

La medicina aeronáutica aplicada a la aviación deportiva

PEDRO J. ORTIZ GARCIA

*Delegado español en la Comisión Médico Fisiológica de la Federación Aeronáutica Internacional.
Médico Examinador Aéreo.*

MARIO MARTINEZ RUIZ

*Comandante médico, director de la Revista Medicina Aeroespacial y Ambiental.
Médico Examinador Aéreo*

DESDE los tiempos heroicos de la aviación, se ha venido prestando una enorme atención a la salud de los tripulantes. Este cuidado se ha justificado tradicionalmente por dos consideraciones básicas:

—Los pilotos están expuestos a un ambiente que no es el natural de la especie humana y que conlleva unas demandas distintas a las habituales, y

—Las eventuales alteraciones de la salud del tripulante suponen un riesgo para la seguridad de la operación.

Un ejemplo palpable de la importancia de la salud es el hecho de que el plazo de validez de una licencia aeronáutica, se ha venido estableciendo de acuerdo al período que media entre dos reconocimientos médicos.

Esta situación ha dado lugar al desarrollo de una rama específica de la medicina del trabajo, la Medicina Aeronáutica.

Veremos a continuación en qué consiste la medicina aeronáutica aplicada al vuelo deportivo y lo que puede aportar al piloto.

MEDICINA AERONAUTICA

LA Medicina Aeronáutica es una actividad médica preventiva, en la que se distinguen cuatro áreas de actuación: la investigación, la selección del personal, la formación y la atención al tripulante.

La investigación de los efectos del medio aéreo sobre las personas, ha sido una de las bases fundamentales para determinar los requisitos que deben cumplir las aeronaves; un ejemplo es la necesidad de contar con sistemas de oxigenación a partir de determinadas alturas, para evitar los efectos de la hipoxia.

La selección del personal está dirigida a conseguir la idoneidad del piloto para realizar con seguridad las tareas requeridas por el vuelo. Para este fin, debe tener unas condiciones físicas mínimas compatibles con una buena respuesta al ambiente aéreo (hipoxia, etc) y no padecer alteraciones que supongan un riesgo incrementado de incapacitación súbita durante el vuelo, o una mayor propensión a una incapacitación crónica.

La formación es el tercer pilar de la prevención: el piloto deportivo debe conocer los condicionantes ambientales en que se desarrolla su actividad, y los efectos de los mismos sobre su salud y rendimiento psico-físico. Los temas de la formación deben estar adaptados al tipo de actividad deportiva que se realice. Un temario tipo incluiría los apartados reflejados en la Tabla I.

La atención al tripulante que padece una enfermedad es la última faceta de la Medicina Aeronáutica. No se trata de una asistencia médica en el sentido tradicional, sino de un seguimiento de las afecciones y de los cuidados que éstas reciben, dirigido a aminorar las consecuencias de las mismas y a asegurar que la condición física del piloto una vez restablecido, sea compatible con el vuelo.

MEDICINA, SEGURIDAD Y VUELO

DEBIDO al gran número de modalidades existentes, a la juventud de muchas de ellas y a la práctica "no regulada" que se da en ocasiones, no

TABLA I: CONTENIDO DE UN PROGRAMA TIPO DE FORMACION AEROMÉDICA PARA PILOTOS DEPORTIVOS

- Atmósfera: Características de la misma y leyes físicas de los gases. Repercusiones para el tripulante.
- Características del ambiente de cabina de las aeronaves deportivas: posición del piloto, temperatura, movimiento, aceleraciones, cinetosis, ilusiones.
- Principios básicos de fisiología respiratoria. Hipoxia: características, tipos, prevención y tratamiento. Hiperventilación: características, prevención y tratamiento.
- Barotrauma y enfermedad descompresiva: características y prevención. Submarinismo y vuelo. Enfermedades de las cavidades aéreas y vuelo.
- Ruido y vibraciones: efectos sobre la salud; prevención.
- Medicación y vuelo: repercusiones sobre el vuelo de los distintos tipos de medicamentos.
- Higiene del tripulante: tabaco, alcohol y drogas de abuso. Alimentación. Hábitos saludables. Papel del Médico Examinador como asesor del piloto.
- Primeros Auxilios: utilización de botiquines, atención inicial a heridos.

existe una estadística fiable sobre las situaciones potencialmente peligrosas que pueden aparecer durante el desarrollo de estos deportes.

Para intentar dar no obstante una idea de la importancia de los accidentes en aviación deportiva, reproducimos las estadísticas de la Federación Aeronáutica Internacional [FAI], sobre accidentes fatales a nivel mundial en el año 1994 (Tabla II).

Como en la aviación comercial, las causas más importantes de estos accidentes se relacionan con el denominado factor humano (en el 75-90 % de las investigaciones de accidentes aéreos deportivos, se llega a esta conclusión).

Por "factores humanos" se entiende la relación entre el piloto, el entorno (meteorología, tipo de vuelo) y la máquina (aeronave). En aquellas situaciones en las que se produce un desequilibrio o una disfunción entre estos tres elementos, puede aparecer el accidente. Se incluyen en este concepto los errores del piloto por mala apreciación de una indicación y/o deficiente planificación del vuelo, por fatiga, entrenamiento insuficiente, etc. Incluso en los casos de fallo del material, éste puede estar relacionado con el factor humano (por ejemplo mal diseño de un elemento o mantenimiento inadecuado de una aeronave).

Son raros los casos en los que se llega a demostrar como causa fundamental del accidente, una incapacitación súbita del piloto debida a un problema de salud; este argumento sirve de base para que muchos deportistas aéreos cuestionen la utilidad de los reconocimientos médicos periódicos en las especialidades aéreas deportivas.

CONDICIONANTES AMBIENTALES BASICOS DEL VUELO DEPORTIVO Y REQUISITOS PSICOFISICOS

LOS deportes aéreos se dividen a efectos de evaluación médica, en dos grandes grupos según estén o no regulados por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC). En la Tabla III se indican estos dos grupos de modalidades deportivas.

MODALIDADES NO REGULADAS

En las modalidades no reguladas por la DGAC, se exige al comienzo de la práctica deportiva únicamente un Certificado Médico Oficial. Este documento es necesario para obtener la licencia federativa y cualquier médico colegiado puede cumplimentarlo.

Considerando las demandas físicas de estas especialidades, parece lógico implantar un protocolo de reconocimiento específico para estos deportistas (Proyecto de Modelo de la Federación Española de los Deportes Aéreos, FENDA). Para ilustrar esta opinión, valgan dos ejemplos:

- En los primeros saltos de un paracaidista deportivo, este puede llegar a superar los 200 latidos por minuto en el momento del salto... Parece oportuno des-

cartar una afección cardíaca antes del inicio del entrenamiento como paracaidista...

- Los practicantes de Ala Delta y Parapente aterrizan en general en campos no preparados. ¿Qué pasaría si el deportista presenta un pequeño grado de astigmatismo y no ve los cables de un tendido eléctrico? Resulta útil descartar este tipo afección antes de iniciarse en la práctica de este deporte.

MODALIDADES REGULADAS POR LA DGAC

Los criterios de evaluación médica para pilotos privados de avión y helicóptero, de planeador (vuelo sin motor), de globo libre y de ultraligero, se hallan indirectamente regulados por el Anexo I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI) y en nuestro país por la Orden Ministerial de 14 de julio de 1995 sobre títulos y licencias Aeronáuticos civiles del Minis-

TABLA II

Accidentes fatales en distintas modalidades deportivas. Se indica el número de practicantes federados en cada una de las modalidades; debido a la diferencia de los tamaños de las muestras, la comparación de los índices relativos de accidentes debe hacerse con precaución. Fuente: FAI, Informe del Secretario General. FAI Minutes of the 88th Annual General Conference. Sun City, Sudáfrica, 11-12 de octubre de 1995. (Tomado del libro Medicina Aeronáutica y Aviación Deportiva. Ed.. RACE, 1997).

Modalidad	Nº de practicantes federados	Nº de acc. fatales	% de acc. fatales por 1000 practicantes
Aeromodelismo	320 639	0	0
Construcción amateur	160 857	5	0,03
Ala Delta + Parapente	139 135	88	0,63
Globo	12 741	2	0,16
Paracaidismo	104 884	66	0,63
Pilotos priv.avioneta	65 641	88	1,34
Pilotos priv.helicop.	1 122	60	53,47
Ultraligeros	39 359	19	0,48
Vuelo sin Motor	108 380	41	0,38
Acrobacia	7 747	18	2,32

terio de Transportes y Medio Ambiente. Este texto legal desarrolla el Real Decreto 959/1990 sobre títulos y licencias aeronáuticos civiles, deroga distintas órdenes ministeriales, y establece el procedimiento para los reconocimientos a pilotos, actualmente en vigor.

En un futuro próximo, la introducción de las nuevas normas aeronáuticas reguladoras europeas (JAR) modificarán todo lo concerniente a los requisitos médicos exigibles a los solicitantes de cualquier licencia aeronáutica, afectando también al deporte aéreo.

En la legislación española, se especifica que "para poder acreditar las condiciones de aptitud psicofísicas previstas para expedir los títulos, renovar las licencias y anotar la habilitación para vuelo instrumental, el solicitante satisfará determinados requisitos médicos previstos en dos clases de evaluación médica", siendo

en el caso de los pilotos deportivos antes citados, la clase 2.

A tal fin, "la Autoridad Aeronáutica acreditará a los Centros Médicos y los Médicos Examinadores Autorizados que podrán efectuar el reconocimiento médico que permita evaluar la aptitud psicofísica de quienes soliciten la expedición de un título o renovación de una licencia o habilitación", para ello "los examinadores aéreos deberán tener conocimientos prácticos y experiencias respecto a las condiciones en las que se desempeñan las funciones de las tripulaciones de vuelo".

A diferencia de la clase 1 (pilotos comerciales, pilotos de transporte, navegante y mecánico de a bordo), la clase 2 permite la evaluación inicial y periódica por Médicos Examinadores Aéreos, al requerirse menos exigencias en el examen de aptitudes psicofísicas.

La aptitud para el vuelo se basa en que el candidato reúna unos requerimientos íntimamente relacionados con los condicionantes del vuelo.

Existen por una parte, unos requerimientos generales comunes, tanto para la clase 1 como para la 2:

- **Requisitos psicofísicos:** comprobación de ausencia de cualquier deformidad congénita o adquirida; incapacidad activa o latente, aguda o crónica; herida o lesión, o secuela de alguna intervención quirúrgica, que sean susceptibles de causar alguna deficiencia funcional que pueda interferir con la seguridad de vuelo o con el buen desempeño de sus funciones. El piloto debe poder acceder a la aeronave, manejar todos sus mandos y abandonarla rápidamente en caso de emergencia. Además, ninguna molestia debe interferir con su actividad.

- **Requisitos visuales:** comprobación de la normalidad en la agudeza visual y en la percepción de colores, mediante pruebas realizadas y evaluadas según normas oftalmológicas universales y contrastadas. Lógicamente, el piloto debe distinguir claramente las indicaciones de los instrumentos y ver con nitidez la pista y los demás aviones.

- **Requisitos auditivos:** comprobación de ausencia de deficiencia de percepción auditiva que comprometa el buen desempeño de sus funciones mientras ejerza las atribuciones que le confiere la licencias. El piloto precisa de una buena audición para escuchar y comprender los mensajes.

Por otra parte, la evaluación médica de clase 2 tiene unas características específicas:

- Se renovará a intervalos que no excedan de dos años (uno si el solicitante ha cumplido 40 años).

Estos períodos van a ser modificados por el JAR: la validez de los reconocimientos será de 5 años hasta los 30 años de edad, de 2 entre 30 y 49, de 1 entre los 50 y los 64, y de seis meses a partir de esta edad. Además, los Médicos Examinadores Aéreos no podrán continuar su actividad profesional más allá de los 70 años.

- No se padecerá enfermedad o incapacidad que pueda impedir repentinamente operar con seguridad

una aeronave y desempeñar con seguridad sus funciones.

- No se tendrá historia clínica comprobada ni diagnóstico clínico de:

- a) enfermedades psiquiátricas (psicosis, neurosis, alcoholismo, drogodependencia, trastornos de la personalidad incompatibles con el vuelo).

- b) enfermedad del sistema nervioso, epilepsia u otro trastorno recurrente de conocimiento de etiología desconocida.

TABLA III: TIPOS DE DEPORTES AÉREOS SEGUN SU REGULACION AEROMÉDICA.

Regulación DGAC (clase 2)	No Regulados
Piloto privado de Avión	Ala delta
Piloto privado de helicóptero	Parapente
Planeador (Vuelo sin Motor)	Paracaidismo
Globo	
Ultraligero	

- c) traumatismo craneoencefálico previo cuyas secuelas puedan afectar al ejercicio de las atribuciones correspondientes.

El vuelo requiere un estado pleno de consciencia, una adecuada percepción de la posición en el espacio y una buena coordinación de movimientos; aquellas enfermedades o estados que comprometan las funciones del cerebro y de los demás componentes del sistema nervioso, no son compatibles con el vuelo.

- d) Cardiopatías congénitas o adquiridas (una historia de infarto agudo de miocardio comprobado será motivo de descalificación).

- e) arritmias cardíacas patológicas que puedan afectar al ejercicio de las atribuciones correspondientes (justificación de ECG rutinario).

- f) hipertensión arterial con repercusión visceral o no controlada con medicamentos autorizados por dictamen médico acreditado.

- g) anomalías funcionales o estructurales circulatorias importantes.

- h) enfermedades pulmonares agudas, enfermedad activa pulmonar, mediastínica o pleural, insuficiencias respiratorias mecánicas, EPOC sintomática (justificación de RX tórax en casos dudosos).

A partir de los 2000 m de altitud, para compensar la disminución de la oxigenación del organismo (disminuye la presión barométrica del aire y por tanto el paso de oxígeno a través de la membrana de los alveolos pulmonares), aumenta la frecuencia cardíaca y respiratoria: el corazón late más deprisa a la vez que respiramos más veces por minuto. Las enfermedades antes mencionadas afectan a esta adaptación del organismo, disminuyendo la capacidad del piloto.

Las normas JAR contemplan la posibilidad, en casos muy seleccionados, de otorgar la aptitud para el vuelo tras un infarto de miocardio; para ello, se deben cumplir unos requisitos muy estrictos de recuperación, que incluyen que el candidato esté asintomático

sin tomar medicación para el dolor isquémico, la corrección de los factores de riesgo que favorecieron la aparición de la enfermedad coronaria, y la realización con éxito de una serie de pruebas.

i) enfermedades activas del tracto digestivo, hernias o secuelas quirúrgicas incapacitantes.

El dolor que provocan algunas de estas enfermedades puede llegar a ser incapacitante. Además, la disminución de la presión atmosférica hace que se dilaten los gases que contiene nuestro organismo (a 2000 metros, hay un aumento del 25 %), y que se entelezcan las digestiones.

j) enfermedades metabólicas o endocrinas (la diabetes mellitus no insulino dependiente controlada precisa autorización médica acreditada).

Estas enfermedades pueden provocar pérdidas de conocimiento.

k) enfermedades hematológicas y linfáticas incapacitantes.

Ya que disminuyen la tolerancia a la hipoxia.

l) enfermedades nefrourológicas y genitales (pueden ser incapacidades temporales), secuelas postquirúrgicas incapacitantes.

El dolor agudo que pueden provocar estas afecciones, llega a incapacitar al piloto.

m) enfermedades de transmisión sexual activas e incapacitantes (sífilis).

Por las secuelas neurológicas que conllevan.

n) trastornos menstruales incapacitantes.

ñ) gestación y postparto (incapacidad temporal).

El dolor llega a ser incapacitante; la tolerancia a la hipoxia disminuye si se sufren hemorragias (por la menor cantidad de hemoglobina disponible para transportar oxígeno), a la vez que existen dificultades físicas para acceder a los puestos de pilotaje.

o) enfermedades óseas y musculares, congénitas o adquiridas, con secuelas incapacitantes.

Afecciones que determinan la imposibilidad de manejar adecuadamente la aeronave.

p) enfermedades otorrinolaringológicas incompatibles con el vuelo (afecciones activas de oído interno y medio, alteraciones vestibulares permanentes, deformidad grave o afección de cavidad bucal o de conductos respiratorios superiores).

Una Trompa de Eustaquio alterada impide que se igualen las presiones a ambos lados del tímpano; al dilatarse el aire del oído medio aparecen dolores intensos, pudiéndose producir crisis vertiginosas. Por el mismo fenómeno de dilatación, un diente mal empastado con aire en su interior, causa un dolor agudísimo en vuelo.

Requisitos visuales: ausencia de patología ocular (ojos y sus anejos), aguda o crónica, que pueda impedir o mermar el ejercicio de las atribuciones correspondientes al título y habilitación del solicitante. Los requisitos mínimos son:

a) campos visuales normales.

b) agudeza visual (AV) lejana de por lo menos 0.5 (6/12, 20/40) en cada ojo separadamente, sin o con lentes correctores.

c) defectos de refracción que en cada ojo separadamente dentro del margen de +5 dioptrías (error esférico equivalente) si la AV exigida sólo se obtiene mediante uso de lentes correctores y separadamente es menor de 0.1 (6/60, 20/200). Los solicitantes cuyos defectos de refracción en cada ojo separadamente estén fuera del margen de +5 dioptrías precisaran de dictamen médico acreditado para la aptitud.

d) agudeza visual próxima: se exigirá que el solicitante pueda leer, con o sin lentes correctoras, la carta N5 o su equivalente a una distancia entre 30 y 60 cm. En todos los casos en los que se utilice lentes correctores para satisfacer el examen se deberá especificar el deber de utilizarlas mientras se ejerzan las atribuciones y se disponga de lentes de repuesto.

La mayor parte de la información que llega a un piloto es de tipo visual. Además, en las fases más críticas del vuelo, como son el despegue y el aterrizaje, son imprescindibles una buena agudeza visual y unos campos visuales conservados.

Requisitos auditivos: el solicitante deberá poder oír una voz de intensidad normal, en un cuarto silencioso, con ambos oídos, a una distancia de 2 metros del examinador y de espaldas al mismo.

En todos aquellos casos en los que se estime que un piloto, pese a padecer una enfermedad incluida entre las arriba mencionadas, sí está capacitado para volar, se puede solicitar un dictamen médico acreditado. Para ello el Médico Examinador deberá enviar una carta en este sentido a la DGAC, que remitirá el caso al Centro Oficial de Medicina Aeronáutica (Centro reconocido como tal por la Autoridad Aeronáutica con capacidad para realizar cualquier informe médico para todo tipo de evaluación médica, incluyendo el previo a la declaración de no aptitud definitiva).

CONCLUSIONES

La Medicina Aeronáutica aplicada al deporte aéreo debe estar orientada hacia la prevención, y actuar fundamentalmente a través de la formación.

Para ello, el Médico Examinador debe conocer perfectamente las características psicofísicas del piloto y su tipo de actividad aeronáutica: aeronaves que vuela, modalidades de vuelo practicadas, (enseñanza, placer, competición, ...). De este modo podrá aprovechar los reconocimientos periódicos para incidir en las medidas más apropiadas para mantener al piloto volando con seguridad: hábitos de vida saludables, práctica de otros deportes complementarios, supervisión de tratamientos medicamentosos, etc.

Una buena forma para conseguir este objetivo es implicarse activamente en los clubs de vuelo, y volar con los pilotos a los que cuida.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Ortiz García PJ et Ai. *Medicina Aeronáutica y Aviación Deportiva*. Madrid. Ed. Race, 1997. ■