

Algunas consideraciones sobre el sistema nervioso vegetativo y su importancia en Medicina aeronáutica

Por MANUEL GARROTE VEGA, Comandante médico.

El sistema nervioso vegetativo ofrece un interés extraordinario, tanto en la moderna Medicina general como en Medicina aeronáutica.

En el curso de estas consideraciones iremos viendo cómo uno de los aparatos que el futuro aviador, o aviador en actividad de vuelo, ha de tener en plena normalidad fisiológica es el sistema nervioso vegetativo. Es requisito necesario, para llegar a ser un perfecto aviador, poseer una absoluta integridad funcional del sistema nervioso vegetativo. Los distónicos vegetativos, estigmatizados vegetativos, neuróticos vegetativos, no llegarán nunca a desempeñar con el grado de perfección que es de desear las difíciles misiones encomendadas al aviador.

Deber del médico que selecciona aspirantes a aviadores es desechear a todo neurótico vegetativo. E igualmente, aconsejar a todos los profesionales de la Aviación las medidas encaminadas a conservar normal el tono nervioso vegetativo. Y atender solícitamente a todo aviador que comienza con síntomas neuróticos vegetativos, a fin de evitar el progreso distónico vegetativo, que podría conducir y de hecho conduce (son ya bastantes los casos conocidos) a ulteriores accidentes.

El sistema nervioso central y el sistema nervioso vegetativo rigen las relaciones del individuo con el medio ambiente y sus actividades orgánicas.

Si en un sentido materialista pudiera menospreciarse la importancia del sistema nervioso vegetativo, por lo que tiene de anímica, de afectiva, la realidad es que su categoría jerárquica orgánica es primordial.

En el esquema que acompañamos, de Koch (fig. 1), están muy bien representadas las relaciones de ambos sistemas nerviosos al servicio del todo armónico orgánico del ser humano.

Como es sabido, todas las actividades orgánicas íntimas están influenciadas por el sistema nervioso vegetativo: circulación, respiración, digestión, secreciones internas, etcétera, etc.

Un carácter muy peculiar del sistema nervioso vegetativo es su automatismo, su excitabilidad automática.

Bien conocido es el antagonismo funcional existente entre sus dos componentes: simpático y parasimpático.

De sobra conocidos son también los centros nerviosos vegetativos hipotalámicos, bulbares y medulares; de primero, segundo y tercer grado, respectivamente.

El sistema nervioso vegetativo tiene, al igual que el sistema nervioso central, sus reflejos propios. Unos, localizados. Pero otros llegan, incluso, a irradiarse. Los vómitos que aparecen en los accidentes agudos de litiasis biliar o renal son reflejos vegetativos irradiados.

Ya veremos más tarde cuán interesante es la influencia que las impresiones psíquicas ejercen sobre el sistema nervioso vegetativo. La alegría, la tristeza, el temor, todas las manifestaciones del espíritu llevan consigo variaciones del tono del sistema nervioso vegetativo.

Conocida es la acción que los diferentes fármacos tienen sobre los componentes del sistema nervioso vegetativo (adrenalina, ergotamina, pilocarpina, atropina, nicotina, etc).

Bien sabidas son también las funciones que sobre todos los aparatos tienen los dos componentes del sistema nervioso vegetativo: el simpático y el parasimpático.

Koch compara muy acertadamente el sistema nervioso vegetativo al jinete que dirige, mediante las dos riendas, simpático y parasimpático, el animal que cabalga. El aumento de tensión de cualquiera de ellas condiciona una desviación en la marcha.

Hubo un momento en que Eppinger y Hess sistematizaron las desviaciones de tono del sistema nervioso vegetativo, estableciendo sus cuadros clínicos de vago-tonía y simpaticotonía.

Ulteriormente, von Bergmann, ateniéndose más a la realidad, trazó magistralmente la descripción clínica de los

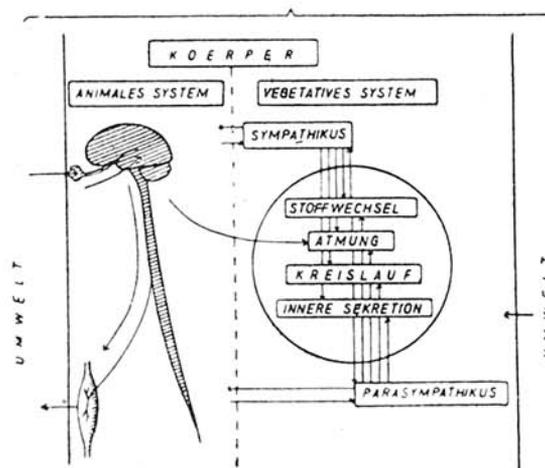


Figura 1.

estigmatizados vegetativos, de los sujetos que muestran una labilidad vegetativa, una distonía vegetativa, ofreciendo, en cuadro abigarrado, al lado de síntomas simpaticotónicos en unos territorios, síntomas vagotónicos en otros.

Los mismos sujetos normales, conforme indica Hoff, pueden en determinadas circunstancias presentar fugazmente síntomas distónicos vegetativos.

El distónico vegetativo unas veces lo es congénitamente. Otras, como consecuencia de una endocrinopatía. Extraordinariamente frecuente es que la neurosis vegetativa se establezca como consecuencia de un traumatismo psíquico. Por la índole de su profesión, este traumatismo psíquico interviene muy frecuentemente en las neurosis vegetativas de los aviadores. Singularmente después de accidentes es frecuente ver aparecer síntomas de inestabilidad vegetativa, de labilidad vegetativa. Si el traumatismo psíquico se ejerce sobre un organismo con un sistema nervioso vegetativo tarado ya congénitamente, se comprende no es preciso que sea muy intenso. Pero aun en sujetos perfectamente normales, con un sistema nervioso vegetativo completamente estable, es suficiente una intensa conmoción psíquica para desencadenar la neurosis vegetativa. Las distonías vegetativas observadas por los médicos alemanes en aviadores perfectamente sanos, después de accidentes aéreos, son altamente demostrativas. Y lo que es interesante: Cuando un aviador, a consecuencia de algún traumatismo psíquico aéreo, aqueja síntomas neuróticos vegetativos (por parte de cualquier órgano o aparato), en el futuro pueden presentarse las mismas molestias cuando el aviador se aproxima a situaciones análogas; llegando a citarse, incluso, algún caso en que bastaba el ruido del motor de un avión para desencadenar en el aviador con neurosis vegetativa por traumatismo psíquico aéreo las molestias neurovegetativas.

Para el diagnóstico de las neurosis vegetativas siguen siendo aún muy empleadas las pruebas exploratorias mecánicas y farmacológicas.

Entre las primeras, principalmente, la de Aschner (presión sobre los globos oculares) y la de Tschermack (presión cervical bilateral).

La prueba exploratoria de Aschner o de Dagnini-Aschner consiste en que la presión sobre los globos oculares produce en los sujetos distónicos bradicardia acusada, que puede llegar, en casos determinados, hasta producir la detención cardíaca durante varios segundos.

La prueba exploratoria de Tschermack se realiza presionando bilateralmente el cuello, siguiendo los bordes anteriores de los esternocleidomastoideos. Se produce igualmente en los distónicos vegetativos una bradicardia muy acentuada. Durante bastante tiempo se ha mantenido que esta prueba se efectuaba a través de la excitación de los neumogástricos en su tránsito cervical. Kock la achaca, por el contrario, a la excitación de los senos carotídeos.

Respecto a las conocidas pruebas farmacológicas (adrenalina, atropina, pilocarpina, etc.), sólo diremos que Bauer recomienda, como dosis mejor, administrar siete décimas de miligramo en la prueba de la adrenalina, siete décimas de miligramo en la prueba de la pilocarpina y cinco décimas de miligramo en la prueba de la atropina. Es preciso valorar bien los resultados obtenidos, pues del individuo normal al patológico no habrá más que diferencias de grado en la

reacción. Una valoración acertada sólo podrá establecerse basándose en la justipreciación exacta de los resultados comparativos obtenidos en sujetos normales y estigmatizados vegetativos. No está de más señalar que, precisamente por este concepto de relatividad de los resultados obtenidos, algunos autores han llegado a desprever de valor a estas pruebas y a abandonar su utilización en la exploración clínica.

Ultimamente Essen, de Kiel, ha estudiado minuciosamente el comportamiento del llamado "reflejo cutáneo galvánico" en los neuróticos vegetativos en comparación con los individuos normales. Trátase de un reflejo genuinamente vegetativo. Se admite que el centro del reflejo está en el diencéfalo. El comportamiento del reflejo cutáneo galvánico es completamente diferente en las personas normales y en las neuróticas vegetativas. El dibujo que acompañamos (fig. 2), donde están representadas las varias formas del reflejo registradas por Essen, es altamente demostrativo. La línea de trazo continuo indica el curso del reflejo en los sujetos normales. La línea de rayitas, la forma tórpida del reflejo, frecuentísima en los neuróticos vegetativos. Y la curva de puntos y rayas, la forma erética del reflejo, presentable en algunos neuróticos vegetativos. La curva del reflejo normal, como puede verse en el dibujo, está caracterizada por un período de latencia de 0,2 a 1,8 segundos; un ascenso rápido y un descenso paulatino. La forma del reflejo más frecuentemente encontrada en los neuróticos vegetativos es la llamada por Essen muy acertadamente de curso "tórpido"; está caracterizada por un mayor período de latencia, un ascenso menos brusco y un descenso más paulatino. Finalmente, en la forma llamada por Essen "erética", observable en algunos neuróticos vegetativos, el período de latencia es brevísimo, la ascensión agudísima y el descenso muy rápido. Es posible que la forma tórpida esté más bien condicionada por un predominio vagotónico, y la erética por una hiperfunción simpaticotónica. Tampoco deja de tener interés, y esto muestra una vez más la estrecha interrelación existente entre el sistema nervioso vegetativo y las glándulas de secreción interna, que los enfermos hipertiroideos dan frecuentemente reflejos cutáneos galvánicos de forma erética, mientras que los hipotiroideos los dan de forma tórpida.

El estigmatizado vegetativo muestra frecuentemente una especial morfología y desviaciones fisiológicas de sus sistemas circulatorio, digestivo, etc.

Generalmente, si bien no exclusivamente, el estigmatizado vegetativo muestra una morfología asténica. Recuerda mucho al hipertiroideo. Suele mostrar una excitabilidad psíquica muy aumentada, muchos sudores, dermatografismo acusado, abundante secreción lagrimal, taquicardia, alteraciones gastrointestinales (generalmente de tipo hiperperistólico e hiperperistáltico), hendiduras palpebrales agrandadas, brillo ocular, etc., etc.

El aumento de las hendiduras palpebrales suele ser muy frecuente; las pupilas tienden a la midriasis; la hipersecreción lagrimal se hace muy notoria, así como la brillantez de las superficies oculares.

El hiperdermatografismo, verdadera urticaria facticia, se hace muy ostensible en estos sujetos.

En sangre presentan desviaciones en la velocidad de sedimentación, número de hematíes, número de leucocitos

y fórmula leucocitaria. Lo más frecuente es encontrar una velocidad de sedimentación disminuída (valores hasta de 1 mm. a la hora son corrientes), un aumento del número de hemáties, una linfocitosis con eosinofilia.

Por parte del aparato circulatorio, ora existe taquicardia, ora bradicardia, ora hipertensión, ora hipotensión. Cuando existe taquicardia, la prueba funcional cardíaca al esfuerzo acusa un aumento excesivo del número de pulsaciones y un retardo considerable en el tiempo de recuperación.

En aparato digestivo suelen existir, tanto en estómago como en intestino, desviaciones de la motilidad y de la secreción. El estómago, la mayoría de las veces es hipertónico e hiperperistáltico; la secreción del jugo gástrico puede estar aumentada o disminuída. Ello puede condicionar síntomas de aerofagia, regurgitaciones, eructos, etc. En intestino puede existir hiperperistaltismo, espasmos, etc., que pueden dar paso en ocasiones a diarreas, estreñimiento, etc.

No vamos a entrar aquí a describir todas las manifestaciones patológicas de las neurosis vegetativas. Esta importantísima parte de la Patología, tan bien conocida hoy día, se halla ya muy bien trazada en los buenos tratados médicos. Solamente recordaremos aquí, por la gran trascendencia clínica práctica que encierra, la parte fundamental que la afectación del sistema nervioso vegetativo toma en la producción de síndromes tan frecuentes como la neurosis cardíaca, la angina de pecho, la acroparestesia, acrocianosis y demás síndromes neurósicos vasculares; el asma bronquial, los espasmos esofágicos, hipertonía gástrica, atonía gástrica, hipersecreción gástrica, hiposecreción gástrica, algunos casos de diarreas o estreñimientos, colitis mucomembranosa, etc. Incluso modernamente hay quien incluye (Westphal a la cabeza) la colitis ulcerosa grave entre las afecciones del sistema nervioso vegetativo; según esta manera de ver el problema de la colitis ulcerosa, esta enfermedad sería manifestación de una distonía vegetativa; en favor de esta concepción etiológica de la colitis ulcerosa está la gran frecuencia con que aparecen en estos enfermos otros síntomas distónicos vegetativos; según Westphal, las úlceras intestinales aparecerían como consecuencia de espasmos vasculares previos de las arteriolas intestinales.

Cualquiera o cualesquiera de las manifestaciones sintomáticas indicadas puede presentarse formando parte de la neurosis vegetativa de los aviadores.

Citemos como ejemplo el caso de neurosis vegetativa gástrica en un aviador observada por Robert, de Kiel. Tratábase de un observador de aeroplano que aquejaba hacía cuatro meses una gran hiperexcitabilidad y pérdida del sueño. En su actividad profesional aérea anterior no había tenido nunca ningún accidente. Únicamente se había visto obligado dos veces a aterrizar forzosamente, pero sin que por lo demás estos aterrizajes forzosos fueran acompañados de lesiones en la dotación o desperfectos en el material. El observador en cuestión no había presentado nunca manifestaciones patológicas. Sus molestias actuales datan

de un día en que uno de sus mejores amigos perdió la vida en un accidente de aviación. Desde entonces, siempre que vuela experimenta náuseas tan molestas, que le incapacitan para realizar normalmente sus tareas de observador. La exploración del enfermo no demostró la existencia de ningún proceso gástrico orgánico. Tratábase sencillamente de una neurosis vegetativa aparecida, como manifestación de angustia, a consecuencia del choque psíquico experimentado ante el accidente aéreo que costó la vida a su amigo.

Luego veremos de qué manera tan decisiva se influencia el sistema nervioso vegetativo por las modificaciones psíquicas. Es por esto por lo que el sistema nervioso vegetativo adquiere una importancia singular en el aviador. Piénsese que esta profesión es la que más violencias psíquicas lleva consigo. Con el perfeccionamiento de la técnica se ha conseguido hacer decrecer, pero no hacer desaparecer, los accidentes aéreos. Piénsese en la tensión de espíritu que las diferentes modalidades de vuelo exigen del aviador. Y en la eventualidad, siempre presente, de un lanzamiento con paracaídas. Todas estas son circunstancias que condicionan el fácil desencadenamiento de una neurosis vegetativa.

A la menor aparición de síntomas neurósicos vegetativos debe prohibirse continuar volando, velando, al evitar accidentes, tanto por la vida del aviador como por las de los acompañantes.

Unas veces se trata de sujetos en los que, por una predisposición a la neurosis vegetativa, basta una débil conmoción psíquica para desencadenar la neurosis. Otras veces se trata de individuos con un sistema nervioso vegetativo perfectamente estable, pero en los que los traumatismos psíquicos que el vuelo desencadena son de tal intensidad que producen intensas neurosis vegetativas.

Corrientemente, en breve plazo se consigue hacer desaparecer la neurosis, y los sujetos, ya restablecidos, pueden proseguir su actividad profesional aérea. En algunos casos, sin embargo, los individuos afectados tienen que abandonar su profesión aviatoria, dedicando sus afanes a una nueva profesión. En estos casos puede surgir la interrogante: ¿Tienen estas personas derecho a una indemnización o renta? A primera vista pudiera parecer justo y lógico que el personal afecto en estas circunstancias disfrutase de una renta. Pero la experiencia de los que han seguido estos casos aboga en contra, pues es hecho frecuentemente observado que la perspectiva de la renta obstaculiza la curación de la neurosis vegetativa, mientras que sin esta perspectiva los síntomas desaparecen y el sujeto encauza perfectamente su vida por los derroteros de la nueva profesión.

En los aviadores es relativamente frecuente la aparición de cuadros clínicos apendiculares. Síndromes apendiculares que probablemente son manifestaciones distónicas vegetativas. Gastroenterólogo del relieve de Knothe los pone en relación con una contracción del esfínter apendicular consecutivo a un aumento de tono del vago.

Ante síntomas digestivos de neurosis vegetativa, y antes de establecer en firme un diagnóstico de esta afección,

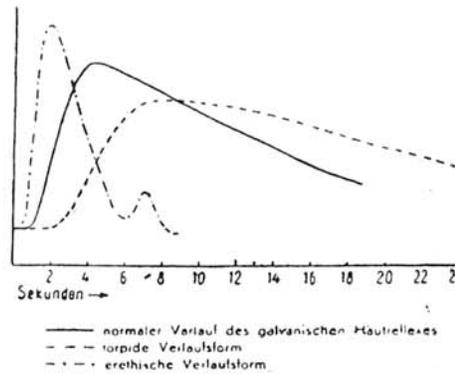


Figura 2.

es preciso descartar la posible existencia de una gastritis o de una insuficiencia del hiato diafragmático, ambas frecuentes en los aviadores. Singularmente la última, la insuficiencia del hiato diafragmático, es frecuentísima en los aviadores. Knothe, autoridad berlinesa de aparato digestivo, insiste mucho sobre ello. Se concibe cómo en una profesión en que se realizan vuelos de altura y se sufre el efecto de fuertes aceleraciones, la hiperpresión intraabdominal que entonces se establece, elevando y distendiendo el diafragma, condicione el establecimiento frecuente de esta lesión.

Y ahora vamos a ocuparnos de un asunto muy interesante: ¿Es posible mediante el entrenamiento variar el tono del sistema nervioso vegetativo? Y de ser cierto esto, ¿podríamos aprovechar el hecho en favor de los aviadores, a fin de conseguir un aumento de resistencia a la altura y a la acción de las aceleraciones? El entrenamiento, indudablemente, modifica algunas peculiaridades orgánicas. En los individuos entrenados, el pulso, tomado en reposo, se hace más lento; a veces, después del entrenamiento, llega a hacerse hasta de 50 y aun 40 latidos por minuto. Por otra parte, los sujetos entrenados responden al esfuerzo con una taquicardia menor que los no entrenados; igualmente, en estas condiciones, el volumen minuto del entrenado es menor que el del no entrenado. Estos son hechos indudables. Algunos autores indican también modificación en otras peculiaridades orgánicas. Así, Jahn, de Friburgo, señala la disminución de tensión arterial que se establece en los entrenados, en los deportistas, en los gimnastas. En vista de todo cuanto anteriormente hemos expuesto, se ha hablado de la vagotonía que sigue al entrenamiento. La bradicardia, la hipotensión, serían síntomas del aumento de tono vagal conseguido con el entrenamiento. Incluso algún investigador refiere haber encontrado después del entrenamiento otras manifestaciones hipervagotónicas, tales como hipersecreción sudoral, linfocitosis, etc. A tal extremo se ha llegado en este sentido, que algunos autores alemanes han hablado de "Umstimmung" del sistema nervioso vegetativo por el entrenamiento; es decir, cambio, muda, inversión del tono del sistema nervioso vegetativo. Como muy bien dice Müller, de Münster, esto no es rigurosamente exacto, pues de un simpaticotónico, por muy intenso que sea el entrenamiento, nunca se llega a obtener un vagotónico. Se aumentaría, pues, el tono vagal, pero sin llegar a la inversión.

Ahora bien, nos atrevemos a pensar nosotros: ¿será cierto que consecutivamente al entrenamiento se establece un hipertono vagal? ¿Será indudable que la menor taquicardia al esfuerzo de los sujetos entrenados se instaura como consecuencia de una hipervagotonía? ¿No pudiera ser que fuese sencillamente un fenómeno compensador consecutivo a los cambios de circulación arterial sobrevenidos en las masas musculares sometidas al ejercicio repetido? Es sabido que la gimnasia conduce a un aumento de masa de los músculos que la practican. Acompañando a la cual surge muy intenso un aumento de la capilarización vascular del músculo; aumento de capilares musculares que llegan a adquirir gran proporción. Es decir, que, según lo que indicamos, el músculo entrenado está mucho mejor vascularizado que el no entrenado, y consiguientemente, el aporte de oxígeno a la fibra muscular se realiza en mejores condiciones. ¿No pudiera ser, sencillamente, por esto por lo que, ante un esfuerzo determinado, el sujeto entrenado respondiese con una menor taquicardia y un menor volumen minuto del corazón que el no entrenado?; ya que el entre-

nado, por tener una mayor capilarización muscular, consigue subvenir a las necesidades de oxígeno muscular que entonces se requiere con un menor grado de taquicardia que el no entrenado. Respecto a la utilidad que el entrenamiento pueda tener en los aviadores, sin ser excesiva, no hay duda que la tiene. La tendencia bradicárdica e hipotensiva que con él se instaura son siempre modificaciones orgánicas útiles en personas que, como los aviadores, están siempre expuestas a la acción taquicárdica e hipertensiva de la altura y al efecto de las aceleraciones. Por tanto, sin entusiasmos demasiados exagerados, afirmemos la utilidad del entrenamiento en los aviadores para conseguir un aumento de resistencia a la altura y a la acción de las aceleraciones.

Entremos ahora en la importantísima cuestión de la significación que el aparato vestibular tiene como órgano receptor del sistema nervioso vegetativo. Los nuevos conocimientos respecto al primordialísimo papel del aparato vestibular como aparato receptor del sistema nervioso vegetativo revalorizan su jerarquía orgánica. Los síntomas vegetativos que aparecen acompañando a las enfermedades vestibulares y en ciertas pruebas exploratorias laberínticas demuestran ya la clara conexión funcional existente entre ambas partes. Numerosas investigaciones han demostrado la influencia del aparato vestibular sobre las funciones vegetativas, singularmente sobre las pupilas y aparatos circulatorio y digestivo. La relación funcional del aparato vestibular con la pupila (a través del sistema nervioso vegetativo), el llamado reflejo vestibulo-pupilar, es en la actualidad perfectamente conocido. Consiste en que la excitación vestibular en la prueba rotatoria va acompañada durante la rotación de una clara miosis, que alcanza su mayor intensidad un momento después de la cesación del giro, para dar paso ulteriormente a una midriasis. Fischer y Wodak han observado y descrito perfectamente este fenómeno en el hombre. Spiegel y Demetriades lo han hecho en el gato, comprobando igualmente que durante la rotación se presenta miosis, que ulteriormente cesará para dar paso a una midriasis. Ya Fischer y Wodak sospecharon las vías por donde se establece este reflejo; vías que Spiegel y Demetriades fijaron definitivamente. El arco reflejo estaría, pues, establecido por el aparato vestibular, nervio vestibular, cintilla longitudinal posterior, núcleo de Edinger-Westphal, nervio motor ocular común, raíz corta del ganglio ciliar, ganglio ciliar y esfínter pupilar. Está demostrado que la destrucción de la cintilla longitudinal posterior lleva consigo la imposibilidad de producción del reflejo. La miosis de la rotación y la ulterior midriasis se presentan independientemente de la dirección del movimiento; es decir, que tanto el giro hacia la derecha como hacia la izquierda dan lugar a miosis. Parece ser que los otolitos representan los receptores del reflejo mencionado vestibulo-pupilar.

Respecto a la acción del órgano vestibular sobre el aparato circulatorio a través del sistema nervioso vegetativo. Spiegel y Demetriades demostraron, en animales, que la excitación vestibular daba lugar a una disminución de la presión arterial. Wotzilka investigó en hombres en el mismo sentido, encontrando que en unos casos se establecía, igualmente que en los animales, desde el primer momento una disminución de la presión arterial, mientras que en otros primeramente se notaba un aumento de la tensión arterial, que daba luego paso a la hipotensión. Unterberger y De Trinis han obtenido durante las excitaciones vestibulares calóricas unas curvas pletismográficas de antebrazo muy interesantes,

como consecuencia de las cuales llegan a la conclusión de que la excitación vestibular calórica da lugar a un aumento sanguíneo en el antebrazo. Vasiliu y Patroni estudiaron microscópicamente los capilares del pliegue ungueal durante la excitación calórica vestibular, llegando a la conclusión de que después de un estrechamiento capilar se presentaba una franca dilatación vascular.

También es conocida hoy día la acción que el vestibulo, a través del sistema nervioso vegetativo, ejerce sobre el aparato digestivo. Spiegel y Demetriades demostraron que las excitaciones vestibulares calóricas provocan un aumento del tono de la musculatura gastroentérica y un aumento de los movimientos pendulares de la musculatura longitudinal. El reflejo se efectúa a través del neumogástrico, pues la vagotonía bilateral impide su producción. En cambio, en los animales descerebrados (conejos) se sigue produciendo. E igualmente, la sección de la medula por encima de la salida de los esplácnicos no impide en lo más mínimo el desencadenamiento del reflejo. Le Heux y De Kleyn han demostrado también que la extirpación laberíntica ocasiona trastornos de los movimientos gastroentéricos, que se establecen a través de los neumogástricos.

De todo cuanto llevamos expuesto se desprende la probable concepción, sobre la que ha insistido muy acertadamente Frenzel, de la importancia extraordinaria que el aparato vestibular debe tener como órgano receptor al servicio del sistema nervioso vegetativo. Posiblemente ulteriores investigaciones ampliarán considerablemente nuestros conocimientos sobre esta materia.

Tratemos ahora de la influencia que las excitaciones psíquicas ejercen sobre el sistema nervioso vegetativo.

Las modificaciones psíquicas, desviaciones tensionales del espíritu, cambios tonales anímicos, variaciones emotivas de la psiquis, se reflejan en el fisiologismo del sistema nervioso vegetativo. No olvidemos la interdependencia, la interrelación psicofísica (bien certera y sabida y quizá demasiado descuidada), afortunada y fielmente plasmada en la frase de Klages: "Der Leib ist die Erscheinung der Seele; die Seele, der Sinn des lebendigen Leibes."

Conocido es, por ejemplo, cómo las impresiones de repugnancia dan lugar, por vía vegetativa, a vómitos. Cómo las emociones violentas originan igualmente vómitos. Recuérdese que la Historia refiere que Napoleón tuvo vómitos cuando le comunicaron su destierro. Y Heyer refiere igualmente que un rey de Suecia vomitó al obligarle a abdicar. Bien claro aparece en estos ejemplos la influencia de las alteraciones psíquicas sobre el sistema nervioso vegetativo.

La misma acción de los cambios psíquicos sobre el sistema nervioso vegetativo se hace notar por lo que se refiere al aparato circulatorio. La alegría, el sufrimiento, todas las modificaciones emocionales del espíritu, repercuten, a través del sistema nervioso vegetativo, sobre el sistema circulatorio, traducándose en taquicardia, bradicardia, vasodilatación, etc. Igualmente, la presión arterial es en estas circunstancias modificada. Kornfeld, Katsch, Knauer y Horn han demostrado las variaciones que experimenta la tensión arterial durante el miedo, los exámenes, etc., etc. Liebermeister, Klemperer y Heyer han observado las oscilaciones de la presión arterial durante la hipnosis al sugerir al individuo hipnotizado distintas sensaciones. Weber ha produ-

cido en individuos hipnotizados una fuerte irrigación sanguínea de las extremidades sencillamente sugiriéndoles la idea de la realización de un trabajo. Cómo los distintos estados psíquicos modifican el funcionalismo del sistema nervioso vegetativo nos lo demuestran también las observaciones de Mac Farland estudiando el comportamiento del índice de Schneider en distintos grupos de sujetos; Mac Farland se encontró que, mientras en un grupo de deportistas universitarios el índice resultaba defectuoso en un 5 por 100 de los examinados, en otro grupo de personas no seleccionadas tenidas como normales lo era en un 18 por 100, y en otro (y esto es lo más importante para nosotros en este momento), constituido por enfermos neurasténicos y con psicosis de angustia, llegó el índice a ser defectuoso en un 55 por 100 de los sujetos examinados. Lottig, el conocido patólogo hamburgués, ha insistido muy acertadamente en la importancia que en la valoración de los resultados de las pruebas de aptitud cardíaca que se hacen en el examen de los aspirantes a aviadores tiene el estado psíquico del examinado. Puede bastar una intensa emoción para elevar considerablemente el número de pulsaciones y el valor de la presión arterial. Exactamente lo mismo indica Schulze por lo que respecta al reconocimiento de buzos, en los que puede bastar una impresión psíquica fuerte para elevar en demasía el pulso y la presión arterial. Diringshofen ha observado en los aviadores, al iniciar la partida, un aumento del número de pulsaciones de origen emocional.

Es precisamente el exceso de emociones psíquicas lo que condiciona la frecuente aparición en los aviadores de manifestaciones neurosivegetativas, de síntomas de la "Flieger-neurasthenie", de Flack, más fáciles de presentarse en los sujetos ya previamente algo distónicos, pero capaces también de hacer aparición en sujetos con un tono vegetativo perfectamente normal cuando las emociones que la profesión lleva consigo se han repetido excesivamente o han sido muy intensas. En ocasiones, las manifestaciones neuróticas vegetativas son tan acusadas, que obligan a alejar a los sujetos afectos de sus actividades profesionales. Koschel y otros autores han referido consideraciones en este sentido. Las manifestaciones aquejadas pueden ser variadísimas, como corresponde a la complejidad sintomatológica de las neurosis vegetativas. Frecuentes son: Vómitos, diarreas, estreñimientos, palpitaciones, hipertensión, hipotensión, taquicardia, bradicardia, sudores, temblores, cefalalgias, mareos, insomnios, frialdad de manos o pies, disnea asmátiforme, etc.

Circunstancias en Aviación singularmente engendradoras de emociones psíquicas que repercuten sobre el tono del sistema nervioso vegetativo, sobre las que han insistido Jahn y otros, son, entre otras, el primer vuelo en que el aviador novel conduce por sí solo el aparato llevando la responsabilidad del mismo, el primer vuelo alejado del aeródromo de partida, el primer vuelo a altura elevada y el primer vuelo acrobático. Y no digamos las variadas circunstancias que en época de guerra lleva consigo la actividad bélica aérea.

Es por todo lo que llevamos dicho por lo que es deber del médico que selecciona aspirantes a aviadores no admitir a cuantos muestren manifestaciones de labilidad vegetativa, eligiendo únicamente a aquellos que ofrezcan un equilibrio perfecto y una integridad absoluta de dicho sistema.

También es deber del médico que asesora sanitariamen-

te aviadores hacer en todo momento profilaxis de las neurosis vegetativas, la cual hará vigilando en todo momento las actividades de sus aviadores, procurando que su reposo, su sueño y su alimentación se realicen perfectamente y dentro de las mejores normas médicas, y procurando que constantemente la vida del aviador esté envuelta en una atmósfera de euforia, optimismo y alegría sana, que, junto con el reposo, sueño y alimentación convenientes, constituyen el mejor profiláctico y el mejor antídoto de las neurosis vegetativas aéreas. No olvidemos a este respecto la importancia de la gimnasia bien reglada y de las distracciones sanas.

Finalicemos estas notas exponiendo qué modificaciones sufre el sistema nervioso vegetativo en la altura. Si bien en este asunto, aún no lo suficientemente investigado y los resultados obtenidos todavía no lo bastante comprobados, en el momento actual podemos decir, basados, entre otras cosas, en los fundamentales trabajos del japonés Matsuo, realizados en 1938, que en la altura se desvía el tono del sistema nervioso vegetativo en el sentido de disminuir el tono parasimpático y aumentar el tono del simpático. Juzgamos este asunto del suficiente interés para creer que bien merece dedicarle ulteriores investigaciones. Lo juzgamos de interés, entre otras cosas, porque pudiera enviarnos raudales de luz en lo que respecta a la etiopatogenia de las contracciones musculares de la altura, y por lo que respecta al tratamiento, por los vuelos de altura de la tos ferina.

Es un hecho apuntado ya por distintos autores, y bien comprobado por otros, que en las grandes alturas (por encima de los 6.000 metros) aparecen contracciones musculares variadas por parte de distintos músculos, siendo quizá la más frecuente entre ellas la que da lugar a la aparición de la llamada mano de comadrón (fig. 3). De existir en la altura una hipoparasimpaticotonía y una hipersimpaticotonía, ¿no pudiera esta hipersimpaticotonía, por espasmos vasculares de los vasos encefálicos, verdaderas crisis de Pal, producir las contracciones musculares? Al menos, nosotros así lo creemos. Pensamos que los espasmos vasculares cerebrales serían los productores de las contracciones musculares de la altura. Es decir, que ampliamos, en cierto modo, a estas contracciones musculares de la altura la concepción que defendemos para explicar las contracciones musculares de la espasmofilia. En su desencadenamiento jugarían un papel primordial las crisis de Pal encefálicas, los espasmos vasculares cerebrales. No está de más que digamos en favor de ello que ya desde hace bastantes años recoge la literatura médica universal observaciones publicadas de anemias de la corteza cerebral durante las contracciones musculares. Como se comprende, han sido los cirujanos los que han podido recoger estas observaciones. La



Figura 3.

aparición de contracciones musculares, generalizadas o parciales, durante las trepanaciones de cráneo, les permitía recoger por inspección el dato que comentamos. Ya Horsley, en 1892, refiere alguna observación de este tipo (*Brit. Med. Journ.*, 1892, I, 693). Igualmente, Kennedy y Hartwell, en 1923 (*Arch. of Neurol. and Psych.*, 1923, IX, 571). Y lo mismo Walter. Y Fœrster, que ha observado el espasmo cerebral al comienzo del ataque. Y Guillaume. Y Doyen. Y Leriche, del cual recojo un párrafo donde el distinguido cirujano expone muy gráfica y acertadamente sus observaciones: "Cesa todo latido cerebral, y simultáneamente, el cerebro se anemia instantáneamente, los vasos de la píamadre se contraen fuertemente, del mismo modo que lo hacen las arterias de tipo muscular cuando se excita el simpático." Aun cuando brevemente, no dejemos de citar también la observación de Knies, que juzgamos importantísima. Knies, examinando el fondo de ojo de un enfermo con contracciones musculares generalizadas epilépticas, observó

que cada acceso de contracciones iba precedido de un espasmo de las arterias de la retina, que solía aparecer unos diez o veinte segundos antes de las contracciones, que persistía durante todo el acceso y que cesaba al finalizar aquél. Por tanto, no descuidemos los espasmos vasculares en la producción de las contracciones musculares de la espasmofilia. Ni en las de la altura. Si bien es posible que la génesis íntima varíe de una a otra. En las primeras, si bien el espasmo vascular podría ser producido por distintas causas, jugaría un frecuente papel el déficit del calcio sanguíneo. En la segunda podría ser la hipersimpaticotonía de la altura el factor desencadenante del espasmo vascular.

En lo que se refiere a la importancia que lo que comentamos tenga en el tratamiento de las tos ferina por los vuelos de altura, bien merece que le dediquemos algunos comentarios. En los últimos años han ido apareciendo publicaciones en las que se exponen los beneficiosos resultados terapéuticos obtenidos en la tos ferina mediante ascensos en avión. Citemos algunas de las observaciones recogidas en este sentido. Pflug, Friedrich y Jungheim, en 1939 (*Klin. Wschr.*, 1939, II, 1.247), han dado a conocer los resultados terapéuticos obtenidos volando tosferinosos durante el invierno 1938-1939. En total trataron por este procedimiento 136 afectos de tos ferina, de los que 127 eran niños de menos de diez años, tres niños mayorcitos y los seis restantes adultos. Todos ellos fueron volados durante una hora a una altura de 3.000 a 3.500 metros. Los resultados terapéuticos conseguidos fueron los siguientes: en 43 casos desaparecieron completamente los accesos coqueluchosos durante los ocho días que siguieron a la ascensión; en 82 se consiguió una mejoría importante durante los cinco

co días siguientes a la ascensión; tan sólo 11 enfermos no experimentaron ninguna mejoría. Nunca hubo que lamentar ninguna agravación ni ninguna complicación. Los resultados obtenidos por los autores alemanes son, pues, altamente halagüeños. Stanislaw Rober, en 1939 (*Polski Przegl. Med. Lotn.*, 8, 48-54), ha dado a conocer los suyos. Volando 21 niños tosferinosos a 3.000 metros de altura, obtuvo el autor polaco: 17 curaciones, tres mejorías y solamente una persistencia. También son halagüeñas estas cifras. Incluso lactantes fueron volados. No constituye, pues, la lactancia contraindicación. Solamente en niños muy débiles, con fiebre o con lesiones pulmonares, desaconseja el autor citado este medio terapéutico. Clamann y Becker-Freyseng han publicado en 1940 sus observaciones (*Dtsch. Med. Wschr.*, 1940, I, 61-65), que tienen el mérito de ser los primeros que utilizan para tratar la tos ferina mediante la depresión atmosférica, además del ascenso en avión, el ascenso artificial, realizado en la cámara de baja presión. Estos autores trataron en total 156 niños con tos ferina. De ellos, 98 sufrieron la hipopresión atmosférica al ser ascendidos en avión civil trimotor, modelo "Ju-52", en cuyo tipo de aeroplano se pueden volar cada vez, además del personal auxiliar, 12 niños. Los restantes fueron llevados en la cámara de baja presión a una hipopresión, a un enrarecimiento, correspondiente a un vuelo artificial a una ascensión de 3.500 metros, en cuya hipopresión se tuvieron durante una

hora. Resultados favorables se obtuvieron tanto en los niños volados en avión como en los ascendidos artificialmente en la cámara de baja presión. De estos estudios se deduce que los resultados obtenidos utilizando la cámara de baja presión no desmerecen de los obtenidos utilizando aviones; tiene, además, aquel proceder la ventaja sobre éste de ser más barato y de que en la cámara de baja presión puede tratarse a los niños coqueluchosos en todo momento, independientemente del tiempo que haga, cosa que no siempre sucede cuando se utiliza el avión. Juzgamos, pues, a través de proseguir estudios sobre la utilización de la cámara de hipopresión en el tratamiento de la tos ferina, indagando altura de ascensión más conveniente, duración de la estancia más eficaz y número de ascensiones más recomendable. En este sentido, cuando dispongamos de cámara de baja presión, encauzaremos nuestras actividades. Una gran ventaja significará a este respecto la instalación que se está llevando a cabo de la cámara de hipopresión en la Facultad de Medicina de la Ciudad Universitaria, pues las futuras clínicas, abarrotadas de enfermos, estarán prestas a ofrecer dadas las enfermedades deseadas. ¡Y quién sabe si en el porvenir se descubrirán en la cámara de hipopresión virtudes terapéuticas contra otras enfermedades! No olvidemos las profundas alteraciones orgánicas que en la altura se establecen. ¡Quién sabe si en los tiempos venideros se echará mano de alguna de ellas con fines terapéuticos!

BIBLIOGRAFIA

V. BERGMANN, G.: *Das vegetative Nervensystem und seine Störungen*. In: v. Bergmann-Staehelin, Handb. d. inn. Medizin, 5, 2. Hälfte, S. 1.099 (1926).

CARUS: *Psyche*. Jena (1926).

CIURLU UND SANTUCCI: *Elektrokardiographisch Studie über Änderung der Herzaktion als Folge von rotatorischer und kalorischer Labyrinthreizung*. Arch. ital. Otol., IV, 46, 353-370 (1934).

DE CRINIS UND UNTERBERGER: *Experimentelle Untersuchungen über vestibulär auszulösende Gefäßwirkungen*. Z. Hals- usw. Heilk. 24, 504 (1929).

CLAMANN Y BECKER-FREYSENG: *Über erfahrungen mit Keuchstuten-Höhenflügen und Unterdruckkammer-Behandlungen*. Dtsch. Med. Wschr., 1940, I, 61-65.

DANIELOPOLU: *Klin. Wschr.*, 1928, 1.748.

DANDY: *The space compensating Function of the cerebrospinal Fluid. Its connection with cerebral lesions in Epilepsy*. Bull. of the J. Hopkins Hospital, áout, p. 245.

FAHRENKAMP: *Der Herzkranke*. Stuttgart-Leipzig (1931).

McFARLAND: *The psycholog, effects of oxygen deprivation*. New York (1932).

FRENZEL: *Der Vestibularapparat als Rezeptionsorgan für das vegetative Nervensystem*. Luftf. Mediz. Abhandl. Bandi, 1936/37. Heft 4 S. 270.

M. H. FISCHER UND WODAK: *Studien über die vom Nervus*

oculvus ausgelösten Pupillenreflexe. Passow-Schaefer's Beitr. 19, 15 (1925).

GUILLAUME: *A propos des phenomenes vaso-moteurs dans l'attaque d'épilepsie*. Soc. de Biologie, 15 juill. 1922, p. 516.

HERBST: *Klinik der vegetativen Neurosen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung Für die Fliegertauglichkeit*. Luftf. Mediz. Abhandl. Bandi, 1936/37. Heft 4 S. 247.

HOFF, F.: *Das vegetative Nervensystem und die innere Sekretion*. In: Lehrb. d. spez. path. Physiol. Jena (1935).

HARTENBERG: *Une conception nouvelle de l'épilepsie*. "La Presse Medicale", 8 nov. 1919, p. 664.

JAHN: *Vegetatives System und Stoffwechsel in ihrer Bedeutung für die Luftfahrtmedizin*. Luftf. Mediz. Abhandl. Bandi, 1936/37. Heft 4 S. 236.

KOCK: *Die allgemeinen Korrelationen des vegetativen Nervensystems*. Luftf. Mediz. Abhandl. BandI, 1936/37. Heft 4. S. 215.

KITTEL, in: *Lehrb. d. Militärhygiene*. Berlin (1936).

KLAGES: *Grundlegung der Wissenschaft vom Ausdruck*. Leipzig (1936).

KATSCH, G.: *Magenneurosen*. In: v. Bergmann-Staehelin, Handb. d. inn. Med., 3, 1. Hälfte, S. 606 (1926).

KOTYZA: *L'appareil vestibulaire et le systeme nerveux vegetatif*. Acta Otolaryng. 25, 51 (1937).

KINNIER WILSON: *The Epilepsies*. Harveian Lecture, avril, 1926. British Medical Journal, 3 juillet 1926.

LOTTIG: *Wechselbeziehungen zwischen Psyche und vegetativem Nervensystem beim Flieger*. Luftf. Mediz. Abhandl. Bandi, 1936/37. Heft 4, S. 221.

R. LERICHE: *Quelques faits de physiologie pathologique touchant l'épilepsie jacksonienne consecutive aux blessures de guerre*. "La Presse Medicale", septembre, 1920, p. 645.

MÜLLER, L. R.: *Lebennerven und Lebenstrieb*. Berlin (1931).

MÜLLER: *Vegetative Umstellung Durch Training*. Luftf. Mediz. Abhandl. Bandi, 1936/37. Heft 4, S. 265.

P. MARIE: *Quelques considerations sur l'etiologie et sur le traitement de l'épilepsie*. "La Presse Medicale", 21 janv. 1928, p. 81.

PICK: *Der Einfluss der Vestibularisprüfung auf die Herzfunktion*. Arch. ital. Otol., IV, 46, 720-725 (1934).

PATRONI: *Über das Verhalten der Kapillaren während und nach der Kalorisierung des Vestibularapparates*. Valsalva 11, 708-712 (1935). Ref.: Zbl. Hals. usw. Heilk. 26, 452.

PFLUG, FRIEDRICH, y HILDEGART, JUNGHEIM: *Über die Beeinflussung des Keuchhustens durch Höhenflüge*. Klin. Wschr., 1939, II, 1.247.

PÖTZL y SCHLOFFER: *Befunde am Gehirn während des epileptischen Anfalls*. Mediz. Klin. H. 37.

ROBER, STANISLAW: *Keuchhustenbehandlung mit Höhenflügen*. Polski. Przegl. Med. lotn. 8, 48-54 (1939).

SCHWARZ, W.: *Luftfahrtmed.* Abh. 1, H. 1/2 (1936).

E. A. SPIEGEL: *Experimentelle Analyse der vegetativen Reflexwirkungen des Labyrinths*. Hdb. d. Neur. d. Ohres. Urban & Schwarzenberg. Berlin und Wien, 3, 631 (1926).

SOUQUES ET DREYFUS-SER: *Un equivalent epileptique sous la forme d'accès d'amaurose monoculaire*. Soc. de Neurologie, 10 janvier 1924.

TILMANN: *Zur Frage der genuinen Epilepsie*. Deuts. Med. Woch., 17 sept. 1926, p. 1.594.

VASILIO: *Vestibulo-capillarer Reflex*. Spital (rum) 50, 437-439 (1930). Ref.: Zbl. Hals-usw. Heilk. 17, 299.

WALTER: *Crise d'épilepsie jacksonienne au cours de la resection d'une plaie du crane faite sous anesthésie locale*. Soc. de Chirurgie, 29 janv.

WEBER: *Der Einfluss psychischer Vorgänge auf den Körper*. Berlin (1910).

WOTZILKA: *Einfluss der Labyrinthreizung auf den Blutdruck*. Z. Hals-usw. Heilk. 10, 127 (1924); 12, 49 (1925).

