

# Exposición al asbesto, tabaquismo y neoplasia\*

Irving J. Selikoff, M.C.,<sup>(1)</sup> E. Cuyler Hammond, Sc.D.<sup>(2)</sup> Jacob Churg, MC.,<sup>(1)</sup>

Las personas que realizan labores de aislamiento utilizando asbesto corren, como grupo, un elevado riesgo de morir por cáncer broncogénico (de cerca de siete a ocho veces lo esperado). Entre el 1 de enero de 1963 y el 30 de abril de 1967 se observó a 370 hombres que trabajaban en contacto con el asbesto. Los hallazgos indican que, por sí sola, la exposición al asbesto no constituye la única explicación. De los 87 trabajadores que no fumaban cigarrillos, ninguno murió de cáncer broncogénico. De los 283 que acostumbraban fumar cigarrillos regularmente, 24 fallecieron de cáncer broncogénico, a pesar de que se esperaba que únicamente tres murieran por dicho padecimiento. Las estimaciones sugieren que los trabajadores del asbesto que fuman tienen un riesgo de morir por carcinoma broncogénico 92 veces superior al de los sujetos que ni trabajan con asbesto ni fuman cigarrillos. Se concluye que debe minimizarse la exposición al asbesto, que los trabajadores del asbesto que no fuman no deberán comenzar a hacerlo, y que aquellos que actualmente fuman deberán abandonar dicho hábito de inmediato.

En 1964 se informó de las muertes que ocurrieron entre el 1 de enero de 1943 y el 31 de diciembre de 1962, en el grupo de los 632 miembros de la Asociación Internacional de Trabajadores del Asbesto y del Aislamiento Térmico.<sup>1</sup> Durante muchos años todos estuvieron expuestos ocupacionalmente al polvo de asbesto. Se encontró que su tasa de mortalidad por cáncer pulmonar fue 6.8 veces más elevada que la notificada, en el mismo lapso, para la población masculina blanca general de los Estados Unidos de América (EUA), habiendo tomado en cuenta la edad. La muerte de tres hombres se debió a mesotelioma difuso de la pleura, y otro falleció por neoplasma histológicamente sugestivo de mesotelioma peritoneal. Lo anterior cobró mayor interés debido a que el mesotelioma es un padecimiento que raras veces se presenta en la población general, pero se ha notificado su asociación con exposición al polvo de asbesto.<sup>2</sup> Por otra parte, el grupo de trabajadores presentó una tasa de mortalidad por cáncer gástrico, del colon y del recto superior a la esperada; no obstante, esa circunstancia pudo ser producto del azar, tomando en cuenta el reducido número de muertes por esas causas. En la última parte del estudio se obtuvo información acerca de los hábitos tabáquicos de la mayoría de los sobrevivientes; sin embargo, fue imposible contar con datos confiables al respecto en el caso de los individuos que ya habían fallecido. Por lo tanto, en ese momento no se pudieron investigar las tasas de mortalidad con respecto a los hábitos tabáquicos y la exposición al polvo de asbesto, mismas que se consideraron por separado y en forma conjunta.

Existe abundante evidencia en el sentido de que el hábito de fumar cigarrillos, sin una exposición ocupacional al polvo de asbesto, tiene por resultado una elevada tasa de mortalidad por cáncer pulmonar.<sup>3,4</sup> Los hallazgos que se destacaron con anterioridad sugirieron, mas no

\* Documento leído en la reunión conjunta de las secciones de Enfermedades del Tórax y de Medicina Preventiva, y el Colegio Norteamericano de Médicos Especialistas en Enfermedades del Tórax, en la CXVI convención anual de la Asociación Médica Norteamericana, celebrada en Atlantic City, Nueva Jersey, Estados Unidos de América, el 19 de junio de 1967. Publicado y traducido con el permiso de The Journal of the American Medical Association.

(1) Departamento de Medicina Comunitaria, Facultad de Medicina de la Escuela de Medicina de Monte Sinaí Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América (EUA).

(2) Departamento de Epidemiología y Estadística, American Cancer Society (Asociación Norteamericana contra el Cáncer), Nueva York, EUA.

demonstraron, que la exposición al polvo de asbesto puede ocasionar una elevada tasa de mortalidad por cáncer pulmonar, sin que exista el hábito de fumar cigarrillos. En caso de ser cierto esto último, el efecto combinado de ambos tipos de exposición puede o no ser igual o mayor a la suma de ambos efectos. Por otra parte, existía la posibilidad de que los fumadores de cigarrillos expuestos al polvo de asbesto contrajeran cáncer pulmonar, mas no así los no fumadores expuestos al polvo de asbesto.

El objetivo fundamental de este trabajo fue investigar dichas posibilidades. Además, existía el interés de obtener más información acerca de la ocurrencia de mesotelioma y de cáncer gastrointestinal entre los individuos ocupacionalmente expuestos al asbesto.

## Material y métodos

Con base en los registros de las secciones 12 en Nueva York y 32 en Newark, Nueva Jersey, de la Asociación Internacional de Trabajadores del Asbesto y del Aislamiento Térmico, se elaboró una lista de los miembros que para el 31 de diciembre de 1942 pertenecían a una u otra sección, o bien que habían ingresado entre esa fecha y el 31 de diciembre de 1962. Todos quedaron incluidos, independientemente de su historia laboral posterior.

Los datos de los registros del personal del sindicato indicaban que de los 632 individuos incluidos en las listas sindicales al 1 de enero de 1943, 339 de ellos habían estado ocupacionalmente expuestos al polvo de asbesto antes de 1922, y que otros 293 lo habían estado en el lapso comprendido entre el principio de 1923 y el final de 1942. Se pudo seguir la pista de todos estos individuos hasta el 31 de diciembre de 1962 y se encontró que, para entonces, 262 habían fallecido. De esas muertes, siete ocurrieron antes de que hubiesen transcurrido 20 años desde la primera exposición del individuo al polvo de asbesto, y otras 225 tuvieron lugar después de que pasaron esos 20 años. Así entonces, de los 632 sujetos que había al inicio, 370 estaban con vida para el 1 de enero de 1963, y fueron los que se incluyeron en la presente investigación. En el cuadro I se muestra su distribución por edad al 1 de enero de 1963, así como el tiempo que transcurrió desde la primera exposición hasta esa fecha. Se les siguió la pista a todos; 94 murieron en el intervalo de cuatro años con cuatro meses comprendido entre el 1 de enero de 1963 y el 30 de abril de 1967.

A principios de octubre de 1962 se convino en examinar a los sujetos de manera periódica, una vez cada seis a doce meses; el intervalo dependería de su edad y condición física. Entre las pruebas estaban los rayos X del tórax, así como el examen físico general, y la indagación acerca del hábito tabáquico pasado y presente, los antecedentes laborales, el historial médico y las quejas comunes por algún problema físico. En conjunto se examinó a 338 ( $\pm 91.4$ ) individuos por lo menos una vez y aquellos que todavía viven han sido examinados en varias ocasiones.

La información relativa al tabaquismo se obtuvo mediante la entrevista personal que se llevó a cabo con los 338 sujetos examinados. De los 32 que no se examinaron, seis informaron por teléfono acerca sus hábitos tabáquicos y cinco enviaron los datos por correo. Las secretarías de las secciones sindicales que conocían bien a los trabajadores confirmaron los hábitos tabáquicos de 18 sujetos, y con respecto a los tres restantes, miembros de sus propias familias proporcionaron los datos necesarios. Esto es en lo tocante a los 370 individuos. En el cuadro II se proporciona información acerca de sus hábitos tabáquicos al 1 de enero de 1963 o en fechas próximas a esa, cuando se les clasificó por edad, aun cuando algunos individuos cambiaron esos hábitos entre 1963 y 1967.

De los 370 sujetos, 48 nunca fumaron de manera regular, 39 fumaron o habían fumado pipa o puro pero nunca cigarrillos de manera regular, y 283 habían fumado cigarrillos de manera cotidiana. Algunos de los que fumaban cigarrillos también fumaban pipa o puro. De los 283 que tenían el antecedente de haber fumado cigarrillos regularmente, 101 eran ex fumadores de cigarrillos, cinco fumaban cotidianamente de uno a nueve cigarrillos al día, 17 fumaban de 10 a 19 cigarrillos por día, 97 de 20 a 39 cigarrillos diarios y 63 sujetos fumaban cada día 40 o más cigarrillos.

Los hábitos tabáquicos de los 370 individuos se compararon con los de una gran cantidad de hombres que se seleccionaron entre la población general.<sup>5</sup> Proporcionalmente hubo más fuma-

dores de cigarrillos entre los 370 sujetos que en la muestra tomada de la población general; la edad también fue tomada en cuenta.

### Causas de defunción

Se obtuvo una copia del certificado de defunción en 94 casos. Además, se examinaron los registros del hospital, los hallazgos *postmortem* (41 casos), así como los informes quirúrgicos y de patología en el caso de haberse efectuado alguna cirugía (39 sujetos). Asimismo se volvieron a examinar los especímenes histológicos. Se encontró que en 14 casos la causa de defunción que se había asentado en el certificado era errónea. Sin embargo, lo anterior no alteraba la situación tanto como pudiera haberse esperado, dado que hubo varios errores compensatorios. Así por ejemplo, en un caso el certificado de defunción indicaba que la causa de fallecimiento había sido cáncer bronco-

**Cuadro I**  
**SUJETOS CLASIFICADOS POR EDAD DESDE EL 1 DE ENERO DE 1963, Y POR AÑOS A PARTIR**  
**DE SU PRIMERA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL AL POLVO DE ASBESTO, HASTA EL 1 DE ENERO DE 1963**

Edad en años	Total de sujetos	No. de años transcurridos desde la primera exposición al asbesto							No. de muertes en un lapso de 52 meses
		20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50+	
35-39	2	2	-	-	-	-	-	-	-
40-44	13	12	1	-	-	-	-	-	1
45-49	32	17	2	13	-	-	-	-	2
50-54	109	-	1	80	28	-	-	-	18
55-59	60	-	1	16	34	8	1	-	11
60-64	42	-	1	3	11	19	8	-	16
65-69	49	-	-	1	10	18	18	2	17
70-74	38	-	-	-	3	12	6	17	18
75-79	21	-	-	-	-	1	5	15	8
80-84	4	-	-	-	-	1	1	2	3
Total	370	31	6	113	86	59	39	36	94

**Cuadro II**  
**SUJETOS CLASIFICADOS POR EDAD Y POR HÁBITOS TABÁQUICOS A PARTIR**  
**O ALREDEDOR DEL 1 DE ENERO DE 1963**

Edad en años	No. total	Nunca han fumado con regularidad	Sólo pipa o puro	Ex fumadores de cigarrillos	Fumadores regulares de cigarrillos*			
					1-9 al día	10-19 al día	20-39 al día	40 o más al día
35-39	2	1	-	1	-	-	-	-
40-44	13	2	-	2	-	-	5	4
45-49	32	2	1	5	-	-	12	12
50-54	109	12	6	26	3	5	33	24
55-59	60	6	5	16	-	3	20	10
60-64	42	7	4	15	1	-	11	4
65-69	49	6	8	17	-	4	9	5
70-74	38	7	7	12	1	4	4	3
75-79	21	3	7	6	-	1	3	1
80-84	4	2	1	1	-	-	-	-
Total	370	48	39	101	5	17	97	63

\* Incluye a los fumadores de cigarrillos que también fumaban pipa o puro

génico; al revisar la muestra histológica se encontró que la verdadera causa había sido mesotelioma de la pleura. En otro caso, la situación fue exactamente al revés. Asimismo, la revisión de un caso dio por resultado que la causa de defunción no fuese el cáncer broncogénico sino gástrico con metástasis en los pulmones, en tanto que al revisar otro caso sucedió exactamente lo opuesto. Los 94 fallecimientos se debieron a las siguientes causas: cáncer broncogénico, 24; mesotelioma de la pleura, tres; mesotelioma peritoneal, siete; cáncer del colon, cuatro; cáncer del recto, uno; cáncer gástrico, tres; cáncer del páncreas, dos; cáncer de la cavidad bucal y de la faringe, dos; cáncer vesicular, uno; cáncer con sitio primario indeterminado, dos; asbestosis, 15; *cor pulmonale*, uno; enfermedad cardíaca coronaria, 17; insuficiencia cardíaca congestiva, uno; lesión vascular cerebral, dos; aneurisma de la aorta, uno; cirrosis hepática, tres; bronconeumonía, uno; encefalopatía, uno; pancreatitis aguda, uno; granulomatosis de Wegener, uno; y caída accidental, uno.

#### *Defunciones esperadas*

A fin de poder establecer comparaciones, se buscó confirmar cuántos de los 370 sujetos habrían fallecido en el lapso de 52 meses (del 1 de enero de 1963 al 30 de abril de 1967) si sus tasas de mortalidad por edad específica hubiesen sido exactamente las mismas que las de la población general masculina blanca de los EUA. Con tal propósito se consultaron las tablas de vida de 1964 para los EUA, en particular las de los varones blancos, lo cual permitió contar con una base de comparación más sólida. Cabe destacar que las tasas totales de mortalidad en el caso de los hombres blancos, así como las tasas de mortalidad por cáncer de las vías respiratorias, fueron ligeramente más elevadas en los estados con mayor actividad industrial como, Nueva York y Nueva Jersey, que en los EUA en conjunto.<sup>6,7</sup> Por otra parte, se ha informado que las tasas de mortalidad por cáncer de las vías respiratorias entre los hombres blancos de 20 a 64 años de edad son ligeramente inferiores al promedio de los trabajadores que no están clasificados como empleados de la industria de la construcción.<sup>8</sup>

A partir de la tabla de vida se determinaron las probabilidades de muerte de los 370 hombres, en un lapso de 52 meses, tomando en cuenta la edad que tenían al 1 de enero de 1963 y suponiendo que la probabilidad de la tabla de vida era la adecuada para el sujeto. La suma de estas probabilidades para los 370 hombres arrojó una estimación de la cantidad de muertes “esperadas” bajo la hipótesis nula de que las tasas de mortalidad por edad específica de estos trabajadores del asbesto eran las mismas que las de los hombres blancos de la población general de los EUA. El cómputo indicó que podrían esperarse 47.5 muertes.

Después, se buscó estimar la cantidad esperada de muertes para cada una de las diversas causas de defunción. Con tal fin se utilizó el porcentaje de distribución de muertes por causa de defunción en la población masculina blanca de diversas edades en los EUA, durante 1964, y que notificara al Centro Nacional de Estadísticas de la Salud. Luego, esos porcentajes se estandarizaron por edad, de acuerdo con la distribución por edad al momento de las 47.5 muertes esperadas. En el cuadro III se muestran los resultados.

#### *Defunciones esperadas vs observadas*

Como se puede apreciar en el cuadro III, hubo 94 defunciones observadas (i.e. 94 de los 370 trabajadores del asbesto fallecieron), en comparación con las 47.5 muertes esperadas sobre la base de las tasas de mortalidad por edad específica de todos los varones blancos de los EUA en 1964. Por lo tanto, hubo 94 menos 47.5, igual a 46.5 muertes en exceso. Estas se debieron a carcinoma broncogénico, mesotelioma de la pleura y del peritoneo, asbestosis, y cáncer gástrico, del colon y del recto.

#### *Cáncer pulmonar, de la pleura y de la tráquea*

En los datos publicados sobre mortalidad en los EUA, donde se encuentra el número de muertes por año, por diversas causas, por edad, sexo y raza, se combinan los siguientes padecimientos:

**Cuadro III**  
**MUERTES ESPERADAS Y OBSERVADAS EN 370 TRABAJADORES DEL ASBESTO**  
**DURANTE EL LAPSO DE 52 MESES**

<i>Causas del fallecimiento</i>	<i>Muertes observadas</i>	<i>Muertes esperadas*</i>
Cáncer total (en todos los sitios)	49	8.6
Cáncer pulmonar, de la pleura, de los bronquios y de la tráquea	27	2.3
Carcinoma broncogénico	24	‡
Mesotelioma de la pleura	3	§
Mesotelioma del peritoneo	7	§
Cáncer gástrico	3	0.6
Cáncer del colon y del recto	5	1.2
Cáncer de los demás sitios combinados	7	4.5
Asbestosis	15	–
Padecimientos cardiacos y circulatorios incluyendo embolias	22	28.5
Todas las demás causas de muerte	8	10.4
Total de todas las causas	94	47.5

\* Con base en los datos de mortalidad en los EUA sin tomar en cuenta los hábitos tabáquicos

‡ Información no disponible para los EUA, aunque la cifra debe ser ligeramente inferior a 2.3

§ Información no disponible para los EUA, pero se trata de causas de muerte que se presentan rara vez en la población general

cáncer del pulmón (incluyendo sarcoma del pulmón), cáncer de los bronquios, cáncer de la pleura y cáncer de la tráquea. Para este grupo de padecimientos hubo 27 muertes observadas y sólo 2.3 esperadas, con una proporción de cerca de 12:1.

Es sabido que para los EUA, en conjunto, prácticamente todas las muertes notificadas en la categoría combinada se deben a carcinoma broncogénico. Por lo tanto, podría suponerse que hubo cerca de 2.3 muertes esperadas por esta causa en comparación con las 24 muertes observadas, en una razón de más de 10:1.

### *Mesotelioma*

La causa de 10 de las 94 muertes observadas fue el mesotelioma; tres se debieron a mesotelioma de la pleura y siete a mesotelioma peritoneal. Se trata de una enfermedad que se presenta con tan poca frecuencia que si los 370 sujetos hubiesen sido seleccionados como una muestra al azar de la población general, no podría haberse esperado que alguno de ellos muriese de mesotelioma en un lapso de 52 meses.

Los tres hombres que fallecieron debido a mesotelioma de la pleura tenían antecedentes de haber fumado cigarrillos regularmente. De los siete que murieron debido a mesotelioma peritoneal, uno nunca fumó de manera regular, otro fumaba exclusivamente pipa y puro, y cinco habían fumado cigarrillos regularmente.

### *Cáncer gástrico, del colon y del recto*

En el estudio que se llevó a cabo previamente sobre trabajadores del asbesto,<sup>1</sup> hubo más muertes de las esperadas por cáncer del estómago, colon y recto (9.4 esperadas y 29 observadas). En comparación con un total de 1.8 muertes esperadas por esas causas, en este estudio hubo ocho muertes observadas, debidas a cáncer en los siguientes sitios: estómago, tres; colon, cuatro; y recto, una. Si bien esto confirma los hallazgos previos, la cantidad de muertes por estas causas era tan reducida que hasta el momento se ha preferido no llegar a ninguna conclusión.

### *Asbestosis*

A este padecimiento se debieron 15 de las 94 muertes. Si bien no resulta sorprendente que ocurran fallecimientos por esta enfermedad entre los hombres expuestos al polvo de asbesto, cabe llamar la atención con respecto al hecho de que se trataba, sobre todo, de sujetos que hacían trabajos de aislamiento. Si bien todos estuvieron ocupacionalmente expuestos al polvo de asbesto, el nivel de exposición fue leve en comparación con aquel que tenían los trabajadores que extraían asbesto de las minas, los que lo procesaban y los tejedores del asbesto, en épocas previas.

### *Cáncer broncogénico*

Hubo 24 defunciones por esta causa, si bien se esperaban 2.3 tomando en cuenta las cifras de mortalidad general para los hombres de raza blanca de EUA. No obstante, como ya se ha mencionado, la evidencia disponible sugería que, proporcionalmente, había un número superior de fumadores de cigarrillos entre los 370 sujetos que entre los hombres blancos en los EUA en conjunto, tomando en cuenta la edad. Lo anterior pudo haber tenido algún efecto en la elevada tasa de mortalidad por cáncer broncogénico de los sujetos. Tomando en cuenta ésta y otras razones, se estimaron las cifras esperadas de muertes por cáncer broncogénico, considerando los hábitos tabáquicos de dichos individuos. A continuación se detalla la manera como se llevó a cabo lo anterior.

Había información disponible sobre defunciones por cáncer pulmonar relacionado con los hábitos tabáquicos de 440 000 hombres que habían quedado integrados, mediante la labor de voluntarios de la Sociedad Americana del Cáncer, en un estudio epidemiológico prospectivo que se llevó a cabo entre los meses de octubre de 1959 y marzo de 1960, y a quienes se les siguió la pista hasta el 30 de septiembre de 1964. Las causas de fallecimiento se indagaron en los certificados de defunción, y cada vez que se mencionaba el cáncer en algún certificado se investigaba con el médico que lo había firmado. En caso de desacuerdo entre las dos fuentes de información, se consideraba válida la declaración del médico. Para los fines que se buscaban, únicamente se utilizaron los datos que cubrían el lapso de 52 meses, que se iniciaba el 1 de junio de 1960 y terminaba el 30 de septiembre de 1964. Se dividió la cantidad de fallecimientos por cáncer pulmonar que hubo en ese lapso de tiempo, entre la cantidad de hombres que estaban con vida al inicio del periodo. Lo anterior se llevó a cabo distribuyendo a los sujetos en grupos de edad de cinco años y colocándolos en las siguientes categorías con respecto al tabaquismo: 1) nunca ha fumado de manera regular (no fumadores y fumadores ocasionales combinados); 2) antecedentes de fumar regularmente pipa o puro, en el pasado o bien en el presente, pero de nunca haber fumado cigarrillos de manera regular; 3) ex fumadores de cigarrillos (incluyendo a aquellos que habían fumado o fumaban regularmente pipa o puro); y 4) fumadores cotidianos de cigarrillos (incluyendo a los que también habían fumado o fumaban normalmente pipa o puro). Esta última categoría se dividió posteriormente según la cantidad de cigarrillos que normalmente fumaba al día el sujeto: 4a) de uno a nueve; 4b) 10 a 19; 4c) 20 a 39; y 4d) 40 o más. Tomando en cuenta que los hombres quedaron divididos entre los siete grupos según sus hábitos tabáquicos, y después subdivididos en muchos grupos por edad de cinco años, resultó que algunos subgrupos tenían una cifra reducida de individuos. Por lo tanto, la tasa de mortalidad por cáncer pulmonar resultó estadísticamente inestable en algunos de los subgrupos muy pequeños. En tres casos en los cuales la tasa observada en un subgrupo pequeño parecía ser muy distinta que las demás, arbitrariamente se llevó a cabo un ajuste para hacerla más congruente con las cifras adyacentes en el cuadro. Estas cifras ajustadas, que se indican con símbolos en el cuadro IV, tienen un peso muy limitado en el cálculo final. Posteriormente, todas las tasas se ajustaron de la siguiente manera:

Las tasas de mortalidad por cáncer pulmonar en EUA han aumentado constantemente año con año y para 1964 fueron más elevadas que en el periodo de 1960 a 1964 en conjunto. Por otra parte, en el estudio que se describió anteriormente se evitó la participación de sujetos que se

encontraran gravemente enfermos y a partir de la fecha de corte, para preparar la base de datos, no se han recibido los certificados de defunción de todos aquellos hombres que se sabe fallecieron durante el lapso especificado. Por esas razones, las tasas de mortalidad por cáncer pulmonar en la población en estudio fueron notablemente más bajas que las notificadas en el caso de los hombres de raza blanca en los EUA, en 1964. Para compensar lo anterior se elevó la tasa de cada categoría de tabaquismo de tal manera que la tasa total de mortalidad por cáncer pulmonar (independientemente de los hábitos tabáquicos) en cada grupo quinquenal fuese igual a aquella de todos los varones de raza blanca de los EUA, con base en la tabla de vida de 1964 y la distribución de muertes por causas de defunción en 1964. En el cuadro IV se indican los resultados. (Cabe destacar que en el cuadro IV se muestran esas tasas en la medida en que se requirieron para cálculos posteriores).

A continuación, las tasas que se indican en el cuadro IV se aplicaron a las cifras de trabajadores del asbesto que se muestran en las celdas del cuadro II. Lo anterior llevó a una estimación de la cantidad de muertes por cáncer pulmonar que se esperaba ocurrieran en un lapso de 52 meses, entre los 370 trabajadores del asbesto clasificados de acuerdo con sus hábitos tabáquicos. Por número "esperado" debe entenderse una estimación del número de defunciones por cáncer del pulmón que hubiesen ocurrido bajo la hipótesis nula de que no hay ninguna diferencia entre los trabajadores del asbesto y los demás con respecto a sus tasas de mortalidad por cáncer del pulmón, habiendo tomado en cuenta tanto su edad como sus hábitos tabáquicos. Los resultados se presentan en el cuadro V, donde se indican las muertes por cáncer pulmonar esperadas, así como las observadas para las tres categorías de hábito tabáquico.

Al considerar tanto los hábitos tabáquicos como la edad (cuadro V), se esperaba un total de 3.2 defunciones debidas a carcinoma brocogénico, en tanto que si únicamente se tomaba en cuenta la edad, se esperaban 2.3 fallecimientos por dicha causa (cuadro III). Por lo tanto, una de las defunciones en exceso por carcinoma brocogénico podría atribuirse al hecho de que, al parecer, hubo proporcionalmente un poco más de fumadores de cigarrillos en el grupo de los 370 sujetos que entre los hombres de las mismas edades en la población general.

**Cuadro IV**  
**CIFRA ESTIMADA DE MUERTES POR CÁNCER PULMONAR QUE SE ESPERABA OCURRIERAN**  
**EN UN LAPSO DE 52 MESES POR 10 000 HOMBRES VIVOS AL INICIO DEL PERIODO;**  
**POR EDAD Y POR HÁBITOS TABÁQUICOS\***

Edad en años al 1 de enero de 1963	Nunca fumaron regularmente	Fumaron pipa o puro únicamente	Ex fumadores de cigarrillos <sup>§</sup>	Fumadores cotidianos de cigarrillos <sup>§</sup>			
				1-9 al día	10-19 al día	20-39 al día	40 y más al día
35-39	0	— <sup>‡</sup>	5	—	—	—	—
40-44	2	—	7 <sup>&amp;</sup>	—	—	15	15
45-49	2	2	10	—	—	39	46
50-54	7	12	22	28	44	69	90
55-59	6	15	53	—	91	117	185
60-64	16	31	71	80	—	190	256
65-69	14	32	97	—	157	305	350*
70-74	12	52	100	103	206	288	450*
75-79	28	53	100	—	185	341	329
80-84	25	32	148	—	—	—	—

\* Con base en datos procedentes de un estudio prospectivo ajustado a la experiencia de mortalidad en los EUA.

<sup>‡</sup> Las elipses indican tasas omitidas para aquellas categorías sin sujetos en este estudio. Véase el cuadro II.

<sup>§</sup> Incluye a los fumadores de cigarrillos que también fumaban pipa o puro. Los hombre con antecedentes de haber fumado únicamente cigarrillos presentan tasas de muerte por cáncer pulmonar más elevadas que las que aquí se muestran.

<sup>&</sup> Tasas obtenidas al "alisar" los datos.

**Cuadro V**  
**MUERTES POR CARCINOMA BRONCÓGENICO OBSERVADAS Y ESPERADAS, POR HÁBITOS TABÁQUICOS\***  
**EN 370 TRABAJADORES DEL ASBESTO**

Hábitos tabáquicos	Muertes observadas	Muertes esperadas
Nunca fumaron regularmente	0	0.05
Antecedentes de haber fumado únicamente pipa o puro	0	0.13
Antecedentes de haber fumado regularmente cigarrillos <sup>‡</sup>	24	2.98
Total	24	3.16

\* Con base en el los cuadros II y IV

<sup>‡</sup> Incluye a los fumadores de cigarrillos que también fumaron pipa o puro

Las siguientes afirmaciones se basan en los datos que se muestran en el cuadro V: entre los 370 sujetos ocurrieron 24 decesos debidos a carcinoma broncogénico, en comparación con los 3.16 esperados, en una proporción de cerca de 7.6:1. La cifra es ligeramente superior a la que se encontró en el estudio anterior, donde se indicaba una razón de 6.8:1 (sin tomar en cuenta los hábitos tabáquicos). Al respecto, cabe destacar que los 370 sujetos incluidos en este estudio estuvieron expuestos al polvo de asbesto durante un tiempo más prolongado que aquellos que formaron parte del estudio anterior (estos 370 sujetos son los sobrevivientes, al 1 de enero de 1963, del grupo de individuos que participaron en el estudio previo).

Con respecto a los hombres que nunca fumaron de manera regular y a aquellos que fumaron únicamente pipa o puro, ninguno falleció por carcinoma broncogénico, a pesar de que se esperaba que 0.18 de estos sujetos muriesen de cáncer pulmonar. Lo anterior sugiere que la exposición al polvo de asbesto no incrementa el riesgo de contraer carcinoma broncogénico en aquellos sujetos que nunca han fumado cigarrillos regularmente. No obstante, tomando en cuenta la reducida cifra que representan esos sujetos en este estudio, se concluye únicamente que la exposición al polvo de asbesto no incrementa considerablemente el riesgo de padecer carcinoma broncogénico en los hombres que nunca han fumado regularmente cigarrillos.

De los hombres que tenían antecedentes de fumar regularmente cigarrillos, 24 fallecieron de cáncer broncogénico, a pesar de que se esperaba que sólo 2.98 muriesen por esa causa, esto es, una proporción de 8.05:1. De lo anterior parece desprenderse que la exposición al polvo de asbesto generalmente incrementa el riesgo de padecer cáncer pulmonar en los fumadores de cigarrillos.

Ahora cabe indagar qué tan considerable es el riesgo de padecer carcinoma broncogénico incrementado por los efectos combinados de fumar cigarrillos y estar expuesto al polvo de asbesto. Para responder a esta cuestión se aplicaron las tasas que se muestran en el cuadro IV, para el caso de los trabajadores que no están involucrados con el asbesto y que nunca fumaron regularmente, a la cantidad de sujetos con antecedentes de fumar regularmente cigarrillos, tal cual se muestra el cuadro II. Lo anterior indicaba que podría haberse esperado que únicamente 0.26 de los individuos que tenían ese antecedente hubiesen fallecido por carcinoma broncogénico, si nunca hubiesen fumado regularmente y nunca hubiesen estado ocupacionalmente expuestos al polvo de asbesto. Dado que, de hecho, 24 de ellos murieron por esta causa, la proporción de muertes observadas con la de esperadas es de 92:1 (i.e., 24 dividido entre 0.26= 92). Lo anterior parece indicar que la costumbre de fumar cigarrillos aunada a la exposición ocupacional al polvo de asbesto incrementa el riesgo de contraer carcinoma broncogénico por un factor de una magnitud del orden de 92:1. Es importante considerar que en esta estimación no se tomó en cuenta la cantidad de cigarrillos que normalmente se fuman.

*Comparación con hallazgos previos*

Como ya se dijo con anterioridad, inicialmente se trabajó con una cohorte de 632 individuos que desempeñaban labores de aislamiento mediante el uso de asbesto, esto es, con el total de los miembros que había registrados en los locales sindicales al 1 de enero de 1943. Al 30 de abril de 1967 se le había seguido la pista a todos. En el cuadro VI se muestran las cifras correspondientes a las defunciones observadas, y a las esperadas, para cada periodo (el primero de 1943 a 1962, que ya ha sido notificado previamente<sup>1</sup>), y para el periodo completo. Respecto al cáncer de las vías respiratorias (pulmón, tráquea y pleura), así como al de estómago, colon y recto, los hallazgos en ambos periodos son bastante congruentes.

## Comentarios

Cabría evaluar el incremento en el riesgo de que aparezca alguna neoplasia (sobre todo carcinoma broncogénico y mesotelioma) en los sujetos que desempeñan labores de aislamiento mencionados en este estudio, tomando en cuenta que esos hombres tuvieron, comparativamente, una exposición más ligera en lo que respecta al ramo en el que se emplea el asbesto. Muchos de los materiales que manejan son empleados sobre todo en la industria de la construcción; tienen

**Cuadro VI**  
**MUERTES ESPERADAS Y OBSERVADAS EN 632 TRABAJADORES DEL ASBESTO EXPUESTOS AL POLVO DE ASBESTO DURANTE 20 AÑOS O MÁS**

	1943-1962	1963-1967	Total 1943-1967
Total de muertes: todas las causas			
Esperadas	203.5	47.5	251.0
Observadas	255.0	94.0	349.0
Total de cáncer: todos los sitios			
Esperados	36.5	8.6	45.1
Observados	95.0	49.0	144.0
Cáncer del pulmón, tráquea, pleura			
Esperados	6.6	2.3	8.9
Observados	45.0	27.0	72.0
Cáncer del estómago, colon, recto			
Esperados	9.4	1.8	11.2
Observados	29.0	8.0	37.0
Cáncer de todos los demás sitios combinados			
Esperados	20.5	4.5	25.0
Observados	21.0	14.0	35.0
Asbestosis			
Esperados	0.0	0.0	0.0
Observados	12.0	15.0	27.0
Todas las demás causas			
Esperados	167.0	38.9	205.9
Observados	148.0	30.0	178.0

un pequeño o ningún contenido de asbesto, y otros contienen únicamente del 5 al 15% de asbesto. Las condiciones laborales varían; a menudo estos hombres trabajan en el exterior, a diferencia de lo que sucede con los operadores del asbesto en el trabajo fabril. Son pocas las investigaciones que se han hecho, comparativamente, en cuanto a la exposición al polvo en este ramo, pero en general sus resultados han estado dentro del límite de los cinco millones de partículas por pie cuadrado, establecido por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales.<sup>9,10</sup> Por otra parte, tampoco se han identificado otras sustancias potencialmente carcinogénicas en el resto de materiales que utilizan.<sup>10</sup>

Una exposición más pronunciada, o inclusive más ligera, puede ocasionar distintos grados en el riesgo de que aparezca una neoplasia. En algunos casos, una exposición fabril considerable en el pasado dio como resultado un riesgo elevado de padecer cáncer pulmonar.<sup>11</sup> En otros casos, y de manera paradójica, el cáncer pulmonar pocas veces se presentó debido a que la asbestosis era tan común y tan grave que los trabajadores expuestos morían antes de llegar a desarrollar el cáncer. A partir de que se redujo la exposición gracias a la implantación de prácticas de higiene industrial más adecuadas, la muerte temprana por asbestosis disminuyó de manera aguda y el cáncer de pulmón se convirtió en un padecimiento común.<sup>12</sup>

En todo caso, la exposición pronunciada no parece ser el principal problema a futuro, a menos que exista un absoluto descuido o desinterés. Más bien, la exposición ligera, similar a la que se presenta en las labores de aislamiento, se volverá cada día más común en los ramos laborales donde hay contacto directo con el asbesto, así como, por otro lado, a manera de resultado de la exposición ocupacional indirecta, tal cual sucede las industrias naviera y de la construcción.

Existe otro tipo de "exposición ligera" que puede llegar a afectar a muchos más individuos que los que se encuentran industrialmente expuestos. En los últimos años se ha hecho patente que pueden hallarse partículas de asbesto en los pulmones de 25 a 50% de los sujetos a quienes se les practica autopsia, en ciudades grandes como Belfast, en Irlanda del Norte, Cabo Town en Sudáfrica, Miami en el estado de Florida, Pittsburgh y, por último, en Montreal. Lo anterior se debe, presumiblemente, a la "contaminación del aire por asbesto", a través de fibras que arrojan las industrias (como por ejemplo el polvo procedente de las construcciones o bien de los desechos industriales), o bien de la utilización de los productos finales. La contaminación del aire por asbesto puede llegar a ser importante dado que ya se tiene evidencia de que, bajo ciertas circunstancias, como por ejemplo el hecho de residir en un radio de media milla con respecto a una fábrica de asbesto, o bien en el hogar de un trabajador de la industria del asbesto, se puede asociar una contaminación ambiental íntima o cercana con un cierto riesgo de padecer mesotelioma.<sup>13</sup> Lo que se desconoce es si las cantidades mínimas que inhala la población general conllevan un riesgo similar.<sup>14</sup>

Por otra parte, tampoco se sabe si la inhalación de cantidades muy pequeñas de asbesto presentes en el aire de ciertas comunidades se asocia con un riesgo especial de contraer cáncer pulmonar, en el caso de los fumadores de cigarrillos (o bien, por el contrario, si el hábito de fumar cigarrillos hace que la inhalación de partículas muy pequeñas de asbesto se vuelva particularmente riesgosa). Es importante confirmar si existe este tipo de relación cocarcinogénica, o bien potenciadora o precipitadora dado que, con el uso creciente del asbesto (la producción anual mundial de 500 000 toneladas que había en 1930 ha aumentado actualmente a cerca de 4 000 000 toneladas anuales), a los fumadores de cigarrillos puede resultarles difícil evitar la inhalación de aire contaminado por asbesto.

Podría resultar complicado tratar de descifrar las relaciones que posiblemente existan entre la contaminación del aire por asbesto, en las comunidades, y el hábito de fumar cigarrillos. Tanto en el caso de la exposición al asbesto como en el del hábito de fumar cigarrillos, debe transcurrir un tiempo prolongado entre la exposición y la aparición de la neoplasia, aunque para los fumadores comunes ambas exposiciones no se hayan iniciado de manera simultánea, puesto que hace unos 20 o 40 años el asbesto era un material que se utilizaba mucho menos que en la actualidad. Los jóvenes que empiezan a fumar hoy tienen muchas más posibilidades de ser objeto de ambas exposiciones simultáneamente.

*Importancia de los hallazgos en los trabajadores de la industria del asbesto*

Parece ser bastante evidente la importancia de esos hallazgos: para aquellos trabajadores que tienen contacto con el asbesto y fuman cigarrillos de manera regular, existe un riesgo extraordinario de que mueran de cáncer pulmonar. En el grupo que se estudió, la combinación de exposición al asbesto y el hábito de fumar cigarrillos aumentó el riesgo en cerca de 90 veces en comparación con lo que sucede con los sujetos que no trabajan con dicho material y tampoco fuman!

De los 283 trabajadores que tenían contacto con el asbesto y que fumaban cigarrillos, 78 fallecieron en un lapso de 52 meses, si bien se esperaba que sólo 32.4 murieran en ese tiempo si sus tasas específicas de muerte por edad hubiesen sido las mismas que las de la población general masculina de raza blanca de los EUA. De los 78 fallecimientos, 24 (31%) se debieron a carcinoma broncogénico. Se ha estimado que de haber fumado cigarrillos sin haber estado expuestos al polvo de asbesto, sólo 2.98 de esos sujetos habrían muerto por cáncer broncogénico en el mismo lapso. En caso de que nunca hubiesen fumado ni hubiesen estado expuestos al polvo de asbesto, se esperaría que únicamente murieran 0.26 por esa causa en un lapso de 52 meses.

De los 87 trabajadores de la industria del asbesto que nunca fumaron cigarrillos de manera regular, ninguno murió de cáncer pulmonar en el plazo de 52 meses (si bien tres fallecieron de asbestosis y uno por mesotelioma peritoneal). Este hallazgo, fundamentado en la experiencia de únicamente 87 sujetos, no demuestra que la exposición al polvo de asbesto no ejerza alguna influencia en el riesgo de contraer cáncer pulmonar en el caso de los no fumadores. No obstante, sí sugiere que la exposición al polvo de asbesto no lleva a los no fumadores a correr un riesgo extremadamente elevado de contraer cáncer pulmonar.

Las conclusiones se desprenden por sí mismas:

1. La exposición ocupacional al polvo de asbesto debe reducirse al nivel mínimo posible; sin embargo, puede haber un nivel mínimo irreductible si el asbesto, que se ha convertido en un material sumamente útil, no deja de utilizarse. Una reducción tal en la exposición resultará benéfica para los futuros trabajadores de la industria del asbesto. Empero, cabe preocuparse también por aquellos trabajadores que han estado expuestos a niveles considerables durante muchos años: las fibras de asbesto permanecerán en los tejidos de sus organismos durante el resto de sus vidas.
2. Todos aquellos que fuman cigarrillos corren un riesgo elevado de contraer cáncer pulmonar; en el caso de los trabajadores que tienen contacto con el asbesto, este riesgo es tremendo. Aquellos trabajadores de la industria del asbesto que a la fecha no fuman, nunca deberán hacerlo y los que sí fuman deberán abandonar ese hábito de manera inmediata. Podría esperarse que la disminución que se observa en el riesgo de padecer cáncer pulmonar cuando la población general deja el hábito tabáquico<sup>3</sup> resulte igualmente positiva en el caso de los trabajadores de la industria del asbesto.

Esta investigación se llevó a cabo con financiamiento del Consejo de Investigación en Salud de la ciudad de Nueva York.

---

**Referencias**

1. Selikoff, IJ, Churg, J, Hammond, EC. Asbestos exposure and neoplasia. JAMA 1964;188:22-26.
2. Selikoff, IJ, Churg, J, Hammond, EC. Relation between exposure to asbestos and mesothelioma. New Eng J Med 1965; 272: 560-565.
3. Hammond, EC. Smoking in relation to the death rates of 1 000 000 men and women. En: Monograph 19, Bethesda MD: National Cancer Institute, 1966:127-204.

4. US Department of Health, Education and Welfare. Smoking and health, Report of the Advisory Committee to the Surgeon General of the Public Health Service, publication 103, 1964.
5. Hammond EC, Garfinkel, L. Changes in cigarette smoking 1959-1965, *Amer J Public Health* 1968;58:30-45.
6. US Department of Health, Education and Welfare, Vital Statistics of the United States, 1960, US Department of Health, Education and Welfare, 1964: part A.
7. Public Health Service, US Department of Health, Education and Welfare Publication 1113. Death rates from malignant neoplasms, 1960. US Department of Health, Education and Welfare, 1963.
8. Public Health Service, US Department of Health, Education and Welfare. Mortality by occupation and cause of death. US Department of Health, Education and Welfare 1963.
9. Fleischer WZ, et al. A health surveillance of pipe-covering operations in constructing naval vessels. *J Industry Hyg Toxic* 1946; 28:9-16.
10. Keane, WT, Zavon, MR. Occupational hazards of pipe insulators. *Arch Environ Health* 1966;13:171-178.
11. Doll, R. Mortality from lung cancer in asbestos workers. *Brit J Industr Med* 1955;12:81-86.
12. Hacob, G, Anspach, M. Pulmonary neoplasia among Dresden asbestos workers. *Ann NY Aca Sc* 1965;132:536-548.
13. Newhouse, ML, Thompson, H. Mesothelioma of pleura abd Peritoneum following exposure to asbestos in the London area. *Brit J Industr Med* 1965;22:261269.
14. Selikoff, IJ, et al. Asbestosis and neoplasia. *Amer J Med* 1967;42:487-496.