

Ciudad Sanitaria Enrique Sotomayor.
Bilbao.
Servicio de Medicina Interna I. Sección
de Respiratorio.

VENTILACION Y ALTERACIONES RADIOLOGICAS DE LOS TRABAJADORES DEL AMIANTO

V. Sobradillo, F. Astorqui, C. Cid de Rivera, A. Capelastegui
y F. Uresandi

Introducción

La exposición al amianto provoca una fibrosis intersticial que radiológicamente se basa en la existencia de pequeñas opacidades irregulares, definidas por tamaño, longitud, profusión y que suelen asentar en bases pulmonares^{1,2}. Los cambios pleurales son también frecuentes, pudiendo aparecer sin que existan alteraciones en el parénquima pulmonar³. Funcionalmente provoca una insuficiencia ventilatoria restrictiva, disminución de la capacidad de difusión, deterioro de la oxigenación sanguínea y compliance disminuida^{4*}. Esta afectación es similar a la provocada por fibrosis intersticiales secundarias a otras causas.

La medición de la capacidad vital se ha empleado en la vigilancia de los trabajadores del amianto. Se ha considerado como un índice muy sensible superior para algunos autores a los test que estudian la difusión pulmonar^{9,10}. Su alteración puede preceder a la aparición de anomalías radiológicas⁹. Su facilidad de realización, fiabilidad y reproductividad nos lo han hecho elegir como el test de rutina ventilatorio en nuestro estudio.

El propósito de nuestro trabajo es estudiar las alteraciones radiológicas y de los volúmenes pulmonares en un grupo de 110 trabajadores en activo y que están sometidos a la exposición del amianto. Hemos querido definir unos criterios de asbestosis que nos sirvieran para valorar la frecuencia de esta enfermedad en nuestro grupo.

Material y método de estudio

Nuestro trabajo se ha realizado en una empresa dedicada a la elaboración textil y de cartonaje con amianto. Se escogieron 110 trabajadores en contacto con el amianto durante por lo menos dos años. Como grupo control se emplearon 82 trabajadores de la misma empresa, sin contacto con la fibra de amianto. Las características de selección de ambos grupos se han definido en un trabajo anterior¹¹.

Se utilizó un cuestionario estandarizado CECA¹², practicándose además un examen clínico.

Espirometría. Se empleó un espirómetro seco Vitalograph. Todas las espirometrías fueron realizadas por la misma persona. Se realizaron cinco trazados de cada trabajador, escogiéndose la capacidad vital (CV) y el volumen espiratorio máximo por segundo (VEMS) mayores de los cinco trazados realizados. Los valores se expresaron en condiciones BTPS. Como valores teóricos se emplearon los propuestos por la CECA¹³.

Estudio radiológico. Se practicó una radiografía de tórax posteroanterior y otra lateral de cada trabajador. El tamaño de la placa era de 355 x 355 mm., y el kilovoltaje empleado varió entre 80 y 100 Kv.

Para la clasificación de las radiografías se ha seguido la internacional ILO/UC¹⁴. Las radiografías fueron leídas de forma independiente, sin que conociéramos ni el grupo en que estaban incluidos, ni la historia de exposición de los trabajadores². Como referencia se emplearon los clichés radiológicos facilitados por la Organización de Trabajo en Ginebra¹⁴. Se anotaba la existencia de opacidades regulares o no, la localización y la profusión de ellas. Para la profusión se empleó la escala ampliada de 12 puntos (0/-, 0/0, 0/1, 1/0, 1/1, etc), en lugar de las cuatro clásicas¹⁰. El numerador representa la categoría en que se ha clasificado al sujeto. El denominador significa que se ha considerado como alternativa posible. Se anotaron también los cambios pleurales (espesamiento y/o calcificación) y las obliteraciones de los senos costodiafragmáticos. Los trabajadores se clasificaron de acuerdo con el criterio de la mayoría de los tres lectores (0/0, 0/0, 0/1, se eligió 0/0). Si en algún caso los tres lectores opinaban de manera diferente, se

eligió el valor intermedio (0/0, 0/1, 1/0, se retuvo 0/1).

Como procedimientos estadísticos se ha empleado el test T de Student y el error estándar de la diferencia entre porcentajes. Se ha considerado significativo a partir de $P < 0,05$.

Resultados

Los valores individuales y el valor medio de la capacidad vital en porcentaje de la teórica y de la relación VEMS/CV, son mostrados en la figura 1.

Los trabajadores en contacto con el amianto muestran valores promedios de la capacidad vital, inferiores a los del grupo control ($84,8 \pm 15,6$ en el amianto y $95,3 \pm 13$ en el control). Esta diferencia es significativa.

Los valores bajos de la CV (se ha considerado el 75 % de la CV teórica el límite inferior de la normal), son encontrados en 25 de los 110 trabajadores del amianto (22,7 %), mientras que sólo 4 de los 82 trabajadores del grupo control (4,9 %), muestran estos valores. La diferencia es significativa, siendo $P < 0,001$. Además, dentro de los valores patológicos, los más bajos se encuentran también entre los trabajadores del amianto. 14 de ellos presentan cifras de CV inferiores al 65 % de la teórica. Sólo uno del grupo control los presenta. Los valores altos de la CV se observan también con menos frecuencia en los trabajadores del amianto. Sólo 16 de ellos superan el 100 % de la CV teórica, mientras que son 25 en el grupo control. Estudiando los valores de la CV en porcentaje de la teórica y por edades (ta-

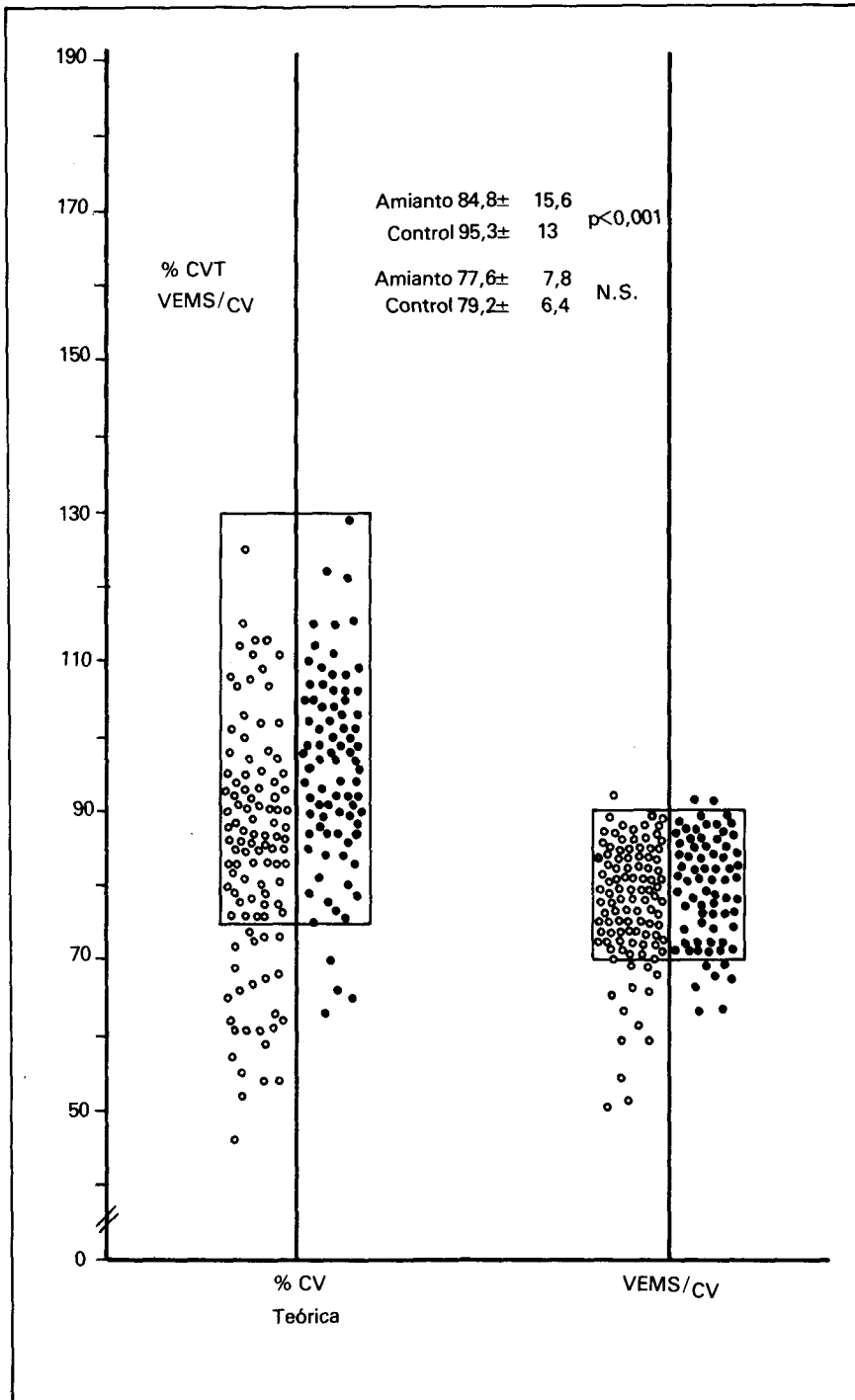


Fig. 1. Los datos obtenidos en la espirometría en el grupo control y en el del amianto, son mostrados individualmente y en valores medios. Los puntos situados fuera de los rectángulos se han considerado patológicos. Los círculos blancos representan los trabajadores del amianto. Los círculos oscuros el grupo control.

bla I), se observa que las diferencias aparecen a partir de los 35 años. Por debajo de esta edad no existen. Por encima de los 35 años se observan diferencias tanto en los valores más bajos, como en aquellos que superan el 100 % de la CV teórica.

La frecuencia de obstrucción bronquial, estudiada por la relación VEMS/CV es similar en ambos grupos. 13 trabajadores del amianto y 7 del grupo control, presentan una relación VEMS/CV inferior al 70 % que se ha considerado como límite inferior de

la normal. Esta diferencia no es significativa.

Las modificaciones radiológicas del parénquima pulmonar se observan en 20 trabajadores del amianto y en 4 del grupo control. Sin embargo, las alteraciones radiológicas claras (1/1 o superiores), sólo se encuentran en 1 trabajador del grupo control, mientras que se dan en 15 del grupo en contacto con el amianto. Todas estas imágenes aparecen en sujetos mayores de 40 años.

Las alteraciones pleurales se observan con igual frecuencia en ambos grupos, siendo la más frecuente de ellas la obliteración en alguno de los senos costodiagramáticos (Tabla II). Las calcificaciones pleurales aparecen en 5 ocasiones en el grupo en contacto con el amianto, siendo 2 veces bilaterales. El engrosamiento pleural se encuentra 3 veces en el grupo control, no siendo ninguna vez bilateral y 6 veces en el otro grupo, siendo una de ellas bilateral.

En la Tabla II dentro de las alteraciones pleurales, se han señalado entre paréntesis aquellas que quedan sin explicación después de haber estudiado los antecedentes patológicos de los trabajadores (derrames pleurales, traumatismos torácicos, etc.). De esta forma, en el grupo en contacto con amianto persisten 7 obliteraciones de senos costodiafragmáticos, 3 calcificaciones pleurales, 2 de ellas bilaterales y 4 engrosamientos pleurales una vez bilateral. En el grupo control sólo quedan sin poder explicarse 2 engrosamientos pleurales y una obliteración de seno costodiafragmático. En cualquier caso, en nuestro grupo lo más frecuente es la asociación de modificaciones pleurales y pulmonares. Entre los trabajadores del amianto, todas las calcificaciones y engrosamientos pleurales se asocian a modificaciones del parénquima pulmonar.

Frecuencia de asbestosis. Para definir la asbestosis se han tomado en consideración las manifestaciones más comúnmente encontradas en personas que presentan la enfermedad^{5,15}. Disnea de grado II o superior. Estertores en ambas bases pulmonares. Capacidad vital inferior al 75 % de la teórica. Radiografía con imágenes irregulares en base S1/1 o superiores. Cuando se daban tres de estos signos, hemos considerado que existía asbestosis. Según esto, 11 trabajadores del grupo en contacto con amianto presentan la enfermedad. Por el contrario, ninguno del grupo control la padece.



TABLA I
Valores de CV en porcentaje de la teórica en ambos grupos y por edades

% CV teórico	Edad	110 trabajadores amianto	82 Control	P
		N.º positivo	N.º positivo	
< 75	20-35	0	0	
	36-50	13	2	< 0,01
	51-65	12	2	< 0,01
75-100	20-35	14	7	N.S.
	36-50	36	27	N.S.
	51-65	19	14	N.S.
> 100	20-35	11	12	N.S.
	36-50	5	12	< 0,05
	51-65	0	5	< 0,01

TABLA II
Cambios radiológicos, parenquimatosos y pleurales en los dos grupos estudiados

Categoría radiológica	110 trabajadores amianto	82 Control	P
G, J, 0/1	92	80	
1/0, 1/1	12	2	
1/2, 2/1	3	0	
2/2 o superior	18	2	
Total 1/0 o superior	18	2	< 0,001
Alteraciones pleurales			
Engrosamiento	6 (4)*	3 (2)	
Calcificación	5 (3)	3 (0)	
Seno costodiagramático obliterado	12 (7)	7 (1)	

* Las cifras entre paréntesis indican las alteraciones pleurales que no son explicadas por los antecedentes personales de los trabajadores (derrames pleurales, etc.)

TABLA III
Relación entre cambios radiológicos y valores de CV en los trabajadores del amianto

Categoría Radiológica	% CV teórico	
	< 75	> 75
1/0	2	1
1/1	8	2
2/1	1	1
2/2 o superior	3	0
Total	14	4

Discusión

La restricción pulmonar es un patrón ventilatorio que se encuentra mucho más frecuentemente entre nuestros trabajadores del amianto. Este hecho es conocido desde hace años, ya que numerosos trabajos muestran que la asbestosis pulmonar cursa funcionalmente con una insuficiencia ventilatoria restrictiva que en ocasiones precede a las manifestaciones radiológicas^{9, 16, 17}. La frecuencia de este hallazgo varía según los trabajos consultados Bader⁴ encuentra una CV menor al 75 % de la teórica en un 35 % de los sujetos estudiados. Para Kleinfeld¹⁸ se encuentra en un 30,3 %. De todas formas, es difícil la comparación de este dato, ya

que se emplean valores teóricos diferentes en los diversos trabajos. Sin embargo, Zedda⁸, en un estudio realizado sobre 720 trabajadores en contacto con el amianto en diversos empleos (minería, aislamientos, cementos, etc.), y en el que utiliza los mismos valores teóricos que los nuestros, encuentra 21,1 % de insuficiencias ventilatorias restrictivas, lo que concuerda plenamente con el 22,7 % de síndromes restrictivos encontrados por nosotros en trabajadores de una industria textil.

Aunque se había sugerido que el perfil ventilatorio obstructivo no es tan raro en los trabajadores del amianto como se pensaba¹⁹, una revisión reciente del tema afirma que no existe clara evidencia que demuestre un exceso de obstrucción de vías aéreas en las poblaciones expuestas al amianto cuando se las compara a las no expuestas¹. Este punto de vista está de acuerdo con los resultados de nuestro trabajo, ya que la frecuencia de síndromes obstructivos es similar en ambos grupos.

Las alteraciones radiológicas con imágenes irregulares, situadas en bases pulmonares y que hemos encontrado en nuestro estudio, son las que se han descrito en los casos de asbestosis pulmonar demostrada¹. Las imágenes S con profusión 1/0

o superior, las hemos hallado en el 16,3 % de los trabajadores del amianto. Esta cifra es intermedia entre el 28 % y el 43,6 % descrito por varios autores^{15, 18, 20, 21} y el 7,2 % encontrado por Becklake¹⁰ en los mineros de Quebec. Estas diferencias entre los diversos trabajos se explican por el diferente contacto de las poblaciones con el amianto, ya que la aparición de alteraciones radiológicas está en estrecha relación con el tiempo de exposición²². En nuestro grupo, todas las modificaciones radiológicas aparecen en edades superiores a 40 años, lo que indica una amplia exposición al amianto. De hecho, el tiempo de contacto con el amianto varía en estos trabajadores de 9 a 28 años, con una media de 16 años.

En general, los que padecen alguna alteración radiológica presentan también capacidades vitales disminuidas (Tabla III). Esto es más cierto cuanto más intensas son las modificaciones radiológicas^{8, 19} lo que es lógico, ya que la fibrosis pulmonar provoca una disminución de la distensibilidad pulmonar, que tiene como consecuencia una disminución de los volúmenes pulmonares.

Aunque se describen alteraciones pleurales sin cambios parenquimatosos³, en nuestro trabajo todas las calcificaciones y/o engrosamientos pleurales se asocian a una modificación del parénquima pulmonar.

La industria textil del amianto es causa frecuente de producción de asbestosis pulmonar. En Inglaterra el 28 % de los casos diagnosticados entre 1955 y 1969 estaban producidos en la industria textil²³. En nuestro trabajo la asbestosis pulmonar definida con los criterios anteriormente expuestos, es encontrada con el 10 % de los trabajadores del amianto, lo que coincide con la cifra adelantada por López Areal en 1975²⁴. Nuestra cifra es también similar a la encontrada por Murphy en su estudio sobre trabajadores de aislamientos (10,9 %) y algo superior al 7-8 % presentado por Selakoff en Bucarest²⁵. Sin embargo, todas estas cifras nos parecen que infravaloran la realidad del problema, ya que en ellas se incluyen numerosos trabajadores que llevan poco tiempo en contacto con el amianto y que por lo tanto no pueden presentar la enfermedad. Si consideramos sólo los trabajadores que llevan más de 10 años en contacto con el amianto, la frecuencia de asbestosis en nuestro grupo es de 14,3 % y si valoramos los que llevan más de 20 años, el porcentaje es de 26,3 %.

Resumen

Se ha realizado un estudio comparativo entre 110 trabajadores del amianto y un grupo control de 82 personas. La restricción de los volúmenes pulmonares se observa con mucha mayor frecuencia entre los trabajadores del amianto. Las alteraciones radiológicas son también más frecuentes en el grupo en contacto con amianto. Los resultados obtenidos son comparables a los descritos en la literatura. Uno de cada cuatro trabajadores en contacto con el

amianto más de 20 años, presenta una asbestosis pulmonar.

Summary

VENTILATION AND RADIOLOGICAL ALTERATION OF WORKERS WITH ASBESTOS

The authors have carried out a comparative study using 110 asbestos workers and a control group of 82 persons. The restriction of pulmonary volumes was observed with much greater frequency among the asbestos

workers. The radiological alterations are also more frequent for the group in contact with asbestos. The results obtained are comparable to those described in literature. One of every four workers in contact with asbestos for more than 20 years presents a pulmonary asbestosis.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a todo el personal de la empresa Montero, S.A., por las facilidades que nos ha dado para realizar el trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. BECKLAKE, M.R.: Asbestos related diseases of the lung and other organs: Their epidemiology and implications for clinical practice. *Am. Rev. Resp. Dis.*, 114: 187, 1976.
2. Mc DONALD, A.D. y Mc DONALD, J.C.: Etudes épidémiologiques sur les maladies dues à l'amiante au Canada. *Rev. Fr. Mal. Resp.* Suplemento 2: 25, 1976.
3. SOUTAR, C.A., SIMON, G. y TURNER-WARWICK M.: The radiology of asbestos induced disease of the lungs. *Br. J. Dis. Chest.*, 68: 235, 1974.
4. BADER, M.E.; BADER, R.A.; TIERS-STEIN, A.S., MILLERA, S. y SELIKOFF, I.T.: Pulmonary function and radiographic changes in 598 workers with varying duration of exposure to asbestos. *J. Mt. Sinai Hosp.*, 37: 492, 1970.
5. HARRIS, P.G.: Clinical Signs. In Biological effects of asbestos. E. P. Bogovski I.A.R.C. Sc. Pub. Lyon, 8: 19, 1973.
6. HUNT, R.: Routine lung function studies on 830 employers in an asbestosis processing factory. *Ann. N Y Acad. Sci.*, 132: 406, 1965.
7. SELIKOFF, I.J., BADER, R.A., BADER, M.E., CHURG, J. y HAMMOND, E.C.: Asbestosis and neoplasia. *Am. J. Med.*, 42: 487, 1967.
8. ZEDDA, S., ARESINI, G., CHEZZI, I. Y SARTORELLI E.: Lung function in relation to radiographic changes in asbestos workers. *Respiration*, 30: 132, 1973.
9. BECKLAKE, M.: Lung function in asbestosis. En Biological effects of asbestos. El. P. Bogovski I.A.R.C. Sc. Pub. Lyon, 8: 31, 1973.
10. BECKLAKE, M.R., FOURNIER-MASSEY, G. Mc DONALD, J.C.; SIEMIATYCKI, J. y ROSSITER, C.E.: Lung function in relation to chest radiographic changes in Quebec asbestos workers. *Bull. Physio-path. Resp.*, 6: 637, 1970.
11. SOBRADILLO, V., ASTORQUI, F., CID de RIVERA, C., VILLATE, J. y CRESPO J.A.: Síntomas respiratorios en los trabajadores del amianto. *Arch. Bronconemol.*, en prensa.
12. BRILLE, D.: Presentation d'un questionnaire pour l'étude épidémiologique de la bronchite chronique et de l'emphysème pulmonaire. *Bull. Physio-path. Resp.*, 3: 257, 1967.
13. CARA, M. y MARTIN, L.: Etablissement des normes physiologiques en l'exploration fonctionnelle pulmonaire. P. 97. Denolin H., Sadoul P., Orié N.G.M. Flammarion. Paris. 1964.
14. ILO U/C. International classification of radiographs of Pneumoconioses, 1971 (N.º 22, revised) Occupational Safety and health series, Geneva. International Labour office. 1972.
15. MURPHY, R.L., FERRIS, B.G., BURGESS, W.A., WORCESTER, J. y GAENSTER, E.A.: Effects of low concentrations of asbestos: Clinical, environmental radiologic and epidemiologic observations in shypyard pipe coverers and controls. *New. Engl. J. Med.*, 285: 1.271, 1971.
16. BECKLAKE, M.R.; FOURNIER-MAAWY, G., ROSSITER, Ch. y Mc DONALD, J.: Lung function in chrysotile asbestos mine and mill workers of Quebec. *Arch. Environ Health*, 24: 401, 1972.
17. REGAN, G., BERYLTAG, G., WALFORD, J. y THOMSON, M.L.: The relative importance of clinical, radiological and pulmonary function variable in evaluating asbestosis and chronic obstructive airways disease in asbestos workers. *Clin. Sci.*, 41: 569, 1971.
18. KLEINFELD, M., MESSITE, J., KOOYMAN, D. y SARFATY J.: Effect of asbestos dust in inhalation on lung function. *Arch. Environ. Health*, 12: 220, 1966.
19. FOURNIER-MASSEY, G. y BECKLAKE, M.R.: Pulmonary function profiles in Quebec asbestos workers. *Bull. Physio-path. Resp.*, 11: 429, 1975.
20. FERRIS, B.G., RANADIVE, M.V., PETERS, J.M., MURPHY, R.L. y BURGESS, W.A. y PENDERCRASS, H.P.: Prevalence of chronic respiratory disease: Asbestosis in ship repair workers. *Arch. Wnviron Health*, 23:220, 1971.
21. WALLACE, W.F.M. y LANGLAND, S.J.: Insulation workers in Belfast. Comparison of a random sample with a control population. *Brit. J. Indust. Med.*, 28: 211, 1971.
22. SELIKOFF, I.J.: L'asbestose aux Etats-Cnits 1918-1975. *Rev. Fr. Mal. Resp.* Suplemento 2:7, 1975.
23. SMITHER, W.J. y LEW INSO HN, H. C.: Asbestosis in textile manufacturing. In biological effects of asbestos. Ed. P. Bogovski y al I.A.R.C. Sc. Pub. Lyon 8: 169, 1973.
24. LOPEZ AREAL, L.: Asbestosis: Epidemiología y patogenia. Ponencia al VIII Congreso SEPAR. 1975.
25. SELIKOFF, I.J., HAMMOND, E.C. y CHURG, J.: Mortality experience of amosite asbestos factory workers. Proceedings IV Intern. Preum. Conference. *A apimondia Publishing House Rumania*: 219, 1973.