

¿Existe una gastro-enteropatía profesional del aviador?

POR EL DOCTOR

L. PESCADOR

Capitán Médico de Complemento
del Ejército del Aire

Comunicación presentada al III Congreso Nacional de Patología Digestiva y de la Nutrición (Madrid, junio 1941)

Las múltiples y variadas actividades del vuelo en aviación repercuten de manera fundamental, no solamente sobre la fisiología del hombre que vuela, sino, quizá por esto mismo, sobre su patología. Todos estos órdenes de alteraciones han sido estudiados repetidamente por los diferentes investigadores; pero en todas partes se deja un tanto de lado el problema médico de las alteraciones sufridas por el aparato digestivo, no pudiendo hallarse la razón de tal olvido en otra cosa que en el peligro tan infinitamente pequeño en que momentáneamente ponen la vida del aviador, ya que el Médico del Aire está acostumbrado a estudiar con el máximo detalle aquellos problemas de inminente peligro vital, dejando relegados al olvido todos aquellos otros en que la vida del piloto no corre tanto riesgo momentáneo ni han de producir otra incapacidad de su actividad que la imputable, en somera ojeada, a la edad del personal de vuelo. Al aceptar esto así, ¡cuán lejos estamos de poseer la verdad!

Dejando de un lado todos aquellos problemas médico-aeronáuticos de cualesquiera orden que no tienen una alteración del aparato digestivo, bien en su punto de partida o en su final, habremos de ceñirnos única y exclusivamente sobre los que presenten tal carácter, y para su estudio, un tanto ordenado, habremos de verlos desde los diferentes puntos que hoy día nos marca la Medicina Aeronáutica. Para el profano, cualquier modalidad de vuelo, con pequeñas diferencias, se podrá comparar con otra. Nosotros tenemos que hacer la clasificación previa de estas diversas modalidades de vuelo, ya que cada una de ellas habrá de tener un mecanismo de acción perfectamente delimitado y patogénicamente diferente de todos los demás.

En este sentido, podremos hacer una clasificación grosera del vuelo en tres grandes grupos: A) El vuelo de alta cota; B) El vuelo acrobático; y C) El vuelo normal.

A) *El vuelo de alta cota.*—Bastará con que recordemos la ley de Boyle-Mariotte relativa al volumen de los gases en diferentes presiones, permaneciendo constantes el resto de los factores, para que salte a nuestra vista una de las primeras alteraciones que habrá de sufrir el aparato digestivo durante el vuelo en los altos estratos atmosféricos. A 11.000 metros de altura, los gases, según la referida ley, habrán de tener un volumen cinco veces mayor que el que tenían al nivel del mar, o, como vió Guillert (13), a 5.000 metros, tiene un volumen doble del que tenían en el punto de partida. Tal efecto de distensión de los gases es perfectamente aplicable a los contenidos en el estómago e intestino y viene a constituir uno de los componentes del llamado "efecto mecánico de la altura" por los autores alemanes. Según Jombloed (18), el aumento del volumen gaseoso da lugar a una dilatación del estómago y del intestino, que cursa con molestias generales de aerofagia o eructación, y cuyos efectos se acentuarían al alcanzar la cota de los 11.000 metros, dando lugar a la producción de verdaderos estados de cólico intestinal o gástrico y verdaderos calambres de la musculatura gastro-enterica, según la descripción de Andreiev y Trophimouk (1), quienes ya hacían ver de cómo la alimentación rica en celulosa condicionaba la aparición de este cuadro con una mayor violencia. A todo esto, habría que añadir siempre la imperiosa necesidad de tragar saliva que siente el piloto en los vuelos de alta cota, y que trae como consecuencia la entrada en el estómago de mayores volúmenes gaseosos, con la resultan-

te de agravación del cuadro existente. Tal fenómeno puede ser fácilmente evitado con la anestesia del istmo de las fauces.

Todas estas alteraciones del volumen gaseoso del contenido gastro-intestinal repercuten marcadamente sobre la tonicidad y contractilidad de dichos segmentos digestivos, habiendo visto Krugly (20), trabajando sobre perros en la Cámara de Bajas Presiones (CBP), de cómo las contracciones de hambre se trastornan de manera notoria, y así, mientras en los animales de control aparecen cada quince-veinte minutos, en los lotes de investigación ve cómo lo hacen cada cincuenta y ocho minutos, y llegan, en algún caso, a tener un intervalo de dos horas y cuarenta y un minutos. Hace todos sus experimentos con control radiográfico, y obtiene, además, el dato curioso de que a los 7.000 metros el intervalo de tiempo debe ser tan grande que se puede considerar como abolidas tales ondas de contracción. Pero no solamente está perturbada esta clase de contractilidad, sino que ocurre, como vieron Pickett y Van Liere (28), trabajando en perros a los que habían hecho un pequeño estómago de Pawlow, que el tiempo del vaciamiento del estómago estaba también muy alargado desde el momento en que se sobrepasan cotas de 4.500 metros (unos 444 mm. Hg de la Atmósfera Normal Internacional), confirmando así las alteraciones de la tonicidad pilórica por la anoxemia, vistas con anterioridad por Crisler, Van Liere y Willes (7 y 8), Booher (6) y las que algunos años antes habían sido puestas de manifiesto por Crisler y Van Liere (4 y 5) sobre la motilidad gástrica e intestinal, y achacables únicamente a los efectos de la anoxemia descargada.

Si a expensas de todos estos mecanismos se ha de alterar la motilidad gastro-enterica, no en menos cuantía lo han de hacer la actividad secretora de ambas mucosas, y, sobre todo, de la del estómago, como pudieron demostrar Debrue (9), Hellebrandt (14) y colaboradores Pickett (28), etc., en sus trabajos de investigación. En éste, como en tantos otros problemas, corresponde a los españoles la gloria de haber sido los primeros en encauzar las investigaciones en dicho campo. Uno de los fenómenos compensadores más corrientemente conocidos del vuelo de alta cota viene a ser la hiperventilación pulmonar, con el consiguiente descenso de la tensión del CO₂ en el alvéolo, y por ende, en la sangre, llegándose incluso a la producción del conocido cuadro de la "acapnia" de Mosso (26). Pues bien: en el año 1924, Jiménez Díaz, Mogeno y López Fernández (16) fueron los primeros en descubrir el trastorno que en la secreción gástrica traía consigo tal hiperventilación como consecuencia de la entrada en un estado de alcalosis, viéndose el organismo en la necesidad de ahorrar valencias ácidas (Cl—) y obteniéndose en unces una anaclorhidria marcada en el jugo gástrico. El problema pasaría a ser una dependencia de la regulación orgánica del pH y su importancia en la clínica diaria ha sido puesta de manifiesto por Jiménez Díaz (17).

En lo que se refiere al organismo en vuelo, esta anaclorhidria se hace patente, y los resultados obtenidos por Jiménez Díaz y Mogeno (16) fueron comprobados, años más tarde, por Warren (34), quien nos los relata en su conocida obra *Everest: The unfinished adventure*, en la que nos dice de cómo en la expedición al Everest, a 6.000 metros de altura, pudo comprobar la existencia de una aquilia absoluta. Por su par-

te, *Pieckett y Van Liere* (28), en su trabajo, ven cómo la alteración fundamental del jugo gástrico en el vuelo de alta cota viene dada por un descenso del CIH libre y combinado, pero ven también cómo tiene lugar una notable disminución de la cantidad total del jugo segregado.

De todas suertes, y como es fácilmente presumible, esta alteración de la secreción gástrica no parece que vaya acompañada de alteraciones orgánicas de la mucosa del estómago. En tal sentir hablan las observaciones de *Warren* (34), así como las de *Krajewski* (19), trabajando el primero sobre hombres, y el segundo, sobre perros mantenidos en la CBP. *Warren* ve cómo la aquilia es capaz de responder al espolazo histamínico, y *Krajewski* demuestra cómo la adición de O₂ a la respiración hace que vuelva a segregarse jugo gástrico normal. Esta última conclusión sería cierta para cotas inferiores a los 7.000 metros, pasados los cuales ya no se recupera la secreción ácida si no es con la adición de mezclas respiratorias que lleven O₂ con un 10 por 100 de CO₂. Con esto parece demostrado que la mucosa gástrica no estaría lesionada ni aun desde el punto de vista de la asfixia que pudieran sufrir las células. Más papel jugaría el retardo de las respuestas reflejas, como pudo ver el propio autor excitando el estómago de sus perros con jugos de legumbres.

La absorción gástrica estaría acertada contrastando con lo expuesto hasta aquí, y según *Northrup* (27) y colaboradores, tampoco lo estaría la absorción intestinal, como pueden ver en sus perros, comprobando la de la solución de glucosa en los animales sometidos a grandes depresiones atmosféricas en la CBP.

B) *El vuelo acrobático*.—En esta segunda modalidad del vuelo, el aparato digestivo sufre también alteraciones debidas exclusivamente a efectos mecánicos. En las maniobras acrobáticas corrientes, y mucho más en algunas de las que se practican en la "alta escuela", actúan sobre el organismo lo que se ha dado en llamar "fuerzas del vuelo", y que no son otra cosa que lo que se describe en física con el nombre de aceleración. Se acostumbra a tomar como unidad de aceleración en Medicina Aeronáutica la de la gravedad, y a la que se califica como 1, contándose sus múltiplos.

Si tomamos como tipo una maniobra cualquiera del vuelo acrobático, como muy bien puede ser el "picado", veremos cómo en determinada posición del avión actúan sobre el piloto una serie de fuerzas y aceleraciones, cuya resultante o aceleración de masa actúa en el eje longitudinal del aviator y en dirección de cabeza-pies. El valor de esta aceleración llega a ser hasta de 8-9 g., y el piloto sufre, durante los segundos que actúa, una serie de trastornos, como son la "visión negra", la "visión decolorada", la pérdida de la visión, pérdida del conocimiento, etc., etc., y en cuya base patogénica habremos de encontrar una anormal repartición de la sangre con el fracaso de los mecanismos reguladores y con la producción de un verdadero acumulo ("ensacamiento" de los autores alemanes) de la sangre en el territorio del esplácnico. Con esto se producen determinadas alteraciones en el tracto gastroentérico, estudiadas anatómicamente por *Gauer y Ruff* (12), y a la cabeza de las cuales figuran las hemorragias producidas por rotura de capilares, como pudieron ver los referidos autores en sus conejos de experimentación después de la centrifugación de los animales.

Esta acumulación de sangre en el territorio del esplácnico es la razón fundamental que tenemos para prohibir el vuelo acrobático a los sujetos portadores de dilataciones varicosas en los plexos hemorraoidales.

Momentáneamente, las fuerzas del vuelo no producen ningún trastorno ostensible en el aparato digestivo, y salvo la acentuación de molestias previamente existentes o la agravación de procesos padecidos por el piloto (téngase en cuenta la prohibición del vuelo a los portadores de úlceras del estómago con tendencia a sangrar), pasan sin dejar rastro, y no habremos de encontrarlas otra vez hasta que no se hacen ostensibles los cuadros de la llamada "fatiga del vuelo" o "astenia de los aviadores", en las que las veremos como posibles causas etiológicas de las manifestaciones por parte del aparato digestivo.

C) *Vuelo normal*.—En lo que calificamos como vuelo nor-

mal del avión existen varios factores que influyen de hecho sobre el aparato digestivo.

Por un lado, habremos de tener en cuenta la influencia perniciosa que pueda tener sobre el sistema las vibraciones a que va sometido el organismo durante el vuelo, y que ya fueron puestas de manifiesto por *Capelli* (2), y más modernamente por *Marulli* (24). Pero aparte del papel etiológico que puedan tener las vibraciones, que indudablemente actúan más en los sujetos portadores de procesos viscerotóxicos, habremos de contar, en el vuelo normal, con otro factor de indudable importancia en la patología digestiva del aviator. Nos referimos aquí al factor tóxico, representado por la absorción de gases procedentes de la combustión de las sustancias carburantes utilizadas. Tengamos en cuenta que del motor se desprenden sustancias gaseosas, provenientes de la combustión de las mezclas de gasolina, y entre las que se encuentran el metano, alcohol, acetona, aldehidos, acroleína, fenoles y ácidos y compuestos orgánicos de unión permanente. Por parte del aceite utilizado como lubricante habremos de contar con la formación de aldehido metílico, aldehido parafórmico, aldehido etílico, etc., y, sobre todo con la formación de acroleína, de la que ya sabemos por *Lewin* (21) que es mortal a dosis de 0,15 a 0,20 gramos por kilogramo de peso. Por su parte, *Ruff* (31) ve la producción de verdaderas gastritis que llama "del aviator", y que hace achacables a estos productos, conduciendo a los mismos resultados la experimentación animal en manos de *Flury y Zernick* (11).

Modernamente, la utilización de gasolinas, a las que se añade lo que se conoce con el nombre de "líquido etílico", como antidetonante y elevador de la potencia explosiva, hace que aparezcan nuevos puntos etiológicos de interés. El "líquido etílico", utilizado por primera vez por los americanos, responde en su fórmula a una mezcla de:

Tetraetilato de plomo	54'54 por 100
Bromuro de etilo	36'36 por 100
Monocloruro de naftalina	0'09 por 100
Materia colorante	0'01 por 100

y da lugar, en el momento de la explosión, a la formación de una sal de plomo, que corrientemente, es el bromuro (Br Pb). La proporción de líquido etílico y gasolina se reconoce por la "cifra de Octano", volando los aviones corrientes con gasolinas que varían entre 80-87 Octanos. Una gasolina de 87 Octanos lleva una parte de líquido etílico y 1.300 partes de bencina.

Según las investigaciones de *Radovanovic* (29), la parte fundamental de los tóxicos desprendidos por el motor la tiene el CO₂, siendo los demás gases de un interés secundario. La importancia del contenido de este gas en la cabina de mandos hace que la Mine Safety Appliances, de Estados Unidos, construya un analizador de dicho gas, con el que se habrían de hacer determinaciones periódicas en las cabinas. Pero si desde el punto de vista del problema que pudiéramos llamar de agudeza las cosas ocurren así, no sería lo mismo en el referente al problema de la acción por repetición y a distancia temporal. Es un hecho que la proporción entre el óxido de carbono y el contenido en plomo es de tal manera que el primero se encuentra trescientas veces más concentrado que el segundo, con lo cual, y desde el punto de vista de la acción momentánea, resulta siempre que antes de llegarse a una intoxicación por el Pb se habrá producido, con gran antelación, la del óxido de carbono. De todas suertes, y aun sin llegar a esto, resulta evidente que el organismo puede adquirir cantidades de plomo que, a la larga, habrán de ser posibles causantes de un estado de saturnismo habiendo descrito *Störing* (33) casos de verdadera encefalopatía saturnina y cuadros de gastritis, llegando a encontrar en sus enfermos cifra de plomo en sangre hasta de 200 gammas, en lugar de 100, que viene a ser la cifra tope normal.

La acción tóxica de los gases se pone también de manifiesto por el hecho descrito por *Schreus* (32) de que en los pilotos intoxicados se produce una carencia en vitamina C, con la consiguiente repercusión sobre toda la economía en general y el aparato digestivo en particular.

La mayor o menor absorción de los tóxicos por el piloto depende, en gran escala, de la manera de darse salida a los productos provenientes de las combustiones en el motor, es decir, de la forma, dimensiones y colocación del tubo de escape, cuyas características, a su vez, van supeditadas a la necesidad de no mermar la potencia de los motores. Recordemos los diversos tipos de aviones, y veremos cómo en muchos de ellos la salida del motor está colocada en posiciones defectuosas, y conduce a los gases, directamente, a la cabina de pilotaje.

Por lo consignado hasta el momento en estos tres puntos, podemos comprender la variada etiología que pueden tener las afecciones digestivas del aviador, mereciendo hacerse resaltar la observación hecha ya por *Jaworski* (15) en 1892 sobre las dispepsias padecidas por los sujetos que permanecían viviendo en las altas cotas de la atmósfera. Más modernamente, *Marulli* (24) y *Monaco* (25) hacen sendos estudios estadísticos sobre la enfermería del personal de vuelo, y llegan a la conclusión de que el segundo grupo de enfermedades importantes por su frecuencia corresponde a las afecciones del tracto digestivo, haciendo remarcar cómo éstas han aumentado en los últimos diez años, y siendo curioso que el personal navegante que más fácilmente enferma son los fotógrafos (sitio especial para la colocación de las máquinas), y luego los pilotos.

A la vista de todo esto la pregunta que se nos puede hacer es la siguiente: ¿Existe ciertamente un cuadro fenomenológico del aparato digestivo propio del personal aeronavegante? La contestación no parece ser dudosa. Reparemos un momento en todo lo citado, y veremos cómo hay razones más que suficientes para poder pensar en un cuadro etio-patogénico de tal naturaleza. Pasemos revista, también, a la enfermería presentada por nuestros aviadores, y veremos cómo en todos

aquellos que llevan una larga historia aeronáutica, con gran número de horas de vuelo, resaltan unas molestias digestivas vagas, que la inmensa mayoría de las veces hace que se las incluya en grupos de neurosis, cuando no en cuadros de neurastenia, y que se intente corregir a base de conocidas medicaciones tónicas.

Caracterízase el cuadro, que siempre se presenta sobre un gran fondo de astenia (recuérdese la llamada astenia del aviador), por sensaciones gástricas difusas, que fundamentalmente son post-prandiales. La lengua tiene un marcado estado saburral, más acentuado por las mañanas, en ayunas, y junto con todo ello, aparece el tercer síntoma, representado por un estreñimiento, que las más de las veces corresponde a la forma espástica. Pocas veces el dolor en barra será el síntoma fundamental de la manifestación intestinal. Alguna sensación de náusea en ayunas vendrá a completar el cuadro.

Químicamente, un aumento del moco en el extraído gástrico será el exponente.

La importancia que todo esto pueda tener para la vida del sujeto es relativamente pequeña; pero su persistencia y rebeldía al tratamiento hacen que se deba tener muy en cuenta en lo que se refiere al pronóstico funcional.

Hasta el momento presente es poca la atención puesta por los clínicos sobre este problema, y hoy por hoy, nada puede decirse en concreto sobre él, ya que, salvo las afirmaciones de *Ruff* y *Störriag* y algún otro autor, poco se ha hecho sobre este particular; pero nos parece estar autorizados a pensar que quizá pueda considerarse la "gastro-enteropatía del aviador" como un padecimiento producido indudablemente por actividades propias del vuelo y con categoría más que suficiente para ser colocado dentro de las enfermedades de neto carácter profesional, y, por tanto, con derecho a indemnización, con arreglo a los preceptos legales establecidos.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) *V. Andreiew und M. Trophimouk.*—Voenna. San Delo. 2/3-1933.
- (2) *F. Capelli.*—Med. Labor. 7-271-1932.
- (3) *G. Crisler and E. J. van Liere.*—Amer. Jour. Physiol. 97-51-1931.
- (4) *G. Crisler and E. J. van Liere.*—Amer. Jour. Physiol. 105-96-1933.
- (5) *G. Crisler and E. J. van Liere.*—Amer. Jour. Physiol. 101-26-1932.
- (6) *G. Crisler, E. J. van Liere and W. T. Booher.*—Amer. Jour. Physiol. 102-629-1932.
- (7) *G. Crisler, E. J. van Liere and I. A. Wiles.*—Amer. Jour. Physiol. 111-330-1935.
- (8) *G. Crisler, E. J. van Liere and I. A. Wiles.*—Amer. Jour. Dig. Diss. Nutric. 2-221-1935.
- (9) *G. Debrue.*—C. R. de la Soc. de Biol. Paris. 113-940-1933.
- (10) *G. Debrue.*—Arch. Intern. Physiol. 38-126-1934.
- (11) *F. Flury und F. Zernik.*—Schadliche Gase. Pág. 485.
- (12) *O. Gauer und S. Ruff.*—Luftfahrtmed. 3-223-1939.
- (13) *E. Guillert.*—Med. Welt. 7-440-1933.
- (14) *F. A. Hellebrandt, E. Brogden and S. L. Hoopes.*—Amer. Jour. Physiol. 109-50-1934.
- (15) *W. Jaworski.*—Gaz. Lek. Warszawa. 12-397-1892.
- (16) *C. Jiménez Díaz, H. G. Mogená y A. López Fernández.*—Ann. de la Clin. del Prof. Jiménez Díaz. 1924.
- (17) *C. Jiménez Díaz.*—Lecc. de Pat. Medi. T. III. 1939.
- (18) *J. Jombloed.*—5 Kong. Dtsch. Ges. Inn. Med. Wisbaden. 1935.
- (19) *F. Krajewski.*—Polski. Przegl. Med. Lot. 7-100-1938.
- (20) *A. N. Krugly.*—Z. Fiziol. 25-304-1938.
- (21) *Lewin.*—Z. Exper. Pat. und Therap. 43-305-1900.
- (22) *A. Marulli.*—Gior. Med. Milit. 2-127-1937.
- (23) *A. Marulli.*—Riv. di Med. Aeronaut. 1-n. 3/4-83-1938.
- (24) *B. Monaco.*—Riv. di Med. Aeronaut. 1 n. 3/4-35-1938.
- (25) *A. Mosso.*—Der Mensch auf den Hochalpen. Leipzig. 1899.
- (26) *D. Northrup, E. J. van Liere and C. K. Sleeth.*—Amer. Jour. Physiol. 123 1/2-156-1938.
- (27) *A. D. Pieckett and E. J. van Liere.*—Amer. Jour. Physiol. 123-63-1938.
- (28) *D. Radovanovic.*—Vzduroplovni. Glasnick. Zemun. 8-69-1937.
- (29) *S. Ruff.*—Luftfahrtmed. Forsch. 12-1924.
- (30) *S. Ruff.*—Luftfahrtmed. 1-140-1936.
- (31) *H. Th. Schreus.*—Dtsch. Mil. Arzt 5-61-1940.
- (32) *E. Störriag.*—Luftfahrtmed. Abh. 3-35-1939.
- (33) *C. B. M. Warren.*—Everest: The unfinished adventure. Londres, 1937. Capi. Fisiol. Pág. 218.