Fernandez Rey D. José

50

~~Sr. Oliveda~~

Sr. Castro.

Ca 2678

fernandez

82-5-1

No

2525

MEMORIA
DEL
DOCTORADO

=====

El mal de los aviadores - "Le mal des aviateurs, según los franceses"

Cada vez que el hombre se substrae á las condiciones meteorológicas promedias de su vida normal, experimenta transtornos morbosos que atacan á sus diversos órganos: funciones vegetativas y funciones intelectuales resultan más ó menos alteradas, y el conjunto de éstas perturbaciones constituye un mal especial, uno de cuyos tipos -por ejemplo, el mal de las montañas - nos es perfectamente conocido.

Enfermedad de los buzos y de los obreros que trabajan en los compartimientos sumergidos, enfermedad de los ascensionistas y de

los aeronautas, forman otros tantos sindromes clínicos más ó menos complejos, relacionados con diversas causas, entre las cuales predominan, al parecer, las variaciones de presión atmosférica.

A medida que los progresos científicos tienden á separar al hombre de sus costumbres primitivas y lo transportan más ó menos bruscamente lejos del suelo en donde nació, nuevas enfermedades aparecen, siendo la última en fecha la que concierne á los hombres pájaros - triunfantes. En efecto, si bien es cierto que las alturas poco considerables á que se elevaban los primeros aviadores no acarreaban ningún trastorno apreciable de la salud general y de las funciones fisiológicas, otra cosa distinta és lo que ocurre ahora en que la velocidad de los aparatos empleados, la considerable altura á que se elevan, la rapidez, la misma brusquedad con que se efectua el descenso, son poderosos factores fisiológicos y causas evidentes capaces de engendrar un nuevo mal, EL MAL DE LOS AVIADORES. Ne dejarán de mul-

tiplicarse á éste respecto las obscilaciones, y los muy recientes concursos así como los que van á ser continuados el próximo verano, enriquecerán sin duda nuestros conocimientos sobre la materia. Bueno és adelantar, que los que poseemos actualmente distan de ser insignificantes, y la nueva enfermedad tiene ya su primer capítulo escrito en un trabajo presentado por el Sr. Dastre y el publicado por los Sres. Cruchet y Moulinier, del cual tomo algunos de los detalles que daré á continuación.

En un principio, los transtornos experimentados por los aviadores fueron asimilados á los que son característicos del MAL DE LAS MONTAÑAS, y esa asimilación se halla perfectamente justificada. Sin embargo, una restricción se impone. En el mal de las montañas existen efectivamente dos transtornos muy distintos, ó, mejor, dos causas muy diferentes de perturbaciones fisiológicas. El primer grupo de accidentes es debido al hecho de la altura que se alcanza, y esa al-

tura no es preciso que sea muy considerable,por lo menos en ciertos sujetos,para que los transtornos revistan cierta intensidad. El segundo grupo de accidentes es debido al trabajo intensivo y hasta brutal impuesto por el ascensionista á sus músculos á su corazón. Es obvio decir que ésta clase de accidentes pueden evitarse si la ascensión se hace lentamente ó si se recurre á un procedimiento de tracción especial para efectuarla -los sujetos que empleen,por ejemplo,un funicular,un mulo, etc. (observación del Sr.Jánsèn en el Mont-Blanc) escaparán á esos transtornos. En los aeronautas solo existen la primera clase de accidentes, los debidos á la altura. En el MAL DE LOS AVIADORES ocurre lo mismo,y éstos no experimentarán,por consiguiente,sinó una fracción de los transtornos que constituyen el mal de las montañas.

(Dos palabras acerca del Mal de montaña. No se puede subir á grandes altitudes sin experimentar cierto número de transtornos,va-

riables según el individuo y las regiones exploradas. Los accidentes son nulos ó ligeros hasta 3.000 y á veces hasta 4.000 metros. Primero se observa una laxitud dolorosa,rápidamente creciente,un poco de anhelación, una debil aceleración del pulso y una lijera cefalea. A partir de 4.000 metros se siente una astenia extrema,á veces temblor, con mucha frecuencia sensaciones vertiginosas. (Este vértigo de altura es muy diferente del que algunas personas experimentan mirando desde cierta altura en el vacio,ya sea al fondo de un precipicio,ya desde la cima de una construcción elevada). La vista puede velarse; el escursionista siente calambres.Este cuadro se complica con palpitaciones y náuseas. Por último,cuando la situación se agrava sobreviene una intensísima cefalea, lipotimias ó una somnolencia resignada é invencible, vómitos, diarrea,hemorragias diversas (cutáneas,nasales,conjuntivales,auriculares,etc). La muerte puede abreviar

todos estos sufrimientos; es rara fuera de las causas coadyuvantes, de las cuales la principal es el frio. Consecutivamente á los accidentes graves puede constituirse una sordera drirable.

Diversas causas se han invocado para explicar estos fenómenos. Algunos son accesorios; descenso de la presión barométrica, desplazamiento del diafragma por los gases abdominales distendidos; otros son dudosos y hasta desconocidos, tal como la autointoxicación. La razón primordial de todos estos fenómenos és la anoxihemia ó disminución de la presión del oxigeno; pero, según Moso, por lo menos en los trans tornos de pequeña altura (por debajo de 3.000 metros), hay que considerar como muy importante el descenso de la tensión del ácido carbónico en la sangre (Acapnia)

El tratamiento es sencillo, por lo menos teoricamente. Basta respirar oxígeno al cual se añadirá, según Moso, de ocho á veinte por ciento de ácido carbónico. Este último suprime muy especialmente la

somnolencia y regulariza la respiración. La experiencia ha demostrado á Agazoti que para combatir los fenómenos del mal de montaña hay que emplear por persona y por hora 509 litros de una mezcla que contenga, en 100 partes, 63 de oxígeno, 13 de ácido carbónico y 20 de nitrógeno. Por otra parte, desde el punto de vista profiláctico, hay que tener en cuenta resistencias individuales, evitar fatigas inútiles y ponerse en condiciones de luchar eficazmente contra el frio. Se prohibirán las ascensiones á los cardiacos, á los tuberculosos, á los arterio-esclerosos y á los hipertensos.

El vuelo necesita un constante esfuerzo físico é intelectual efectuado en condiciones en las que el organismo no está de antemano adaptado. En general puede decirse, que los vuelos á grandes alturas, tales como los aviadores los practican actualmente, tienen una duración de cuarenta y cinco minutos como máximo.[1] La altura de 2.000, 2.500, 3000 metros se alcanza en treinta ó cuarenta minutos y de és-

(1). En estos últimos días Henri Salmet, piloto instructor de la Escuela Bleriot de Hendon, salió de Londres á las 7 y 45 á bordo de un monoplano Bleriot y sin hacer escala aterrizó en el campo de maniobras de Issy-les Moulineaux á las 10 y 57, recorriendo los 375 Kms que separan ambas capitales en tres horas y doce minutos.

ta altura el aparato se precipita hacia el suelo en cinco ó siete minutos. Chavet durante la trágica travesia del Simplon, se eleva desde 800 metros. (Brieg) hasta 2.000 (Kulm) en diecinueve minutos. Morane en el Havre alcanzó 2.600 metros en veinticuatro minutos y descendió en seis; en Burdeos alcanzó 1.500 metros en veintidos minutos y bajó en cinco. Le Gañeux en Pau se elevó á 3.200 metros en la misma cantidad de tiempo.

Chavet, Legañeux y Morane que citamos, pilotaban monoplanos. Sobre aparatos biplanos, las grandes alturas se alcanzan mas lentamente y necesitan por parte del aviador un trabajo mas prolongado. La bajada ó el descenso en uno y otro caso se hace rápidamente. La velocidad de descenso siendo dirigido por el procedimiento empleado para el aterrizage, procedimiento con el nombre de vuelo planeado, y al que recurren los aviadores, porque no les parece práctico con los aparatos que hoy poseen efectuar un aterrizage con motor completamen-

te tendido ó con motor parado (Morane). Además si los aviadores utilizaran el primer procedimiento verian su velocidad de descenso acelerarse, por el hecho, que á la acción del peso, se añadiria la acción propulsiva de la hélice "Velocidad de ascenso rápido, de descenso vertiginosa" tal es la condición mecánica especial á los vuelos de grandes alturas.

Esta condición de un caracter muy particular á la acción biológica de estas ascensiones. Es un nuevo é importante factor, que se añade á la acción de las variaciones de presión (760 milímetros H.g. á 0'591 á 2.000 metros; 521 á 3.000 metros-; á las modificaciones de la composición química del aire, á las oscilaciones de la temperatura (20 á 25 grados, en el suelo; 8 grados á 3.000 metros etc. ordinarios factores que contienen las variaciones fisiológicas á las que está expuesto un organismo vivo trabajando á una elevada altitud; y es probablemente este nuevo factor el que de sus caracteres especia-

les al "Mal de los aviadores" y á éste respecto Moulinier y Cruchet se expresan del modo siguiente: Nosotros hemos procurado estudiarlo en el curso de la gran semana de Burdeos que ha tenido lugar del once al dieciocho de Septiembre de mil novecientos diez en las landas del Meriñac. Con este objeto,dicen,durante este periodo hemos podido seguir cada dia las evoluciones de los principales aviadores particularmente del teniente de navio Byason, de los tenientes Cammerman y Remy (pilotando biplanos) de los Sres.Morane, Legañeux y Tyck (pilotando monoplanos etc.; todos ellos han tenido la atención de contestar á nuestras preguntas y de prestarse á nuestras esperiencias. Los resultados de la información son:

En la subida, la respiración se hace mas corta alrededor de los 1.500 metros. El corazón late mas aprisa (taquicardia) pero habitualmente no hay palpitaciones; no existen de ordinario náuseas ni sensación de tener el vientre inchado,fenómenos frecuentes en las ascen-

siones de montañas, pero sí un ligero malestar, que Morane atribuye á "la angustia y á la gran soledad que se siente". Hacia los 1.200 metros aparece la hipoacusia; el temblor ó trepidación del motor disminuye y este fenómeno ya apreciable en tiempo seco, aumenta en tiempo nublado ó nebuloso. El zumbido de oidos de todas maneras ligero no se nota, hasta llegar á una altitud mas elevada á 1.200 metros, aproximadamente hacia los 1.800 metros "Morane"; sin embargo Legañeux acusa chasquido en los oidos á una altitud mas baja (es verdad dice Moulinier que era la primera vez que se elevaba á semejante altura); y un pasajero que también subia por primera vez sobre un biplano que se elevó á trescientos ó cuatrocientos metros, experimentó el mismo fenómeno; es seguramente una cuestión de costumbre; este fenómeno se produce en altitudes mas bajas que en las ascensiones ordinarias en montañas. Ningún aviador ha notado vértigo. Morane dice, "la vista es siempre muy clara. La rapidez con la cual los objetos

disminuyen y se alejan parece indicar lo contrario". Además por tiempo claro ó ligeramente brumoso, el sol al reflejarse sobre la bruma como sobre un espejo, llega á dificultar considerablemente, sobre todo en los vaivenes, la dirección del monoplano (Morane)

Otro aviador ha presentado verdaderas alucinaciones visuales durante la duración del circuito del Este, vehia á cada instante dibujarse á su izquierda, dos veletas de catedrales, cuando en verdad no existian.

Una lijera cefalea que rodea las sienes, se experimenta á partir de mil quinientos metros (en los aviadores entrenados); en los novicios ó nobeles aquella aparece á una altitud inferior.

El frio se hace pronto penoso á partir de los dos mil metros; lo fué particularmente en Burdeos. Morane en el mes de Septiembre en Burdeos manifiesta lo siguiente: No tuve frio hasta los mil quinientos metros; pasada esta altura la temperatura bajó muy rápidamente y

á los dos mil metros estaba seguramente á quince bajo cero. En la Bahia del Sena el fenómeno de la disminución de la temperatura, fué notablemente menor y solo lo puedo explicar por la estación; estábamos entonces en pleno verano y quizás el calor fuese mas penetrante y atravesaría mas intensamente las capas atmosféricas.

En cuanto se pasan los mil quinientos metros, hay violentos deseos de orinar.

Por encima de los mil metros, sobre todo mas arriba de los mil quinientos, los movimientos voluntarios son mas nerviosos y por sacudidas; los movimientos reflejos tienen mas amplitud; el frio, la lijera fatiga que se produce en este momento, las contracciones más rápidas del corazón, el reflejo del sol y las perturbaciones del oido, á las cuales hay que añadir la tensión nerviosa y la fatiga, bastan para explicar estas modificaciones motrices.

En el descenso el corazón late con mas fuerza sin acelerarse,

pero las palpitaciones que no tardan en sentirse, aumentan, á medida que el descenso se hace mas rápidamente. Es dificil darse cuenta de lo que acontece con la respiración á causa de la rapidez de la caida en vuelo planeado que hace recorrer de trescientos á cuatrocientos metros por minuto y que proboca una especie de angustia comparable á la sensación de vacio que se experimenta al encontrarse en un ascensor que desciende rápidamente. Los ruidos y zumbidos en los oidos tienden á aumentar al final del descenso, lo mismo ocurre con el deseo de orinar, que se hace mas y más imperioso; pero los fenómenos particularmente intensos que dominan y aumentan claramente á medida que se aproxima uno al suelo, son: 1° una sensación de escozor agudo en el rostro, como de quemaduras, con rojez de la cara, picazones desagradables en los ojos los cuales se hallan mas ó menos inyectados, las fosas nasales dilatadas (sin epistasis ordinariamente): 2° la cefalea; 3° una gran tendencia al sueño de tal modo intensa, que los

ojos se cierran por momentos, á pesar de la firme voluntad de tenerlos abiertos. Se puede comprobar este hecho, con lo que sucede en los descensos de las montañas en funicular. En el descenso de La Jungfran, por ejemplo, es un hecho bien sabido,que todos los viajeros que descienden de tres mil doscientos ó dos mil metros,se duermen en los departamentos uno tras otro,aunque el trayecto no dure mas allá de quince á veinte minutos. Casi todos notan en este descenso ruido ó zumbido de oidos. Recientemente un joven aviador que salió de excursión,fué encontrado dormido sobre su aeroplano en pleno campo; cuando le despertaron no recordaba como habia efectuado el aterrizaje.

Añadiré una observación que me ha sido confiada por un aviador experimentado cuya gran energia y cuya sangre fria han causado siempre la admiración de todos; me refiero al incomparable Vedrines, al que tuve el gusto de interrogar en el próximo pasado Septiembre en

la Ciudad de Vigo en la que efectuó vuelos magistrales y patentizó una vez más su gran pericia en el deport que nos ocupa.- Dice: "En éste descenso vertiginoso la angustia y el temor influencian y deprimen al hombre mas fuerte,el miedo mismo se apodera del aviador (felizmente esto dura muy poco), pero el pensamiento y la imagen de la muerte están presentes en el espíritu."

El aviador Renaux recientemente,en el momento de tomar tierra en el Puig de Dóme, dice, se vehia asaltado por pensamientos análogos; la silueta de las montañas desgarradas se levantaba ante mí y á pesar mio yo no podia impedir librarme de pensar en el infortunado Chavez, que pagó con su vida su gran victoria."

Los movimientos voluntarios son lentos,perezosos de una torpeza que está en oposición con la vivacidad física é intelectual del sujeto. Algunos aviadores tienen conciencia de éste sopor físico y de éste abandono que no les permite ejecutar tan rápidamente como ellos

quisieran los actos mecánicos necesarios. Otros al contrario no tienen conciencia de ello.

Al tomar tiérra el aviador,á pesar de toda su energia,salta de su aeroplano con marcada pensantez; sin embargo se dirige con paso firme,aunque algo lento,á su hangar situado á algunos metros del punto de aterrizage; pero en este momento los zumbidos en los oidos adquieren una intensidad que hasta entomces no tenian; el héroe está como sordo, oye con vaguedad á los que le hablan ó las aclamaciones de que és objeto; algunas veces tiene vértigos y la cabeza le dá vueltas,como le sucedió á un aviador que se cayó en brazos de sus amigos al volver á su hangar.

La cefalea persiste no solamente al tomar tierra,sinó que á veces muchas horas después: lo mismo acontece con la somnolencia. Un comisario del Miiting de aviación de Burdeos,que estaba al cuidado de un aviador joven, que por primera vez hacia ascensiones de altu-

ra, manifiesta que, su patrocinado continuaba somnoliente cinco ó seis horas después de haber efectuado sus raids; no contestaba á las personas que le interrogabam, parecia estar tristón, encogido y atontado, en la mesa no comia. En otros pilotos, aunque de un modo transitorio, se advierte mas bien una verdadera sobreescitación al descender al suelo, sin duda bajo la influencia de un estado de tensión de ánimo y de enervamiento. (Estas observaciones me han sido confirmadas por Vedrines). Los movimientos respiratorios tienen desde el momento en que se toma tierra á normalizar su ritmo habitual; no sucede lo mismo con el aparato circulatorio en el examen del cual insistiremos particularmente.

Se observa la cianosis de las extremidades, los dedos están violáceos. - Wyemalen, que alcanzó dos mil setecientos metros, dice "sentí la sangre correr á través de las uñas en mis guantes de abrigo y perlas rojas humedecian mis labios"

Morane jamás ha experimentado semejante fenómeno, que además puede relacionarse con la temperatura baja de las altas regiones atmosféricas y que se aprecia más por la velocidad del aeroplano; esta refrigeración ó enfriamiento es muy penoso y todos los aviadores se quejan de ello. Las epitasis son muy raras, pero casi siempre las conjuntivan se ofrecen hiperhemicas, á pesar de hallarse los ojos bien resguardados por lentes apropiados.

El pulso se acelera ligeramente; el dicrotismo en la arteria radial se nota poco. Los movimientos de la aguja del Oscillómetro de Pachon tienen una debil amplitud, No hay palpitaciones. El valor de la tensión arterial está constantemente aumentado en el momento de tomar tierra, después de vuelos á alturas que varian entre mil y dos mil metros.

Entre los datos que han recojido Cruchet y Moulinier en el trans curso de sus informaciones señalan con relación la tensión arterial

las siguientes cantidades. - Informaciones hechas en la arteria radial con ayuda del Oscilometro de Pachon.

Aviador. Y.Antes del vuelo (cinco y media tarde)

Tensión mínima ---------- 9 c.m. Hg.

Tensión máxima ----------18 c.m. Hg.

Pulsaciones, setenta por minuto.

A las seis de la tarde después de un vuelo de veinte minutos á una altura de mil cien metros (registrada por el barómetro que llevaba el aviador)

Tensión mínima ----------12 c.m. Hg.

Tensión máxima ---------- 19 c.m. Hg.

Pulsaciones, ochenta por minuto.

Después de un vuelo de veintiocho minutos, altura máxima mil quinientos metros.

Tensión mínima ---------- 12 ½ c.m. Hg.

Tensión máxima ---------- 19 ½ c.m. Hg.

Pulsaciones, setenta y cinco por minuto.

En otro aviador después de un vuelo á mil cien metros de altura.

Tensión mínima ---------- 9 ½ c.m. Hg.

Tensión máxima ---------- 16 ½ c.m. Hg.

Pulsaciones, ochenta y cuatro por minuto.

Esta hipertensión es tanto mas notable, cuanto mas atletas y más entre nados se hallan los sujetos objeto del examen, condición necesaria para obtener datos útiles.

Esta hipertensión es pues menos aparente en los sujetos muy cansados que en este caso presentan palpitaciones cardiacas y una alteración muy acentuada del pulso (ciento ocho pulsaciones por minuto) Esta taquicardia penosa, sintomática, en éste caso, de una insuficiencia cardiaca ha sido observada en un joven aviador que acababa de alcan-

zar mil metros después de un vuelo ascensional que duró una hora.

El aumento de la presión arterial es común en los aviadores que descienden de grandes alturas. No se observa en cambio casi nunca en los aviadores que se mantienen entre cien y ciento cincuenta metros de altura.

He aquí como el teniente Z se presenta á la salida.

Tensión mínima ---------- 9 c.m. Hg.

Tensión máxima ----------19 c.m. Hg.

Pulsaciones, ochenta por minuto.

Al tomar tierra después de un vuelo de cincuenta y cinco minutos, con una altura media de cien metros.

Tensión mínima ---------- 9 ½ c.m. Hg.

Tensión máxima ---------- 18 ½ c.m. Hg.

Pulsaciones, cien por minuto

Si tuviéramos que formular una hipótesis sobre las causas de la modi-

ficación del valor de la presión sanguinea, que puede tener por consecuencia graves perturbaciones en sujetos obligados á un trabajo cerebral muy activo y á una atención continuada, podria admitirse facilmente, que el organismo que cae sobre el suelo en cuatro ó cinco minutos, después de haber alcanzado mil ó dos mil metros en veinte ó veinticinco minutos, no ha tenido materialmente tiempo de adaptar su aparato circulatorio á las presiones variables (quinientos noventa y un milímetros Hg. á dos mil metros, setecientos sesenta milímetros Hg. en el suelo) que recorre el aeroplano en un lapso de tiempo harto rápido.

La hipertensión observada al aterrizar, es una reacción vaso-motriz del mismo órden que la disminución de presión general pasagera y que las perturbaciones en la circulación encefálica, observadas por L. Lapique, en el transcurso de una rápida ascensión (dos mil setecientos metros de altura alcanzados en cuarenta minutos)

Las perturbaciones que hemos señalado, se presentan según modali-

dades,variables para los distintos sujetos,sucediendo lo mismo en el Mal de los aviadores que en el Mal de Montaña.

Algunos se verán quizás casi siempre libres de dichas perturbaciones como Jáusen por ejemplo; otros serán sensibles á alturas relativamente bajas.

Muchas personas hay que se ponen enfermas á alturas que no alcanzan dos mil metros. Los síntomas podrán ser más ó menos intensos según las disposiciones individuales,pero de una manera general puede establecerse, que aparecen frecuentemente á alturas más bajas que en las ascensiones á pié y aun en las en globo esférico.

¿ Cual es la patogenía de los accidentes que señalamos?

Las numerosas controversias que nacen de las investigaciones que se están haciendo sobre el mal de las montañas, no nos permiten determinar ó juzgar sobre la génesis de las perturbaciones que hemos observado en el mal de los aviadores y que por algunos puntos se apro

ximan á éstos desórdenes.

Pero en lo que más debemos fijarnos es en la constancia é importancia de las variaciones de la presión arterial, que son particularmente acusadas después de ascensiones y descensos rápidos desde grandes altitudes: aun cuando los vuelos en alturas medias y en sujetos entrenados no se acompañan de reacciones netas.

Reacciones vaso-motrices con hipertensión, vértigos, cefalea, sueño consecutivo á las ascensiones y acentuándose sobre todo en el suelo y algún tiempo después del aterrizage, tales son los fenómenos que distinguen el MAL DE LOS AVIADORES" del "MAL DE MONTAÑA", los cuales dan un aspecto muy particular á éstas perturbaciones cuya causa esencial es muy probablemente la rapidez con la que el aviador se mueve en el espacio. Es probable que este sea el factor que interviene para hacer penosas y hasta peligrosas las variaciones de presión atmosférica, cuyo valor es relativamente débil, cuando sele compara con las variacio-

nes de presión á las que están sometidos los Buzos, por ejemplo, en quienes por otra parte este factor, "rapidez de descompresión" interviene también en la génesis de las perturbaciones que estos presentan

Tales son los principales fenómenos que se registran en cierto número de aviadores que tomaron recientemente parte en el mitin de Burdeos. Pero los trastornos fisiológicos enumerados no son los únicos importantes; hay otros de órden psíquico en los cuales la formidable tensión de animo á que se halla sujeto el aviador desempeña un papel muy importante. Para estos casos y para los precedentes, es de desear que se hagan nuevas observaciones hasta el dia en que un médico experimentado, que haya hecho un estudio minucioso del nuevo deporte redacte su auto-observación completa y efectue, ora como piloto, ora como pasajero, investigaciones fisiológicas personales de interés indiscutible.

Madrid 24 abril de 1912

José Fernandez Rey

Verificó el ejercicio el día 15 de Mayo de 1912 y fué calificado de Aprobado.

M. Márquez

Eduardo Peralta

M. Secretario

L. Pombo