

Estudio del riesgo de las bronconeumopatías profesionales por inhalación

Doctor J. M. Cortada Macías

Las bronconeumopatías constituyen hoy día un problema importantísimo en Medicina. Su incidencia es cada día mayor, y este aumento se traduce en un daño que no alcanza sólo al individuo, sino también a la sociedad de la que forma parte. Este aumento ha motivado que pasaran de ser problema sanitario, a problema social. ¿Por qué ha sucedido esto, si la humanidad en conjunto vive mejor, tiene más medios terapéuticos y conoce mejor estos procesos y por tanto al conocerlos puede luchar con más medios? Intentemos responder a esto.

En el binomio individuo y agresión o provocante, si el factor individuo no está en peores condiciones, cosa que evidentemente en la actual sociedad no sucede, es el segundo factor, el provocante, el que ha aumentado, y por tanto será el responsable de esta incidencia en las enfermedades. Esto es tan evidente, que se comenta solo: el aumento del tabaquismo, el enorme parque automovilístico de nuestras ciudades, las concentraciones industriales, que son un signo del avance del país y que manejan una gama extensísima de productos hasta hace poco inimaginable; la mecanización del campo, que ha transformado un trabajo de siglos, lento y pausado, en una fuente de contaminación; las grandes obras públicas; las aglomeraciones, etcétera. Todo ello ha contribuido a que el segundo factor

productor de la enfermedad cada día tenga más importancia. Es por ello que incluso ha quedado desplazado a un segundo término, muy lejano, el factor infeccioso, que hasta el advenimiento de los primeros quimioterápicos y antibióticos era la primera causa de afecciones broncopulmonares. Hoy las formas agudas de estos procesos son cada vez más triviales y leves, pero aparece frente a nosotros el problema de las bronconeumopatías crónicas. Desgraciadamente, estamos inmersos en un mundo de sustancias perjudiciales para nuestro aparato respiratorio, unos más que otros y también con variaciones dependientes del lugar, nadie en más o menos grado se libra de esta agresión. Puede decirse que actualmente el solo hecho de respirar ya constituye un riesgo. Y respirar es imprescindible para la vida y debemos de respirar un aire sobre el que hasta ahora continuamente vamos influyendo en sentido negativo y muy pocas veces intentamos hacerlo en el positivo, que sería intentando purificarlo. Nos fijamos asombrados en muchas cosas que la industria y la agricultura facilitan a sus productores, pero ¿cuántas veces vemos mecanismos para purificar el aire? El factor riesgo es, pues, evidente y casi me atrevería a decir que inevitable, inevitable para el individuo como tal, pero sería necesario que lo fuera menos para la colectivi-

dad. El despertar la inquietud sobre estos problemas es imprescindible para luchar contra estos procesos.

El tema del riesgo es extensísimo, pero hemos creído más útil ceñirnos a la problemática que presentan ciertos riesgos unidos a determinados productos, como serán el polvo, los integrantes de la polución atmosférica y hacer referencia a este mismo factor en enfermedades tales como el asma profesional, la bronquitis crónica y el cáncer.

Es importante considerar que las bronconeumopatías crónicas son causa de un absentismo laboral muy grande. En 1962, Mac Donald intentó un estudio en ocasión de una reunión de la Organización Mundial de la Salud, efectuado sobre 300.000.000 de personas del Oeste europeo. España incluida, para saber el porcentaje de enfermedades respiratorias no tuberculosas. La estadística abarca cinco años, de 1955 a 1960, y sus resultados impresionan en forma especial. El asma perjudica alrededor del 3 al 5 por 100 de la población; el 10 por 100 de la mortalidad general se debe a las bronquitis crónicas, y el 35 por 100 del absentismo de la población trabajadora, comprendida entre los quince y los sesenta y cinco años es debido a enfermedades respiratorias no tuberculosas.

En 1964, Heimann, por encargo del Ministerio de Sanidad de Estados Unidos, hace un largo trabajo sobre la bronquitis crónica, que resume así:

a) La tasa de mortalidad por bronquitis crónica va asociada a la polución atmosférica; b) el empeoramiento de la salud que se manifiesta en situaciones agudas depende también de la polución, y c) las observaciones demuestran que la enfermedad se agrava en los días de mayor polución.

Subiza Martín se ha ocupado de la estadística en nuestro país. Según este autor, y con datos del Instituto Nacional de Estadística, en 1958, de cada 100.000 habitantes, nueve murieron de asma y 23 de bronquitis crónica. Si nos referimos al absentismo, a causa del asma hubo por cada 100.000 bajas una debida a esta enfermedad. Pero mucho más demostrativo es ver lo que ha sucedido con las cifras totales de mortalidad por enfermedades respiratorias en los años 1942, 1952, 1962 y 1966. Las neu-

monías causaron 35.872 bajas en 1942, y 10.900 en 1966. La tuberculosis mató a 26.645 personas en 1942 y 4.777 en 1966. La bronquitis crónica, en 1942, fue causa de fallecimiento en 14.017, y en 1966, en 5.299. Vean que esta cifra es ampliamente superior a la de la tuberculosis. El asma, en 1942 causó 1.013 defunciones, y en 1966, 3.170. Observen ustedes cómo esta enfermedad que se tenía por no mortal, lo va siendo cada vez más. Pasemos, sin más dilación, a ocuparnos del primer riesgo de los enunciados: el del polvo, cuyas consecuencias conocemos bajo el nombre de neumoconiosis.

Para la Medicina del Trabajo, las neumoconiosis vienen definidas como tesaurosismos exógenos por inhalación de polvos procedentes del ambiente laboral. El concepto físico del polvo es el de partículas sólidas suspendidas en el aire, y estas partículas pueden estar como tales o bien ser fibras. Según el polvo tenga un origen mineral o vegetal, así serán las neumoconiosis. En las minerales englobamos a la silicosis, asbestosis, talcosis, siderosis, beriliosis, antracosis, etcétera, y entre las vegetales a la bisinosis y a la bagazosis, principalmente. Las hay benignas y malignas, siendo éstas las que producen una reacción fibroso conjuntiva en el tejido pulmonar que condiciona un déficit en su función específica. La silicosis es el prototipo de neumoconiosis maligna. Será, pues, de esta afección de la que nos ocuparemos con algún detenimiento y fijándonos solamente en el riesgo silicógeno. Para ello seguiremos la magistral exposición que del tema hizo el doctor Baselga Monte en el simposio que, dedicado a la silicosis, se celebró en el Sanatorio de la Magdalena, de Castellón, bajo la dirección del doctor Guallar.

La adecuada valoración del riesgo silicógeno tiene gran importancia en el diagnóstico, prevención y reparación legal de la enfermedad. Al estudiar el riesgo silicógeno se pretende enumerar, valorar y caracterizar aquellos procesos laborales en los cuales es probable la adquisición de la enfermedad. Para la Medicina del trabajo la silicosis es una enfermedad profesional englobada en el grupo de las neumoconiosis minerales malignas, que tiene al sílice como agente etiológico. El diagnóstico sigue siendo fundamentalmente radiológico, y por la

valoración del citado riesgo; habiendo contribuido las técnicas de la exploración funcional respiratoria a conocer mejor el grado de invalidez funcional y para aclarar los casos dudosos en los que la radiología no baste para diagnosticar una fibrosis.

Según la definición de la enfermedad, el riesgo proviene del sílice, aunque hay formas mixtas o impuras de silicosis en las cuales esta sustancia se puede unir a otras, lo que en muchos casos potencia su acción. Entendemos como tal sílice no al elemento químico, ni metálico, que no está libre en la Naturaleza, sino al anhídrido silícico o ácido silícico, que es lo que impropiamente se conoce por el nombre de sílice libre. La sílice combinada o silicatos son prácticamente inertes y no producen neumoconiosis malignas, pero no hay que olvidar que algunos llevan también sílice libre, y en este caso será éste el responsable de la malignidad del proceso.

Los factores que determinan el riesgo pueden venir de dos maneras: O ser intrínsecos al polvo o bien ser derivados del proceso laboral. Estudiemos en primer lugar cuáles son los factores de nocividad intrínseca de un polvo: *a) riqueza en sílice libre.* Se expresa en porcentajes de sílice libre sobre el polvo total respirado (polvo respirable es aquel cuyas partículas tienen un tamaño inferior a 5 micras). Es nocivo, un porcentaje de sílice libre superior al 1 por 100. *b) Naturaleza de la sílice libre.* Parece ser que las formas cristalinas son peores que las amorfas. Radiológicamente hay diferencias entre ambos. *c) Cantidad de polvo.* Cuanto mayor es la densidad, mayor será su riesgo silicógeno; y *d) Granulometría del polvo.* Cuanto menor es el tamaño de las partículas, mayor será su peligrosidad y nocividad. Las partículas de más de cinco micras quedan retenidas en las vías respiratorias superiores y se eliminan. Las partículas pequeñas permanecen en suspensión mucho tiempo en el aire, con más probabilidades, por tanto, de contaminación. Veamos en segundo lugar los factores del riesgo derivados del proceso de trabajo; las cuatro condiciones intrínsecas de un polvo que les acabamos de describir determinan su potencial silicógeno y a su vez dependen de las siguientes condiciones laborales: *a) Naturaleza de la fuente*

de donde procede el polvo. La materia prima, la roca, condiciona las características del polvo que produce y por tanto influye en su naturaleza, densidad y granulometría ya descritos; *b) Grado de mecanización del proceso laboral.* Los trabajos manuales generan menos polvo que los mecánicos; *c) Procedimiento laboral.* La humedad del proceso interviene en forma importante en la pulverosidad de un determinado ambiente de trabajo. Los procesos en humedad son mucho menos peligrosos, así como también tiene importancia valorar en este apartado la estanqueidad del proceso de trabajo. *d) Dilución del polvo en el ambiente de trabajo.* Es dependiente de la relación entre el polvo producido y el volumen de aire capaz de diluirlo; aquí se resalta la importancia de la ventilación correcta de los lugares de trabajo. *e) Tiempo de exposición.* De él depende la cantidad de sílice inhalada y es proporcional a las horas de trabajo; resaltemos la importancia de un régimen laboral especial para estas industrias, lo que evitará, como en el caso de los mineros de Almadén, que actividades francamente peligrosas den bajísimo contingente de silicóticos. *f) Difusión del riesgo real.* Depende de las características tecnológicas de la industria y por tanto en muchos casos guarda relación específica con un determinado puesto de trabajo; y *g) Aumento de la inhalación de polvo.* Sucede cuando la índole del trabajo produce un aumento de la frecuencia respiratoria, por ejemplo, el esfuerzo o el calor, y también depende de la situación de la boca y nariz del trabajador en relación a la fuente productora del polvo.

Para valorar a través de la anamnesis el riesgo pulvígeno, es interesante enumerar aquellas operaciones laborales en las que frecuentemente se desprende polvo; las dividimos en dos apartados: *a) Que generan polvo,* y *b) que movilizan polvo que ya está depositado. Entre las operaciones que generan polvo,* tenemos: La perforación de sólidos (barrenadores), las demoliciones y derrumbes, el corte y aserrado de sólidos, la fragmentación y machacado, las moliendas, la abrasión de superficies sólidas y la percusión de sólidos (cincelado y esculpido). Son operaciones que *movilizan polvo:* El paleo, la carga y descarga por vertido, el ensacado, el transporte por

muchos medios, el mezclado de productos en seco, el tamizado, el espolvoreo, el sacudido, el barrido y la circulación de personas, animales o cosas. Las anteriores y elementales pulvígenas pueden darse en diferentes puestos de trabajo en distintas actividades laborales. Pero hemos de diferenciar el puesto de trabajo de la actividad laboral cuando hablamos de riesgo silicógeno, puesto que trabajo es aquella zona que define una tarea o fase del trabajo y exige el servicio o la actividad especializada de un trabajador o grupo de ellos; actividad laboral es la integración de puestos de trabajo en un proceso genérico. Como ustedes comprenderán, puede haber puestos con riesgo dentro de una actividad laboral que por sí no entrañe riesgo silicógeno. En cambio, si la actividad laboral es toda ella con riesgo, todos los puestos de trabajo, en más o menos grado, participarán de él. Les decimos esto porque vamos a enumerar algunas de las actividades laborales con riesgo silicógeno y referidas a nuestro país. Procede también de la citada aportación del doctor Baselga Monte al citado Simposio de Castellón. Se dividen estos trabajos en dos grandes grupos: a) trabajos en la corteza terrestre, a su vez divididos en trabajos extractivos y no extractivos, y b) trabajos que se efectúan con materiales procedentes de la corteza terrestre. Al ser la sílice un gran componente de la corteza terrestre, el riesgo va unido intrínsecamente al medio en que se desarrolla la actividad laboral. Comentemos brevemente qué actividades han sido descritas como fuente de silicosis. La *minería* ha sido la más antigua y principal de ellas, y da un riesgo que afecta a la mayoría de la población enrolada en esta industria; la gradación de riesgo va desde el máximo que tienen los picadores y barrenadores del interior de la mina, al mínimo de los trabajadores exteriores seleccionadores de material. El riesgo en las minas de carbón es proporcional a la calidad del yacimiento. La silicosis del minero tiene unas características bien diferenciadas sobre las que no nos podemos detener y es la de mayor morbilidad en España; es de una forma impura, ya que es mixta, de sílice y carbón. En las *minas metálicas* (plomo, cinc, oro, cobre, hierro, uranio, wolframio, mercurio, antimonio y bismuto), el riesgo es más grave

que en las de carbón. Ello es debido a que estas minas se encuentran ubicadas en terrenos de cuarzo. Las *minas no metálicas* dan riesgo en el caso del espatoflúor, del azufre y las pizarras bituminosas; la silicosis del espatoflúor es gravísima y de rápida evolución. Otra industria extractiva son las *canteras*; dan riesgo silicógeno las que tienen sílice libre, como las de areniscas, cuarcitas, granitos, pizarras, pórfidos y basaltos. No tienen ningún riesgo silicógeno los materiales calizos, y son muy poco nocivas las canteras para cementos. En los *túneles de obras públicas*, aunque no sea una industria extractiva, se utilizan las mismas técnicas que en la minería, y por tanto se comportan los mismos riesgos; pero con el agravante de que debido a su provisionalidad, las obras se suelen efectuar en peores condiciones. El túnel que conlleva riesgo será el excavado en terreno que desprenda sílice; lo mismo se puede decir de las grandes obras públicas, hidráulicas principalmente.

El otro gran grupo de actividades con riesgo de silicosis lo constituyen los trabajos con materiales de la corteza terrestre. Tenemos los de *tallado y labrado de piedras*. Hay que hacer notar que si el material es exclusivamente el mármol, no hay riesgo silicógeno alguno, ya que el mármol no contiene sílice. Dentro de este tipo de actividades hay tres muy específicas con gran riesgo, y que son: los talladores de adoquines, los preparadores de muelas de molino y los pulidores de fachadas de edificios. Otro trabajo es el de *molinería de minerales*, para diversos usos, tales como cerámicas, fundiciones, refractorios, filtros, etcétera. Si los materiales que desmenuzan son de contenido silíceo, el riesgo es enorme y la silicosis que producen es gravísima y de forma galopante. En la *industria siderometalúrgica* el riesgo silicótico abarca a diversos sectores de esta actividad laboral, que agruparemos en los tres siguientes: a) En siderurgia de cabecera comprende todos los trabajos en relación con los altos hornos; b) fundiciones de molde con tierras; aquí fundamentalmente el riesgo proviene de la tierra en fundición con que se prepara el molde, y c) trabajos mecánicos de transformación de metales, sobre todo por el desprendimiento de polvo con sílice en las labores de pulido. En la *industria cerámica*, el

riesgo se halla bastante difundido. En esta industria se parte siempre de unas mezclas plásticas de tierra y arcilla a las que por cocción se las fija en determinadas formas. Por ello, en el riesgo silicógeno intervienen dos fuentes principales, una de ellas los componentes de la mezcla o materias primas y la otra el amplio uso de refractarios que se emplean para la cocción. Según el tipo de cerámica tiene más o menos sílice, las calidades inferiores, alfarería, ladrillos y tejas vulgares tienen poco riesgo silicógeno, pero la loza doméstica, la sanitaria, el gres, la porcelana y los azulejos tienen mucho más riesgo. El uso de *refractarios* se extiende prácticamente a todos los hornos, y como contienen mucho sílice, la actividad laboral a ellos unida es altamente peligrosa; puede ser una actividad laboral autónoma en su producción o bien por formar parte de otra industria. Los *abrasivos* se emplean muchísimo en la industria y parten de la base que el sílice natural es un gran abrasivo, por lo cual nos explicamos el por qué todas las sustancias imbricadas en esta industria son peligrosas, y dentro de la industria los puestos con más riesgo son los que corresponden al moldeo de materiales y a los mezcladores. En la *fabricación del vidrio*, el riesgo silicógeno es grave, pero se halla reducido a unos determinados puestos de trabajo: son los que manejan los refractarios y los crisoles y también el riesgo que conlleva el chorro de arena cuando se usa esa técnica para deslustrar el vidrio.

Es obligado hacer un breve comentario final de este apartado a dos actividades que son tenidas como silicógenas y que prácticamente no lo son. La primera de ellas es la que se refiere a la fabricación de cemento, y ello es debido a que los materiales o materia prima para su fabricación, calizas y arcillas prácticamente no tienen sílice libre. El producto final, o sea, el cemento, contiene silicatos, que ya hemos dicho que no eran peligrosos, y sólo en algunos casos escasísimas proporciones de sílice libre. Todos estamos de acuerdo al decir que, los casos de silicosis diagnosticados en fábricas de cemento conllevan antecedentes silicógenos de otros riesgos claros, mineros principalmente. Consecuencia de esto es también la rareza de silicosis en las fábricas de derivados del cemento, tales las que fabrican

mosaicos prensados y piedras artificiales. En las fábricas de fibrocementos el riesgo es de asbestosis y no de silicosis. La segunda actividad laboral es la industria de la construcción, a menos que en esta especialidad laboral se manejen materiales silicógenos, tales como refractarios, chorro de arena, piedras silicógenas, etcétera.

Hay algunos países en los que entre las enfermedades que gozan de la clasificación de profesionales están algunas de etiología alérgica. Son aquellas en las que la citada reacción alérgica viene causada por la labor profesional. Vale esto especialmente para el asma bronquial que haya obligado al paciente a abandonar su profesión o incluso que sea tal su invalidez, que le impida toda clase de trabajo. Evidentemente, si recordamos la etiología y la forma de presentación de alergias por inhalación, podemos hacernos la pregunta ¿existen alérgenos cuya acción vaya tan ligada a la actividad laboral que pueda, cuando se inhala, catalogarse de asma profesional o laboral la que suscitan? Desde luego, la respuesta puede ser afirmativa, pero siempre que se pueda excluir un alérgeno desencadenante distinto, no dependiente del trabajo, o bien otro proceso bronconeumológico de manifestaciones clínicas parecidas, por ejemplo, una bronquitis crónica o un "cor pulmonar", y sobre todo cuando sin ningún género de dudas se puede demostrar la relación entre el alérgeno que llamaremos profesional y el cuadro que desencadena.

Por tanto, serán alergias profesionales por inhalación, y en esto seguimos a Gronemeyer, aquellas que: *a)* tienen una etiología alérgica; *b)* conducen por vía respiratoria el desencadenamiento de fenómenos patológicos, y *c)* permiten descubrir una causa profesional.

El asma plantea en gran manera problemas laborales, aunque por paradoja la legislación española sólo reconozca como tales asmas profesionales a unos procesos que no lo son: son los cuadros producidos por el vanadio, gases clorados y sodianatos y sales de platino. Aquí la legislación equivoca rotundamente lo que es asma y califica como tal situaciones asfícticas tóxicas que no tienen nada que ver. En el Segundo Simposio sobre "Asma bronquial", que en 1958 organizamos en Palma de

Mallorca, Subiza Martín hizo una brillante exposición de los problemas laborales que plantea el asma bronquial. A él deberemos de referirnos varias veces en el curso de nuestra exposición, ya que en nuestro país los trabajos estadísticos y comparativos brillan por su ausencia o bien tienen un carácter triunfalista que les invalida científicamente. Es evidente que no sirve para nada el diagnóstico de asma bronquial que figura en la mayoría de partes de baja laborales, ya que lo mismo sucede con la bronquitis crónica. Estos diagnósticos se presuponen, sin que, en la mayoría de los casos, se hayan efectuado al enfermo las exploraciones pertinentes. Pero un poco en disculpa de los que así obran, debo de decir que el asma es un proceso de diagnóstico muy difícil y que sólo puede hacerse con medios y personal especializado. El asma es una enfermedad compleja en la que se interfieren enormes números de factores; pero de todos ellos, porque interesa en nuestra exposición temática, resaltaremos, en primer lugar, el factor constitucional o predisponente. Ello crea un problema que puede resumirse diciendo que sobre una base constitucional un obrero puede sensibilizarse con los productos que inhala en el trabajo, dando lugar a un asma profesional; pero también un obrero puede estar estigmatizado por un asma de otra etiología y el inhalante profesional ser un desencadenante o un agravante del cuadro como puede serlo cualquier otro proceso broncomotor ajeno a su actividad laboral. Por tanto, es necesario que antes de sentar un diagnóstico de este tipo se valoren perfectamente aquellos tres factores que según Gronemeyer definirán el asma profesional.

Pero en todo esto falta algo más; al lado de este factor constitucional ha de haber el factor etiológico, o sea, el que hace referencia al riesgo. Está claro que hay profesiones en las cuales este riesgo es mayor que en otras y aun evidente; pero, ¿en qué profesiones? Desgraciadamente, la estadística española nos dice bien poco, ya que en 1965 sólo había en el Seguro de Enfermedad doce casos de incapacidad permanente por asma, de los cuales siete pertenecían a la industria harino panadera. Como ustedes comprenderán, esta exigua cifra, enfrentada a los cientos de partes de

baja que se redactan con el epígrafe diagnóstico de asma bronquial, o bien es ridícula o es falsa. Como luego comentaremos, tampoco el riesgo de la industria harino panadera es tal para dar más del 50 por 100 de bajas. Si comparamos los datos de diversos montepíos, veremos que también es esa industria la que ocupa el primer lugar, seguida de las de la construcción, transporte, hostelería, peletería, comercio y papel.

Esta versión clasificatoria tiene muy poco valor frente a la que aceptamos todos, y que se debe a Gronemeyer, en la que da una visión general de las principales mezclas antigénicas y de algunos antígenos profesionales de especial importancia. En este caso, se valoran las interferencias de provocantes, o sea, de riesgos que puede haber y darse en varias profesiones, por ejemplo, el asma profesional por pelos, que tanto puede presentarse en un mozo de cuadra, a un veterinario, a un colchonero, a un campesino, etcétera. Aquí se impone la colaboración del médico con otros técnicos interesados en problemas laborales, ya que éstos, muchas veces, conocen mejor qué sustancias se manejan en la actividad laboral de determinados obreros y cuáles de ellas pueden constituir un riesgo en el problema asmático que estamos tratando. Por tanto no es correcto hablar de un riesgo referido individualmente a una determinada actividad laboral, sino que lo que debe hacerse es valorar el riesgo que puedan comportar sustancias específicas manejadas en muy diferentes actividades laborales. Así, los mohos pueden provocar el asma a un fontanero, a un panadero y a un campesino. Y aprovechamos para hacer hincapié que la extensión de la Seguridad Social a los trabajadores agrícolas habrá servido para que entren en el apartado de asma laborales muchos procesos que antes no se tenían como tales, y contando además que el campesino, por la índole de sus trabajos, tiene un riesgo alergizante mucho mayor que el trabajador ciudadano.

A continuación nombramos las sustancias más frecuentemente responsables: *polvo como antígeno profesional*. Como mezclas antigénicas están el polvo de pelos, el de harina, el de salvado, el de las paredes, el de tapicería, el de drogas, el de medicamentos,

el de flores, el de hierbas, el de cosméticos, el de piensos, el de esporas de mohos y el de madera. Y los aerosoles de cosméticos y de sustancias aromáticas. Entre los antígenos puros, está el polvo de café verde, el de ricino, el de goma arábiga, el de seda natural, el de algodón y el de insectos. Veamos ahora los **alergenos químicos**. En primer lugar, el gran grupo de los productos para: parafenilendiamina, metilhidroquinona, paranitrometilánilina, difenilguanidina, anilinas, colorantes y medicamentos. Acido diclorogénico. Cromo. Persulfato amónico y socianatos y furaminas.

Si se cumplen los tres postulados de Gronemeyer, el diagnóstico de un asma laboral no es difícil, pero si el antígeno laboral actúa encima de un portador de una naturaleza o estigma alérgico, la cosa ya no está tan clara; la diferenciación tendrá importancia en el trabajador afecto a una determinada actividad, por ejemplo, en el caso del carpintero que accidentalmente se ponga en contacto con el polvo del café verde o bien que el trabajador asmático sea un manipulador del citado café. En este último caso el etiquetar de laboral este asma no tiene ningún problema, como tampoco es problema el decir que el asma del carpintero no es profesional. Pero podemos encontrarnos con el caso de que el trabajador tenga un asma provocada por cualquier otro antígeno y que a su vez el laboral sea un desencadenante o un agravante de su proceso. En este último caso no basta el diagnóstico del riesgo, porque en el caso del asma, el diagnóstico no está tan mediatizado por el citado factor riesgo como en otros procesos bronconeumológicos. Recuerden lo dicho para la silicosis, en los cuales es fundamental para el diagnóstico. Entonces se impone una exploración para deslindar el problema. Lo tenemos en la práctica del **aerosol test**. Es una prueba de provocación, ya instituida por Tiffenau hace muchos años y que nosotros también hace tiempo modificamos y propagamos y que actualmente es de uso corriente en muchas clínicas alergológicas. Persiste, en esencia, en someter al presunto sensibilizado a una exposición controlada del alergeno desencadenante. Por medio de un aerosol se administra el inhalante y se mide en el espirógrafo la broncoconstricción que produce, y si la

modificación de ciertos parámetros respiratorios, el V.E.M.S. principalmente, alcanza como mínimo una disminución del 10 por 100 sobre su valor inicial, la prueba es positiva. O sea, aquella sustancia es la responsable del asma.

Con esta prueba se obtiene una clara relación entre la causa y el efecto, o sea, una relación entre el inhalante y el asma laboral que produce.

Prácticamente, esta prueba ha desplazado a todas las demás y sólo creo interesante recordarles que un interrogatorio hábil y cuidadoso y una investigación de las condiciones laborales pueden completar el diagnóstico. Pero ¿el estudio del riesgo y la práctica del aerosol test solucionan todos los problemas en el diagnóstico de un asma laboral? Prácticamente, sí, y no repetimos las razones para no caer en reiteraciones. ¿Y si el individuo ya era un alérgico? Creemos que también, porque la prueba del aerosol test puede completarse con su repetición tantas veces como sea preciso con otros alergenos que, bien por el interrogatorio, bien por otros medios, hayamos podido detectar. Pero es que además hay en estos casos unas normas generalmente reconocidas que sirven para clarificar el asunto. Son las siguientes: 1.ª La exposición del antígeno profesional se limita al lugar del trabajo y el enfermo no tiene prácticamente contacto fuera de este lugar. Siguiendo con el símil del carpintero, diremos que es el caso del que inhala polvo de madera en el trabajo y no lo inhala en su casa. 2.ª El contacto con el antígeno profesional puede existir fuera del lugar de trabajo, pero será un contacto mínimo y casi insignificante y tendrá una gran reactivación en su asma con la reexposición masiva que le significa el volver al lugar de trabajo; es el caso de una obrera de una industria de plumas que en la fábrica tienen gran contacto y que en su casa puede tener un almohadón de este material. En estos dos casos si la prueba del aerosol test es positiva, no puede dudarse de la etiología laboral del proceso.

Pero hay un tercer caso en que el antígeno profesional existe en gran cantidad, tanto en el lugar de trabajo como en su casa; es el caso del campesino inmerso prácticamente en un ambiente alergizante. Entonces, una vez comprobado por el estu-

dio del riesgo y del aerosol test que hay relación entre su proceso y el citado antígeno, no hay otra conducta a seguir que la de alejar al paciente del ambiente, sea cual sea, y ver qué curso tiene, valorando bien todos los factores para encontrar con la máxima certeza la citada relación de causa a efecto. En estos casos, y como no en todos los ambientes la concentración del antígeno provocante será igual, también por la prueba del aerosol test podemos conocer a qué concentración el antígeno le es un provocante, y comparando esta concentración con la del ambiente laboral, podremos decir, si son idénticas, que la causa es laboral, pero si no se da esta identidad, ya es problemático que lo sea. Empero, hay que reconocerlo en algunos pocos casos, el problema, a pesar de los esfuerzos del médico, persiste, y su solución ya escapa al facultativo.

Por tanto, y así terminamos este apartado, en la valoración del riesgo en el asma profesional hay que tener en cuenta no la industria o la actividad laboral como tal, sino las sustancias que se manejan y se pueden inhalar y que por tanto son susceptibles de convertirse en verdaderos antígenos inhalantes. Pero nos parecería incompleta esta referencia si no hiciéramos mención, muy breve, a otros problemas que pueden provocar los inhalantes y que no son propiamente respiratorios. De acuerdo con la regla de contacto formulada por Hansen, que expresa que en el lugar del primer contacto con el antígeno se manifiestan también los primeros síntomas clínicos, pertenecen, pues, a las alergias profesionales por inhalación las reacciones hipérgicas de las mucosas de las vías respiratorias altas y bajas con sus variadas sintomatologías clínicas. Incluimos aquí las conjuntivitis alérgicas debidas a estos contactos. Pero hay algo que a veces no se tiene en cuenta, y es que la inhalación de un alérgeno puede producir síntomas a distancia o reflejos con cuadros clínicos tan diferentes como son el edema de Quinke y el eccema.

Terminamos este apartado con un breve comentario para decirles que el asma profesional es un problema importante dentro del mundo laboral, pero que hay otras bronconeumopatías crónicas que también pueden llegar a constituir una grave preocupa-

ción en este sentido. Son procesos que no tienen una tan clara etiología laboral como pueden tener una neumoconiosis o un asma, pero sobre los cuales el ambiente laboral influye también profundamente. Al hablar de la bronquitis crónica en su aspecto laboral insistiremos sobre ello, pero ya adelantamos aquí que el trabajar en un ambiente inadecuado va agravando progresivamente todas las bronconeumopatías. En este caso, la responsabilidad laboral no es etiológica, no es de causa, pero puede ser también importante como factor de mantenimiento. Hay un gran riesgo, que se manifiesta principalmente por vía respiratoria, y, como en seguida veremos, su existencia va entrañablemente unida a la actividad laboral, hemos creído oportuno y de actualidad referirnos a él en esta disertación. Es el riesgo que comporta la polución atmosférica.

¿Qué es la polución atmosférica? Debemos atenernos a la definición que dio el Consejo de Europa el 14 de septiembre de 1967, al decir: "Hay polución del aire, cuando la presencia de una sustancia extraña o una variación importante en la proporción de sus constituyentes es susceptible de provocar un efecto perjudicial o de crear una molestia, teniendo en cuenta los conocimientos científicos del momento". Varias cosas hay que remarcar en esa definición: La primera que no sólo es poluyente la sustancia perjudicial en el sentido patológico, sino que también lo es la que produce molestias, por ejemplo, los olores o la niebla, que sólo reduce la visibilidad de sus objetos. En segundo lugar, destacaremos la frase que dice teniendo en cuenta los conocimientos científicos de la época; ello abre la puerta a considerar como peligrosas sustancias, que sin los estudios y mediciones del rigor científico, no serían consideradas como tales.

Aunque hoy esté de actualidad el tema, de la polución atmosférica, no es nuevo; probablemente es tan antiguo como la humanidad o al menos tan antiguo como el descubrimiento del fuego. Es evidente que con este avance la humanidad facilitábase un gran adelanto, pero también atentaba, por primera vez, contra la integridad del ambiente; sin saberlo, podía modificar la composición de un elemento tan vital para la vida como es el aire. Y la historia nos

relata cómo Plinio el Viejo murió sofocado por los vapores del Vesubio, junto con otros contemporáneos suyos en la erupción del año 79; pero antes, ya era sabido que el mismo hombre de las cavernas había perecido asfixiado por el humo en el interior de ellas. Pero fue la revolución industrial concentrada en determinados puntos y bajo el influjo de condiciones meteorológicas excepcionales lo que hizo relacionar verdaderas catástrofes con la polución atmosférica. Son de terrible recordación las poluciones del valle del Mosa en 1930; la de Donora, en Estados Unidos, en 1948; la de Londres, en diciembre de 1952; la de Poza Rica, de Méjico, en 1950, y la muy reciente de Los Angeles. Pero antes de estas catástrofes, verdaderos al-dabonazos a la conciencia mundial, conocíamos los médicos que en determinadas condiciones meteorológicas se exacerbaban las bronconeumopatías, y que si estas exacerbaciones se producían en zonas muy industrializadas, las consecuencias eran francamente graves, con grandes aumentos de las tasas de mortalidad.

Hay dos factores a considerarse en este asunto: uno, que es el meteorológico, y otro, el pululante, que puede ser, lo veremos a continuación, de claro signo laboral en muchos casos. Ambos constituyen el riesgo que estamos estudiando a lo largo de esta disertación. Poco valdría el conocer qué sustancias polulan el aire si ignoráramos en qué condiciones meteorológicas esta polución se convierte en dañina. Hagamos, pues, un breve memento a cada uno de estos factores. De los meteorológicos es el viento uno de los que más influyen en la presentación de poluciones; pero también debemos mencionar, aunque sólo sea de pasada, la influencia de las radiaciones. No podemos detenernos en un estudio del viento ni de los factores que influyen sobre él, pero sí recordar que la temperatura de las diversas zonas de la atmósfera es en gran parte responsable de su existencia. El fenómeno de los cambios de temperatura, con su sucesión de calmas y movimientos, tiene gran importancia en el fenómeno de la polución. Muchos problemas de fisico-química han hecho posible llegar a la conclusión de que la densidad del aire decrece cuando la temperatura crece; ello hace po-

sible el vuelo de las mongolfieras y que el penacho de humo de las chimeneas sea vertical. Si el viento es débil o nulo y las condiciones meteorológicas son normales, el humo sale vertical; pero si el viento es ligero, pero ya apreciable, el penacho se dobla y se ensancha por difusión. Pero si hay un cambio de temperatura, las cosas varían y esta difusión o dispersión del humo de la chimenea sufre importantes modificaciones proporcionales a la altura de la chimena y a la temperatura del aire. Si la capa de aire en la cual hay una variación de la temperatura es más alta que la chimenea, el humo queda aprisionado y entonces no expande verticalmente y el penacho, a medida que la cantidad de humo aumente, se irá ensanchando y difundiendo. La concentración de pululantes que pueda llevar el humo aumentará proporcionalmente y progresivamente hasta que el viento los arrastre o modifique la temperatura de la capa de aire que hacía de barrera a la expansión vertical del penacho.

Este fenómeno, explicado en una chimenea, puede, al producirse en varias y en unión de otras sustancias de diverso origen, producir un grado de polución que con gran facilidad llega a límites peligrosos. Pero aún hay más: si las condiciones meteorológicas llegan a cierta situación, por ejemplo a la que el vapor de agua puede alcanzar una temperatura inferior a la temperatura de condensación de la misma, aparece la niebla, que puede estar contaminada por todos los polulantes que contenía la atmósfera. Es el "smog", palabra inglesa contracción de niebla y humo. Es la etapa de la polución, porque al ser opaca, se opone al paso de las radiaciones, que si pudieran calentar modificarían la temperatura y al elevarla disolverían la niebla. Hay una serie de procesos meteorológicos imbricados en esto con sucesivos enfriamientos y calentamientos de diferentes capas de la atmósfera que son responsables de la persistencia del smog y de que éste descienda al suelo. Por tanto, no debería tomarse la decisión de instalar una zona industrial cerca de una aglomeración humana sin haber hecho un estudio de los vientos dominantes, y si ésta ya está instalada, también es necesario este estudio

para saber hasta qué grado todo ello puede constituir un riesgo. Y también, ya lo hemos dicho, hay que valorar las radiaciones, por la influencia que también tienen. En conclusión, hay que decir que el riesgo lleva aparejados factores meteorológicos que hay que conocer y valorar.

Hagamos ahora una referencia al otro factor: el poluyente como tal. ¿Qué es un poluyente? Es una sustancia que se encuentra en la atmósfera y concentrada con una intensidad superior a la normal, siendo ésta, por otra parte, y con frecuencia, exceptuando el gas carbónico, el ozono y el amoníaco, constituyente normal de una atmósfera no poluada. Los poluyentes tienen varios orígenes: *a)* los hogares domésticos; *b)* los focos y emisiones industriales; *c)* el gas de escape de los motores de combustión, y *d)* aportaciones de la naturaleza. A continuación vemos reunidos los poluyentes más frecuentes, a los que dedicamos un breve comentario:

Poluyentes sulfurados: el bióxido o trióxido de azufre es producido por la combustión de carbones y aceites minerales de calidades dudosas. Todos ellos contienen más o menos azufre, y éste es el responsable del fenómeno. El hidrógeno sulfurado no es un componente normal de la atmósfera. Puede producirse en grandes lugares de putrefacción, depósitos de basuras y también se produce en cantidad más peligrosa en las refinerías y yacimientos de gas natural. **Compuestos carbonados:** el bióxido de carbono o gas carbónico es el producto normal de todas las combustiones de todos los cuerpos orgánicos. El monóxido de carbono es el producto de combustiones incompletas de sustancias orgánicas siempre que la cantidad de oxígeno sea insuficiente. Por lo general, los focos industriales emiten poco monóxido de carbono, pero no así los hogares domésticos, pero la gran fuente de producción son los gases de escape de los automóviles. Es actualmente el poluyente que más preocupa en el ambiente ciudadano. **Hidrocarburos:** sólo en las zonas petrolíferas y en algún marjal debería haber de estas sustancias; pero resulta que actualmente lo hay en la atmósfera, sobre todo en las ciudades en concentraciones variables. Su principal fuente es la evaporación de productos petrolíferos

de los carburadores de los vehículos; esto se da cuando el motor caliente, se para. Los **aldehídos** provienen también del gas de escape de los automóviles, de humos de incineradores y de la combustión de materias orgánicas.

Ozono: Es un constituyente habitual de la atmósfera y su concentración aumenta con la altura. A baja altura suele desaparecer al reaccionar con otras sustancias del tipo de los hidrocarburos, especialmente olefinas. Son grandes componentes del "smog".

Compuestos nitrogenados: El amoníaco es en pequeñas cantidades un componente habitual de la atmósfera y parece prevenir de las reacciones de putrefacción. El riesgo proviene de su aumento proveniente de escapes o accidentes en las fábricas que lo producen o cuando es transportada. Los óxidos de nitrógeno son también constituyentes normales de la atmósfera y están presentes en fenómenos naturales tales como las tempestades o las erupciones volcánicas. Su riesgo proviene de la concentración peligrosa que alcanzan en los hornos de tratamiento térmico y en los motores de combustión interna. El ácido nítrico se encuentra en las proximidades de las fábricas que lo producen o consumen y en las que no se adoptan las precauciones de rigor.

Los nitratos de peracilo son sustancias que se evidenciaron en la polución de Los Angeles y son el resultado de reacciones químicas de complicada estructura. Parece que la fuerte iluminación, actuando sobre productos del tipo de la olefina y los óxidos de nitrógeno, contribuye a su formación. También influyen los cambios de temperatura. **Poluyentes minerales diversos:** Fluor y fósforo y sus derivados son sustancias muy extendidas en la naturaleza. Las industrias más poluyentes son las de abonos y las del aluminio. La contaminación por plomo y sus derivados tiene dos grandes fuentes: una, de la industria que utiliza estas sustancias en sus actividades, y la otra proviene de la introducción en las gasolinas, como antidetonantes, de estas sustancias. Los óxidos de hierro provienen de las siderúrgicas. Los silicatos ya hemos visto al hablar del riesgo silicógeno cuál es la extensión que abarcan y no caeremos en la reiteración de repetir lo dicho. **Partículas**

sólidas y líquidas: Es éste un amplio apartado en el que el polvo ocupa el principal factor. La gama de polvo es inmensa y sus fuentes de producción tan diversas, que prácticamente abarcan cualquiera de las actividades humanas. El humo, otro producto que podemos incluir en este apartado, es una emulsión en la que se concentran partículas tanto sólidas como líquidas y que, como fácilmente se comprende y ya se comentó su extensión y producción, son prácticamente tan grandes que no hay industria que no lo genere. Por tanto, hay que tener en cuenta que el comportamiento como riesgo del polvo y del humo es muy importante: **Olores:** Constituyen una incomodidad y muchas veces un perjuicio. Su origen puede ser industrial o bien de los desagües o sumideros de las grandes ciudades. En algún caso puede ser responsable de procesos alérgicos. **Sustancias naturales:** Su número es muy grande y tiene importancia porque en determinadas condiciones pueden comportarse como antígenos alérgicos y producir cuadros asmáticos.

Esta anterior enumeración es ya una muestra de lo que puede ser la polución atmosférica. Hemos creído, también en este apartado, que sería más demostrativo hablarles de sustancias mejor que de determinadas actividades industriales y por las mismas razones que les exponíamos de referirnos al asma laboral. Hay que tener muy en cuenta que las industrias raras veces utilizan una sola y determina sustancia, sino que barajan en sus actividades varias de ellas. Un riesgo bien estudiado será aquel que por encima de una determinada actividad laboral específica considere los productos que intervienen en la citada actividad.

Los procesos patológicos que el riesgo condiciona son muy numerosos y tienen importancia en el mundo del trabajo. No sólo son procesos bronconeumopáticos, de los que con especial detención nos ocupamos, los que tienen en estos riesgos su origen, sino que hay otros que afectan a diversos órganos de nuestra economía; desde los ojos al aparato circulatorio pueden verse seriamente afectados, así como producirse alteraciones serias en piel, hígado, riñones. También son graves los trastornos

de la sangre, sobre el esqueleto, sistema nervioso, etcétera.

Pero evidentemente el riesgo que comportan los inhalantes es un riesgo principalmente broncopulmonar. Ya nos hemos referido a los procesos neumoconióticos y al asma laboral. Pero hay otra afección a la que debemos dedicar un comentario. Es la bronquitis crónica. Desgraciadamente, hay aún entre los facultativos un profundo desconocimiento de esta enfermedad, cada día más corriente y más grave, no sólo "per se", sino por las consecuencias que produce. En 1969 el Hospital "La Magdalena", en colaboración con la S.E.P.A.R., organizó en Castellón un simposio referido a la B.C. Les refirió las conclusiones de esta reunión: la B.C. es una broncopatía primitiva caracterizada por hipersecreción bronquial con tos y expectoración persistentes durante por lo menos tres meses en el curso de dos años consecutivos y que tiende a producir la dificultad respiratoria. La B.C. es la afección que causa más mortalidad entre todas las enfermedades crónicas del aparato respiratorio, incluido cáncer y tuberculosis, y constituye al mismo tiempo una de las causas más frecuentes de absentismo laboral, invalidez y daño social. La bronquitis crónica, el asma y el enfisema son entidades nosológicas distintas, aunque con frecuencia se asocian e intrinquen. La sintomatología clínica puede ser similar, por lo que se prestan a confusión diagnóstica. Pueden diferenciarse gracias a determinados datos clínicos, radiológicos, broncológicos, alergológicos, bacteriológicos y de exploración funcional pulmonar. También existen síndromes bronquiales secundarios con semiología clínica similar a la de la B.C., que deben ser diferenciados mediante exploraciones adecuadas. La exploración funcional pulmonar, la espirometría y la gasometría arterial sobre todo, es de gran utilidad en el diagnóstico, pronóstico y tratamiento del bronquítico crónico.

Este bosquejo conceptual de la bronquitis crónica nos obliga a pensar que puede haber en su producción otros factores, otros riesgos que, sin formar parte de la polución atmosférica, entrañen un riesgo evidente para una gran masa laboral. Serán las sustancias que sólo constituyen riesgo para un número determinado de trabajadores, a veces para un solo trabajador. En

muchos casos, sólo constituyen riesgo para el individuo predispuesto, o sea, que a este factor hay que añadirle el factor constitución. Hay algún autor, entre ellos López Merino, que dice que el binomio exposición más riesgo son los causantes de la bronquitis crónica. Es interesante la sistematización que del problema hace este autor. Es importante investigar la reacción, la labilidad de un sujeto, y al hacerlo no intentamos más que penetrar en lo que el factor constitución puede influir en la citada reacción. Después de una cuidadosa anamnesis, los test de reaccionabilidad bronquial —el ya nombrado areosol-test entre ellos— nos definen mejor un perfil reactivo; en este caso las pruebas de areosol-test no están encaminadas a detectar un alérgeno provocante, sino a medir la respuesta del bronquio frente a una determinada sustancia que, aunque su manera de actuar no sea alérgica, es importante tener en cuenta esto, porque ya hemos dicho al definir la bronquitis crónica que muchas veces su sintomatología era similar a la del asma y que sólo la exploración funcional pulmonar las diferenciaba. Los factores que intervienen en la presentación de bronquitis crónica de etiología claramente laboral, con expresión de sus riesgos, pueden resumirse: en primer lugar, los *factores físicos*, tales como la temperatura que afecta con sus cambios bruscos (panaderos), o bien, con la exposición a calores y fríos extremos (siderometalurgia), o con la exposición a la intemperie (albañiles). La humedad con la atmósfera húmeda. Luego, los factores mecánicos con sus sobrecargas funcionales del aparato respiratorio, por un lado (sopladores de vidrio, atletas), y por el otro, la inhalación de partículas de polvo que pueden ser de origen orgánico o inorgánico, tema al cual hemos hecho amplia referencia al principio de esta charla. En segundo lugar, los *factores químicos* contenidos en los gases, los vapores y los humos. De toda esta larga lista destacaremos el amoníaco, el ácido nítrico, el anhídrido sulfuroso, el cloruro de cinc, el cromo, el picrato amónico, los vapores nitrosos y la yperita.

En tercer lugar, se exponen los *factores biológicos*, que pueden ser vegetales, como polvos textiles, harinas, hongos, medicamentos de origen vegetal o derivados de

las industrias de transformación de vegetales; o bien pueden ser de origen animal, siendo los principales, las plumas, las pieles y los pelos.

Después de contemplar estos tres tipos de factores, veremos en seguida que muchos de ellos han sido catalogados también como poluentes atmosféricos; algunos son responsables de los procesos neumoonióticos de los que hablábamos al principio, y, en fin, algunos de ellos son antígenos responsables de la producción de asma laborales. Otra vez aquí aparece la imbricación de estos procesos. Hay una serie de conceptos, pues, que serán comunes a cualquier bronconeumopatía, el más importante de ellos y que vamos remarcando a todo lo largo de nuestra exposición es el de la causalidad; existen bronconeumopatías en que el papel del agente exógeno es notorio y de manera constante induce en cualquier sujeto la enfermedad, y esta inducción es independiente de la calidad reactiva de la sustancia. Es el caso de los gases irritantes, que afectan a todos los que se exponen a ellos. Si los afectados son el 100 por 100 de los expuestos y la lesión es reversible después de un cuadro agudo, nos encontramos frente a un accidente laboral, no frente a una enfermedad profesional, pero si el proceso es irreversible y el sujeto queda con una enfermedad, entonces sí que ésta tiene una etiología profesional. Pero, lo repetimos una vez más, esto será así siempre que la tantas veces mentada relación causa a efecto se dé entre un agente provocante claramente profesional y la enfermedad que produce.

En la bronquitis crónica se plantea el mismo problema que ya les exponíamos al hablarles del asma, y el médico a través de sus exploraciones debe sentar el diagnóstico de la afección, pero el conocimiento del riesgo será imprescindible para centrar la causa de esta afección. Aquí también habrá casos en que el factor laboral no es causa de la enfermedad, pero sí es un factor agravante al actuar sobre un terreno, sobre un sujeto con unas condiciones especiales y cuya descripción nos alejaría de nuestro propósito. El factor laboral matiza, por así decirlo, la enfermedad.

Hay quien cree que en la bronquitis crónica, si no hay unos factores endógenos

propios, no hay enfermedad. Ello, conceptualmente, acercaría este proceso al asma; recuerden que en esta afección el factor endógeno es el terreno alérgico. Personalmente, no estoy muy de acuerdo con estos conceptos, pero para todos los neumólogos es evidente que estas dos afecciones, conjuntamente con el enfisema, constituyen la expresión de las broncopatías laborales, y que su valoración, o sea, la postura diagnóstica, tiene importancia, como ya hemos visto, para etiquetarlas de accidente de trabajo, de enfermedad profesional, o bien de un proceso patológico sin relación profesional.

Es evidente que quedaría muy incompleta esta exposición si no hiciéramos referencia a otro problema, y es el que plantea el cáncer broncopulmonar y sus relaciones con el mundo del trabajo. Hay dificultades al intentar relacionar esta enfermedad con la polución del aire; sucede un poco como con el tabaco, en que la relación parece evidente, pero la demostración del porqué de esta relación sigue siendo una incógnita. Ello es en gran parte debido a que desconocemos por completo a qué obedece el cáncer. Pero sí vemos la posible relación que hay entre el número de cánceres broncopulmonares y el aumento de la polución del aire. Es una relación que no admite duda, sobre todo si nos referimos a un período relativamente reciente, de quince a veinte años. Y todo ello salvaguardando que actualmente se diagnostica mucho mejor esta enfermedad que antes de esta época; pero es precisamente éste el tiempo en que la polución industrial del aire ha llegado a términos alarmantes. Vean a continuación cómo en 1943 el número de fallecimientos por cánceres broncopulmonares en todo Europa fue de 3.316 (2.541 hombres y el resto, mujeres); en 1950, el número fue de 3.638; en 1955, 5.516; en 1960, 7.442 (6.125 hombres y 1.317 mujeres), y en 1963, 9.144 (7.558 hombres y 1.586 mujeres).

Es precisamente de todos los cánceres, el broncopulmonar el que aumenta más en estos últimos años, y a pesar de la influencia del tabaco y del mejor diagnóstico, hay que pensar que otros factores juegan un papel muy importante; la polución del aire es uno de ellos, cosa que se demuestra al

pensar que su morbilidad es mucho mayor en la ciudad que en el medio rural, y que cuanto mayor e industrializada está la ciudad, mayor aún es este número. No olvidemos que es en estos sitios donde el aire está más polucionado. Ya en 1958, Stocks estableció una relación entre el cáncer de pulmón y la densidad de población, y entre ambos factores y la concentración de humos. Hay un detalle muy importante en todo esto, y que después de los estudios de Eacott y de Dean admitimos todos los neumólogos: es el que se precisa una exposición determinada a la atmósfera pululante que también debe reunir ciertas condiciones que en seguida comentaremos, para que se produzca un cáncer. Y aún hay que añadir más, ya que, según han demostrado Kotin y su equipo, esta enfermedad empezaría por una fase de agresión bronquial claramente provocada por el pululante atmosférico, incluyendo entre éstos a todos los descritos al hablar de la bronquitis crónica. Si esta agresión es breve, no pasa nada, a lo máximo un cuadro agudo, que más que enfermedad es accidente; pero si la agresión prosigue, hay profundas modificaciones no sólo funcionales, sino, aquí está el peligro, también estructurales, que para algunos son ya estados precancerosos y que para otros son sólo un estadio en el cual los polulantes cancerígenos encontrarían el terreno abonado para su acción.

¿Cuáles son los polulantes cancerígenos? Apresurémonos a decir que no tiene tal carácter una especie o sustancia química específica diferenciada, sino que esta acción se encuentra en series químicas muy diferentes. La lista de estos cuerpos se va extendiendo cada vez más conforme avanzan los trabajos de investigación en este sentido, y por lo tanto, sólo podemos nombrarles aquellos para los cuales se ha podido demostrar una relación suficiente para englobarlos en el decir que constituyen un riesgo cancerígeno. Son los hidrocarburos policíclicos, como los derivados del perileno y del pireno. También el naftoperileno y otros productos de la oxidación de los hidrocarburos; recordemos que los hidrocarburos son el gran componente del hollín. Debemos nombrar los minerales que pueden ser cancerígenos, tales son el níquel, el

cromo, el arsénico, el hierro, el berilio y el selenio. Mención especial merece el asbesto, cuya variedad más peligrosa es el amianto. Últimamente las partículas del llamado industrialmente carbón negro han demostrado ser cancerígenas. ¿Y el papel del polvo?

Evidentemente el polvo es un vehiculante de estos productos, y además produce acciones irritantes. Pero no está probado que sea directamente el responsable. Tampoco, con verdadero rigor científico se puede responsabilizar en la producción de esta enfermedad a los gases de escape de los automóviles. Pero sí es cierto que estos gases llevan polulantes peligrosos y que al aumentar cada día su cantidad y el tiempo de exposición a los mismos, puede ser posible que su influencia sea real. Aunque nos movemos en un campo en el que hay grandes incógnitas, es evidente que la relación entre cáncer broncopulmonar y polución es cada vez más cierta. En el estudio de esta enfermedad debe valorarse lo que constituye un riesgo, y si legalmente este estudio no tiene aún eficacia, sí puede tenerla como aviso, como prevención, ya que está demostrado que disminuyendo o evitando el riesgo, actuaremos de un modo real sobre la incidencia de esta terrible enfermedad.

Quisiéramos que de toda esta disertación pudieran sacarse algunas conclusiones de utilidad práctica. La importancia del estudio del riesgo en las bronconeumopatías de origen profesional es importante para el diagnóstico de las mismas, porque sin la relación, causa y efecto, no puede haber una etiología laboral. Si a este riesgo se añaden algunas de las premisas que a continuación les exponemos, la labor diagnóstica se verá ampliamente facilitada. Son:

- a) Que actualmente exista una bronconeumopatía demostrada objetivamente.
- b) Que anteriormente no exista ninguna afección de esta índole.
- c) Que estadísticamente se compruebe que el ambiente de trabajo entraña un riesgo concreto, mayor que el del medio en donde el sujeto se reúne fuera del trabajo.
- d) Que el ambiente laboral presente condiciones de riesgo para la presentación de procesos bronconeumológicos.
- e) Que se den en la enfermedad las condiciones de tiempo de latencia, eclosión típica y concomitancias apropiadas.
- f) Que haya casos similares en la empresa.
- g) Que puedan verificarse pruebas objetivas como el areosol-test.
- h) Que el proceso esté legalmente admitido como enfermedad profesional.