

- cánico del Lascar, Anales Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (en curso de prensa).
- CECIONI G., 1939, L'ordine Tettonico dei Monti di Livorno, Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. P. V. vol. xlvii, N° 4, Pisa.
- 1946, Considerazioni su alcuni foraminiferi fossili del Livornese, Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat., vol. lli, N.ºs 3-5, Pisa.
- FILIPPONI A., 1960, Electrificación del Norte con energía geotérmica del Tatío chileno, Bol. Univ. de Chile, N.ºs 16-17-18, Santiago de Chile.
- GALLI C., 1957, Las formaciones en el borde occidental de la Puna de Atacama, sector de Pica, Tarapacá, Minerales, Rev. Ing. de Minas, Año xii, N° 56, Santiago.
- GINORI-CONTI P., 1923, La utilizzazione industriale delle manifestazioni termiche-terrestri, Atti Soc. Ital. Progress. Sc., xii Riun. Catania.
- HOFFSTETTER et al., 1957, "Chile" — Lexique Stratigraphique International, vol. V, fasc. 7, Paris.
- MACAR P., 1958, Les deformations péne-contemporaines de la sédimentation, Revue des Questions scientifiques, v. ser. T, xix, Paris.
- MAZZIONI A., 1953, L'utilizzazione del calore interno delle Terra, Scienza e Lavoro, Brescia.
- MERLA G., 1933, I graniti delle formazioni ofiolitiformi appenninica, Boll. R. Uff. Geol. d'Italia, vol. 58, Roma.
- 1952, Geología dell'Appennino settentrionale, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. lxx, lám. I, Pisa.
- MORELLI C., 1954, Contributi della geofisica alla economia nazionale, Rivoluzione Industriale N.ºs 7-8, Milano.
- SEILACHER A., 1958, Zur Ökologischen Charakteristik von Flysch und Molasse, Eclogae Geol. Helvetiae, vol. 51, N° 3, Basel.
- STEFANINI G., 1936, Aperçu Général sur les volcans "Tyrrhéniques", Rev. Geogr. Phys. et de Géol., Dynam., vol. ix, fasc. 1, Paris, 1936.
- ZEIL W., 1959, Das Fumarolen- und Geyser-Feld westlich der Vulkangruppe des Tatío (Provinz Antofagasta, Chile), Abh. Bayer Akad. Wies. Math. Nat. Kl. N. F. 86, München.
- 1959a, Junger Vulkanismus in der Hochkordillere der Provinz Antofagasta (Chile), Geol. Rundsch., Bd. 48, p. 218-232, Stuttgart.

EL PROBLEMA DEL CÁNCER

por el prof. Dr. MED., Dr. MED H. C., Dr. JUR. H. C. KARL HEINRICH BAUER
Director de la Clínica Quirúrgica de la Universidad de Heidelberg

(II y final)

3 Causas del cáncer

Existen tres y sólo tres causas posibles del cáncer: la condicionada por la herencia, la provocada por daños de origen externo o la que es producto de disposición natural y factores del medio ambiente.

a) Cáncer y herencia. La enfermedad cancerosa como tal no es hereditaria. Una disposición natural específica hereditaria del cáncer no existe, ni en los hombres, ni en los animales. En el hombre, en cuanto ha podido comprobarse con seguridad la presencia de predisposición hereditaria activa entre las causas del cáncer, se ha tratado en total de algunas pocas taras que condicionan anomalías en los tejidos como enfermedades precancerosas. Pero siempre ha de añadirse aquí la acción externa para que los tejidos reaccionen con la degeneración del cáncer. Una predisposición general hereditaria es en el cáncer algo tan inexistente como la herencia de la enfermedad misma.

En cuanto es posible comprobar influencias hereditarias en los experimentos con animales, sólo ocurre en casos de rigurosa selección y por recurso a extrema endogamia, por la cruce entre hermano y hermana, por ejemplo, a través de generaciones, es decir, en con-

diciones de experimento sobre herencia y reproducción diametralmente opuestas a las humanas.

Verdadera "herencia del cáncer" es algo que, en el hombre, sencillamente no existe. Y esta tesis dispone de concluyentes y numerosos argumentos. ¿Cómo explicar, por ejemplo, el fuerte aumento del cáncer bronquial desde comienzos de siglo por influencias hereditarias? ¿Qué hipotéticas predisposiciones hereditarias para el cáncer pulmonar podrían haberse más que duplicado desde 1900?

¿O podría explicarse por influencias hereditarias que en todos los órganos de estructura y función idénticas el cáncer se presente con frecuencia completamente distinta en los dos sexos, por ejemplo: el cáncer al esófago con frecuencia siete veces mayor, el cáncer bronquial diez veces mayor y el cáncer a la laringe veinte veces mayor en el hombre que en la mujer?

También el hecho de que en órganos dobles (glándulas del pecho, riñones, glándulas suprarrenales, etc.) en un 99% de los casos el cáncer se presente solamente en uno de los lados, siendo de idéntica constitución hereditaria estos órganos en ambos lados, es algo inconciliable con presuntos "factores hereditarios del cáncer".

El gran experimento natural de los mellizos tiene el valor demostrativo de un experimento científico en el

sentido de que la predisposición hereditaria como causa de cáncer no representa ningún papel en el ser humano, pues ya se trate de mellizos de óvulo único con la misma disposición hereditaria o de mellizos de dos óvulos, con disposición distinta, ambos casos dan un porcentaje idéntico de cuota tumoral.

Igualmente desmiente el papel de la herencia el gran experimento espontáneo de la descendencia con cáncer en ambos padres y el contraexperimento de padres libres de cáncer: en el caso de padres cancerosos no se acusa mayor frecuencia de cáncer en los hijos que en el caso de padres libres de cáncer, ni mayor tampoco que el término medio de frecuencia de la población.

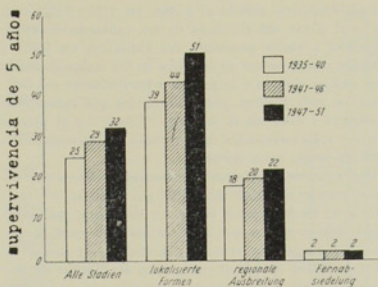
Frente a estos hechos carecen en absoluto de virtud de convicción los llamados "árboles genealógicos del cáncer". ¿Qué pueden probar como argumento de "herencia cancerosa" un par de enfermos de cáncer en una larga sucesión de generaciones? Donde el 21,7% de los casos de defunción son atribuibles al cáncer, claro que según la lotería del azar entre un gran número de familias habrá alguna a la que le toquen 4 o 5, o más enfermos de cáncer. Los doctos del árbol genealógico, según el principio de la selección de los casos interesantes, se lanzan únicamente sobre la historia de familias en que los casos de cáncer se acumulan. Series de control exentas de selección semejante faltan, siempre y en cada caso, en su tarea.

En definitiva: sobre la base de un arrollador material de prueba sobre el hombre —cabalmente sobre el hombre— en la ya en sí todavía nebulosa teoría del cáncer, ha llegado el momento de ponerle el finiquito al fatum de la herencia como causa de esta enfermedad.

b) Tumores ingénitos y de la temprana edad infantil. Desde el punto de vista de la mortalidad no representan numéricamente un papel de importancia, ya que antes de los 30 años de edad sólo dan el 2% de las defunciones anuales causadas por tumores.

Cuanto del problema se ocupan, sin embargo, confirman el aumento de tumores ingénitos y de la edad infantil, referido siempre a 100.000 habitantes de la correspondiente clasificación por edad. El mayor aumento relativo corresponde a las leucemias infantiles. El senador Humphrey, en una memoria al Senado norteamericano, ha dicho literalmente: "En los Estados Unidos mueren de leucemia y otros tipos de cáncer más niños menores de 5 años que de todas las enfermedades infecciosas juntas".

Ahora bien, la distribución en órganos y tejidos de los tumores ingénitos es completamente distinta. Figuran a la cabeza los tumores de tejidos de fuerte proliferación fisiológica (sistema linfático, tejidos sanguíneos, partes poderosamente activas para el crecimiento del sistema óseo). Vienen después los tumores cerebrales. Aquí, desde luego, se concluyen importantes procesos de desarrollo sólo después del nacimiento. Se incluyen



Cifra de supervivencia de 5 años para enfermos de cáncer en las distintas fases, según datos del Connecticut State Department of Health (según la memoria del gobierno de EE. UU. al Congreso, 1ª sesión del Senado, Washington, 1959)

en primer término también entre los tumores ingénitos cabalmente los tumores de deformación, como expresión de la relación íntima entre tumores ingénitos y deformidades ingénitas.

Como experimento natural espontáneo tienen los tumores ingénitos considerable y fundamental significación. Ya el simple hecho de que se produzcan tumores en el medio más recóndito que cabe imaginar, en el fruto del claustro materno justamente, es impresionante en sí mismo. Importante es aquí, sobre todo, lo que condiciona su diferencia, especialmente por el traspaso de daños propicios a la formación del cáncer del organismo materno al fetal.

¿Cómo, entonces, se produce el cáncer, si no está condicionado por la herencia, sólo raras veces es ingénito y sólo en la minoría de los casos obedece a causas endógenas? Representan aquí el papel principal los noxos (1) externos del cáncer, tal como pudieron comprobarse por vez primera en los cánceres profesionales.

c) Los cánceres profesionales como indicadores de causas químicas y físicas del cáncer. Que existen causas exógenas del cáncer, es decir, procedentes del medio externo de vida del hombre, lo demuestra el hombre mismo con su multitudinario experimento de los cánceres profesionales. ¿Qué tragedia humana alienta en la propia expresión "cáncer profesional" como testimonio de que por su profesión el hombre está expuesto a daños que engendran cáncer!

Honremos antes que nada la memoria de los cirujanos que fueron los primeros en relacionar el cáncer con sustancias dañinas, absolutamente precisas, en las profesiones. Fueron éstos: Pott, con el cáncer de los

(1) De la nueva terminología: de la misma etimología y el mismo significado que *noctivo*.

deshollinadores debido al hollín, en 1775; Volkmann, con el cáncer del alquitrán en los trabajadores del alquitrán y varios productos del alquitrán, en 1885; y Rehn, con el cáncer de la vejiga de los trabajadores de la anilina, debido a la anilina y los derivados del benzol, en 1895. Fueron, pues, clínicos los que abrieron la primera brecha en la fortaleza "Cáncer" y el primer acceso a las sustancias con precisión químicamente definidas como cancerígenas.

Hoy se conocen docenas de cánceres profesionales, especialmente el cáncer de la piel por el arsénico y también de los bronquios (entre los viñadores, por ejemplo, debido al uso que antes se hacía de medios contra las plagas que contenían arsénico); el cáncer de los pulmones debido al cromato en las fábricas de este producto, el cáncer pulmonar por asbestosis y ante todo los numerosos casos de cánceres profesionales debidos al alquitrán y a los productos del alquitrán. Toda una multitud de profesiones se ve aquí amenazada. Las sustancias químicas básicas en los cánceres profesionales del alquitrán son en conjunto de compleja naturaleza: carbón, hollín, alquitrán, pez, asfalto, petróleo, parafina, antracina, etc.

Un gran papel representan o representaban los derivados de anilina y benzol. Desde que con el cáncer a la vejiga de los trabajadores de la anilina se descubrió el primer cáncer de un órgano interno provocado por la acción de toxos químicos externos, ha llegado a ser conocida toda una multitud de sustancias químicas que incluso en dosis mínimas pueden provocar tumores de la más diversa localización y la más diversa morfología. Inclúyense aquí, entre otras, los tintes del ázoe, de gran aplicación en la industria textil, pero que también se habían usado en medicamentos y alimentos.

Entre los derivados cancerígenos del benzol tienen importancia sobre todo aquellas sustancias cuya presencia puede comprobarse tanto en los gases industriales de desecho, como en las partículas de hollín y carbón de las ciudades industriales, en el humo del tabaco, en los gases del escape de los vehículos, etc. No existe hoy la menor duda de que justamente aquí se encuentran las sustancias responsables del considerable aumento del cáncer pulmonar.

De las partes constitutivas del alquitrán la más fuertemente cancerígena es el hidrocarburo 3,4-benzopiren. Con pincel impregnado en esta sustancia pueden provocarse cánceres en la piel a voluntad, sobre todo en las ratas. Pero el benzopiren se encuentra igualmente en el carbón, en el hollín, en la pez, en el humo y otras materias industriales. Se le encuentra, igualmente, en el aire atmosférico de las grandes ciudades y aquí es también parte importantísima del humo del tabaco, con el que se introduce en las mucosas, sobre todo de las vías respiratorias y gástricas.

No es lugar aquí para entrar en el análisis de los numerosos indicios sobre las conexiones entre el consumo del tabaco y el cáncer pulmonar, ya que otros cancerígenos inhalados son también responsables en este aspecto.

Pero las causas del cáncer no son solamente químicas: también toxos de naturaleza física pueden provocar cáncer. Y también aquí fueron indicadores una serie de cánceres profesionales, el "cáncer de la luz", por ejemplo, en campesinos y marineros, el cáncer de Röntgen y del radium, el cáncer pulmonar de Schneck por emanaciones de radium en las minas de uranio y el sarcoma óseo de las operarias que impregnan las cifras luminosas de las esferas, debido a la presencia de torio radioactivo en los colores luminosos. Añádanse, hoy, partículas radioactivas por el uso de sustancias radioactivas justamente. Todos los toxos cancerígenos físicos pueden resumirse en el aserto de que todos son irradiaciones con longitudes de onda más cortas que la luz visible.

Muy actuales son las sustancias radioactivas. Desde el punto de vista de la patología del cáncer parece aquí lo decisivo que muchas de estas materias radioactivas quedan capturadas en determinados órganos o sistemas de tejidos, son en ellos acumuladas y concentradas por tal manera.

Por mucho que éstos y otros ejemplos nos impresionen singularmente, mucho más apremiante es la cuestión de un peligro general de cáncer debido a las explosiones de bombas atómicas. Como consecuencia de Hiroshima se han registrado ya 160 leucemias de personas expuestas a la irradiación, pero que sobrevivieron a la explosión. Desde el punto de vista de un peligro general de irradiación debido a explosiones experimentales con bombas atómicas el problema está en la captura de determinadas materias radioactivas por las plantas, los animales, y (por la vía de la alimentación vegetal y animal, más también por "asimilación" directa) por el hombre. Mientras las partículas de la desintegración, físicamente consideradas, se esparcen más o menos uniformemente por la atmósfera, muchas de ellas, al depositarse sobre la tierra y los océanos, son acumuladas específicamente, y concentradas así en determinados órganos y tejidos. Como ejemplo especialmente peligroso mencionaremos el estroncio 90. Según comunican las autoridades británicas de la energía atómica, el contenido de estroncio 90 radioactivo en los huesos de 48 niños fallecidos por otra causa cualquiera, puede decirse que, en 1958, después de unos 30 experimentos con bombas atómicas, se ha duplicado. Sería noticia, pues el estroncio tiene un valor medio de duración de 30 años y se acumula específicamente en la sustancia ósea y en la médula de los huesos, especialmente en los huesos en crecimiento de los niños. Son las propias autoridades atómicas británicas

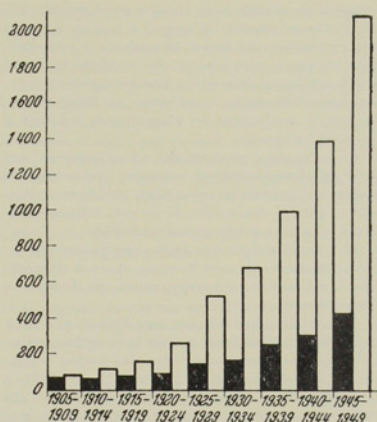
las que nos hablan de la aparición de leucemias y sarcomas óseos, justamente entre los niños, condicionada por partículas radioactivas de la desintegración.

Incluyendo todos los noxos externos cancerígenos químicos y físicos, son hoy conocidos y estudiados unos 400. Se trata, casi con exclusividad, de productos de la técnica, de la química sobre todo, pero proceden también de irradiaciones que en la libre naturaleza no se producen o sólo se producen en dosis mínimas. Son, pues, todas sustancias en alguna forma extrañas a la naturaleza, extrañas al cuerpo, noxos que han alterado profundamente el medio cotidiano natural del hombre y al mismo tiempo, y en conjunto, noxos contra los cuales no posee el hombre ninguna clase de instinto protector y ninguna clase de reacción defensiva. Es ya evidéntísimo que con el cáncer pagamos un alto tributo por el mayor triunfo de nuestra época: el dominio técnico y la utilización de todas las energías de la naturaleza, ya estén acumuladas en el carbón o en los aceites minerales, en los productos químicos o en la energía irradiante o atómica. Tarde se ha dado cuenta el hombre de que la tecnificación y quimificación de nuestras condiciones de vida ha ido introduciendo involuntaria y subrepticamente, pero de facto, cada día más sustancias cancerígenas en nuestro medio cotidiano. Decisivos son aquí las condiciones cotidianas de vida, el espacio vital, su transformación técnica y su creciente desnaturalización.

Por muy deprimentes que a primera vista sean todas estas comprobaciones, habrá de tenerse en cuenta que todos los noxos a que nos hemos referido en cierto modo son productos accesorios o de desecho de ese grandioso desarrollo técnico al que deben la posibilidad de vida centenares de millones de seres humanos, al que se debe la prolongación media de la vida hasta los 70 años y el alto standard de vida en los países industrializados. Por otra parte la comprobación y la investigación de tanto y tanto noxo cancerígeno químico o de irradiación física hacen surgir nuevas esperanzas, ya que la elucidación de las causas es siempre el primer paso en su prevención. Y que no se trata de nada utópico lo demuestran los numerosos cánceres profesionales eliminados ya hoy en gran parte por recurso a medidas de higiene profesional. El "cáncer a la vejiga de los trabajadores de la anilina", por ejemplo, hace mucho que pertenece a la historia de las enfermedades cancerosas.

4 Lucha contra el cáncer y prevención del cáncer

El cáncer es la única enfermedad que, no tratada, en todos los casos y "con mortal seguridad", acarrea la muerte. Añádase que la muerte por cáncer en ningún caso es comparable a la repentina extinción de la



Aumento de los casos de cáncer pulmonar en Suiza entre 1905 y 1949.

■ mujeres

□ varones

llama de un cirio consumido, ya que casi siempre es el fin de un martirio más o menos largo.

El cáncer es la única dolencia en la que no se da nunca una curación espontánea por las defensas naturales contra la enfermedad. En el cáncer sólo la "sanatio curativa medici" existe, sólo la curación por la mano del médico y este tratamiento del cáncer, ya sea por operación, por irradiación o por quimioterapia, tiene siempre un carácter agresivo, es decir, gravita sobre el organismo casi siempre y a menudo la curación sólo se logra al precio de un alto sacrificio (pérdida de órganos, deformaciones, daños funcionales, etc.).

En la lucha contra el cáncer una de las dificultades principales reside en la escasez de síntomas durante el período de iniciación y que por ello la mayoría de los "síntomas de cáncer" sean ya síntomas de complicaciones. Si los resultados del tratamiento del cáncer, finalmente, son aún poco satisfactorios, débese ello, entre otras cosas, a que sólo la menor parte de los enfermos de cáncer llega al tratamiento en la fase I, es decir, en la fase en que la enfermedad aún tiene un carácter puramente local.

Quedan así preindicados los recursos de organización a que habrá de atenderse la lucha contra el cáncer: pronto reconocimiento, pronta aprehensión y pronto tratamiento. En todas estas esferas se han logrado progresos.

Los medios en el tratamiento del cáncer son de extra-

ordinaria diversidad en la forma y en el aspecto. Varían, en gran medida, de órgano a órgano, según la fase y el carácter del tumor, su extensión y metástasis, según su curso y sus complicaciones. Ahora bien, por grande que sea el número de métodos especiales y posibilidades individuales de variación, en última instancia todo el tratamiento del cáncer puede reducirse a tres métodos básicos:

1 La extirpación operativa del tumor canceroso con todas sus vías regionales de extensión ("procedimiento monobloc") y todas las operaciones paliativas y sintomáticas para la eliminación de los más molestos fenómenos, especiales peligros y complicaciones.

2 El tratamiento por irradiación con las hoy tan diversas variaciones de rayos Röntgen, aparatos de super-voltaje, aplicaciones de radium, utilización de isótopos radioactivos, etc.

3 La quimioterapia, con sus tan diversos principios de acción y posibilidades, incluso la de influir eficazmente aun las colonias cancerosas subsidiarias.

Sin embargo, la especial característica de la moderna canceroterapia, es, en el caso individual de que cada vez se trate, y con adecuación al mismo, recurrir a la terapéutica combinada, ya sea simultánea, sucesiva o alternadamente.

El dechado de canceroterapia combinada es la endocrinoterapia operativa. Se ha demostrado que los cánceres de los órganos sexuales secundarios (glándulas pectorales, próstata), constituyen algo aparte. Tal como estos órganos son en sí mismos, son también sus tumores, en cuanto proceden del tejido glandular de hormonal dependencia, son hormonalmente influibles y ello en forma combinada, por operación, por irradiación física y por quimioterapia. Así, por ejemplo, en el cáncer del seno de la mujer en fase de metástasis generalizada, por recurso a la ablación operativa de las glándulas germinales, combinada con tratamiento "antihormonal" y con la eliminación de la hipófisis por oro radioactivo —además con terapéutica de irradiación, por lo tanto— se logran remisiones de una duración de años que clínicamente se aproximan mucho a una curación. Aun en mayor medida vale esto para el cáncer de la próstata.

El clínico pregunta, naturalmente, por el resultado de los avances en la terapéutica del cáncer. Especialmente satisfactoria es la disminución en las mujeres de la mortalidad por enfermedad cancerosa en virtud de los esenciales avances en la curación del cáncer de la matriz. Lo mismo puede decirse, en los varones, por lo que se refiere al cáncer del estómago y de la laringe. Como ejemplo de que no hay lugar para el exagerado escepticismo, ni para la resignación, mencionaremos el cáncer del recto. Por el perfeccionamiento sistemático de la operación radical en el cáncer del recto, se ha podido mejorar por ejemplo, en Heidelberg, la cifra de

5 años de supervivencia en los intervenidos con la operación radical, del 28% antes de 1943, al 61% en el lapso hasta 1960, en las formas localizadas más arriba de los 7 cm (3% de los casos) incluso al 66,7%. Alguna disminución estadística del cáncer en la estadística de causas de defunción tiene, pues, su fundamento en un satisfactorio aumento de las curaciones.

Ahora bien, ¿qué logran todos los métodos de tratamiento en todos los cánceres tomados en conjunto, "summa summarum"? Según los datos de un censo en el Estado de Connecticut (cuadro 9), la cifra de 5 años de supervivencia en todos los cánceres y en todas las fases ha aumentado

del 25% entre 1935 y 1940

al 32% entre 1947 y 1951.

¿Qué no podría lograrse aun si los enfermos llegaran al tratamiento en la fase I, de la forma cancerosa aun localizada! En este grupo la cifra de 5 años de supervivencia ha aumentado

del 39% entre 1935 y 1940

al 51% entre 1947 y 1951.

Mas por satisfactorio que sea el aumento de las curaciones, nadie, y menos que nadie el médico, cierra los ojos ante el hecho de que a pesar de todas las ayudas e intervenciones médicas, incluso en los al cabo incurables, a pesar de alguna defunción por senectud bajo la máscara de muerte por cáncer, tomando en conjunto todas las formas y todas las fases, el 68% de los enfermos de cáncer, por lo menos a la larga, no logra curarse.

Es evidente que debemos buscar nuevos caminos y seguirlos. ¿Quién puede creer que llegará a encontrarse una hierbecita contra todos los cánceres? ¿Son tan extraordinariamente diversas sus formas! Y encima —cavalmente en las irradiaciones y en la quimioterapia— queda el tener muy en cuenta los órganos y tejidos sanos y el organismo en general.

¿Pero no se columbra un rayo de luz en el horizonte? Lo decisivo es esto: aquí, somos ya videntes. Si tomamos en conjunto todos los noxos químicos y físicos, resultará que de estos "nocivos" cancerígenos conocemos ya 400.

Si involuntariamente, pero de facto, hemos introducido más y más de estos agentes cancerígenos en nuestro medio cotidiano, deberá ser posible eliminarlos nuevamente.

Prevención del cáncer... algo que ayer era una utopía, hoy es un problema y será mañana, de seguro, nuestra tarea más urgente. Para una prevención efectiva del cáncer tenemos hoy toda una serie de ejemplos. Tanto en el diagnóstico como en la terapéutica, la medicina procura ya evitar los noxos que favorecen

el cáncer. Recordemos el cáncer del arsénico por una medicación con arsénico de duración excesiva, el cáncer de Röntgen y del radium por sobredosis diagnóstica o terapéutica. Una seria admonición son los tumores malignos de diversos órganos provocados por instrumentos Röntgen de contraste radioactivos o los tumores óseos infantiles debidos a un "remedio" radioactivo, que, en vez de curar, como se prometía, tumores malignos... los provocaba.

Con gran preocupación vemos la despreocupación a que se ha llegado en el uso de sustancias radioactivas en personas no enfermas de cáncer, incluso en personas sanas, jóvenes y niños. También con las hormonas es aconsejable el mayor tacto, especialmente en alta dosificación, sobre todo donde no se pasa de indicaciones vagas.

También la citostática —sustancias frenadoras del crecimiento celular— deberá ser administrada sólo en los casos de tumores malignos. Todas estas sustancias son biológicamente agresivas. ¿Cómo, sino, iban a obrar sobre el cáncer? Son, por lo tanto, lo mismo que la irradiación por Röntgen o radium, etc., a la larga carcinógenas para los tejidos del cuerpo humano. No en vano se les llama "radiomimética", es decir, sustancias que "imitan" la acción irradiante. Todas ellas son de acción dañina sobre los tejidos de proliferación fisiológica, sobre los tejidos sanguíneos especialmente.

El médico no sólo debe evitar los noxos cancerígenos, sino que está llamado a practicar una activa "anticarcinogénesis". Dechado es aquí la introducción de sal de cocina yodada en Suiza en 1922. En niños y jóvenes especialmente, esta profilaxis del yodo es una profilaxis del bocio y una profilaxis del bocio es siempre, al mismo tiempo, una profilaxis del cáncer del bocio. Todo los posteriores censos en Suiza lo confirman.

En la esfera de la prevención del cáncer entra muy principalmente la acción de eliminar un precáncer. Esta acción preventiva tiene el tratamiento y curación de muchas dermatosis, viejas várices, quemaduras o tumores del Röntgen, la eliminación de pólipos, verrugosidades o leucoplasias, naevi (manchas) que sobresalen o crecen, así como la eliminación de cervicitis en la mujer.

Que en cierto modo y como de paso determinadas operaciones tienen amplia significación como medidas preventivas, es indudable. Recordemos tan solo un experimento en masa: el de la circuncisión ritual con un efecto práctico del 100% de profilaxis del pénis y amplia acción sobre el cervix-ca. Se trata aquí, implícite, de un experimento practicado en centenares de millones de seres humanos a través de milenios. Ningún experimento con animales puede comparársele. Al mismo tiempo es un ejemplo de auténtica profilaxis del cáncer.

Lo mismo puede decirse —hasta cierto punto— de la ablación operativa de grandes bocios nudosos, de la resección de tumores gástricos de raíz profunda, incurables internamente, de la eliminación operativa de vesículas de cálculos biliares, de irritación crónica, etc. Indispensables son, sobre todo, medidas en el terreno de una política de la salud. Todos los noxos cancerígenos químicos obran por contacto y así como el tífus se previene evitando el contacto con enfermos de tífus y bacilos tíficos, el cáncer quimógeno sólo podrá prevenirse evitando el contacto con las sustancias químicas del caso.

Cinco y sólo cinco vías posibles hay para que las sustancias cancerígenas puedan introducirse en el cuerpo humano:

- a) la irradiación desde el exterior,
- b) la penetración externa por la piel,
- c) la introducción directa en los tejidos,
- d) la aspiración por las vías respiratorias superiores e inferiores,
- e) la introducción por el conducto gastrointestinal.

Sólo para el organismo fetal habría que añadir una especial forma de "asimilación": el traspaso de sustancias cancerófilas, incluso cancerígenas, del organismo materno al fruto del claustro por la vía de la placenta.

El caso menos frecuente es de la irradiación por rayos de onda corta, como los de Röntgen, del radium, los cósmicos, o bien la irradiación por sustancias radioactivas. Más importante es la penetración de sustancias carcinógenas a través de la piel, como en los numerosos casos de cánceres del hollín, del alquitrán y de la pez. Para que se produzca el cáncer pulmonar, en todas sus formas, representa un papel especial la inhalación de sustancias cancerígenas. Es ante todo esencial su introducción en el conducto gastrointestinal por la vía de los alimentos y sus condimentos físico-químicos.

Consideremos con brevedad el cáncer de los órganos en sus casos más frecuentes, que como el cáncer del estómago, del intestino y de los pulmones, constituyen el grueso de las enfermedades cancerosas.

El caudal más importante en el aumento del cáncer habrá que cargarlo en la cuenta del cáncer bronquial, que antes era poco menos que desconocido. En la lista de orden de las formas cancerosas se sitúa hoy, en el varón, en el 2º lugar (después del cáncer al estómago). En algunas estadísticas ha subido ya a una participación del 25%, y más aún, en la mortalidad total por tumores malignos. Que el cáncer bronquial es un producto de carcinógenos inhalados es algo que nadie duda hoy ya. En el aire que respiramos se mezclan, en la era de la técnica, las más diversas sustancias. Parte de estas sustancias es conocida por los casos de carcinoma bronquial como cáncer profesional. Como mate-

rias extrañas en el aire, a las que más o menos todos están expuestos, deben considerarse aquí polvo, vapores, partículas de humo y de hollín, gases, raspaduras de asfalto y neumáticos, gotitas de aceites minerales, aerosoles con contenido de hidrocarburo, derivados de alquitrán pulverizados y partículas radioactivas de la atmósfera.

Sería cerrar los ojos, en bien poco científica manera, omitir la referencia al hecho de que en el humo del tabaco puede comprobarse la presencia de los mismos hidrocarburos carcinógenos que se observan, por ejemplo, en el alquitrán o en las partículas de humo y hollín de las ciudades industriales y especialmente la presencia del fuertemente carcinógeno benzopiren. El hecho de que el aumento del carcinoma bronquial desde 1900 marche paralelo con el aumento del consumo del tabaco, no podrá desvirtuarse alegando que en el mismo tiempo también otras magnitudes estadísticas han experimentado parecido aumento, pues el número de los indicios comprobados en el sentido de una auténtica conexión causal entre el consumo del tabaco y el cáncer bronquial es demasiado grande para que la cosa pueda banalizarse. No sólo marchan paralelas las curvas de aumento del consumo del tabaco y del cáncer pulmonar, también la cuota de defunciones por cáncer pulmonar, en los distintos países completamente distinta, se mantiene acorde con el lapso medio de latencia de 23 años del carcinoma bronquial, país por país, en estrecha correlación con el consumo del tabaco desde hace un cuarto de siglo. Otro indicio es la proporción de varones y mujeres entre los enfermos de cáncer pulmonar. En su estructura y su función los pulmones no evidencian diferencia alguna en los dos sexos. En la frecuencia del cáncer pulmonar, sin embargo, la relación de varón a mujer es, por término medio, de 10:1, ¡incluso de 20:1 en algunas estadísticas! También en la confrontación entre fumadores y no fumadores, evidencian todos los cánceres del "camino del tabaco" (labios, lengua, boca, laringe, pulmones) un enorme saldo en los fumadores respecto de los no fumadores. Según un censo de la American Cancer Society, la cuota de cáncer bronquial por 100.000 personas, aumenta desde el nunca fumador, no fumador, fumador ocasional, fumador habitual y fumador empedernido, en forma continua, siendo en este último casi 64 veces mayor que el que no ha fumado nunca. Decisiva es aquí la comprobación química de la presencia, tanto en el humo del tabaco como en las colillas, de una serie de hidrocarburos carcinógenos, entre ellos el benzopiren. ¿Qué significación tiene esta serie de indicios comprobados, no completa aún, ni mucho menos, frente al experimento "negativo" con animales? Por mucho que se experimente con ratas, ningún experimentador podrá inducir las a que se conviertan en fumadoras activas.

Claro que intervienen aquí también, como ya hemos indicado, otros factores del ambiente y de los hábitos de vida. Si como lógico test aducimos aquí la distribución por profesiones de los enfermos de cáncer bronquial en relación con el contingente de los grupos profesionales del lugar del caso y suponemos el término medio de todos los grupos profesionales igual a 100, obtendremos el siguiente resultado (tabla 2): a la cabeza figuran las profesiones del ramo de fondas, hoteles, bares, etc. No debe sorprender, ya que los que en ellas se incluyen no sólo están expuestos a los noxos de los demás, sino a los que ellos mismos como fumadores y, sobre todo, por obligación, como "fumadores pasivos", inhalan año tras año. Y claro que no es casualidad que inmediatamente después figuren los obreros químicos y los choferes profesionales, ni que en la otra punta de la escala de frecuencia encontremos las profesiones que tienen su campo de acción al aire libre, los maestros y profesores y los trabajadores de la salud. La cuota de casos refleja, pues, elocuentemente, el hecho de la exposición al aire viciado por la mezcla de substancias, cancerígenas potencialmente, en el aire que se respira.

Tabla 2. Frecuencia del cáncer pulmonar en los distintos grupos profesionales Cuadro comparado de la Clínica Quirúrgica de Heidelberg (según Sponh 1956) entre 1944 y 1955 (760 casos), con el continente de los grupos profesionales en Württemberg y Baden septentrional (según datos de la oficina regional de estadística de Stuttgart). Se supone el promedio de casos de cáncer pulmonar en todos los grupos profesionales igual a 100.

Ramo de fondas, hoteles, bares, etc.	215
Obreros químicos.	147
Comunicaciones (ferroviarios y chóferes especialmente)	137
Obreros de la fabricación y manufacturas del papel	135
Praductores de alimentos, golosinas, etc.	133
Maquinista y oficio afines	107
Metalúrgicos	107
Guadabosques, cazadores, pescadores	100
Canteros, desbastadores	98
Agricultores, jardineros, ganaderos	86
Obreros de la construcción	84
Empleados comerciales	76
Ingenieros y técnicos	70
Educadores, maestros, curas, pastores	67
Trabajadores de la salud	64

Especialmente peligroso es, sin duda, el aire de las fábricas en las "zonas de aire pantanoso", densas de humareda, de las ciudades industriales densamente pobladas. En Liverpool, por ejemplo, se ha comprobado una aspiración total de benzopiren por los pulmones, por persona y por año, de 450 y de 41 y en los contornos. La mortalidad por cáncer pulmonar es proporcional, en gran medida, a la cantidad de benzopiren aspirado.

Sólo por el rodeo del carcinoma bronquial se nos ha evidenciado, bien claramente, que para el hombre el aire atmosférico es el factor Nº 1 de su medio cotidiano. Por mucho que pueda el hombre compensar y acumular por otro lado, el oxígeno del aire tiene que suministrárselo a sus pulmones ininterrumpidamente, encuentre donde se encuentre. El aire que respira tendrá que respirarlo tal como es.

Es evidente que de estos datos clínicos y estos hechos se siguen consecuencias prácticas: medidas de protección para los obreros industriales amenazados directamente, purificación del aire en las zonas de gran tráfico, incluso donde no sea posible suprimir totalmente el hollín, el humo, el polvo, los gases y los vapores, imponer la prohibición de fumar, para eliminar la acción de los derivados del tabaco, igualmente cancerígenos; protección general de la población contra la carga excesiva de nuestra atmósfera con sustancias dañinas de diversa especie, especialmente en las zonas de aire pantanosos densamente pobladas. Es de apremiante necesidad una ley de higiene del aire según la experiencia de Pittsburg, Los Angeles, Londres y otras ciudades industriales especialmente castigadas por la plaga del aire viciado.

Más importante aún es la administración de sustancias cancerófilas por la vía oral. Si el aire que respiramos es premisa de la vida, los alimentos que consumimos son los medios de la vida literalmente. Por aquí ha logrado el hombre desde tiempos remotos el máximo influjo sobre la configuración de su medio cotidiano.

No cabe la menor duda de que la mayoría de los noxos cancerígenos atacan el conducto gastrointestinal por el vehículo de los alimentos. No puede ser casualidad que las personas que por su profesión están expuestas a ingerir por el vehículo de la alimentación una mayor cantidad de noxos, como los empleados de restaurantes, bares, hoteles, etc., acusan una mortalidad por cáncer esencialmente mayor. No puede ser casualidad que el conducto gastrointestinal, que por su peso representa menos del 2% de nuestro cuerpo, dé más de la mitad de casos de toda clase de cánceres, incluso $\frac{2}{3}$ en la edad madura.

Menos aún puede ser casualidad que el órgano que absorbe el primero todos los "nocivos" y durante más tiempo los elabora, es decir, el estómago, dé un 30% de todos los tumores cancerosos malignos. Y es que en el estómago se junta todo.

Basta imaginar la cantidad de noxos químicos que se mezclan hoy en las faenas de la agricultura, de la aplicación de fertilizantes, de la elaboración de alimentos, del almacenamiento, del ahumado, de la condimentación y la preparación, para imaginar el peligro. Lo mismo puede decirse de la lucha contra las plagas de la agricultura y fruticultura, de las faenas de lavandería, del teñido artificial, de las modificaciones para estimular el horneado y demás procedimientos en la elaboración de alimentos, golosinas, etc. Hasta hoy conocemos más de 1.000 combinaciones químicas que se han aplicado, y aún está en uso parte de ellas, para la preparación de alimentos. Sólo de una minoría ha podido comprobarse en forma efectiva su inocuidad.

Los cirujanos, que día a día viven el espectáculo del acoso del cáncer, pueden, con razón, referirse al hecho de que el Congreso de Cirujanos de Alemania fue el primer foro científico que ya en una resolución (1), en 1949, reclamó aquí medidas legales, anticipándose a mucho de lo que después ha venido: prohibición de mezclas en los alimentos básicos, una lista positiva de 20 tintes permitidos —como máximo— y de todos los prohibidos, y sobre todo, la declaración obligatoria del grado de pureza de los alimentos, la exigencia de severa inspección y de autorización y graves castigos para los infractores. Diez años se ha tardado hasta la promulgación de una ley de alimentos, debida, ante todo, a la intervención de la Asociación de Investigadores Alemanes. Es satisfactorio reconocer que tanto la Cámara Baja como la Cámara Alta superaron en mucho lo que en el proyecto de ley se pedía. Una de las más trascendentales concomitancias es aquí el hecho de que la gente ha empezado a abrir los ojos, a darse cuenta. De hecho se trata de la primera ley alemana con la significación de lucha activa contra el cáncer y de preventiva acción.

Es evidente que medidas de este orden requiere también la plaga del enviciamiento del aire en las grandes ciudades, en los centros industriales de modo especial. Necesitamos una amplia y rigurosa ley de higiene del aire. Importante labor previa se ha llevado aquí a cabo en ciudades como Pittsburg, Los Angeles y Londres, entre otras.

(1) Informe de Langenbeck Arch. klin. Chir. (264) 56 (1950)