

ALTERACIONES PULMONARES, CLINICAS, RADIOLOGICAS Y FUNCIONALES, EN LOS TRABAJADORES DE UNA FABRICA DE CEMENTO*

R. García Montesinos, J.L. Dávila Baz, M.V. Hidalgo, C.I. de los Ríos Vaena, M. C. Gálvez Contreras y M. Rosales Jaldo.

Se estudia de forma prospectiva un grupo de 174 trabajadores de una fábrica de cemento, todos varones, de edad media 44 años⁽²⁴⁻⁶⁵⁾, para tratar de valorar la posible afectación pulmonar producida por el trabajo en la fábrica, ya sea en relación con el polvo de cemento u otros materiales contaminantes.

El protocolo de estudio incluye: Historia Clínica, Rx tórax, análisis de esputo, gasometría y P.F.R., haciendo curvas volumen-tiempo y flujo-volumen, determinación de volúmenes y difusión. Los datos de más valor de la Historia y las P.F.R. son considerados como «variables», unas cualitativas y otras cuantitativas, y comparadas entre sí usando diversos test estadísticos según la naturaleza de las variables.

Las conclusiones de más interés son: 1) Los no fumadores tuvieron una menor incidencia de Bronquitis Crónica y mejores P.F.R. que los fumadores. 2) La incidencia de Br. Crónica en el grupo (7.1% para no fumadores y 49.1% para fumadores) estuvo por encima de la media de la población general. 3) No se encontraron alteraciones radiológicas específicas en relación con este trabajo. 4) En las P.F.R.: a) No hubo diferencias para el FEV₁, difusión y gasometría con respecto a los valores de referencia; b) La FVC y Pf si fueron significativamente peores; c) Existe una alteración de vías finas, que es debida al propio trabajo en la fábrica en los trabajadores con puesto laboral considerado de riesgo (canteras, barrenos y ensacado), y al consumo de tabaco.

Palabras clave:

- Fábricas de cemento
- Polvo de cemento
- Neumoconiosis
- Prevalencia de Bronquitis Crónica

Introducción

Aunque el estudio sistematizado de las neumoconiosis se remonta al comienzo de la década de los cincuenta⁽¹⁾, hay materiales que por ser poco o nada fibrógenos⁽²⁾ han sido valorados de manera superficial, como es el caso del cemento.

El cemento es una mezcla de silicatos y algunas otras sustancias (Tabla 1), en proporciones variables⁽³⁻⁴⁾. Fue obtenido por primera vez en forma natural por Aspdin, iniciándose su producción industrial en 1.840.

El cemento se usa en la construcción por ser un conglomerante hidráulico, es decir, un producto que amasado con agua experimenta un proceso de consolidación, de naturaleza fundamentalmente química, produciéndose las reacciones de fraguado y endurecimiento, sumergido en ese líquido.

Las materias primas para su producción son la caliza y la pizarra. El proceso de fabricación queda resumido en la Tabla 2.

En este proceso, el factor de contaminación más importante es la emisión de partículas sólidas, a las que se califica de polvo. También se registran emisiones de SO₂ y CO₂, procedentes de la combustión del fuel-oil o carbón, los carburantes de los hornos, que contienen azufre, aunque los grandes volúmenes de aire empleados diluyen el SO₂ en grado suficiente para que este gas no plantee un problema de importancia⁽⁵⁾.

Distinto es el caso de las partículas sólidas. En la industria del cemento se produce polvo a partir de las materias primas, del crudo, carbón, clinker, yeso y del propio cemento. Un determinado trabajador de la fábrica está expuesto a varios de ellos, y según su puesto de trabajo concreto predominará la exposición a unos u otros de los materiales. Por tanto, lo que se valora en este trabajo es la posible afectación pulmonar en relación con el trabajo en la fábrica, y no sólo la producida por el polvo de cemento.

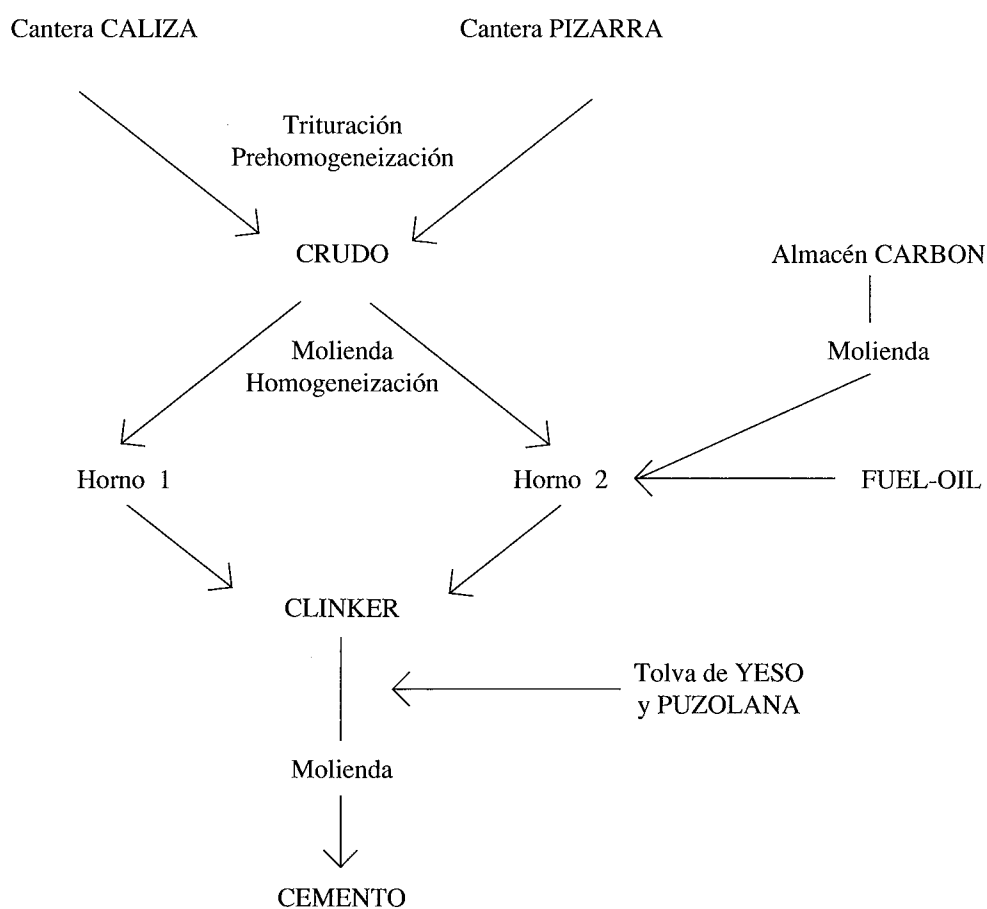
TABLA 1

**Composición del clinker
(producto previo al cemento elaborado)**

<i>Clinker:</i>		
Silicato tricálcico	SiO ₂ . 3 CaO	} 70-75%
Silicato bicálcico	SiO ₂ . 2 CaO	
Aluminato tricálcico	Al ₂ O ₃ . 3 CaO	} 20%
Ferritoaluminato		
tetracálcio	Fe ₂ O ₃ . Al ₂ O ₃ . 4 CaO	
Componentes secundarios		} 5%
Otros compuestos no activos		

TABLA 2

Fabricación del cemento



Material y Métodos

Hemos estudiado de forma prospectiva un grupo de 174 trabajadores de una fábrica de cemento de Málaga, todos varones, de edad media 44.3 años ⁽²⁴⁻⁶⁵⁾, que colaboraron de forma voluntaria en la realización de este trabajo.

El protocolo de estudio incluye:

1. *Historia Clínica*, con los antecedentes laborales, número de años trabajados en la fábrica y puestos laborales ocupados, y antecedentes médicos, con expresa referencia a enfermedades, hábitos tabáquicos y existencia de síntomas.

2. *Exploración física*.

3. *Exploraciones complementarias:* Se hacía: Rx Tórax (gasometría arterial, investigación de cuerpos ferruginosos en el esputo, ECG y PFR con Espirometría, curva flujo-volumen, cálculo de volúmenes pulmonares por pletismografía, y difusión. Se usó un equipo de la casa Jaeger. Para la realización de estas pruebas se siguió la normativa S.E.P.A.R.⁽⁶⁾ Los resultados obtenidos para los diversos parámetros se compararon con los valores teóricos de las tablas de Knudson⁽⁷⁾ y para la difusión las de Cotes⁽⁸⁾.

El análisis estadístico de los resultados se hizo con el SPSS, en el Departamento de Estadística de la Facultad de Medicina de Málaga.

Los datos de más valor obtenidos tanto de la Historia Clínica como de las P.F.R. fueron considerados como «variables», unas cualitativas y otras cuantitativas, y comparadas entre sí recurriendo a diversos test estadísticos según la naturaleza de las variables: la Regresión y Correlación múltiple (cuantitativas entre sí), la «T» de Student o la «U» de Mann-Whitney (cualitativas con cuantitativas), y las Tablas de Contingencia (cualitativas entre sí). De algunas de las variables se hicieron dos o más subgrupos. Para compararlos entre ellos se hizo un Análisis de Varianza.

Resultados

ANTECEDENTES LABORALES: 23 (13%) de los trabajadores tenían antecedentes de haber ocupado otros puestos laborales que podrían haber producido alteraciones respiratorias, por lo que fueron valorados como un grupo aparte, y comparados con el grupo que no tenía antecedentes, sin que pudiera demostrarse ninguna diferencia entre ambos con respecto al resto de las variables.

ANTECEDENTES MEDICOS: 40 (22%) sujetos tenían antecedentes de haber padecido enfermedades respiratorias no leves (Tabla 3), que pudieran haber dejado alguna secuela clínica, radiológica o funcional. Se compararon con el grupo que no tenía antecedentes médicos, y hubo diferencias estadísticamente significativas para los siguientes parámetros funcionales (todos mejores en el grupo sin antecedentes médicos).

- FEV₁ (12.1% del valor total) y FVC (8.9%), con p < 0.005
- MMEF (13.5%), FEF₅₀ (12.8%) y FEF₇₅ (10.5%), con p < 0.05

TABLA 3

Antecedentes médicos	
Tuberculosis	23 (5 con derrame pl.)
Asma o broncoespasmo	9 (2 con TBC. previa)
Derrame pleural	8 (5 asociado a TBC)
Neumonía	6
Inhalación gases	1
Total	47 (en 40 personas)

RIESGO LABORAL: Se consideraron dos factores posibles:

1. Número de años trabajados en la fábrica. No se encontró ninguna relación significativa salvo para la edad.

2. Puesto de trabajo ocupado. Para valorar este aspecto se clasificó a la población en tres grupos:

- El primero incluye a 36 sujetos (20%) que estuvieron muy expuestos a algún tipo de polvo durante un período que, en la mayoría de los casos estuvo entre 20 y 30 años. Tales son los trabajadores de canteras, los barreneros, los envasadores y los que tenían contacto con el carbón.
- El segundo incluye a 26 trabajadores (14%) que nunca tuvieron un puesto laboral en contacto directo con polvo. Es decir los administrativos, electricistas y el personal de laboratorio.
- Queda un grupo mayoritario de 112 sujetos que fueron excluidos, al no poder precisar la severidad de su exposición.

Se compararon los dos primeros grupos, y el estudio estadístico mostró diferencias significativas para los siguientes parámetros funcionales (Figura 1), todos mejores en el grupo considerado sin riesgo:

- MMEF (20.9%), FEF₅₀ (19,8%) y FEF₇₅ (18.9%) con $p < 0.05$.

El consumo de tabaco fue mayor en el grupo considerado con riesgo ($p < 0.05$), por lo que no se podía estar seguro de que la afectación de estos parámetros en los trabajadores con riesgo laboral no estaba mediatizada por su mayor consumo de tabaco. Para aclararlo se hizo un análisis de varianza y se pudo demostrar que el mayor responsable de la afectación de estos parámetros era el riesgo laboral, y que el consumo de tabaco tenía un papel menor.

CONSUMO DE TABACO: Se expresaba la cantidad fumada en paquetes/año. Se clasificó a la población en cinco grupos, de no fumadores a fumadores > 40 paq./año. La valoración estadística de esta variable mostró una magnífica relación con la incidencia de bronquitis crónicas (Figura 2), con $p=0.0001$.

FIGURA 1
Comparación entre MMEF, FEF 50% y FEF 75%
RIESGO LABORAL

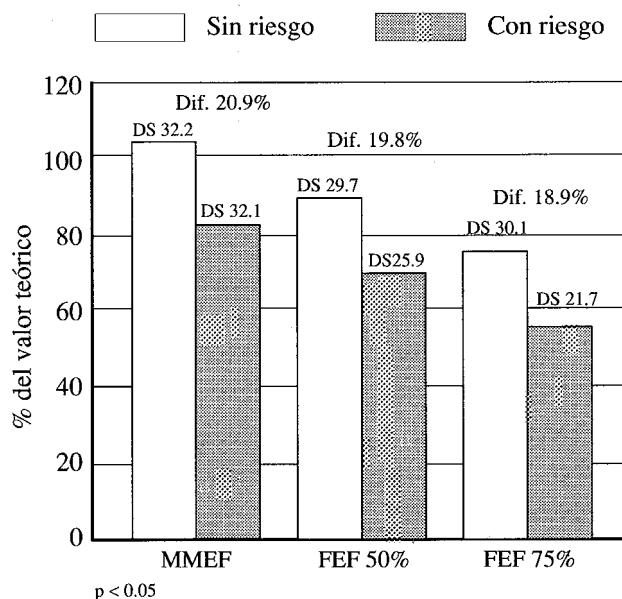


FIGURA 2

Incidencia de Bronquitis Crónica en relación con el consumo de tabaco

INCIDENCIA BRONQUITIS CRONICA

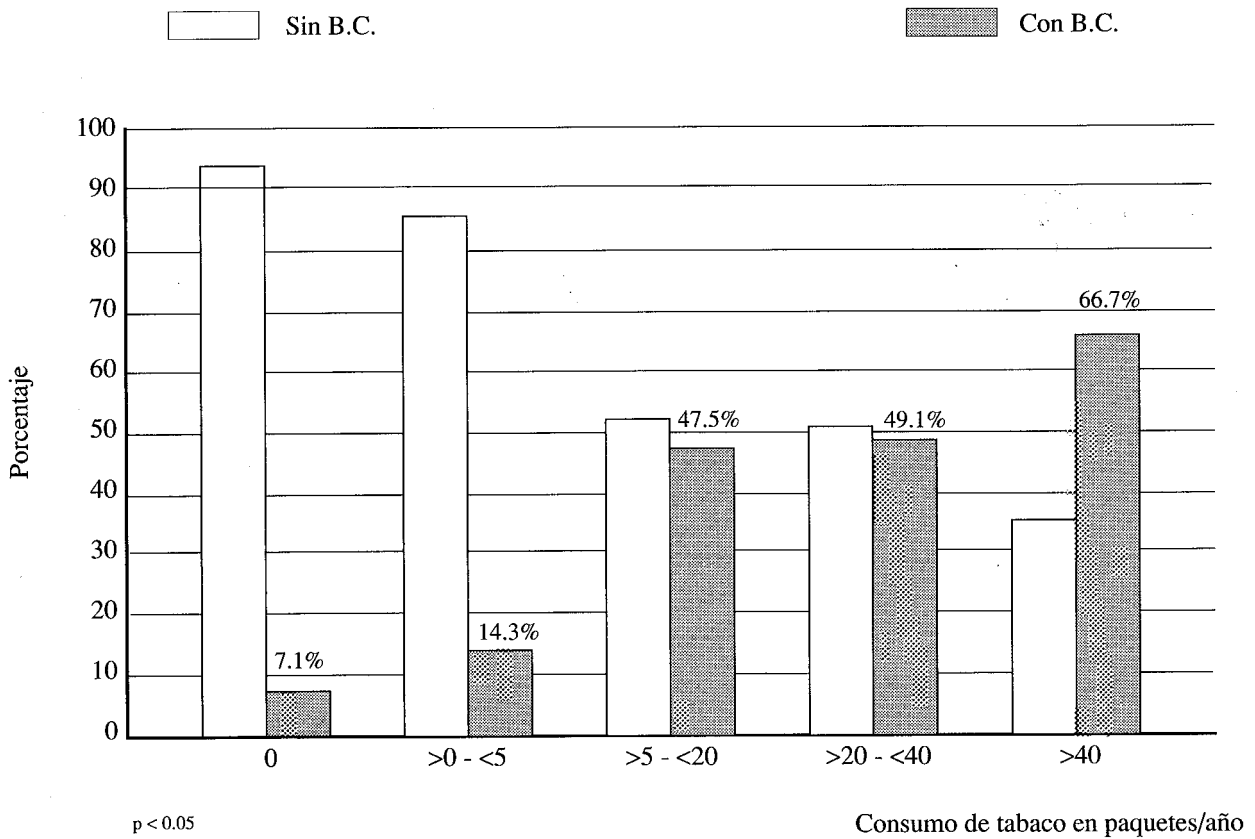


FIGURA 3

Grupos de consumo de tabaco
CONSUMO DE TABACO

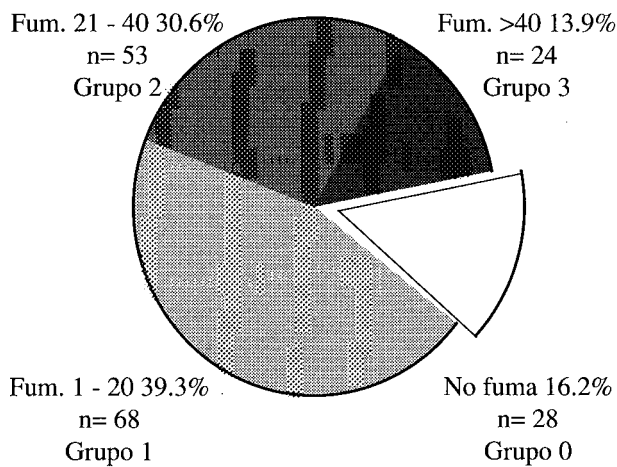


FIGURA 4

Comparación del FEV₁ entre los grupos de consumo de tabaco que mostraron diferencias estadísticamente significativas

FEV₁ VS CONS. TABACO

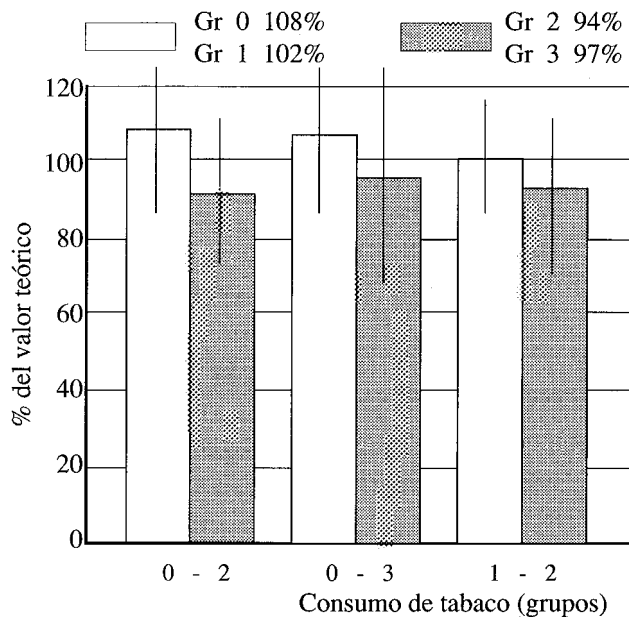


FIGURA 5

Comparación del FEF_{50%} entre los grupos de consumo de tabaco que mostraron diferencias estadísticamente significativas

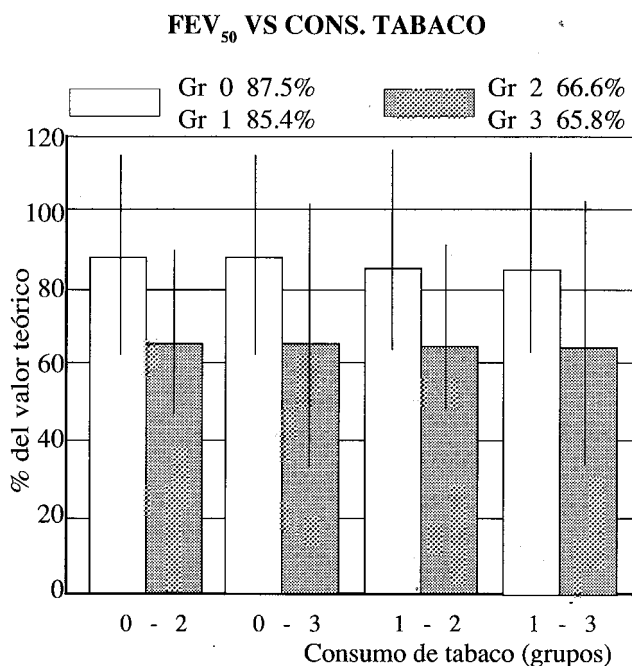


TABLA 4

Comparación de varios parámetros funcionales entre los diversos grupos de consumo de tabaco

Variables	Pares de grupos					
	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	2-3
FEV ₁	-	14.0%	8.1%	7.5%	-	-
FRC	-	-18.2%	-17.7%	-10.7%	-	-
MMEF	12.5%	30.8%	33.7%	18.3%	21.2%	-
Pf	-	-	17.3%	15.9%	-	-
FEF ₅₀	-	20.9%	21.7%	18.8%	19.6%	-
FEF ₇₅	-	20.9%	27.4%	17.9%	14.4%	-
DI SB	11.3%	-	23.4%	-	12.1%	16.3%

Entre diferencias son siempre favorables para el primer grupo de los dos que se comparan, salvo para la FRC. Cuando no se especifican las diferencias es porque no fueron estadísticamente significativas.

Al comprobar que al distribuir a los sujetos en los cinco grupos mencionados aparecía uno de ellos, el de fumadores < 5 p./año, con solo siete personas, se decidió incluir a estos sujetos en el grupo inmediato superior, para que el análisis estadístico se hiciera con grupos más homogéneos. Quedaron así formados los cuatros grupos que se indican en la Figura 3.

Para ver el efecto de los distintos niveles de consumo de tabaco sobre los parámetros funcionales, se hizo un análisis de varianza. En él se comparan los cuatro grupos entre si, tomados de dos en dos, para cada una de las variables. Los resultados (los más interesantes reflejados en la Tabla 4) indican la diferencia entre los dos grupos para la variable en cuestión.

Entre diferencias son siempre favorables para el primer grupo de los dos que se comparan, salvo para la FRC. Cuando no se especifican las diferencias es porque no fueron estadísticamente significativas.

En las Figuras 4 y 5 están, a modo de ejemplo, los grupos de consumo de tabaco entre los que hubo diferencias estadísticamente significativas para el FEV₁ y FEF₅₀ respectivamente.

BRONQUITIS CRONICA: 74 sujetos (42%) la tenían, estando siempre en relación con la costumbre de fumar, a excepción de una persona que tenía antecedentes de TBC, y no era fumador. Sólo en un caso existía tos y expectoración crónicas no atribuibles al tabaco ni a enfermedades pulmonares previas.

Se compararon entre sí los dos grupos, el que tenía Bronquitis Crónica y el que no la tenía, y en el análisis estadístico:

- Hubo una correlación excepcionalmente buena con el consumo de tabaco, con $p < 0.0001$, que ya hemos comentado, y la incidencia de disnea, con $p = 0.0001$.
- Mostraron diferencias estadísticamente significativas, con $p < 0.05$, para los siguientes parámetros funcionales, todos mejores en el grupo sin Bronquitis:
 - FEV₁ (7.5%), MMEF (11.4%) y Pf (9.0%)

DISNEA: Para cuantificar su severidad se usaron los criterios de Sadoul⁽⁹⁾. De los sujetos estudiados 138 (79%) no tenían disnea, 22 (13%) tenían disnea de grado 1 y 14 (8%) de grado 2.

Sólo mostró buena correlación estadística con la incidencia de Bronquitis Crónica, conforme acabamos de comentar.

EXPLORACION FISICA: Se hizo una exploración física general, con especial atención a la auscultación pulmonar.

- No se encontraron crepitantes «velcro» ni acropaquias, ambos muy típicos de las enfermedades pulmonares intersticiales difusas. No hubo hallazgos de condensación ni de derrame.
- Solo se detectó un caso de cardiopatía severa, que pudiera influir en la valoración funcional.
- No hubo hallazgos sugerentes de alguna enfermedad sistémica.
- Aunque no se cuantificó, se vieron varios eczemas de contacto en manos.

RADIOGRAFIA DE TORAX: Para su interpretación se siguieron los criterios de la «Clasificación ILO-UIC»⁽¹⁰⁾.

Fueron completamente normales las radiografías de 126 de los trabajadores (72.8%). La patología encontrada que pudiera estar en relación con el trabajo en la fábrica fue:

- Aumento difuso de trama: 8 (4.6%), de ellos 4 con criterios de hipertensión pulmonar.
- HT pulmonar: 4 (2.3%), en todos los casos con trama vascular aumentada. Otros 5 sujetos (2.9%) tenían criterios dudosos.
- Patrón intersticial: Ninguno.
- Patología pleural: 15 (8.6%), distribuidos así:
 - Pinzamientos, como hallazgo único, en 7 (4%), de ellos solamente en uno era bilateral.
 - Engrosamientos, como hallazgo único, en 4 (2.3%), dos de ellos unilaterales y los otros dos afectando a ambos vértices.
 - Ambos hallazgos simultáneamente en 4 (2.3%).
- Lesiones parenquimatosas residuales.
 - Nódulos o ganglios calcificados en 16 (9.1%). De ellos 3 tenían antecedentes conocidos de TBC.
 - Elevación hiliar unilateral en 3 (1.8%).

ANÁLISIS DE ESPUTO: Se investigó la existencia de cuerpos ferruginosos en el esputo, con la técnica de Papanicolaou, en 48 de los trabajadores (en total 133 muestras), sin tener ningún resultado positivo, por lo que fue suspendida esta prueba.

GASOMETRIA ARTERIAL: Se le hizo a 163 de los trabajadores estudiados, aunque 15 de ellas fueron analizadas en un gasómetro distinto al habitual, por lo que se descartaron estas muestras.

El valor medio fue normal, con pH 7.38, P02 81.5 y PCO₂ 37.6. Las alteraciones encontradas fueron:

- Tenían hipoxemia 63 (42%), sin embargo en la mayor parte era muy leve, con pO₂ por encima de los 70 mmHg. Solamente dos sujetos tuvieron una pO₂ inferior a 60 mmHg, uno de los cuales presentaba severas alteraciones funcionales.
- Tenían hipocapnia 33 (22%). Nunca hubo retención de CO₂.

El estudio estadístico de estas tres variables sólo mostró diferencias significativas (p = 0.03) para la pO₂ entre los grupos de no fumadores y fumadores < 20 paq./año, con respecto al de fumadores de 20-40 paq./año (5.3 y 4.0 mm. de Hg. respectivamente).

PRUEBAS FUNCIONALES

RESPIRATORIAS: Los valores medios de todos los parámetros funcionales de nuestro grupo, expresados en relación con los valores de referencia, están en la Tabla 5.

Todos menos el FEV₁ y la DISB fueron significativamente distintos, mayores o menores, que los del grupo de referencia, estando especificado en cada variable su «p».

Para hacer una valoración conjunta del grupo se optó por encuadrar a cada sujeto en un determinado patrón funcional, siguiendo los criterios aceptados por la S.E.P.A.R.

La clasificación fue realizada de forma separada por dos neumólogos, y los resultados de ambos contrastados. Esta clasificación por patrones queda reflejada en la Tabla 6.

TABLA 5

Valor medio de los distintos parámetros en las pruebas funcionales respiratorias				
Variable	Media	Dev. Std.	Nº casos	p<
FEV ₁	100.1%	± 19.3%	174	n.s.
FVC	91.6%	± 15.1%	174	0.001
FEV, % (real)	76.7%	± 8.5%	174	0.001
FRC	130.9%	± 29.3%	174	0.001
TLC	106.5%	± 15.3%	174	0.005
RV/TLC(real)	37.3%	± 11.1%	174	0.001
MMEF	87.4%	± 30.2%	174	0.005
Pf	86.0%	± 21.5%	136	0.001
FEF ₅₀	77.5%	± 28.7%	169	0.001
FEF ₇₅	59.6%	± 25.4%	169	0.001
DI SB	103.4%	± 24.2%	164	n.s.
DI SB/VA	110.5%	± 27.4%	163	0.005

TABLA 6

Distribución por patrones funcionales

Patrones funcionales:

1. Normales: **96 (55.1%)**
2. Obstructivos:
 - Vías finas: **46 (26.4%)**
 - Obstructivos propiamente dicho: **6 (3.4%)**
(3 severos, 1 moderados y 2 leves)
3. Restrictivos: **11 (6.3%)**. (1 severo y 10 leves)
4. Mixtos: **15 (8.6%)**. (2 moderados y 13 leves)

Discusión

Clínica: La prevalencia de Bronquitis Crónica en la población general oscila entre un 2-5.1%⁽¹¹⁾ en no fumadores, según la referencia, y un 18-26.2% en fumadores. En el caso de las fábricas de cemento, aunque hay varios estudios como los de Malceva y Tatanov⁽¹²⁾, Stancari⁽¹³⁾ y Jenny⁽¹⁴⁾ que mencionan la prevalencia, en ninguno de ellos se hizo una minuciosa valoración de los hábitos tabáquicos, por lo que los resultados no son concluyentes.

En nuestro grupo la prevalencia fue de 7.1 % para no fumadores y 49.1 % para fumadores, muy por encima en ambos casos de la de la población general.

Radiología: La mayor parte de los autores, como Gardner⁽¹⁵⁾, Vaccareza⁽¹⁶⁾ y Sander⁽¹⁷⁾, encuentran que el cemento no produce alteraciones radiológicas específicas, o bien que estas son excepcionales y poco severas, del tipo «exageración de marcas lineales», similar al «aumento difuso de trama» que nosotros encontramos.

En discrepancia con lo anterior, Freitas e Costa⁽¹⁸⁾ encuentra con frecuencia pequeñas alteraciones, que estarían en relación con el tiempo de exposición y grado de riesgo.

Pruebas Funcionales Respiratorias: Prácticamente sólo la espirometría ha sido valorada, además con resultados discrepantes. La mayor parte de los autores, como Kalacic⁽¹⁹⁾, El Sawefy⁽²⁰⁾ y Saric⁽²¹⁾ encuentran una disminución en el FEV₁ %, en tanto que Jenny halla reducidos la FVC y el FEV₁, con lo que el FEV₁ % queda en límites normales. Por otra parte Ramussen⁽²²⁾ no observa diferencias en el MMEF en relación con un grupo de control con hábitos tabáquicos similares.

En nuestro caso hubo una mayor amputación de la FVC, por lo que el FEV₁ % fue incluso mayor del teórico. Por otra parte, hubo afectación de todos los parámetros de vías finas.

Finalmente, no hemos encontrado referencias bibliográficas que hagan mención a los volúmenes pulmonares, difusión y gasometría arterial en los trabajadores del cemento.

Conclusiones

1. Los no fumadores tuvieron una mucho menor incidencia de Bronquitis Crónica y mejores P.F.R. que los fumadores.
2. En general no se encontró un mayor deterioro clínico o funcional de los trabajadores en relación con un mayor número de años de trabajo en la fábrica.
3. Los trabajadores con un puesto laboral de los considerados de riesgo (canteras, barrenos, ensacado, carbón), tuvieron una función pulmonar significativamente peor, evidenciada por una disminución del MMEF, FEF₅₀ y FEF₇₅, que los sujetos que nunca tuvieron un puesto laboral de riesgo (administración, electricidad, laboratorio), y que no fue posible atribuir exclusivamente a su mayor consumo de tabaco.
4. La incidencia de Bronquitis Crónica en el grupo (7.1 % para no fumadores y 49.1 % para fumadores) estuvo por encima de la media de la población general.
5. No se encontraron alteraciones radiológicas específicas en relación con el trabajo en la fábrica de cemento.
6. Respecto al estudio funcional, además de lo mencionado:
 - No hubo diferencias significativas para el FEV₁, difusión y gasometría arterial con respecto a los valores de referencia.
 - La FVC, Pf y FEV₁% sí fueron significativamente distintos, peores los dos primeros, a los datos de referencia.
 - Existe una alteración de vías finas, que es debida en parte al propio trabajo en la fábrica en los sujetos con puesto laboral de riesgo, y al mayor consumo de tabaco de nuestro grupo.

Bibliografía

1. Sadoul P.: Pneumoconiosis in Europe yesterday, today and tomorrow. *Eur J. Respir Dis suppl.*, 1983; 64: 126.
2. Sander O.A.: The non-fibrogenic (benign) pneumoconiosis. *Semin Roentgenol*, 1967; 2: 312.
3. Cassinello F.: Construcción. Hormigonería. Ed. Rueda, Madrid, 1974.
4. Camuñas A.: Materiales de construcción. Ed. Guadiana, Madrid, 1965.
5. Rodenhauer F. y Herchembach H.: Reducción de las Emisiones de materiales gaseosos perniciosos en las fábricas de cemento. *Zement Kalk Gips*, 1986; 10: 575-577.
6. Recomendaciones S.E.P.A.R.: Normativa para la espirometría forzada. Número 1. Ed. Doyma, Barcelona, 1985.
7. Knudson R.S., Slatin R.C., Lebowitz M.D. y Burrows B.: The maximal expiratory flow-volume curve. Normal standards variability and effects of age. *Am Rev. Respir Dis*, 1972; 106: 38-44.
8. Cotes, L.E.: Lung function, 4ª ed. Oxford: Blackwell Scientific, 1979.
9. Societas Europaeae Physiologicae Clinicae Respiratoriae: Readaptation des pulmonaires chroniques. *Bull Europ Physiopath Resp.*, 1976; 12: 136.
10. ILO-U/C 1971 International Classification of Radiographs of the pneumoconiosis. *Med. Radiog Photogr.*, 1972; 48: 67.
11. Higgins M.W, Keller J.B. y Metzner H.L.: Smoking, socioeconomic status, and chronic respiratory disease. *Am Rev. Respir. Dis.*, 1977; 116: 403-10.
12. Malceva L.M. y Tatanov A.: Professional'nye zabolevanija organov dyhanija vuslovijah sovremennogo cementogo proizvodstva. *Gir Tr Prof. Zabol*, 1974; 3: 14.
13. Stancari V. y Penazzato N.: Patologia polmonare ed extrapolmanare nei lavortori del cemento. *Rassegna di Medicina Industriale e di Igiene del Lavoro*, 1964; 33, 697.
14. Jenny M., Battig K., Horisberger B. et al.: Arbeitsmedizinische untersuchung in zementfabriken. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, 1960; 25: 705.
15. Gardner L.V., Durkan T.M., Brunfiel D.M. y Sampson H.L.: Survey in 17 cements plants of atmospheric dust and their effects upon the lung of 2.200 employees. *J. Indust Hyg and Toxicol*, 1939; 21: 279-318.
16. Vaccareza R.A.: Hygiene and health in the Portland cement industry: Investigation in the argentine factories. Ed. Guillermo Kraft Ltda., 1950.
17. Sander O.A.: Roentgen resurvey of cement workers. *Arch Industr. Health*, 1958; 17: 96.
18. Freitas e Costa M. y Teles de Araujo a.: Some radiological aspects in cement workers. *Bronchopneumologie*, 1980; 30: 74-81.
19. Kalacic L: Ventilatory lung function in cement workers *Archives of Environmental Health*, 1973; 26: 84.
20. El-Sewefy A. Z., Awad S. y Metwally M.: Spirometric measurements in an egyptian Portland cement factory. *Journal of the Egyptian Medical Association*, 1970; 53: 179.

21. Saric M., Kalacic I. y Holetic A.: Follow-up of ventilatory lung function in a group of cement workers. *British Journal of Industrial Medicine*, 1976; 33: 18.
22. Rasmussen, FV.; Borchsenius, L.; Holstein, B. et al.: Lung function and long-term exposure to cement dust. *Scandinavian Journal of Respiratory Diseases*, 1977; 58: 252.