

Descompresión de la cabina e Hipoxia en el accidente del Helios Airways 522:

Una experiencia para no olvidar....

JM^aPérez Sastre

El 14 de Agosto de 2005 un Boeing 737-300 operado por la compañía Helios Airways salía de Larnaca en Chipre a las 9.07 de la mañana (6.07 hora UTC) con destino a Praga, vía Atenas. Un vuelo que se convertiría en histórico por el final trágico que sufrió a las 12.03 de esa misma mañana al estrellarse muy cerca de la ciudad costera de Grammatiko a 33 Km del aeropuerto de Atenas. Todos los tripulantes (seis) y casi todos los pasajeros (ciento quince; de los cuales, muchos eran niños) estaban inconscientes cuando el avión cayó a tierra . La reciente publicación del informe oficial de la investigación del accidente nos ayuda a saber que pasó antes y después de los 13 minutos durante los cuales la tripulación técnica estuvo al mando del avión. La cuenta atrás comienza el día anterior cuando la tripulación de cabina detecta problemas en una de las puertas.

Los hechos

14/Agosto

04:25h (*La hora oficial en Chipre y Grecia es la Eastern European Time, UTC+3 y en Chequia UTC+2*)

A esta hora aterriza el B737 en Larnaca procedente de Londres. Durante dicho vuelo la tripulación detecta problemas de engelamiento y fuertes ruidos en la puerta posterior derecha .En el parte técnico la tripulación pide que los mecánicos hagan una inspección completa de dicha puerta.

06:05h

El avión es revisado por los técnicos de mantenimiento no encontrando ningún defecto. Tras la inspección visual de la puerta, el mecánico realiza un test de presurización sin detectar ninguna anomalía. El avión queda programado para el vuelo HCY522 de las 9:00 de la mañana.

08:00h

La tripulación llega al aeropuerto de Larnaca y tiene lugar el briefing prevuelo acostumbrado

09:07:13h

El avión despegue con destino a Atenas con un tiempo estimado de vuelo de 1h y 28 min

09:11:21h

La tripulación contacta con el Centro de Control de Nicosia (ACC) ascendiendo entre FL 100 y FL200, siendo autorizados para nivel de crucero FL340 a las 09:11:45 h

09:12:38h

De acuerdo con los datos del FDR (Flight data recorder) a un altitud de 12040 ft y subiendo ; suena la alarma de altitud de cabina; que en este avión es la misma que avisa sobre un fallo en la configuración de despegue.

09:14:11h

A esta hora (trascurridos 7 minutos volando) y a un altitud de 15966 ft el comandante contacta con Operaciones de la Compañía e informa sobre los avisos que tiene: **“Take off configuration warning on”** y el **“Cooling equipment normal and alternate off line”**. Durante 6 min más hasta las 09:20h estuvieron en comunicación el comandante y el técnico de mantenimiento de guardia sin llegar a identificar en ningún momento el problema de despresurización. De acuerdo a los informes del mecánico, la conversación giró en torno a los interruptores del sistema de refrigeración sin llegar a entender muy bien cuál era el problema. El mecánico declara que le pidió confirmación al comandante de que el panel de presurización estaba en AUTO , a lo que el comandante respondió preguntando por la localización de los fusibles del sistema de refrigeración.

09:14:11 a 09:20:21h

Durante la comunicación entre la cabina y operaciones, según datos del FDR, las máscaras de oxígeno de la cabina de pasaje saltaron a un altura aproximada de 18000 ft. A las 09:20:21h , finalizó la comunicación con cabina(13 minutos después del despegue), estando el avión a una altura de 28900 ft. Poco después Operaciones trató de contactar con las cabina, pero ya no hubo respuesta

09:23:32h

El avión llega a nivel FL340 según el plan de vuelo estimado con el piloto automático

09:29h

Operaciones pide a centro de control de Nicosia ACC que contacten con el vuelo HCY522

09:30:00h a 09:34:44h

Nicosia ACC trata de contactar con el avión sin recibir respuesta alguna. Poco antes de entrar en el FIR de Atenas, le pide al controlador de Atenas ACC que le informe si contacta.

09:39:30h

Nicosia ACC llama por frecuencia de emergencia (121.5 MHZ) sin obtener respuesta alguna

10:12:05 a 10:20:59h

Control Radar Atenas ACC y Control aproximación Atenas intentaron sin éxito comunicar con el vuelo varias veces.

10:20 a 10:53h

El avión sobrevuela el aeropuerto internacional de Atenas y comienza lo que parece un procedimiento de aproximación normal a la pista 03L pero permanece a FL340, virando más tarde a la derecha siguiendo un procedimiento normal de aproximación frustrada. A

las 10:37:39 alcanza el punto KEA y entra en el circuito de espera habitual del aeropuerto de Atenas. A las 10:53h Atenas ACC declara la alerta al centro de rescate

11:23:51

Durante el sexto procedimiento de espera , dos F-16 de la Fuerza Aérea griega hacen contacto visual con el HCY522 a FL340 , haciendo varias maniobras de acercamiento para inspeccionar lo más cerca posible al avión; no detectando ningún daño estructural, ni fuego, ni humo.

11:32h

El piloto del F-16 informa que el asiento del comandante esta vacío y el asiento del copiloto está ocupado por alguien que está inconsciente caído sobre los mandos. A pesar de que la cabina de pasaje está oscura, ven también a dos pasajeros con las máscaras puestas sin moverse y otras máscaras colgando.

11:48:31h

Se suceden sonidos recogidos en el CVR que sugieren movimientos en el interior de la cabina de mando. A las 11:49 h (han pasado 2h 42 min desde el despegue) el piloto F-16 observó a una persona con chaleco y camisa azul (uniforme que llevan los TCP masculinos de Helios) entrando en la cabina, sin máscara de oxígeno. Después de sentarse en el asiento del comandante, se puso los auriculares y empezó a manipular el panel de instrumentos

11:49:50h

De acuerdo el FDR el motor izquierdo se apaga dejando de funcionar y el piloto del F-16 ve como sale combustible del motor

11:54:18h

Se graba por el CVR un mensaje de emergencia **MAYDAY, MAYDAY**. Cuando el avión está a 7000 ft de altura por primera vez, la persona que está en el asiento del comandante se da cuenta de la presencia de los F-16 y hace señales con una mano, como queriendo decir que está bajando.

11:59:20h

El motor derecho se apaga a una altitud de 7048 ft, el avión cambia de dirección y continúa descendiendo

12:03:32h

El avión se estrella contra una colina cercana a Grammatiko , 33 km al noroeste del aeropuerto de Atenas

13:10 h

Hora estimada de llegada a Praga

Las causas

La comisión de investigación de accidentes del Ministerio de transportes de Grecia determina que el accidente es debido a la Incapacitación por Hipoxia de la tripulación debida a un fallo en la presurización de la aeronave.

Causas directas:

- a)- No reconocimiento de la posición del selector de presurización de la cabina estaba en MAN (manual) ni antes, ni durante ni después del despegue.
- b)- No identificación de los avisos y alarmas de despresurización de la cabina CABIN ALTITUDE , así como del indicador del despliegue de las máscaras de pasajeros MASTER CAUTION y continuación del ascenso del avión
- c)- Tripulación incapacitada por hipoxia por descompresión lenta de la cabina, continuación del vuelo por el piloto automático hasta la parada de los motores por la falta de combustible, caída e impacto contra el terreno

Causas latentes:

- Deficiencias del operador en la organización, control de calidad y cultura de seguridad
- Deficiencias de la autoridad reguladora en la inadecuada ejecución de sus funciones de supervisión de la seguridad
- Inadecuada aplicación de la Gestión de Recursos de Cabina – CRM (Cockpit Resource Management)
- Medidas inefectivas del fabricante en respuesta a incidentes previos de presurización de este tipo en particular de aeronave, respecto a las modificaciones de los sistemas y a la información a los tripulantes

Causas contribuyentes:

- Omisión de volver a colocar el selector del Panel de Presurización en AUTO después de una prueba de presión no programada
- Falta de procedimientos específicos de formación (a nivel internacional) de TCP para casos de descompresión, salto de máscaras y continuidad en el ascenso del avión
- Falta de eficacia de los sistemas internacionales para obligar a implementar planes correctivos después de auditorías relevantes

Una explicación posible

El sistema de presurización del avión no estaba operando y la tripulación no fue capaz de darse cuenta antes de caer incapacitados por la hipoxia. El test de presurización que realiza el mecánico para ver si hay alguna pérdida de la puerta trasera, requiere el uso en MAN (Modo Manual) del control de presurización. Al comprobar que el sistema estaba bien, dejó la válvula outflow abierta y el panel del sistema de presurización en MAN (manual) en lugar de AUT (automático). Al hacer el check list previo al despegue, la tripulación debería haber seleccionado una altitud de cabina de 8000 ft y haber cambiado el control a AUTO, pero no lo hicieron. El avión comienza el ascenso sin presurizarse, ascendiendo la altitud de cabina a medida que el avión gana altura. A los 5 minutos de iniciado el vuelo, y casi sucesivamente, a una altura de unos 12000 ft suenan la alarma sobre la altitud de cabina y otra sobre el no funcionamiento de los ventiladores del sistema de refrigeración del compartimento de aviónica. Los pilotos confunden la alarma de la pérdida de presión con el aviso de fallo de configuración para el despegue ya que tienen el mismo sonido, aunque la interpretación es distinta si el avión está con las ruedas en el suelo o en el aire, por eso el comandante desvía su atención hacia el fallo del sistema de refrigeración. A los 7 minutos de iniciado el vuelo y a una altura de 15966 ft el comandante comienza una comunicación con el mecánico de guardia por frecuencia de compañía que dura unos 6 min. La conversación es poco clara, el comandante es alemán y habla en inglés con el mecánico británico. En ningún momento la tripulación técnica es consciente del problema de despresurización, a pesar de que poco después de los 18000 ft saltan las máscaras de oxígeno en la cabina de pasaje y tampoco valoran el aviso de MASTER CAUTION, quizás ya afectados por la hipoxia. A los 14 minutos del vuelo se terminaron las comunicaciones con el avión a una altitud de 28900 ft y una altitud de cabina de unos 22000 ft con los dos pilotos incapacitados por falta de oxígeno. La hipoxia por descompresión lenta es insidiosa, poco a poco se reduce la capacidad de concentración, disminuye la capacidad cognitiva del individuo sin que se de cuenta de los problemas que va teniendo, puede producir incluso sensación de bienestar que induce a comportamientos y deducciones erróneas que no tendrían lugar en circunstancias normales.- El cúmulo de errores de interpretación de los instrumentos y los fallos de comunicación con el mecánico que ocurren entre 10.000 y 15000 ft de cabina (fase de compensación de la hipoxia) ,del minuto 5 al minuto 13 de vuelo, pudieran tener relación con la propia hipoxia y cierta capacidad mental disminuida . Después cuando la altitud de cabina sobrepasa los 20000 ft y entramos en la fase crítica, el Tiempo Util de Conciencia (TUC) se reduce tan drásticamente que si no tenemos acceso inmediato al oxígeno, se perderá la conciencia de forma rápida como les ocurrió a los pilotos. Los estudios posteriores demostraron que no habían utilizado las máscaras de colocación rápida, habiendo pasado totalmente desapercibida la descompresión lenta desde el inicio del vuelo hasta la inconsciencia. A partir de la incapacitación de los pilotos, el avión continúa volando según el plan de vuelo previsto a través del piloto automático. Detrás, en la cabina de pasaje suponemos que los pasajeros y los TCP están usando el oxígeno de emergencia que para los pasajeros no dura más allá de 15 min. Al menos uno de los TCP, el único masculino que además era piloto comercial, sabemos que sobrevive a la hipoxia gracias al uso de las botellas portátiles de oxígeno porque es visto en cabina 2 h y 42 min después del despegue y hace la llamada final de socorro aunque con una voz débil y confusa. Inmediatamente surge la cuestión de porqué esperó tanto tiempo para acudir a la cabina de mando. Posiblemente haya tenido algún tipo de incapacitación parcial que se lo impidiera. Lo cierto es que cuando entra

en cabina ya no hay tiempo suficiente ni para ayudar a los pilotos ni para evitar la caída del avión.

Importancia aeromédica y Prevención

Desde el punto de vista de la medicina aeronáutica y los Factores Humanos hay varios aspectos fundamentales a tener en cuenta , que le confieren al accidente una peculiaridad aeromédica poco frecuente pero que existe desde los albores de la aviación: **el riesgo de hipoxia**

1) Hipoxia por Descompresión Lenta

Al igual que los casos ocurridos recientemente en la aviación ejecutiva: Lear Jet 35 en USA en 1999 y el King Air en Australia (2000), la incapacidad por descompresión lenta de la cabina es un riesgo evidente en la aviación comercial y como tal se debe informar e instruir a las tripulaciones haciendo el mismo hincapié que hacemos para la descompresión explosiva o rápida, siendo necesaria una actualización en este tema. Los nuevos simuladores de hipoxia por dilución permiten el entrenamiento de las tripulaciones con mayor eficiencia económica y sin los riesgos de las cámaras hipobáricas.

2) Actuación de los TCP en Descompresión de Cabina

No sólo es fundamental el uso de las máscaras de oxígeno cuando saltan de forma automática, sino que los TCP deben pensar en términos de seguridad global de la aeronave. Lo antes posible deben comunicarse con la tripulación técnica, especialmente si al avión no ha iniciado el descenso. Los procedimientos deben hacer especial hincapié en la asistencia a la tripulación técnica en caso de hipoxia ;así como el trabajo en equipo especialmente en emergencias.

3) Enfermedad Coronaria en pilotos

Ambos pilotos habían pasado recientemente sus exámenes médicos obligatorios y tenían sus correspondientes certificados de aptitud, sin ninguna limitación u observación conocida . Se demostró en la autopsia , que tanto el comandante de 59 años como el copiloto de 50 años tenían “arteriosclerosis coronaria”. El capitán con una afectación del 40% de una de las coronarias principales y el copiloto una doble y grave obstrucción del 90% (arteria descendente anterior y arteria circunfleja). El informe final de los médicos forenses no revela que dichas lesiones tuvieran relación con el accidente. Pero a los que nos dedicamos a cuidar de nuestros pilotos, nos abre un mar de dudas sobre la validez de las pruebas que realizamos y hasta donde tenemos que llegar para diagnosticar la enfermedad coronaria asintomática en profesiones de riesgo.

4) Cultura de Seguridad del Sistema : Fundamental en Prevención de accidentes

Si se revisa de forma detenida las múltiples causas que concurrieron, éste podría ser un ejemplo de cómo todos los eslabones de la cadena son importantes para crear una cultura de seguridad. La investigación de accidentes aéreos no sólo debe detectar quién falló, sino cómo y por qué, analizando e investigando todas las áreas del sistema para poder hacer recomendaciones preventivas útiles y generales. Baste recordar que el ASRS (Aviation Safety Report System) de la NASA informó a la compañía Boeing de 171 problemas en los sistemas de aire acondicionado y presurización del B737 entre 1994 y 2004. Así mismo, este mismo B737 sufrió una descompresión en un vuelo de Varsovia a Lárnaca en diciembre 2004 que obligó a ingresar a tres pasajeros, debido a problemas en la misma puerta trasera. Helios Airways cambió el nombre por Alfajet pero ha dejado de volar desde el pasado mes de noviembre.

Pilotos, mecánicos, TCP, controladores, operadores, fabricantes, legisladores, médicos aeronáuticos, psicólogos, ingenieros, todos somos eslabones del sistema...

Más información

1. Aircraft Accident Report. Helios Airways Flight HCY 522 on August 14/2005

Air Accident Investigation & Aviation Safety Board (AAIASB)

Ministry of Transport and Communications

Hellenic Republic. Nov/2006

[www.cyprus.gov.cy/moi/PIO/PIO.nsf/all/F15FBD7320037284C2257204002B6243/\\$file/FINAL%20REPORT%205B-DBY.pdf](http://www.cyprus.gov.cy/moi/PIO/PIO.nsf/all/F15FBD7320037284C2257204002B6243/$file/FINAL%20REPORT%205B-DBY.pdf)

