, son medios poco precisos para medir respectivamente el riesgo y evolución de las categorías de neumoconiosis.

BIBLIOGRAFIA

- Morgan WKC, Lapp NL. Respiratory disease in coalminers. *Am Rev Respir Dis* 1976; 113:532-559.
- García Cosío J, Pedraja Cañas V, Mosquera Pestaña JA. Silicosis. Symposium sobre neumoconiosis minerales. VIII Congreso SEPAR, Bilbao 1975; 43-49.
- Del Campo JL, Granda JR, Pereiro E, Martínez C, Vega C, Bandrés R, Bustillo E, Mosquera JA. Classification internationale des pneumoconioses: BIT 1980 versus BIT 1971. *Rev Fr Mal Respir* 1984; 4:475-475.
- Tables de references pour les examens spirométriques CECA. Luxemburg 1967.
- Brashear RE. *Current pulmonology*. 1st Ed. Nueva York, DH Simons 1981; 34.
- Hurley JF, Burns J, Copland L, Dudson J, Jacobsen M. Calworkers. Simple pneumoconiosis and exposure to dust at 10 british coalmines. *Br J Ind Med* 1982; 39:120-127.
- Madaren WM, Soutar A. Progressive massive fibrosis and simple pneumoconiosis in ex-miners. *Br J Ind Med* 1985; 42:734-740.
- Ruckley VA, Fernie JM, Chapman JS, Collings P, Davies JM, Douglas AN, Lamb D, Seaton A. Comparison of radiographic appearances with associated pathology and lung dust content in a group of coalworkers. *Br J Ind Med* 1984; 41:459-465.
- Roger RB, Smith CA, Kibeltis JA, Morgan WKC. The effect of film quality and other factors on the roentgenographic categorization of coalworker's pneumoconiosis. *Am J Roentg* 1972; 115:462-472.
- Morgan RH. Decision processes and observer error in the diagnosis of pneumoconiosis by chest roentgenography. *Am J Roentg* 1973; 117:757-764.
- García M, Bustillo EF. Encuesta radiológica sobre valoración de neumoconiosis. *Radiología* 1977; 19:645-654.
- Coggon D, Pippard E, Acheson ED. Accuracy of occupational histories obtained from wives. *Br J Ind Med* 1985; 42:563-564.
- Del Campo JL, Granda JR, Pereiro E, Martínez C, Vega C, Bandrés P, Mosquera JA. Foreurs et abbateurs: deux pneumoconioses différentes du charbon? *Rev Fr Mal Resp* 1984; 5:305-307.