Influencia de algunos factores cósmicos sobre la salud

Por el Dr. H. TELLEZ-PLASENCIA

Jefe del Servicio de Fisioterapia de la Casa de Salud Valdecilla (Santander)

Señores:

Apresurémonos a precisar el alcance del título de este trabajo, que en su forzosa concisión es demasiadamente vasto. Hemos de aludir aquí, esquemáticamente, a algunos modos, poco conocidos hasta hoy, de influir en la vida humana los cambios físicos de la tierra y del universo.

Empezamos a conocer apenas lo físico de nuestro globo. Nos escapa casi por completo el sistema de origen y evolución de las perturbaciones litosféricas (v. gr.: terremotos) y atmosféricas (meteoros): es bien sabido que la previsión del tiempo empieza apenas a salir de su secular empirismo. En cuanto a la estratosfera, asistimos hoy mismo a los primeros audacísimos intentos de estudio científico de lo que en ella ocurre.

De otros agentes físicos, capaces de favorecer o perturbar nuestro ritmo vital, tenemos un conocimiento algo más amplio. Tal sucede con la luz solar y con las radiaciones en general. Sin embargo, aun en este dominio aparecen factores inesperados, como las radiaciones cósmicas de Millikan, que prolongan el dominio espectral conocido hasta límites portentosamente avanzados.

Las condiciones cósmicas no obran, al menos de un modo directo y constante, sobre los factores genéticos, sobre los elementos de la reproducción. Salvo en el caso de las radiaciones penetrantes, de las radiaciones cuya producción y degradación radica en el átomo y no en las moléculas, sería muy aventurado hablar de perturbaciones producidas por el clima transmisibles hereditariamente. Los agentes físicos influyen en la genética de un modo indirecto; crean un ambiente favorable o nocivo, aumentan o disminuyen la salud y el bienestar; no son un factor de mutación, pero sí un factor de selección: no crean, sino escogen.

El hecho evidente, y cierto en primera aproximación, de que esta influencia es en muchos casos saludable y placentera, ha dado lugar a un amplio movimiento que, bajo la bandera de "vuelta a la Naturaleza" y con diversos rótulos (naturismo, desnudismo, etc.), preconiza la simplificación de la vida, el abandono decidido de buena parte de los modos y artificios de la vida civilizada; encomienda al sol, al aire y al agua la prevención y curación de las dolencias humanas, y a la vida simple y libre el fin de nuestras lacras morales. Es éste un concepto más filosófico que médico en su origen; más basado en un juicio *a priori* que en una observación atenta y paciente; sintético y simplista, como en muchas otras escuelas que en el curso de la historia de la cultura persisten al margen de la ciencia auténtica (cuyas características, en cambio, son un desarrollo ilimitado, una absoluta imparcialidad ante las rutas del futuro, y una excesiva pulcritud, no exenta de escepticismo. en la adopción de conclusiones).

No es este el lugar de hacer una crítica, a fondo, de las doctrinas naturistas. Pero en el curso de este trabajo se ha de ver cómo los agentes naturales considerados como benéficos, no sólo no lo son siempre, sino que actúan a veces como verdaderos agentes patógenos; y es precisamente el más decantado, la luz solar, el que más nocivo se muestra. Y otro tanto puede decirse de los demás agentes telúricos y cósmicos. Discutir, sucintamente y en primer esbozo, este tema de la "naturaleza benéfica" es el motivo de este trabajo.

LA LUZ Y EL HOMBRE

La luz natural es una mezcla de elementos espectrales que en primera aproximación cabe dividir en dos zonas: la de las *ondas cortas*, que radica íntegramente en el dominio del ultravioleta, y la de las *ondas largas*, que comprende una parte del ultravioleta, todo el espectro visible y el infrarrojo próximo. Los efectos de esta última zona sobre los organismos vivos, pueden considerarse como puramente *termodinámicos*. La energía transportada por la radiación se transforma en calor en el sitio en que es absorbida, y produce los efectos propios del calor, *allí*, en los tejidos en que el cambio termoenergético tiene lugar.

En cambio, las ondas cortas (especialmente las comprendidas entre 3.500 y 2.800 Ángstroms) son especialmente *fotodinámicas*: la luz interviene, como un elemento más, en una transformación química o físicoquímica, que produce, como última consecuencia, un efecto biológico se-

lectivo, primario, estrictamente local, cuya naturaleza es aún un problema incompletamente resuelto, pero que va seguido de efectos secundarios locales (eritema, pigmentación) o generales (modificaciones del metabolismo, de la circulación, del crecimiento).

Se ha descrito, sin embargo, una zona intermedia entre el espectro visible y el ultravioleta eritematógeno, dotada asimismo de un poder biológico específico: son las llamadas "radiaciones mitogenéticas", capaces de excitar enérgicamente el ritmo de reproducción celular. Se han comprobado estos efectos en las zonas espectrales correspondientes de la luz solar y de las rayas de diversos metales alcalinotérreos, especialmente el calcio y el cadmio. Pero nuestra primera noticia de una radiación mitogenética se tuvo al estudiar la activación misteriosa que el crecimiento de una raicilla experimentaba al aproximarla otra raíz también en crecimiento; fué necesario excluir todos los otros factores físicoquímicos que hubieran podido obrar como agentes de enlace, para llegar a la conclusión de que se trataba en efecto de una ondulación electromagnética situada en el dominio del ultravioleta próximo.

Es, sin embargo, la otra zona espectral, la de las radiaciones eritematógenas, la que desde largos años ha sido objeto de copiosos trabajos y de importantes aplicaciones prácticas.

El hecho de que el ultravioleta sea fuertemente absorbible, limita a la piel sus efectos directos, aun cuando estos efectos sean el punto de partida de una cadena de procesos generales de sumo interés. Mencionemos tan sólo el magnífico papel que el ultravioleta representa en los ciclos biológicos del fósforo y del calcio, y la intervención en estos ciclos de la vitamina D, producida por irradiación de ciertas sustancias químicas.

La piel sometida habitualmente a la acción de la luz solar, directa o difusa, sufre dos efectos particularmente importantes: se *endurece* y *espesa*, por aumento de espesor de la capa córnea, y se *pigmenta* o enmorenece por acumulación de una sustancia morena, la melonina, en las capas más profundas de la piel. Al mismo tiempo, las fáneras experimentan un crecimiento. Estos efectos que, dentro de los límites normales, se traducen por un aguerrimiento, por una exaltación de la resistencia a las intemperies, no deben, sin embargo, traspasar un límite prudencial. La cara rugosa y bronceada de los viejos marinos es ya un proceso patológico, una actinodermitis, próxima vecina del cáncer cutáneo.

El conocimiento de las enfermedades provocadas por la exposición de la piel a la luz ha dado un gran paso el día en que se ha podido comprender claramente la influencia sensibilizadora de ciertas sustancias, que

obran como "fijadoras" en cierto modo, de la energía luminosa sobre los tejidos. Lo característico de su influencia es, en efecto, que ni la luz sin ellas, ni ellas sin la luz poseen efecto biológico especial, ni la irradiación luminosa de las sustancias en cuestión fuera del organismo las confiere propiedades nuevas; pero la reunión simultánea, en la piel, de luz y de una sustancia sensibilizadora, va seguida de una reacción biológica importante, patológica en muchos casos.

Los sensibilizadores son siempre sustancias coloreadas; sólo pueden fijar, en efecto, las radiaciones que absorben, es decir, las de color complementario del suyo propio. Lo son, pues, casi todos los colorantes, especialmente los rojos y amarillos, y muchos pigmentos orgánicos, especialmente las porfirinas, animales (hematoporfirina) y vegetales (clorofila, etc.). En el hombre es la propia hematoporfirina el elemento activo de muchos trastornos producidos por la luz en ausencia de cualquier sustancia química exterior.

LA LUZ, AGENTE PATOGENO

Las lesiones producidas por la luz son, en su mayor parte, cutáneas, dermatosis. En unos casos se trata de una exageración patológica de las modificaciones normales (pigmentación y queratinización). Tal sucede con el *xeroderma pigmentosum* o piel de viejo, que se presenta en niños de tres a cuatro años, dotados de una excesiva sensibilidad a la luz. En las partes iluminadas, en primavera, se producen lesiones múltiples, que terminan al cabo de unos años más en cánceres cutáneos. El tipo de *piel quemada* de marinos y labradores, que termina asimismo en cáncer, es una forma más lenta y atenuada de esta sensibilidad patológica a la luz.

La luz obra igualmente como revelador de desigualdades latentes de distintas zonas de la piel, que sin ella permanecerían ocultas; de insuficiencias, de origen neurovascular, en el mecanismo normal de la pigmentación...; este origen tienen las efélides o pecas, el vitiligo, el cloasma de las embarazadas y otros muchos.

Aun sin alteraciones espontáneas de la sensibilidad a la luz, la presencia en la sangre de un exceso de un sensibilizador químico puede igualmente producir graves trastornos. Un ejemplo típico lo dan los numerosos enfermos que, saliendo de recibir una inyección de un derivado de acridina, se han expuesto a una luz viva, y han sufrido por ello el cuadro típico de una formidable insolación, con producción de ampollas, fuerte pigmentación, hipertricosis, etc.

El mismo cuadro se produce en trabajadores de la brea, del petróleo, del aceite mineral, etc., es decir, de los llamados a manejar productos ricos en acridina.

En otros casos, al contrario, el sensibilizador tiene su origen en el propio organismo, sea como producto de transformación de los ingesta, sea como componente normal, accidental o momentáneamente en exceso; en este caso, es casi siempre la hematoporfirina el agente responsable.

El cuadro más típico de este género es la *pelagra,* cuyos trastornos cutáneos son producidos en las zonas expuestas a la luz y tienen el aspecto de una intensa quemadura solar, pero van acompañados además de fenómenos generales, del tipo de los que acompañan a una insolación. El responsable de todo ello es un hongo, productor de un pigmento de la familia de la hematoporfirina, que representa el papel de fotosensibilizador, y que se ingiere con el maíz contaminado por dicho hongo. Por esto la pelagra se da entre los comedores de maíz.

Otras enfermedades, *hidroa, eritema polimorfo,* traducen hechos análogos; en todas ellas se halla en la orina un exceso de porfirina que ha obrado como sensibilizador.

La influencia biológica de la luz no se limita a la producción de este tipo de reacciones de sensibilización fotoquímica. Hay otras en que la luz, sin producir ninguno de sus efectos, modifica, sin embargo, la resistencia de la piel a otros agentes morbosos, y determina, por tanto, diversas erupciones: forúnculos, impétigos, acné, psoriasis...; es típico el herpes de los montañeses, por ejemplo.

En fin, hay un gran número de procesos de tipo anafiláctico en los que la luz juega exactamente el mismo papel que cualquier otro antígeno químico. Como es sabido, uno de estos antígenos puede sensibilizar el organismo en un primer contacto con él, de tal modo que un contacto ulterior desencadena una violenta reacción: el organismo ha cambiado respecto a este antígeno, ha adquirido una "alergia". Tal sucede con la luz, sin que sea fácil descubrir, en muchos casos, un sensibilizador químico que condicione el proceso. Diversas urticarias, prurigos, eczemas solares se producen así. Como por su parte estas afecciones y otras análogas responden siempre a un estado alérgico para diversos antígenos, se comprende cuán numerosas combinaciones de sensibilización fotoquímica pueden tener lugar entre la luz y los sensibilizadores, la sensibilización o los antígenos, y la sensibilidad normal o exaltada a la luz.

En resumen, lo más probable es que aquí también, como en el grupo precedente, sea una lesión mínima de fotosensibilización lo que desencadena un efecto nocivo de otro orden, microbiano o alérgico.

La luz no es, pues, un agente eternamente benéfico. La insolación constante no deja, ni aun con la defensa eficaz que le opone la pigmentación cutánea, de ofrecer serios peligros: para la piel, como hemos visto; para el organismo total, también. Baste recordar los brotes congestivos producidos por los baños de sol imprudentes en los tuberculosos con lesiones latentes. Un uso moderado de la luz es un bien; un uso indiscreto es un gran mal que hiere tarde o temprano. La luz es un factor de higiene, pero hay también una higiene de la luz, una higiene *contra* la luz. Bien es verdad que una buena parte de esta higiene se refiere a la eliminación de los diversos sensibilizadores y alérgenos coadyuvantes, y se confunde, sin más, con la *higiene* a secas.

EL CLIMA Y EL BIENESTAR

Son ya hechos de observación vulgar las intensas variaciones que el clima produce, tanto sobre el bienestar o malestar corporal como sobre el buen humor o mal humor psíquico. Estas influencias han permanecido misteriosas durante luengas épocas; sólo hoy comienza a hacerse un poco de luz en las relaciones entre fisiología humana y meteorología.

Los síntomas más netamente unidos al clima están, casi todos, bajo la dependencia de las variaciones de tensión arterial. Tal sucede con las jaquecas, los dolores reumáticos (1), la nerviosidad, el temblor, el insomnio. Se trata aquí de manifestaciones secundarias de localización múltiple, dependientes de una misma causa primera, que por hoy parece ser la hipertensión arterial, y, en efecto, las manifestaciones sensibles arriba indicadas, la misma sensación de malestar que precede a las tormentas, los "días de mala conducta" en las escuelas, coinciden con fuertes variaciones de la tensión arterial.

Lo que no estuvo tan claro hasta hace poco fué cuál de los elementos del clima es el causante de estas modificaciones. Se los ha incriminado a casi todos ellos, pero ninguno guarda un paralelismo satisfactorio entre sus evoluciones y los trastornos fisiológicos.

La presión atmosférica fué la primera incriminada, y con mayores visos de verdad. Es un hecho comprobado repetidamente que las variaciones de la presión atmosférica y las de la tensión arterial son concordan-

(1) Aprovechamos este lugar para deshacer el frecuentísimo error de la sensibilidad meteorológica de los callos. No hay tal; son los zapatos los que constituyen un excelente higroscopio, por la diferente capacidad de imbibición del cuero y de la suela. Los callos sólo son testigos del achicamiento del calzado.

tes, aunque de signo inverso; las depresiones producen hipertensión, y recíprocamente. Otras manifestaciones están asimismo en relación estrecha con la presión atmosférica; así, se ha visto que las hemoptisis, los ataques epilépticos, las crisis de eclampsia, los fallecimientos, son más frecuentes en momentos de fuerte depresión y en las épocas equinocciales de gran inestabilidad barométrica. Sin embargo, las discordancias son demasiado numerosas, y es preciso admitir otros factores: tal vez otro factor del que la presión barométrica es solo un elemento.

Lo mismo puede decirse a propósito del viento, de la temperatura, de la humedad, del geomagnetismo, de los parásitos electromagnéticos de la atmósfera. Las fuertes perturbaciones de cada uno de estos elementos,

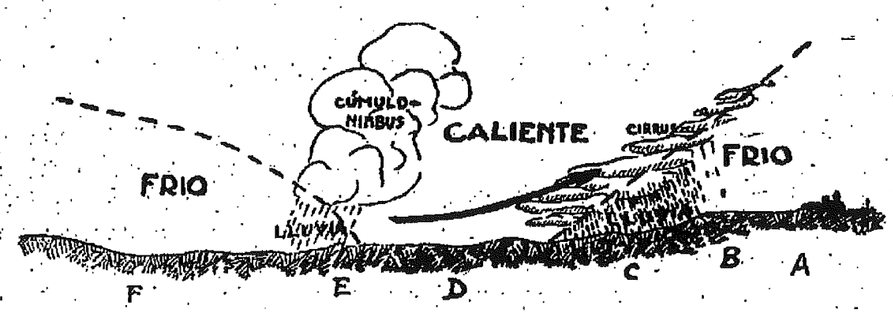


Fig. 1.

considerado aisladamente, suelen coincidir con perturbaciones fisiológicas simultáneas en gran número de sujetos predispuestos; pero la coincidencia no tiene el carácter biunívoco que permitiría establecer la relación de causa a efecto que se busca.

Todo hace pensar, pues, que lo que actúa sobre los seres vivos es, o un conjunto de todos los factores cósmicos citados, o un factor no conocido antes, que varía, con relativa frecuencia, como lo hacen aquéllos, pero que puede variar también independientemente o aun de modo contrario.

El problema ha dado un gran paso cuando Bjerknes y su escuela han introducido en la meteorología la teoría, hoy clásica, de los "frentes de masas" de aire, gracias a la cual se tiene en meteorología una idea de conjunto de la evolución de las perturbaciones atmosféricas.

En Europa es el Atlántico el gran campo de batalla meteorológico, donde se enfrentan las corrientes polares y ecuatoriales, y dan origen, al chocar, a las variaciones climáticas que modifican nuestra economía.

Tres grandes núcleos o focos dominan el clima europeo: el de altas



Fig. 2.—16-II-1933.—Evolución de un día de "tiempo polar". Núcleo de altas presiones (A) en el Atlántico y bajas en el Mediterráneo. Viento Norte y Nordeste en todo el litoral atlántico de Europa, Poniente en el Estrecho de Gibraltar y en Europa Central. Los números de dos cifras indican las presiones en milibarios: sólo se expresan unidades y decenas, pues el total oscila siempre alrededor de 1.000; las flechas y sus barbas expresan, respectivamente, dirección y fuerza del viento.

BIBLIOTECA NACIONAL

presiones de las Azores, el de las altas presiones invernales de las vastas llanuras mongólicas y el de bajas presiones de Islandia. Es este último, son las formidables masas de aire frío inmediatas al círculo polar las que alimentan en energía las formidables transformaciones mecánicas y térmicas que acontecen en la atmósfera.

Lo más interesante es que, lejos de estar separadas por una transición gradual de temperaturas o presiones, las masas de aire están separadas por discontinuidades bruscas, por verdaderos "frentes", entre cuyas zonas de contacto se producen las perturbaciones más importantes.

Originadas por la oposición entre frío y calor, emprenden las zonas de depresión su camino hacia el Este, alimentándose en energía de las nuevas oposiciones encontradas. De este modo penetra la depresión en el litoral atlántico.

Al aproximarse la depresión se observa en un punto de este litoral lo siguiente (A, fig. 1): mientras el barómetro baja progresivamente, con rapidez cada vez mayor, el viento refresca, girando del NO. al NE. En el horizonte del O. aparecen nubes de tipo cirrus, heraldos de mal tiempo (B, fig. 1), que encapotan el horizonte; los primeros chubascos dejan paso a la lluvia continua (C). Después, el frente caliente, que en la etapa anterior caminaba por encima de las masas frías, llega a ponerse en contacto con la tierra (D, fig. 1). Las precipitaciones terminan, la presión se eleva de nuevo. Entonces llegan nuevas masas frías procedentes del N., con fuerte velocidad, según la ley conocida que rige la dirección del viento por la de la marcha de la depresión que le origina. Este "frente polar" se anuncia por elevación barométrica y descenso termométrico. En el límite entre ambos frentes, frío y caliente (E, fig. 1), se producen cúmulonimbus muy altos. En este momento pueden producirse tormentas, granizo, chubascos, etc. Al pasar la zona de contacto, desaparece la nubosidad, cesan las precipitaciones y aumenta la visibilidad. El tiempo se estabiliza (F, fig. 1) con cielo azul, o cúmulos altos, blancos y buen tiempo templado, hasta que llega otro núcleo de depresión.

A veces el proceso aborta: el frente frío, más rápido que el caliente, llega antes que éste a la depresión, y el ciclo descrito se produce en las zonas altas de la troposfera, sin que la masa caliente llegue a ponerse en contacto con la tierra, y sin que se produzcan, por tanto, las condensaciones y precipitaciones descritas en el límite de las masas frías y calientes.

El ciclo descrito es el característico del "viento del Norte", frecuente en toda Europa con variaciones locales. El mapa adjunto (fig. 2) da el estado de las presiones en el día 10 de octubre de 1933, de viento nordes-

te característico en Santander. Las curvas (figuras 3, 4 y 5) muestran las variaciones de la presión, temperatura y humedad atmosférica (datos del Observatorio meteorológico de Santander).

Hay otros ciclos-tipos. Uno de ellos variante del primero, es el que los meteórologos llaman "polar marítimo", en el que la masa de aire polar se ha hecho más caliente y húmedo a su paso sobre el mar.

Pero en oposición con ambos está otro ciclo, el de las masas atlánticas del O., caracterizadas por una depresión o ciclón atlántico, acompañada de fuertes vientos subtropicales del S. o del SO. He aquí, por ejemplo (fig. 6), el mapa meteorológico de un día de fuerte viento sur, en Santander, y las curvas (figuras 7, 8 y 9) características que muestran el fuerte ascenso de temperatura, la depresión y la disminución de humedad, características del tiempo de Sur. Muy análogas en su causa y manifestaciones son el levante del Estrecho de Gibraltar, el siroco, el föhn de la Europa central, etc.

Los efectos fisiológicos de ambos tipos de tiempo son tan opuestos como ellos mismos. El tiempo polar es estimulante; aumenta el vigor, la lucidez intelectual, produce una sensación de euforia. La presión arterial se eleva en los enfermos.

En cambio, el tiempo subtropical se acompaña de inquietud, nerviosidad, irritabilidad, a la vez que de somnolencia y torpidez. El descenso de tensión arterial es casi constante. Los efectos respectivos son casi idénticos a los de malestar en los momentos que preceden a una tormenta, y la ligereza y plenitud después que ha descargado.

Y más aún que las simples variaciones de la tensión, lo característico, según nuestra propia experiencia, son las fluctuaciones de la amplitud oscilatoria que aumenta con el tiempo polar y disminuye con el subtropical (fig. 10). Así, aunque a veces disminuya la tensión en el primer caso y aumente en el segundo, las variaciones de la presión mínima son tales (fig. 10, E), que la amplitud total se comporta como queda dicho.

Esta consideración, y algunas otras, han atraído la atención de los fisiólogos sobre la influencia del estado eléctrico del aire. El aire se halla siempre parcialmente ionizado, es decir, dotado de cargas eléctricas libres que, además, presentan una disimetría de signo en uno u otro sentido. El aire limpio y seco se halla más fuertemente electrizado que el húmedo y turbio. La ionización crece cuando baja el barómetro, sobre todo si baja de prisa. Los iones positivos, pesados y voluminosos, aumentan en proporción con la humedad y el viento fuerte durante las lluvias locales y antes del viento subtropical. Los fuertes chubascos dejan en cam-

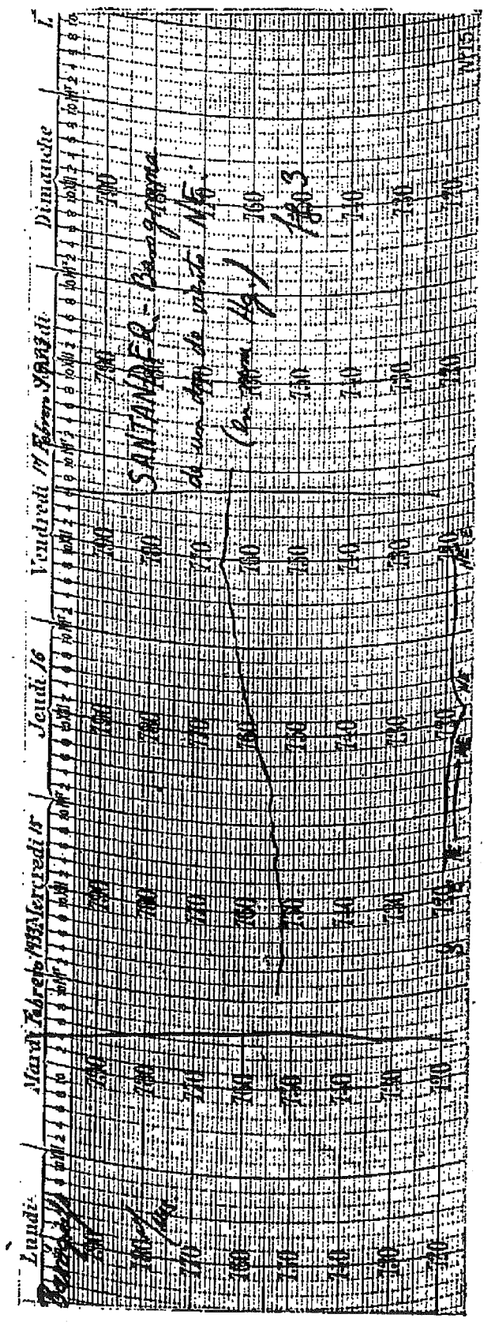


Fig. 3.

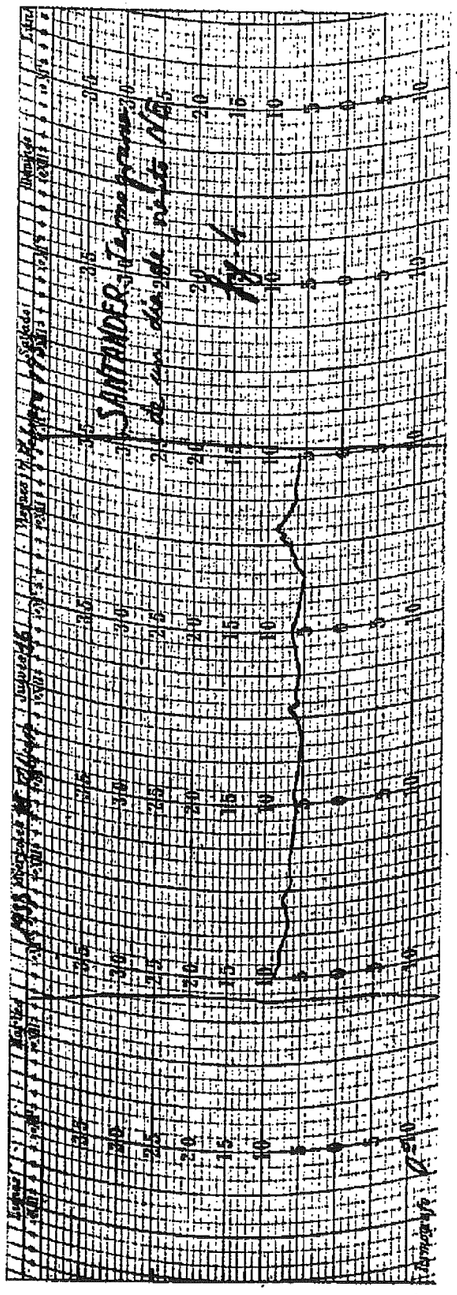


Fig. 4.

BIBLIOTECA NACIONAL

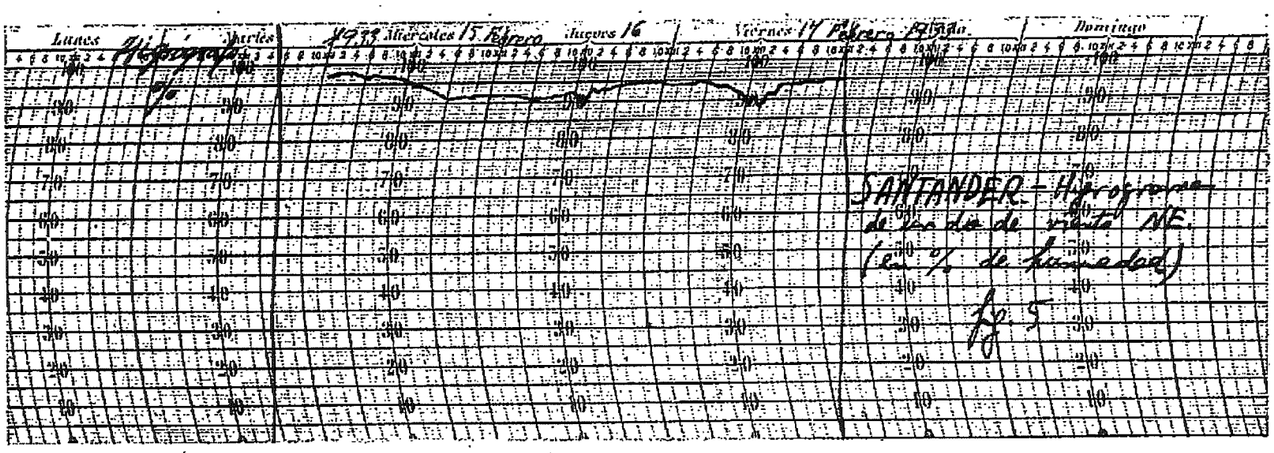


Fig. 5.

BIBLIOTECA NACIONAL

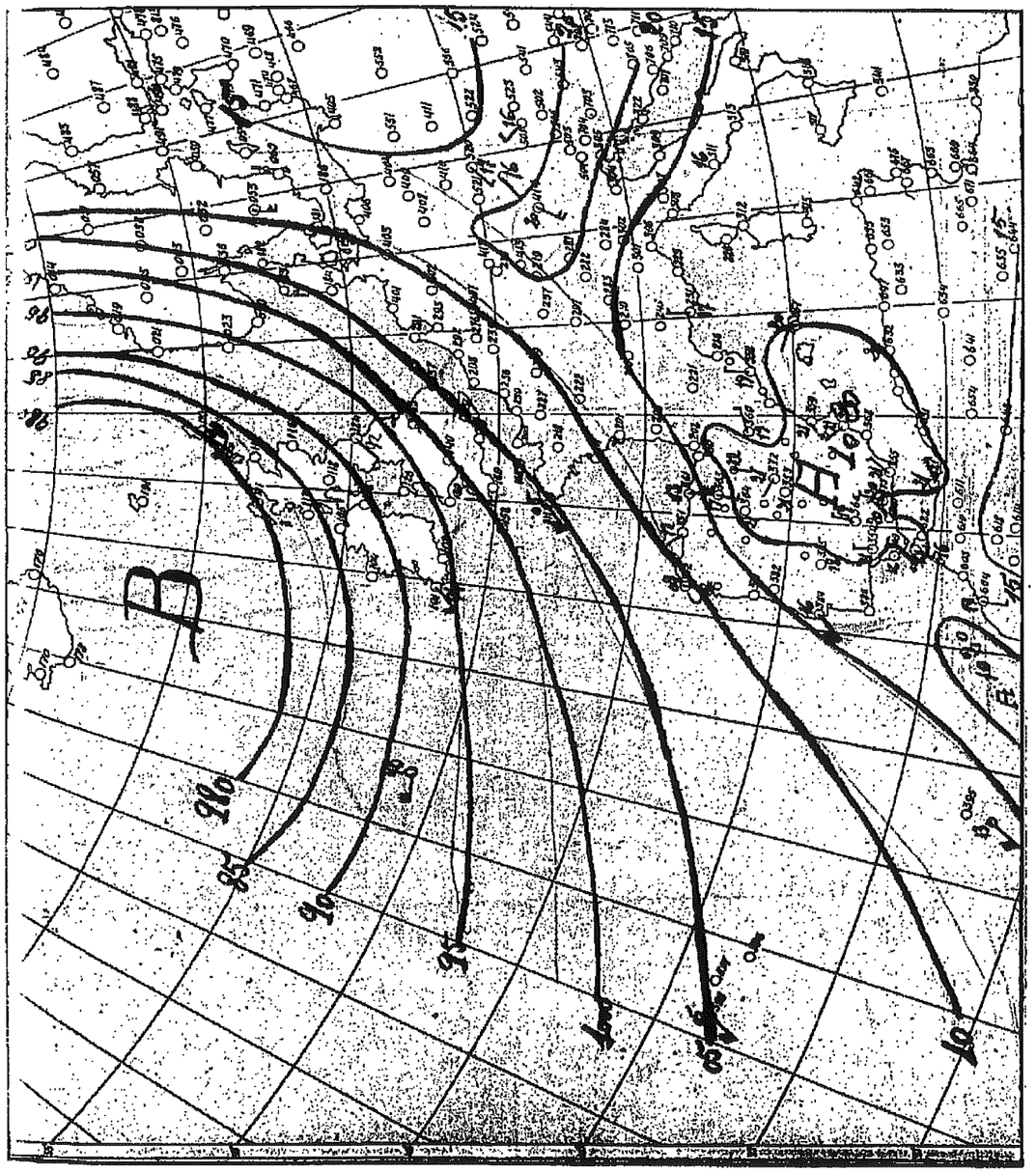


Fig. 6.—10-X-1933.—Evolución de un día de tiempo subtropical. Núcleo de bajas presiones atlánticas en B, y altas presiones (A) sobre la Península Ibérica. Viento sur en la costa cantábrica, levante en el Estrecho de Gibraltar, "Föhn" en Europa Central. Los números de dos cifras indican presiones en milibarios; sólo se expresan las unidades y decenas. Las flechas indican dirección del viento, y el número de barbas, su fuerza.

BIBLIOTECA NACIONAL

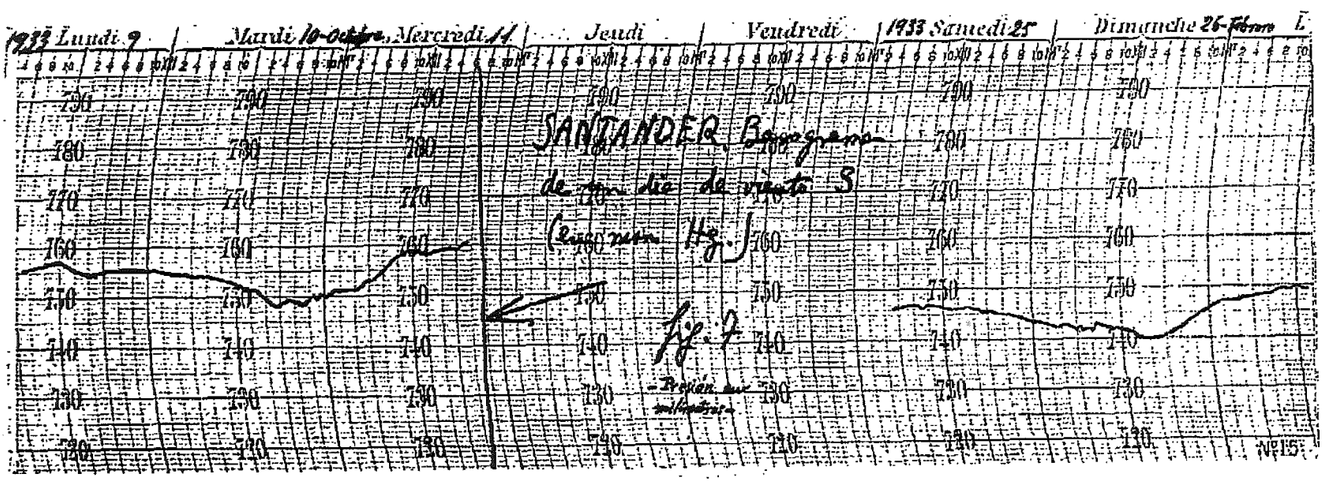


Fig. 7.

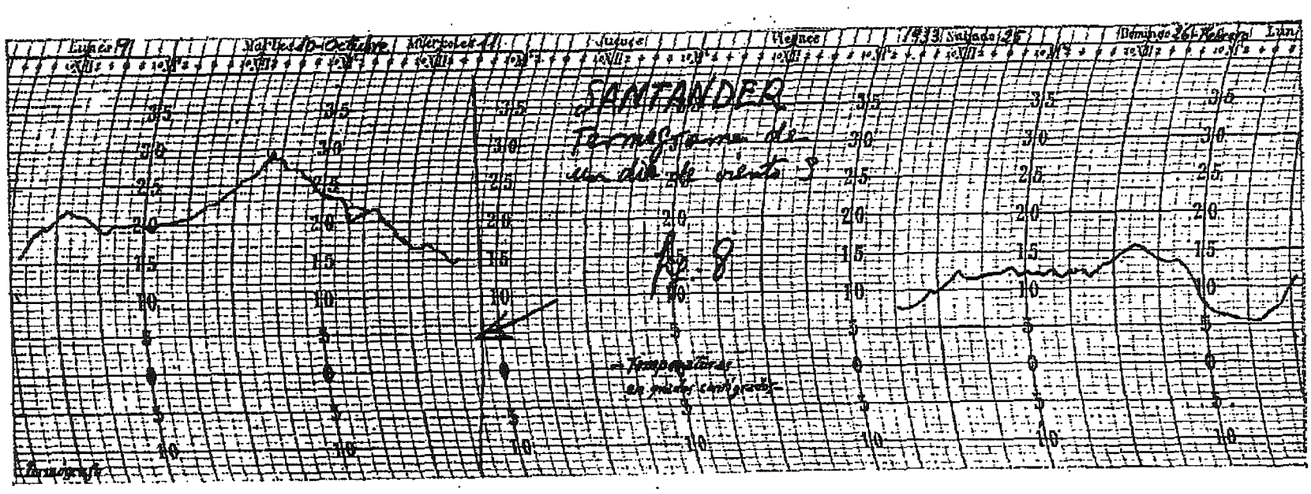


Fig. 8.

BIBLIOTECA NACIONAL

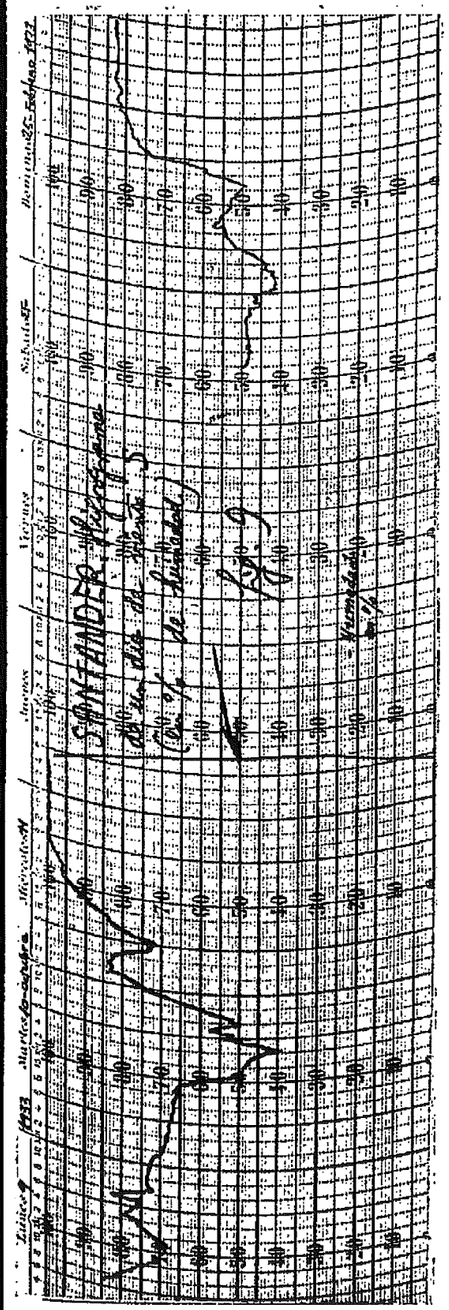


Fig. 9.

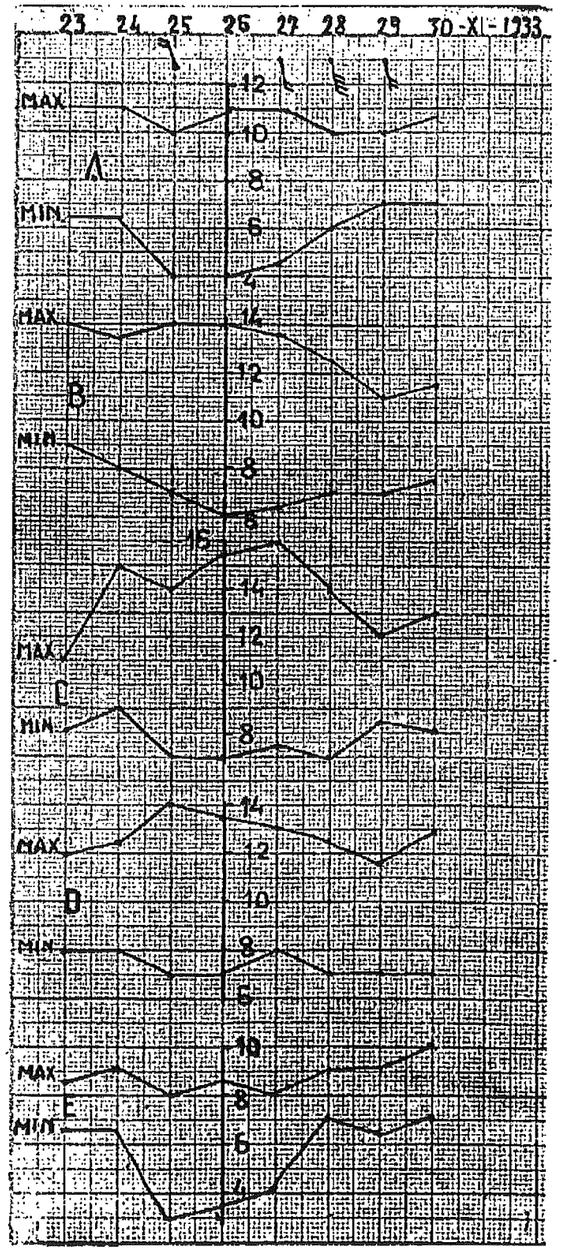


Fig. 10.—Influencia del paso de una masa polar (día 25) y de una masa subtropical (días 27, 28 y 29) sobre la tensión arterial de cinco cancerosos. Se ve que el hecho constante es el aumento de la amplitud oscilatoria en el primer caso, y su disminución en el segundo. Las flechas colocadas junto a las flechas indican la dirección y fuerza del viento. (Observación personal en Santander.)

BIBLIOTECA NACIONAL

bio un aire cargado de iones negativos. Lo mismo sucede después de las tormentas.

Se observa, pues, una coincidencia entre "atmósfera de bienestar" e ionización negativa, "atmósfera de malestar" e ionización negativa.

Diversos autores—Steffens, Dessauer, Schörer—han estudiado la influencia fisiológica de la ionización. Todos ellos han hallado una disminución de tensión arterial cuando se inhalan iones negativos, y aumento cuando son cargas positivas las que se introducen en el organismo. En el primer caso se produce el cuadro de una crisis vagotónica, enrojecimiento, cansancio, sensación criogénica, opresión respiratoria. En cambio, con fuertes cargas positivas se produce hipertensión, hiperpea, taquicardia, excitación mental.

En resumen, cabe concluir que una pequeña ionización positiva, como la que acompaña a la llegada de un "frente polar", produce una euforia en sujetos normales; pero en mayor grado, o en sujetos sensibles, produce opresión respiratoria y cardíaca y otros síntomas concomitantes, como neuralgias, dolores cardíacos, etc. El aire negativo del "frente subtropical" produce, en cambio, bienestar en los hipertensos, por la caída de tensión que le acompaña, y malestar en los normales o hipotensos, con la característica fatiga y torpidez.

Es evidente que el sistema neurovegetativo tiene una influencia predominante en estos fenómenos. La capilariscopia de personas sensibles al tiempo, ha mostrado a Bettman una desaparición de los capilares en las dos horas anteriores a la descarga de una tormenta, y un cambio de tono, una verdadera disergia.

Vlés y Coulon han encontrado una variación sensible del punto isoeléctrico de la piel con la carga iónica del aire. La resistencia de la piel aumenta con la presencia de cargas negativas: el viento subtropical sería así análogo en sus efectos a la excitación del vago, en la clásica experiencia de Dastre, mientras que el viento polar equivaldría a una excitación del simpático.

Teniendo en cuenta los enormes valores de los potenciales del aire (que pueden alcanzar a 100 voltios por metro), se comprende que los factores atmosféricos, hasta hoy ignorados o desdeñados, puedan tener una importancia formidable en sentidos que aun nos son desconocidos. Señalemos, para terminar, una importante observación de Vlés: en familias de ratas divididas en dos grupos, alojados el uno en jaulas puestas eléctricamente a tierra y el otro en jaulas aisladas, la producción de cáncer espontáneo ha sido ínfimo en éstas y abundante en aquéllas. La variación eléctrica permanente que produce en la piel un estado de desequi-

librio respecto al potencial atmosférico, es, pues, capaz hasta de contribuir a la producción de un cáncer cutáneo. Esto da una idea de la enorme potencia con que los agentes físicos pueden intervenir en las funciones vitales.

NOTA.—Los datos meteorológicos consignados nos han sido suministrados por el Director del Observatorio de Santander, señor Hormaechea, a quien damos las gracias por su diligente amabilidad.