



Vuelos de demostración de desorientación espacial en helicópteros Hughes 500

VICENTE M. VELAMAZAN PERDOMO
Comandante Médico

La mayoría los pilotos de helicóptero han experimentado, como parte del entrenamiento fisiológico reglamentario que realizan en el CIMA, los efectos de la **Desorientación Espacial (DE)** en los sis-

temas de entrenamiento de esta (Vertífugo).

Para reforzar este entrenamiento ajustándolo lo más posible a las condiciones reales de vuelo se proponen una serie de vuelos de demostración

de **DE** para los alumnos pilotos así como unos vuelos de refresco para pilotos coincidiendo con las fechas de su entrenamiento fisiológico.

El motivo fundamental de estos vuelos es el de reforzar el convenci-



miento que ha de tener todo piloto en sus limitaciones físicas en vuelo así como elevar el nivel de alerta ante situaciones potencialmente desorientadoras.

Asimismo se pretende que el piloto **sepa** (porque las va a experimentar en su medio de trabajo) cuáles son sus limitaciones fisiológicas cómo oposición a que **haya oído** hablar de estas y recibido un entrenamiento válido pero que en ocasiones puede diferir mucho del tipo de aeronave y de los perfiles de vuelo que vaya a realizar

La utilización de gafas de visión nocturna y sus limitaciones implícitas, en cuanto a lo que el proceso de orientación se refiere, hacen que el vuelo militar sea cada vez más exigente con la fisiología de sus tripulaciones y que la posibilidad de un error debido a **DE** aumente.

VUELO DE DEMOSTRACION DE DESORIENTACION ESPACIAL

Los vuelos se han realizado en uno de los HUGHES 500 (369HM) pertenecientes a la 6ª Escuadrilla de la Flotilla de Aeronaves (FLOAN) de la Armada.

Durante cada uno de ellos se puede entrenar simultáneamente a tres pilotos, uno en el asiento del copiloto y los otros dos en los asientos posteriores, la demostración dura entre 25 y 30 minutos por lo que en 2 horas se podría entrenar a 12 pilotos (8 si el Medico de Vuelo participa en el vuelo, siendo ésta la configuración por la que hemos optado en la FLOAN).

La razón de que uno de los tripulantes sea Medico de Vuelo es que de este modo puede explicar durante el

vuelo las distintas sensaciones a las que se ven sometidos los pilotos.

Es conveniente que este entrenamiento se realice en pilotos con experiencia básica en vuelo y con anterioridad al inicio del entrenamiento en vuelo instrumental.

Habrán recibido con anterioridad las conferencias correspondientes por parte del Medico de Vuelo de la Unidad y, preferiblemente, algún tipo de entrenamiento en Vertífugo (CIMA).

Durante cada demostración se preguntará al sujeto por su percepción de orientación haciendo referencia especial a la altitud, rumbo y velocidades aparentes (subjetivas).

Debido a razones de seguridad de vuelo todas estas demostraciones se harán en condiciones de vuelo visual (VFR) y para ahorrar tiempo y facilitar la observación desde el ex-

terior por parte del resto de los pilotos convocados sería conveniente que se realizaran lo más cerca posible de la base.

El mismo día del vuelo se impartirá por parte del Médico de Vuelo una conferencia de refresco sobre **DE**.

Las maniobras que se exponen son fáciles de realizar, fácilmente repetibles y tienen importancia operacional en la mayor parte de los tipos y grados de la **DE**.

Ejercicio 1

Se establece vuelo recto y nivelado a 100 nudos.

Después de 10 segs se pide a uno de los pilotos objeto del entrenamiento que cierre sus ojos (mejor es utilizar algún sistema para aislarlo por completo de la luz, capucha, gafas oscuras, etc.) y se inicia entonces un alabeo suave hasta llegar a los 30°, manteniendo la velocidad y la altura se completa un giro de 360° en esta posición y al acabar se nivela el helicóptero.

El piloto habrá notado el inicio del giro pero conforme disminuye la respuesta de los canales semicirculares notara una sensación falsa de retorno a la posición de vuelo recto y nivelado, al nivelar el helicóptero aparecerá una sensación de giro en el sentido contrario. Se pide al entrenando que habrá los ojos cuando considere que se ha vuelto a la posición inicial.

El Médico de Vuelo recordara al alumno la fisiología de las respuestas de los canales semicirculares.

Ejercicio 2

En vuelo recto y nivelado a 100 nudos se pide a los alumnos que cierren sus ojos y se mantiene al helicóptero sin cambios en altura, velocidad o dirección. Debido a las turbulencias y a la propia respuesta aerodinámica del helicóptero el sistema propioceptivo y/o el sistema vestibular es estimulado por encima del umbral de excitación por lo que se percibirán ascensos, descensos o giros en diferentes grados.

El Médico de Vuelo hablara de la fisiología de los sistemas propioceptivo y de los canales semicirculares.

ILUSIONES SOMATOGRÁVICAS

Ilusiones somatográvicas son aquellas que dependen de los otolitos y se producen cuando el sujeto se somete a fuerzas gravitoinerciales cuyas resultantes se van a percibir como la fuerza gravitacional. El ejemplo clásico es el despegue en condiciones adversas de visibilidad con una aeronave que permita una gran aceleración, de las fuerzas resultantes durante la carrera de despegue se deducirá que se tiene una posición de morro alto aun cuando esté perfectamente nivelado.

TRES TIPOS O CATEGORIAS DE DESORIENTACION ESPACIAL:

Tipo I: En la que el piloto NO reconoce que está desorientado, no se da cuenta del problema y por tanto no busca ninguna solución.

Tipo II: En la que el piloto experimenta y RECONOCE alguna ilusión, o alguna sensación extraña, es capaz de identificarla y buscar soluciones para recobrar el control de la aeronave.

Tipo III: También llamada INCAPACITANTE, pues la sensación o ilusión es tan fuerte, la desintegración en el tratamiento de la información recibida por los diferentes canales tan intensa y la respuesta neurológica tan incorrecta que el piloto es incapaz de mantener el control de la aeronave.

LA ILUSIÓN DE CORIOLIS

La ilusión de Coriolis se debe a la estimulación simultánea de varios canales semicirculares, ocurre cuando en medio de un giro el piloto realiza un movimiento brusco con la cabeza. La sensación resultante es la de rodar por una ladera.



Velocidad máxima hasta 3000 pies:130 nudos.
Velocidad de crucero:.....90 nudos.
Techo operativo:20.000 pies.

Ejercicio 3

En vuelo recto y nivelado a 100 nudos se pide a un alumno que cierre sus ojos y una vez que los ha cerrado se procede a vuelo estacionario en 30-40 segs sin cambiar ni la altura ni la dirección, la posición de morro alto unido a la deceleración provocarán en el alumno la sensación de que el helicóptero está ascendiendo. Posteriormente se discutirá sobre la sensación somatográvica.

Ejercicio 4

Esta maniobra se realiza partiendo de una altura superior a los 500 pies con vuelo recto y nivelado a 100 nudos. Se solicita al alumno que cierre los ojos y se inicia un descenso lo mas suavemente posible. En 30 segs el HUGHES 500 es capaz de descender mas de 500 pies y haber hecho un giro de 180°, debido a las sensaciones experimentadas en el ejercicio 2 el alumno pensara que sigue recto y nivelado, una vez estabilizado el helicóptero a baja cota se solicitara del alumno confirmación de los datos de altura, rumbo y velocidad y entonces se le pedirá que habrá los ojos. Esta demostración ratifica de modo convincente el Tipo I de **DE**.

Estacionario

El grupo de estudiantes es sometido a una serie de movimientos lineares y de rotación, después de cerrar los ojos, mientras el helicóptero se mantiene en estacionario. La mayoría de las tripulaciones son capaces de mantener la orientación durante 10-15 segs antes de desorientarse. Durante la realización de estos ejercicios es posible "esconder" una serie de maniobras que solo se harán evidentes para el tripulante cuando abra los ojos, como ejemplos podemos citar:

Un ascenso de 200-300 pies.

- Ascenso "marcha atrás" a 10-15 nudos.
- Tomar sin que el estudiante se dé cuenta.

• Pasar suavemente de vuelo estacionario a vuelo hacia adelante.

Estos ejercicios son asimismo muy educativos para los estudiantes que permanecen en tierra observando el vuelo y se inscriben en el contexto de operaciones nocturnas o sobre nieve, agua o arena.

Los ejercicios descritos hasta el momento son los mínimos que consideramos imprescindibles, si la disponibilidad de tiempo lo permitiese o para los cursos de refresco, se podrían poner en practica los siguientes ejercicios:

– En vuelo recto y nivelado a 100 nudos se cierran los ojos y el helicóptero pica con morro bajo 20°, entonces se eleva el morro hasta los 30° de forma gradual y después se nivela. La mayoría de los estudiantes percibirán o bien un looping completo o una sensación de tonel.

– En el paso de estacionario a velocidad máxima, se experimentarán sensaciones de “morro arriba”.

– Se invita a los alumnos a realizar movimientos bruscos de cabeza durante giros bruscos del helicóptero, con esto se experimentara el fenómeno de Coriolis.

Debriefing

Al aterrizar se revisaran todos los parámetros fisiológicos envueltos en la DE insistiendo en aquellos estímulos que quedan por debajo del umbral de percepción tanto del sistema vestibular como del propioceptivo y en la absoluta importancia que tienen los estímulos visuales, o su falta, en la génesis de la DE.

Se insistirá en el concepto de que no estamos hechos para volar y por tanto en la absoluta importancia de basar la orientación ya sea en estímulos visuales **inequívocos**, (si se duda de si lo son o no ya son equívocos) y/o en los instrumentos que sí están hechos para volar.

Además de esta revisión de las limitaciones fisiológicas se revisará en qué fases del vuelo y durante qué maniobras ocurre con mas frecuencia la DE, se insistirá en que este vuelo no está diseñado para recuperar el helicóptero de posiciones anómalas (Esto es responsabilidad del instructor de vuelo).

La enseñanza que se debe de sacar de estos perfiles es que lo mejor que se puede hacer con respecto a la DE es alcanzar y mantener la calificación y competencia en vuelo instrumental.

BENEFICIOS DE ESTOS VUELOS

Operacionales

El Ejercito de Tierra británico lleva realizando estos vuelos desde 1983, habiendo disminuido la tasa de accidentes

debidos a DE desde 2'04/100.000 hrs en 1983 a 0'57/100.000 hrs en 1993 lo que se interpreta como una reducción estadísticamente significativa de la siniestralidad y por tanto de la utilidad que aportan estos vuelos en dicha reducción.

Conclusiones

Este tipo de vuelos se ha mostrado, tanto operacionalmente como en su relación costo/eficacia (Hughes 500) Anexo 4, valido para completar el entrenamiento de las tripulaciones de helicópteros ■



La mayoría de los pilotos entrenados en la Flotilla de Aeronaves considera estos vuelos como muy beneficiosos.

Si nos referimos al Ejercito de Tierra británico un 79% de los entrenados consideraban estas salidas beneficiosas mientras que un 19% las consideraba indiferentes y un 1% dañinas.

Por otra parte la falta de presupuesto para la adquisición de un entrenador avanzado de DE hace que esta alternativa merezca ser tomada en consideración por cualquier unidad de helicópteros que se plantee ofrecer a sus integrantes un entrenamiento de DE “in situ”, complementario al que se realiza en el CIMA, y en función de los requerimientos que pudiese tener cada Unidad en concreto, valorando en cada caso concreto la adaptabilidad de los helicópteros de la unidad a los perfiles de vuelo citados.

BIBLIOGRAFIA

- O.M. 74/ 1992 de 14 de octubre. B.O.D nº 204.
- Robert R. McMeekin, Jr, M.D., J.D. *But what about the dog?*. Aviat Space Environ Med 1997; 68:663.
- Malcolm G. Braithwaite, M.B. *The British Army Air Corps In-Flight Spatial Disorientation Sortie*. Aviat Space Environ Med 1997; 68:342-5.
- Flight Surgeon Checklist. USAF. 1989.
- Kent K. Gillingham, M.D., Ph.D. *Spatial Orientation in Flight*. USAFSAM-TR-85-31.
- Francisco Ríos Tejada, D.M. *Integración de aferencias sensoriales: Desorientación espacial e ilusiones*. Medicina Aeronáutica, Actuaciones y Limitaciones humanas. 101-11. Ed Paraninfo 1995.