

se debe a la pitocina. Como la otra fracción de la pituitrina, la pitresina, es hipertónica, es congruente suponer que su increción aumenta la orina glomerular.

La diuresis normal podría mantenerse por un equilibrio entre las proporciones de adrenalina que paraliza el músculo de la papila, la pitocina que tapa el riñón y la pitressina de enérgica acción hipertensora. Que se necesita un equilibrio entre las proporciones de pitresina y pitocina parece demostrarlo el que Gerchmann no haya obtenido modificaciones en el contenido de Ca y P sanguíneos por inyección de pituitrina y, en cambio, sí se observen cuando se inyectan por separado las fracciones hipertensora y leiotónica. Este desequilibrio también concuerda con las formas normoclorémica e hiperclorémica de la diabetes insípida.

La hipótesis que someto a la consideración de la Academia, con respecto a la patogénesis de la diabetes insípida, es la siguiente: la diuresis normal está regida por el equilibrio proporcional entre la adrenalina, la pitressina y la pitocina. Para que este equilibrio se mantenga es indispensable la existencia de la hipótesis segregadora de la pituitrina y la integridad funcional de los centros diencefálicos, que obran como reguladores y distribuidores de las dos fracciones antagónicas de la increción neurohipofisiaria, y cuyas relaciones con el sistema simpático están ampliamente probadas desde los trabajos iniciales de Karplus y Kreidl. Así se explicaría también la observación de Eaves y Croll, de que lesiones ligeras del infundíbulo originan mayor intensidad en la poliuria insípida que las grandes destrucciones del hipotálamo.



Necesidad de Practicar Exámenes Frecuentes a los Aviadores

Por el Dr. Fernando Ocaranza ¹

Si el título del presente trabajo estuviera escrito entre dos signos de interrogación, mi respuesta sería rápida y afirmativa. Sí, contestaría, es de todo punto necesario. Mas no tiene el carácter de pregunta y sí, por el contrario, de una proposición afirmativa. En tal concepto, es de toda necesidad demostrarla.

¹ Leído en la sesión del 4 de diciembre de 1935.

Con frecuencia se supone que la carrera de aviador es tan sólo cuestión de adiestramiento, y en tal sentido comparable, pongo por caso, a la del militar y del deportista. A lo primero, porque será resultado de un adiestramiento emprender la guerra de trincheras, fundamental aspecto de combate para el ejército de tierra; a lo segundo, por crear condiciones físicas y morales determinantes de la aspiración al título de campeón.

No creo, sin embargo, que la comparación sea feliz, en vista de que para el aviador se requieren condiciones físicas y funcionales íntegramente normales, y al decir normales, no expreso perfectas; así como estabilidad del aspecto psíquico, que a la vez ha de ser muy peculiar. Un buen aviador, por lo tanto, ha de involucrar un problema triple: anatómico, fisiológico y psíquico.

Por esto mismo, no creo justificado llamar al caso, examen médico, ya que no se trata tan sólo de discriminar enfermedades, sino de plantear condiciones determinadas. Corolario de mis palabras anteriores son las siguientes: el examen de los aviadores no es tarea que corresponde a médicos generales, sino más bien a fisiólogos y psicólogos o a un tipo peculiar de especialista, el psicofisiólogo. Por la misma razón también, no es el consultorio médico-quirúrgico el anexo único y necesario a los campos de aviación, sino a la vez, lo que se ha llamado "Laboratorio de Investigación Médica", y puede presentarse como tipo el de Mineola, del Estado de Nueva York.

Fundamentalmente, el aspecto médico de la aviación pertenece al vasto capítulo de la fisiología de las altitudes, ya que gira alrededor de las variaciones rápidas de la presión barométrica y de la deficiencia del oxígeno respiratorio, pues no debe olvidarse que en tiempos pasados los aviadores subían rápidamente hasta 12,000 y 15,000 pies sobre el nivel del mar; en tiempos recientes, alcanzaron altitudes de 18,000 a 20,000, y en los actuales, mayores aún. Esta ambición por romper "records" ha sido motivo para que diversas naciones pierdan a sus aviadores supremos, pues sucumben muy a menudo a lo que han llamado los especialistas americanos "air staleness", expresión muy difícil de convertir al español literalmente, ya que "staleness" significa "vejez" o "rancidez". De cualquier manera, es una situación comparable por su gravedad, a la del soldado "superejercitado" o del atleta "ultraadiestrado", si se permiten ambos expresivos barbarismos. El "air staleness" se observa especialmente en aviadores que poseen un

corazón irritable, de donde se perfila desde luego la importancia que tiene el tono del sistema nervioso órganovegetativo para el ejercicio de dicha profesión. Sin embargo, el punto podría mirarse de otra manera, o sea la influencia que tiene el balance gaseoso sobre la función cardíaca. No cabe duda que por virtud de condiciones individuales indeterminadas, el individuo es incapaz de soportar las deficiencias gaseosas repentinas, por lo cual este motivo y los anteriores deberán tenerse muy en cuenta para seleccionar a los aviadores y para mantenerlos indefinidamente como componentes de los cuerpos respectivos.

Llevando estas miras, aunque en terreno un tanto teórico, y esto mismo no por otra cosa, sino por la simplicidad que se imprime a la investigación, se han llevado a cabo pruebas diversas en el Laboratorio de Mineola, siguiendo los consejos de Henderson, en el sentido de averiguar el efecto de las bajas tensiones de oxígeno y del papel que desempeña la reserva alcalina en individuos que permanecen dentro de cámaras apropiadas, guardando reposo de cuerpo y de espíritu.

Las modificaciones que se trata de averiguar comprenden: presión arterial, caracteres del pulso, incluso su frecuencia; modificaciones en los tonos cardíacos y en el tamaño del corazón; visión estereoscópica y periférica; probabilidades de que aparezca la inestabilidad mental y la incoordinación muscular.

Los resultados generales indican que un tanto por ciento muy elevado de individuos soporta tensiones de oxígeno equivalentes a las de una altura de 10,000 pies, sin manifestar depresión física o mental. Un número reducido las manifiesta en las correspondientes a una altura de 20,000 pies, y con una permanencia de $\frac{1}{2}$ hora o más. Por excepción, la depresión física y mental ocurre tan sólo en bajas tensiones representativas de alturas mayores de 20,000 pies.

Otra clase de observaciones preliminares pudieron ser las llevadas a cabo por la expedición de Pico de Pike, una de las más fecundas para la fisiología de la aclimatación. Ahí fueron observados con toda precisión los reajustes funcionales por cuanto respecta a la circulación y la respiración; muy especialmente, el aumento numeral de los glóbulos rojos, la disminución de la reserva alcalina y la caída de la tensión de anhídrido carbónico en el aire alveolar. Dichos reajustes funcionales requieren días, semanas a las veces, de donde resulta que tales circunstancias no podrán ocurrir en los aviadores a paso y medida de

los desequilibrios funcionales y lo demás que constituye el cortejo causal sobre su organismo.

Sin embargo, los vuelos frecuentes determinan capacidad rápida para el reajuste funcional, con tal de que no se llegue a la fatiga o que, imprudentemente, se haga el intento de romper "records" anteriores, pues con tales motivos ocurrirá el temible "air staleness", perderá el piloto su capacidad para volar, sobreviniendo el día menos pensado la inconciencia en pleno vuelo y su resultado fatal, la caída, que se atribuye a menudo a muy diversas causas, mas no a la verdadera.

El Medical Research Board de la Unión Americana, a que hice referencia, fué organizado prontamente en el otoño de 1917 y se le dieron como atribución: investigar todas las condiciones que afectan a la eficiencia de los pilotos; instituir en todas las escuelas de aviación las pruebas ("tests") y experiencias que pudiesen servir para determinar la habilidad de los pilotos al volar sobre las más elevadas altitudes; llevar un registro médico con todos los datos que puedan utilizarse para saber en un momento dado acerca de las aptitudes físicas de los mismos pilotos.

El equipo que tiene a su disposición el Medical Research Board está distribuido entre el laboratorio central de Mineola y los pequeños laboratorios con que cuentan los diversos campos de aviación, los cuales, por otra parte, están en relación constante de palabra (telefónica) o por escrito. En el laboratorio central existen secciones muy bien organizadas, de fisiología, función cardiovascular, psicología, oftalmología, otología, y psiquiatría y neurología.

El propósito de la organización se dirige, como es de suponer, hacia el estudio de todas las contingencias que pueden ocurrir en el piloto, por el hecho mismo de volar y de remontarse a sitios del espacio más o menos elevados. En tal concepto, lo fundamental del problema consiste en resolver las modificaciones orgánicas determinadas por la altitud, y muy principalmente, por los cambios de presión barométrica que constituyen el punto de inmediata resolución.

Por otra parte, son cuestiones de necesario estudio y de aproximada o cierta resolución las siguientes:

Las causas o naturaleza de la deficiencia—fisiológica o psicológica, o de ambas a la vez—que preceden a la caída de los pilotos; la for-

nación de un método para determinar el máximo de altitud a que puede llegar cada piloto, sin bancarrota para su organismo; maneras para conseguir la forma de adiestramiento físico, susceptible de aumentar la resistencia del piloto contra los efectos de la altitud y para mantenerlo en estado que no sería comparable a la aclimatación del alpinista, sino a las condiciones físicas perfectas del atleta; tomar conocimiento de las causas posibles del "air staleness" de cada piloto, como son, el corazón neurotónico y la neurastenia, comparables uno y otra a las del atleta en superadiestramiento y al soldado fatigado en exceso.

Henderson y Seibert afirman que puede darse por conseguida la resolución aproximada del problema primero; por completo la del segundo; y que deberán emprenderse investigaciones precisas para el tercero y el cuarto. Por lo menos así lo afirmaban hace unos cuantos años.

El resultado de las investigaciones llevadas a cabo desde Paul Bert hasta la Expedición del Pico de Pike, han demostrado que las consecuencias de la caída de presión barométrica sobre los organismos dependen de la reducción progresiva de la tensión parcial del oxígeno en el aire. El mal de las montañas, cuya causa puede ser más o menos compleja, depende fundamentalmente de la deficiencia en oxígeno. Sin embargo, la situación de alpinistas y aviadores no puede ser la misma, desde el punto simplista que analizamos, ya que los segundos se encuentran rápidamente en lugares del espacio donde la presión barométrica aumenta y disminuye en proporción inversa de la altitud.

Supongamos ahora que el piloto permanece por un tiempo más o menos largo en las grandes alturas; por prolongado que sea, nunca lo será bastante para determinar su aclimatación, cuyos signos en todo caso perdería en el momento de bajar. Sucede una de dos: o su organismo acaba por resistir, sin aclimatación por supuesto, a las variaciones tensionales del oxígeno, o a cada vuelo se hace más y más incapaz para el reajuste funcional, y entonces ya deben esperarse las consecuencias.

Otro momento en que suele observarse la bancarrota orgánica del aviador es el preciso que corresponde al final de un rápido descenso. Tal parece que la nocividad tensional del oxígeno, no tan sólo ocurre cuando se pasa de la tensión habitual para el organismo de la persona hacia las bajas tensiones de las grandes alturas, sino también cuando

se cambia bruscamente de estas mismas a las que ahora resultan prontamente elevadas por virtud de un descenso rápido. Esta explicación pueden tener los estados de subconciencia, de somnolencia, de insomnio y aun la marcha de tipo etílico observados en seguida de un descenso, realizado en las condiciones que acabo de imaginar.

Ya he dicho que los efectos de los cambios de presión barométrica no tan sólo pueden observarse durante el vuelo, sino, asimismo, en las cámaras neumáticas colocadas aun al nivel del mar y en donde se baja o sube la tensión de los gases atmosféricos, teniendo cuidado de que se absorba el CO² exhalado por medio de una solución alcalina. Henderson y Seibert presentan como tipo la cámara del Laboratorio de Fisiología de la Universidad de Yale (Escuela de Medicina).

Las condiciones del aviador no interesan únicamente en el momento de su ingreso; también mientras preste tales servicios, por las razones que muy someramente llevo indicadas. He ahí la práctica, indiscutible, ya establecida, de los exámenes frecuentes, sea en el laboratorio principal del Medical Research Board o en los laboratorios adscritos a los diversos campos de aviación.

Eduardo C. Schneider, antiguo profesor de Fisiología de la Universidad Wesleyana de Middletown, Conn., adscrito después al laboratorio del servicio aéreo en el Campo Mitchel de Long Island, N. Y., nos dice que para volar se requiere el desarrollo de un sentido nuevo y especial (a new special sense), llamado por él mismo, sentido del vuelo. Este sentido no se manifiesta (it is not in born); pero puede desarrollarse, aunque no sería posible crearlo en todas las personas en el momento que se deseara.

El sentido del vuelo se presume desde luego, en las personas que se sientan a gusto cuando están suspendidas en el espacio, o que no se sienten mal cuando lo miran desde los grandes precipicios. Una persona que no aprecia quebranto alguno en el juego de sus sentidos, cuando vuela por primera vez, y que se siente capaz de apreciar rápidamente y en cualquier momento las tres dimensiones del espacio, será un buen piloto; mejor cuando pueda formar nuevas maneras de gobierno nervioso, mantiene constante su coordinación muscular y es indiferente a los "invisibles" movimientos de la atmósfera.

Se comprenderá toda la importancia que tienen estas condiciones tan peculiares, si se tiene en cuenta que la persona dirigente de una

máquina voladora debe prestar una atención constante a los movimientos de las manos y de los pies, a la vez que mantiene alerta dos sentidos cuya integridad ha de ser completa, o perfectamente corregida su deficiencia; me refiero a los de la vista y el oído.

Las sensaciones de inquietud o de inseguridad en las personas que miran el ambiente desde un edificio elevado o de una montaña a pico, y aun las muy desagradables que ocurren cuando un elevador desciende aprisa, no son antecedentes recomendables, sino, al contrario, para quien pretenda manejar un aeroplano.

La sensación inmediata que debe tener un futuro aviador es la de que su máquina desde el momento de despegar permanece inmóvil y la superficie de la tierra se aleja más y más, hasta convertirse en un mapa inmenso, hermoso y bien trazado.

El gobierno inmediato de su sistema nervioso, cuando el aeroplano cae en el seno de una "bolsa de aire", será un buen indicio para el pretendiente a pilotear. Las "bolsas de aire" se han comparado con las hondonadas de las carreteras, y la sensación que ha de tener el aviador debe ser igual a la que percibe el automovilista, mas no debe olvidarse que el segundo puede prevenirse para el paso de una hondonada; pero el piloto ignora en qué momento encontrará la "bolsa de aire", aparte de que estas mismas son más profundas. El descenso en las bolsas pequeñas estimase regularmente en 50 pies; en las mayores, corresponde a 200 y aun se han notado "bolsas" de 500 pies de profundidad.

El profesor Dockery, psicólogo especialista en el arte de volar, refiere en detalle sus observaciones acerca de las consecuencias psíquicas de la penetración en las bolsas de aire o "bumpy", como les llaman los aviadores norteamericanos.

Es posible, sin embargo, prever cuándo y dónde se encontrarán las "bolsas de aire" con mayor probabilidad. Como estado del tiempo, es más propicio el caluroso; alturas, las comprendidas entre 3,000 y 5,000 pies, y lugares, los anfractuados, los colocados arriba de los edificios muy elevados y los que sirven de paso de la llanura al bosque.

La integridad y aun el aguzamiento del sentido del oído, es una condición que parecería como ocioso el discutir, ya que el aviador debe estar pendiente hasta del más insignificante cambio en el ruido del motor, e interpretarlo inmediatamente.

Con respecto al sentido de la vista, deben pedirse cuatro condiciones: agudeza visual normal, acomodación rápida, visión lateral extensa y magnífica facultad para distinguir los colores. Recuérdese que con respecto a este último punto, el color ilustra tan sólo acerca de la naturaleza del terreno, cuando se vuela a grandes alturas. Por ejemplo: un campo muy luminoso indica que se haya cubierto de rastrojo; el verde obscuro, de pasto u hortalizas; las rayas del mismo color, que se encuentra cubierto de canales; el amarillo, de arena, y las manchas de color moreño, que existen anfractuosidades.

Hasta el momento, no he tomado en cuenta una condición que cambia por momentos a medida que se alcanza las mayores alturas: es la temperatura atmosférica que va disminuyendo a medida que se asciende; llegará a cero y pasará después a cifras inferiores. Hay organismos muy sensibles al frío y tanto más cuanto que sea más rápido el cambio de temperatura. Así, pues, caída constante de la presión barométrica y de la temperatura ambiente, con condiciones que suelen sumarse para determinar la bancarrota orgánica con prontitud.

Como una consecuencia de todos los problemas que acabo de plantear, se impone, y se impuso, la necesidad de edificar métodos de observación fisiológicos y psicológicos, apropiados, y las pruebas correspondientes. Estos son los puntos que analizaré en seguida:

Para observar la capacidad que tienen, el candidato o el aviador, en su resistencia al enrarecimiento progresivo del aire, se usa el aparato de Henderson, donde se va reduciendo progresivamente la cantidad de oxígeno inspirada. La prueba dura de 25 a 30 minutos, y durante ella misma se anota la frecuencia y la amplitud respiratorias, el número de pulsaciones por minuto, las presiones arteriales, sistólica y diastólica. Así es como se sabe, en cada persona, la clase y magnitud de sus reacciones orgánicas, como factores para adaptarse a una situación de medio que cambia por momentos. Con los mismos procedimientos de investigación se tiene averiguado que ocurre a las veces la concentración de la sangre y que algunos individuos, por medio de una adaptación progresiva a períodos breves, han llegado a respirar con cierta soltura en bajas tensiones de oxígeno, por ejemplo, la de 6%, equivalente a 31,000 pies de altitud, que nadie alcanzaba todavía volando en avión, por los días en que se realizaba la prueba. Se supo también que la indigestión, el frío y el mal humor reducen la resisten-

cia a las bajas tensiones de oxígeno en proporción equivalente a varios miles de pies.

Es un hecho digno de anotarse que la gran mayoría de las personas no resiste desde luego a la prueba de las bajas tensiones de oxígeno. Es un hecho también que, cuando la prueba se practica por primera vez, el malestar ocurre en el momento que el aire contiene de 16 a 14 de oxígeno; se observará después cuando baja entre el 12½ y el 9%. Tardíamente se podrá resistir hasta el 8 a 6%. Son hechos bien comprobados los siguientes: la tensión elevada del oxígeno en la sangre es un motivo para que dicho gas pase más rápidamente de los capilares hacia los tejidos; la disociación de la oxihemoglobina ocurre con rapidez mayor, mientras más baja sea la tensión de oxígeno en el medio; la tensión del oxígeno en los tejidos activos es baja regularmente; mientras más rápida pase la corriente sanguínea por los capilares, mayor cantidad de oxígeno difundirá hacia los tejidos.

Estos hechos indican el valor que tendrá, por ejemplo, la posibilidad de una pronta taquicardia como mecanismo de la adaptación, muy bien demostrado por cierto, durante la expedición del Pico de Pike.

La presión arterial puede modificarse durante el vuelo en avión por virtud de dos condiciones que no tan sólo pueden realizarse en él, sino, asimismo, en personas colocadas en circunstancias muy diversas. Me refiero a la vasodilatación y a la vasoconstricción. La primera disminuye las resistencias periféricas; la segunda obra en sentido contrario. En tal concepto, una vez el mecanismo de adaptación funcional consistirá en la caída de la presión arterial; en otra, ocurrirá el alza.

Pero estos hechos, con todo y su indiscutible realidad, no son los más importantes dentro del sistema de pruebas funcionales a que deberá someterse el piloto de tiempo en tiempo, sino el efecto que tiene la caída progresiva de la tensión de oxígeno sobre los elementos sistólico y diastólico de la presión arterial.

Más o menos pronto, según los individuos, la reducción tensional de oxígeno produce una caída de la presión diastólica; lenta y progresiva primero; rápida después y a las veces muy alarmante.

El tanto por ciento de oxígeno capaz de producir la caída brusca, varía según las circunstancias o más bien, según los individuos. Es un hecho, por otra parte, la divergencia precisa que se observa entre

la línea que indica el aumento progresivo en el número de pulsaciones y la correspondiente al descenso de la presión diastólica.

Por cuanto a la sistólica, debo indicar que tiende a mantenerse, a pesar de la disminución en la tensión de oxígeno, y tan sólo cuando dicha tensión ha bajado en exceso, se denota el aumento que no tiene ni con mucho, proporcionalmente, el valor inverso que corresponde a la diastólica.

En resumen, la fórmula tensional pertenece, durante un largo período, al tipo de la divergencia relativa y a la incongruencia creciente. Tan sólo al final de la prueba diremos de divergencia absoluta: caída de la mínima y ascenso de la máxima.

Entre otros hechos bien demostrados, cuando se trata de analizar los mecanismos de adaptación a las alturas, encontramos el aumento progresivo del tanto por ciento de hemoglobina; pero dicho aumento no puede ocurrir con suma rapidez, y, por ejemplo, en las cámaras neumáticas no se observa de una manera apreciable a la media hora de permanencia y a tensión de oxígeno decreciente. Se requieren dos horas o dos horas y media y una tensión de oxígeno equivalente a 18,000 ó 20,000 pies de altitud para que aumente la concentración de hemoglobina entre 4 y 9%. En los laboratorios de Mineola se usa o por lo menos se usaba, para la dosificación, el hemoglobínmetro de Gower-Haldane, tomando la sangre indistintamente de la yema de un dedo, del lóbulo de las orejas o de alguna de las venas de los miembros superiores.

Es un punto muy interesante averiguar de qué manera se acompañan o se suceden los reajustes funcionales en el individuo que se eleva, ya sea hacia las montañas, ya en avión, o bien cuando se practica la prueba equivalente de la cámara de aire, con tensión de oxígeno decreciente. Aumentan primero, paralelamente, la frecuencia y la amplitud respiratorias y la frecuencia del pulso; después, el número de respiraciones se sostiene o disminuye, mientras el de pulsaciones aumenta o se sostiene. Cuando el número de pulsaciones ha comenzado a disminuir, estaba aumentando ya el tanto por ciento de hemoglobina, que continúa elevado cuando la cifra de pulsaciones ha regresado a la ordinaria. Este mecanismo de adaptación corresponde al hombre normal y su observación constituye una de las buenas pruebas para juzgar acerca de la capacidad física del aviador.

Whitney (J. L.) aprovechó algunas observaciones sobre la consecuencia del cambio de habitación de los lugares bajos a los elevados, en servicio del reajuste funcional durante los vuelos en aeroplano. Se refiere a las personas deficientes del corazón, que pasan de las costas o de las llanuras situadas al nivel del mar, a las altitudes que corresponden a Denver, Phoenix y ciudad de México. En ellas se ha podido observar serios y aun fatales accidentes de dilatación cardíaca y edema agudo del pulmón. Piensa el observador que dichos casos son indiscutibles, como hechos de observación, y todavía que, indudablemente, el paso rápido de lugares bajos a sitios elevados, los determina; pero afirma a la vez que su precisa patogenia no está dilucidada y valdría la pena averiguar de qué manera las modificaciones en la tensión de los gases de la sangre actúan sobre el metabolismo en general y sobre el cardíaco en lo particular, para precipitar tan graves acontecimientos como son la dilatación cardíaca y el edema agudo del pulmón, expresión este último de gran insuficiencia del ventrículo izquierdo.

En el individuo normal no son de esperarse las eventualidades cardiovasculares que acabo de señalar; menos aún aparecen tardíamente, ya que con prontitud se reajustan las funciones.

Se ha señalado el caso de oficiales sometidos a la prueba de caída progresiva de la tensión de oxígeno, en los cuales ha ocurrido la dilatación cardíaca cuando se llega a los equivalentes de 14,000, 16,000, 18,000 y 20,000 pies de altitud. Fueron personas que poseían un área cardíaca normal, obtenida por percusión.

Aparte de todas las eventualidades, debo decir que uno de los tiempos más eficaces del reajuste funcional a las tensiones bajas de oxígeno, corresponde al aparato cardiovascular y muy principalmente a sus sectores extremos: el central y el periférico, o sean el corazón y los vasos capilares. El corazón mejora las condiciones del organismo en derrota, por virtud de la taquicardia compensadora y las modificaciones correlativas de la presión arterial. El llamado elemento periférico, por las posibilidades adaptativas de la vasoconstricción y de la vasodilatación.

Mas no debe olvidarse que el propio músculo cardíaco, por ser un tejido muy activo, requiere una buena provisión de oxígeno y de ahí las probabilidades de un círculo vicioso, posible sobre todo en los que, teniendo lesionadas las coronarias, no pueden disponer de una nutri-

ción miocárdica eficiente y de un metabolismo cardíaco pronto a modificarse en el sentido de exaltarse o moderarse con rapidez.

Los fisiólogos norteamericanos especializados en cuestiones de aviación, conceden tal importancia a un aparato cardiovascular íntegro y eficiente, que por antonomasia le llaman "condition" a la posición fisiológica que acabo de plantear.

Un caso referido por Whitney nos ilustrará acerca de lo que significa la situación llamada "condition". Una persona que la llenaba, pasó en la cámara de bajas tensiones a la equivalente de 23,000 pies en unos cuantos minutos, permaneciendo en buenas condiciones prácticamente. La prueba se repitió días después; pero en esta ocasión el sujeto acababa de comer con sus amigos, "usando los acostumbrados, aunque no excesivos acompañantes". Cuando la baja tensión de oxígeno era equivalente a 18,000 pies, se manifestó la deficiencia para el reajuste funcional, expresada con cianosis, aumento del área cardíaca en 3 centímetros y disminución en la intensidad de los tonos.

Algunos especialistas consideran que la prueba del aparato cardiovascular a las bajas tensiones de oxígeno es la mejor que puede proponerse, y aun ella misma ha servido para plantear el asunto de las lesiones valvulares en relación con los vuelos en aeroplano. El que sufre alguna valvulitis es, indiscutiblemente, un lesionado del corazón, hablando en sentido anatómico; pero su función cardíaca puede realizarse con toda o con cierta regularidad a pesar de todo. La prueba de las bajas tensiones de oxígeno demuestra los peligros a que se expone el lesionado valvular cuando se somete a la caída progresiva de la tensión de oxígeno: la cianosis, la inquietud, las perturbaciones circulatorias periféricas, revelarán lo imposible de que realice su reajuste funcional, el que se encuentra ya en la situación de readaptado para la función cardíaca.

En los lesionados de los vasos, las consecuencias de la caída tensional del oxígeno se revelan de otra manera; ya sea por acentuarse los síntomas que integran al síndrome vascular periférico, o bien por las salvas extrasistólicas que aparecen repentinamente, la arritmia extrasistólica, y aun la arritmia completa.

Wilmer (W. H.) y Berens, Jr. (C.), afirman categóricamente que ningún país es más estricto que los Estados Unidos, por cuanto se refiere a la agudeza visual de sus aviadores. Más aún, los somete a la

prueba de las bajas tensiones de oxígeno, con el fin de averiguar si en tales circunstancias se modifica la visión, y es común que para el caso se pongan en juego la prueba de Ives para la agudeza visual, los tipos de Snellen o el aparato de Johnson. Ha podido observarse que disminuye la agudeza visual en diversos sujetos calificados como normales o subnormales, cuando se les somete a la prueba de baja tensión de oxígeno. Sin embargo, el doctor Guilbert, del cuerpo aéreo francés, asegura que a 2,000 metros de altitud aumenta la agudeza visual y lo explica por la congestión de los órganos cefálicos, particularmente la coroides y la retina. Para comprobar esta causa, Wilmer y Berens han estudiado las consecuencias oculares de la inhalación de dos mínimas de nitrito de amilo, que produce también congestión de los órganos cefálicos, y la verdad es que la agudeza visual empeora.

Otras dos propiedades del sentido de la vista conviene averiguar: la estimación de las distancias y la visión estereoscópica. Realizada la prueba en la cámara de Henderson, se nota que, por lo regular, no cambian, y tan sólo en algunas ocasiones ocurre cierta confusión, a muy bajas tensiones de oxígeno, en individuos de agudeza visual normal.

En algunos países, Francia o Italia, por ejemplo, se concede gran importancia al tiempo de reacción visual en los aviadores. Para la estimación correspondiente se recurre unas veces al cronoscopio de Dunlap, o bien a la discriminación del tiempo reaccional, según el procedimiento de Reeves.

En los servicios aéreos de los aliados se considera, asimismo, como requisito para un buen piloto, la percepción normal de los colores. Como medios para la prueba se recomiendan las placas de Stilling, y los resultados indican que las tensiones bajas, las equivalentes, por ejemplo, a 20,000 pies, no modifican la cualidad de percibir bien todos los colores.

Otro conjunto de signos oculares que deben discriminarse, son: el campo de visión binocular y el equilibrio muscular que, apareciendo normales bajo la tensión de oxígeno en que vive regularmente, se perturban más o menos cuando la persona pasa a grandes altitudes o a muy bajas tensiones. Para resolver el punto se usa a menudo del périmetro de Schweiger.

No cabe duda que la percepción del movimiento y la dirección

que lleva el objeto que se mueve es otra condición visual de primer orden para el aviador. La prueba puede realizarse por medio de la pantalla de Bjerrum, moviendo una flama pequeña y mirando al través de una tela delgada. Se nota el momento en que se mira y la dirección que lleva, repitiendo la prueba en la dirección de los tres planos principales de los ojos.

Se ha observado también el cambio de tensión intraocular a diversas alturas; pero los resultados de esta clase de observaciones no estaban bien definidos hasta hace unos cuantos años.

La rápida acomodación durante el vuelo es una condición de eficiencia, y para determinar las diversas vicisitudes se ha empleado el "tipo para pruebas" de Jager o el disco de Duane, operando, como es de suponerse, en la cámara respiratoria de tensiones decrecientes. En los individuos normales el sentido de la vista, casi en un cincuenta por ciento conserva íntegra su facultad de acomodación; por el contrario, más de un 50% de subnormales la pierde más o menos prontamente. Cuando se alcanza una baja tensión al equivalente a 20,000 pies de altitud, las inhalaciones de oxígeno devuelven rápidamente la acomodación normal.

Incidentalmente dije, en otro período de este mismo trabajo, sobre la necesidad de que el aviador pueda percibir en todo tiempo los diversos ruidos del motor, y aun los que tengan punto de partida fuera de su aparato. Se comprende que la imperfección auditiva permanente o pasajera tendrá su origen en los diversos órganos que recorre una onda desde que se inicia la vibración en la membrana del tímpano. Ellos son la propia membrana, la cadena de huesecillos, la membrana oval, la endolinfa y el órgano de Corti. De todas maneras, y aun en personas que poseen un oído normal, la agudeza auditiva comienza a sufrir un serio menoscabo a 17,000 ó 18,000 pies de altitud o en la baja tensión correspondiente. Suele suceder que la deficiencia auditiva tenga como acompañantes náuseas, vómitos, palidez y los demás síntomas que constituyen el "mal de las altitudes", explicables en parte cuando menos por la deficiencia vestibular concomitante de la auditiva.

Tan interesantes como los métodos de experimentación y de prueba fisiológicos, son los psicológicos, a los cuales ha dedicado Knight Dunlop, de Baltimore, un capítulo corto pero nutrido. Son aplicables al candidato y al aviador. En el primero, intervendrá el factor emotivo de remontarse, aparte de la caída rápida y progresiva de la tensión

de oxígeno; en el segundo, tan sólo intervendrá el segundo factor, ya que suponemos desarrollado en él, lo que ha llamado Schneider el sentido del vuelo, cuya característica principal consiste en sentirse a todo su gusto cuando se permanece suspendido en el espacio.

Dunlop confiesa que al iniciarse las experiencias y las pruebas psicológicas del aviador, los puntos de vista fueron tan sólo empíricos; pero actualmente corresponden al preciso rigor científico. El aparato fundamental es el llamado "L.V.F.", por cuyo medio se pueden llevar a cabo pruebas diversas cuya relación está fuera de los límites de este trabajo.

Los estados de ánimo que muy principalmente se trata de averiguar, son los de coordinación sensitivomotora y de atención, los cuales sufren fallas más y más profundas a medida que cae la tensión de oxígeno en las cámaras de experimentación y de prueba. Será conveniente, asimismo, determinar las perturbaciones que ocurren en el "juicio discriminativo", pues son de observarse las depresiones progresivas del mismo, por ejemplo, cierta confusión mental, reacciones inadecuadas o perturbadas, etc. Así fué como bajo ciertos aspectos se parecen las intoxicaciones asfíxica y alcohólica; y todos estos datos muy someros indicarán la necesidad de someter a los aviadores a las llamadas pruebas psicológicas, pues así tan sólo podrá saberse la facilidad que tienen para sufrir fallas mentales y a qué altitud son inminentes.

Existen, por lo tanto, dos sectores que constituyen, respectivamente, a la personalidad biológica y a la personalidad psicológica del aviador. La primera se refiere a las modificaciones globulares y químicas de la sangre y a los quebrantos que ocurren en la respiración y la circulación, con motivo de la caída progresiva y rápida de la tensión de oxígeno y de los factores atmosféricos concomitantes; la segunda comprende las fallas que han de ocurrir en la coordinación sensitivomotora, la atención, el juicio discriminativo, los tiempos y los modos de la reacción mental, la organización de los actos reflejos y los destellos del subconsciente. Ambas personalidades forman la integral o psicofisiológica del aviador, ya que no pueden desvincularse, por virtud de sufrir modificaciones paralelas que obedecen a la misma causa, o bien porque la personalidad biológica actúa sobre la psicológica o al contrario. Con el respecto, es bien conocido el estado de interferencia biopsicológico que puede ocurrir en los aviadores durante

un momento determinado y que se traduce por ansiedad, estado muy peculiar, que se ha llamado en Francia "angustia del aviador".

A punto ya de terminar este trabajo, sostengo, ahora sí con acopio de datos y reflexiones, que efectivamente es una necesidad de primer orden, no el examen médico frecuente del aviador precisamente, sino el biopsicológico, llevado a cabo en laboratorios permanentes y con aparatos e instrumentos adecuados para el caso. En esta forma, y tan sólo en ella, se podrán evitar accidentes reiterados y fatales, explicados muy a menudo por causas que no corresponden a la realidad.

FUENTES PRINCIPALES DE INFORMACION

- Medical Studies in Aviation.**—I. Henderson, E. G. Seibert, E. C. Schneider, J. L. Whitney, X. Dunlap, W. H. Wilmer, C. Berens, E. R. Lewis, I. S. Patou. American Medical Assn. Chicago. 1918.
- E. C. Schneider.**—A Cardiovascular Rating as a measure of physical fatigue and efficiency. Medical Research Laboratory. Mitchel Field.
- E. C. Schneider.**—A record of experience with certain physical efficiency and low oxygen tests. Medical Research Laboratory. Mitchel Field.
- E. C. Schneider.**—The human machine in aviation. The Yale Review. Marzo, 1922.



Algunos Estados Apendiculares Postcolícticos Susceptibles de Curar Medicamente

Por el Dr. José Tomás Rojas¹

En relativamente reciente artículo, los profesores Marcel Brulé y H. Garbán² hacen, con la claridad y precisión que son propias de los clínicos franceses, un metódico y cuidadoso estudio de las colecistitis no litíasicas de origen cólico; dichos autores llegan a la conclusión de que las citadas afecciones no son del dominio quirúrgico; que las operaciones, colecistotomía y colecistectomía, en tales circunstan-

1 Leído en la sesión del 18 de diciembre de 1935.

2 Journal Medical Français. Septiembre de 1934.