

“ADAMA”: Efectuado con éxito el primer experimento de comparación de métodos de respiración asistida para futuros vuelos espaciales tripulados



Áreas temáticas: Espacio - Ciencia - Medicina - Aventura

Sumario: Un equipo internacional de jóvenes científicos efectuó la pasada semana el primer estudio comparativo de métodos de respiración asistida durante la 37 Campaña Profesional de Vuelos Parabólicos de la ESA en Burdeos, Francia. Dos métodos – la intubación endotraqueal clásica y la más reciente máscara laríngea – fueron probados en varios modos utilizando un maniquí modificado durante 90 parábolas efectuadas por un Airbus A-300, creando un entorno de gravedad reducida durante 20 segundos por parábola. La tripulación de vuelo obtuvo importantes datos que suministrarán nueva información para futuros entrenamientos de medicina de emergencia y procedimientos a bordo de futuras misiones espaciales tripuladas.

Antecedentes generales

Medicina de emergencia en el espacio

Las estadísticas indican que cada 2.4 años se producirá una emergencia a bordo de un vehículo espacial que requiera el uso del equipo médico de emergencia a bordo. Extrapolando, una vez que la Estación Espacial Internacional (ISS) esté completamente operativa un astronauta deberá ser evacuado de regreso a la Tierra por motivos médicos cada 5 años. Otras situaciones pueden resultar incluso más críticas. A bordo de una nave espacial durante una futura misión tripulada a Marte, la tripulación dependerá enteramente de sus propios recursos para enfrentarse a una emergencia durante el vuelo. La presencia de un doctor a bordo puede no estar disponible en todos los casos, dejando los procedimientos a seguir en manos de una tripulación relativamente inexperta. El turismo espacial podría incrementar la probabilidad de estos eventos aún más. La medicina de emergencia en todas sus facetas debe ser considerada, por lo tanto, como una herramienta indispensable para la conquista del espacio – y necesita ser investigada más a fondo.

Antecedentes del experimento

Gestión aérea avanzada en el espacio

El experimento ADAMA se centra en un aspecto particular de la medicina de emergencia: procedimientos de gestión aérea avanzada. Mientras la aplicación de métodos de gestión aérea en tierra, por ejemplo en hospitales o lugares de accidentes, no supone grandes dificultades, el entorno de microgravedad existente en el espacio exterior presenta retos específicos a tales procedimientos. La cinemática de tanto el paciente como el intubador, ambos moviéndose en completa libertad, hace que los procedimientos de gestión aérea sean de elevada complejidad, provocando situaciones críticas que amenazan la vida del paciente. Más aún, es poco probable que personal bien experimentado esté presente durante un caso de emergencia, requiriendo métodos e instrumental aún más seguros para efectuar intubaciones con éxito. Por otra parte, las condiciones de los entornos espaciales (nivel de ruido, microgravedad, aislamiento, autonomía forzada y exposición a un entorno sobrio) normalmente incrementa el nivel de estrés de la tripulación, pudiendo provocar diferencias en las capacidades de reacción.

El experimento

Una serie de tests únicos

La tripulación de vuelo ha consistido en cuatro no anesthesiólogos, tres de ellos sin antecedentes médicos (dos de campos técnicos, uno de campos no técnicos) y uno con 12 años de experiencia en medicina de emergencia. De este modo se ha logrado una representación realista de una tripulación de astronautas. Todos los miembros del equipo han pasado por un intenso entrenamiento pre-vuelo, incluyendo teoría general sobre gestión aérea, entrenamiento en maniqués (llevando a cabo al menos 100 intubaciones endotraqueales y de máscara laríngea), asistencia en anestesia en un entorno de hospital bajo la estricta supervisión de anesthesiólogos profesionales, y entrenamiento submarino.

A bordo del avión se ha empleado un maniquí modificado para representar a un paciente real. Cada secuencia del experimento (de un total de 90) ha consistido en una intubación endotraqueal o laríngea llevada a cabo por un intubador, ayudado por un asistente, verificada y registrada por un controlador y filmada por una cámara profesional (desde ángulos variables) y una cámara fija (cubriendo toda el área del experimento). La secuencia de los métodos de intubación se ha hecho de forma aleatoria, anunciando el método al intubador sólo segundos antes de entrar en la fase de microgravedad, representando así el estrés repentino de las situaciones de emergencia médica. Para obtener la mayor cantidad de datos por persona se ha rotado la posición relativa de los miembros de la tripulación. Por último, el maniquí y su intubador han estado sujetos durante 45 parábolas y han estado flotando durante otras 45 parábolas, comprobando así la viabilidad de ambas opciones.

Cada intubación ha tenido que ser efectuada durante las fases de 20 segundos de microgravedad a bordo del avión. El minuto entre fases se ha empleado para medir el éxito de la intubación mediante excursión torácica, auscultación y registro de los volúmenes de aire por medio de un ordenador conectado al maniquí. Además de llevar a cabo las 90 intubaciones se ha grabado la cinemática del sistema intubador-maniquí para obtener datos, nunca hasta ahora adquiridos, que mejoren las condiciones de los tratamientos de medicina de emergencia en el espacio.

Resultados preliminares

Valiosos datos en medicina de emergencia espacial

La revisión preliminar de los datos muestra interesantes resultados acerca de la aplicación de los métodos de intubación endotraqueal y laríngea en microgravedad así como acerca de la cinemática de maniquí e intubador. La evaluación de los datos tendrá lugar durante un tiempo estimado en un mes después del vuelo. Los resultados serán anunciados durante una conferencia de prensa a principios de julio en el Hospital Universitario de Innsbruck, Austria. Se puede confirmar que el comportamiento de maniquí e intubador en condiciones de microgravedad durante procedimientos de gestión aérea es dramáticamente distinto a cualquier simulación que pueda efectuarse en condiciones de gravedad 1. El equipo ADAMA espera obtener valiosos resultados para nuevos métodos de entrenamiento y procedimientos de vuelo, tanto como resultados directos y spin-off del experimento llevado a cabo.

Las campañas de vuelos parabólicos de la ESA

Caída libre en gravedad cero

Para efectuar vuelos en microgravedad, la Agencia Espacial Europea (ESA) utiliza un Airbus A300 especialmente adaptado y reforzado, operado por la compañía francesa Novespace – el mayor avión del mundo empleado para efectuar estas maniobras. El avión despegue desde el aeropuerto de Burdeos-Mérignac (Francia) y asciende hasta una altitud de aproximadamente 6000 metros en una zona reservada a vuelos de test sobre el Atlántico Norte. La maniobra parabólica empieza elevando el avión a 45 grados a toda potencia. Tras 20 segundos, a una altitud de 7600 metros, el Airbus decelera los motores hasta casi detenerlos, pasando así a un estado de caída libre, comenzando el periodo de 20 segundos de gravedad cero a bordo. A partir de este momento el avión no está volando, está cayendo. Al igual que una pelota se curva al lanzarla al aire, el avión sube un poco más (altitud máxima de 8500 metros) antes de que el morro haya trazado la parábola completa y empiece a caer. Es ahora cuando se encienden de nuevo los motores a plena potencia y el avión vuelve a la posición de vuelo horizontal, de vuelta a los 6000 metros y listo para la próxima parábola.

Durante cada día de la campaña se efectúan 30 parábolas una tras otra, siendo la duración total del vuelo de tres horas. La duración anual de microgravedad así lograda equivale a una órbita completa de 90 minutos alrededor de la Tierra a bordo de una nave espacial, ofreciendo así a la comunidad científica un valioso tiempo para investigación sin el alto coste de ir al espacio.

El equipo

El equipo ADAMA consiste en los cuatro miembros de la tripulación de vuelo: Cristina de Negueruela (España), ingeniera de telecomunicaciones trabajando en la Agencia Espacial Europea; Michael Thomsen (Dinamarca), ingeniero electrónico de la Universidad Técnica de Dinamarca; Alexander Soucek (Austria), abogado espacial trabajando en la Agencia Espacial Europea; y Gernot Groemer (Austria), astrofísico de la Universidad de Innsbruck y técnico de medicina de emergencia. La tripulación está apoyada por un extenso equipo, incluyendo a los doctores Christian Kéller y Thorsten Haas del Hospital Universitario de Innsbruck como asesores médicos.

Más información y fotografías: Cristina.de.Nequeruela@esa.int (teléfono +31 7156 54957)

Página Web del experimento: <http://adama.isunet.edu>

Enlaces relacionados: www.esa.int, www.novespace.fr