

Emergencias médicas durante el vuelo

Jürgen Graf , Prof. Dr. med., ^{*}, ¹ Uwe Stüben , Prof. Dr. med., ¹ y Stefan Pump , Dr. con. ¹

Dtsch Arztebl Int . 2012 Sep; 109 (37): 591–602.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3461894/?report=classic>

Abstracto

Durante las últimas décadas, la aviación comercial se ha convertido en uno de los modos de transporte más seguros. Los vuelos de las aerolíneas comerciales llevaron a 2,5 millones de pasajeros a sus destinos en 2011. Ocasionalmente ocurren incidentes médicos durante dichos vuelos debido a la gran cantidad de pasajeros, los tiempos de vuelo ininterrumpidos de hasta 16 horas y las consecuencias biomédicas de la atmósfera de la cabina. Por múltiples razones, la atención a las personas que sufren emergencias médicas a bordo presenta un desafío especial para sus compañeros de viaje que resultan ser médicos ([1](#)).

Objetivos de aprendizaje

El objetivo de esta revisión es familiarizar a los lectores con

- las propiedades de la atmósfera de la cabina y sus consecuencias biomédicas,
- los mecanismos compensatorios fisiológicos,
- el marco medicolegal,
- y las oportunidades y limitaciones de la atención médica a bordo de aviones comerciales.

Incidentes medicos

Los incidentes médicos ocurren ocasionalmente en aviones comerciales debido a la gran cantidad de pasajeros, los largos tiempos de vuelo y las consecuencias biomédicas de la atmósfera de la cabina.

La atmósfera de la cabina en un avión comercial.

Los aviones comerciales modernos vuelan en la troposfera y la estratosfera a altitudes de crucero de 32 000 a 45 000 pies (alrededor de 10 000 a 14 000 m), donde la temperatura exterior se encuentra entre -52 y -60 ° C y la presión del aire es de aproximadamente 200– 300 hPa; por tanto, la cabina debe estar aislada y presurizada ([2](#)).

La presión de la cabina en una aeronave civil es al menos la presión a una altitud de 8000 pies (aproximadamente 2438 m), es decir, no menos de 753 hPa, donde la presión del aire de la atmósfera estándar al nivel del mar es de 1013 hPa ([3](#)). Debido a esta presión relativamente baja, y debido a que el contenido fraccional de oxígeno del aire en la cabina es el mismo que al nivel del mar, la presión parcial de oxígeno en el aire de la cabina a una altitud de crucero es del 25% al 30% más baja de lo normal, aproximadamente 110 mm Hg, en comparación con aproximadamente 160 mm Hg al nivel del mar (según la ley de gases de Dalton).

Parte del aire de la cabina (no más del 40% al 50%) se recircula y se limpia con filtros de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA), mientras que el resto se deriva del aire exterior ("aire de purga"). Las cantidades mínimas de aire fresco y los diámetros mínimos de los poros del filtro se especifican en los requisitos de aprobación para los modelos de aeronaves. La humedad a bordo oscila entre el 6% y el 18% según el compartimento, mientras que la temperatura oscila entre los 19 ° y los 23 ° C.

Cambios fisiológicos

La presión reducida de la cabina conduce a la expansión de los compartimentos cerrados que contienen gas y aire en el cuerpo humano, como los senos paranasales, el seno frontal y el oído medio.

Cambios fisiológicos: adaptación a la atmósfera de la cabina

De acuerdo con la ley de los gases de Boyle y Mariotte, la reducción de la presión de la cabina conduce a la expansión de los compartimentos cerrados que contienen gas y aire en el cuerpo humano, como los senos paranasales, el seno frontal y el oído medio, así como los compartimentos que no contienen gas y aire. acumulaciones fisiológicas de gas y aire que se pueden encontrar después de cirugía abdominal, intracraneal u oftálmica y en el neumotórax. La baja presión parcial de oxígeno provoca una leve hipoxia, con una caída de la saturación de oxígeno de la sangre al rango del 92% al 95%, e hiperventilación compensadora y taquicardia ([3](#) , [4](#)). El edema hidrostático en las extremidades dependientes es común debido a la inmovilización combinada con la baja presión del aire ambiental. La baja humedad del aire de la cabina, combinada con la hiperventilación, puede provocar deshidratación si el pasajero no consume cantidades adecuadas de líquido durante el vuelo.

Incidentes médicos a bordo: hechos y cifras

Los registros de datos de varias aerolíneas son muy raros; las aerolíneas no suelen publicar estas cifras y, por tanto, las cifras que llegan al público no suelen validarse de ninguna forma. Se estima que ocurre un incidente médico por cada 10 000 a 40 000 pasajeros en vuelos intercontinentales ([5](#)). Suponiendo la cifra más baja y asumiendo que hay 400 pasajeros a bordo de cada vuelo, se puede calcular que con un 95% de probabilidad se experimentará un incidente médico en 24 vuelos intercontinentales. Dichos incidentes pueden variar en gravedad desde una simple incomodidad, sin ninguna amenaza para la salud o la vida, hasta el parto, la reanimación cardiopulmonar y la muerte. La gran mayoría de los incidentes médicos a bordo no son tan dramáticos ([6](#) , [7](#)).

Los estudios de emergencias médicas en vuelo a menudo no toman en cuenta las distancias, los tiempos de vuelo y las rutas, que son muy variables. Tampoco ha existido, hasta la fecha, un estándar uniforme para la caracterización y categorización de manifestaciones clínicas, o para la asignación de diagnósticos. Por lo tanto, los modos variables de recopilación de datos dan cuenta de una marcada variación en el número y la frecuencia de incidentes médicos notificados. En cualquier caso, en general se acepta que entre los cinco tipos más comunes de afecciones se encuentran las enfermedades gastrointestinales, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades neurológicas y los eventos pulmonares primarios ([1](#) , [7](#) , [8](#)).

Presión parcial de oxígeno

La baja presión parcial de oxígeno provoca una leve hipoxia, con una caída de la saturación de oxígeno de la sangre al rango del 92% al 95%, e hiperventilación compensadora y taquicardia.

Emergencias a bordo: registro de Lufthansa

El registro de Lufthansa, que contiene datos desde el año 2000 en adelante, documenta un aumento desproporcionado en la frecuencia de incidentes médicos y emergencias en vuelo en relación al volumen de pasajeros y al número de millas-persona voladas durante el período estudiado. En 2011, la aerolínea registró un incidente médico por cada 30 000 pasajeros; El 70% de todos los incidentes y emergencias ocurrieron en vuelos intercontinentales, de los cuales la aerolínea tiene alrededor de 140 por día, de un total de aproximadamente 1700 vuelos de Lufthansa. En más del 80% de los casos, un médico u otro ayudante profesional (por ejemplo, enfermera, técnico médico de emergencia) prestó ayuda a bordo. Los problemas clínicos comunes incluyeron mareos, colapso, dificultad para respirar, dolor de pecho, náuseas, vómitos, diarrea, dolor de cabeza, parálisis y cólicos ([Figura 1](#)). Una clasificación adicional por diagnósticos sospechosos, complejos de síntomas y condiciones clínicas fue posible gracias a la caracterización post-hoc de los síntomas, los hallazgos físicos y la información relevante de los protocolos de emergencia y la documentación de vuelo ([Mesa](#)).

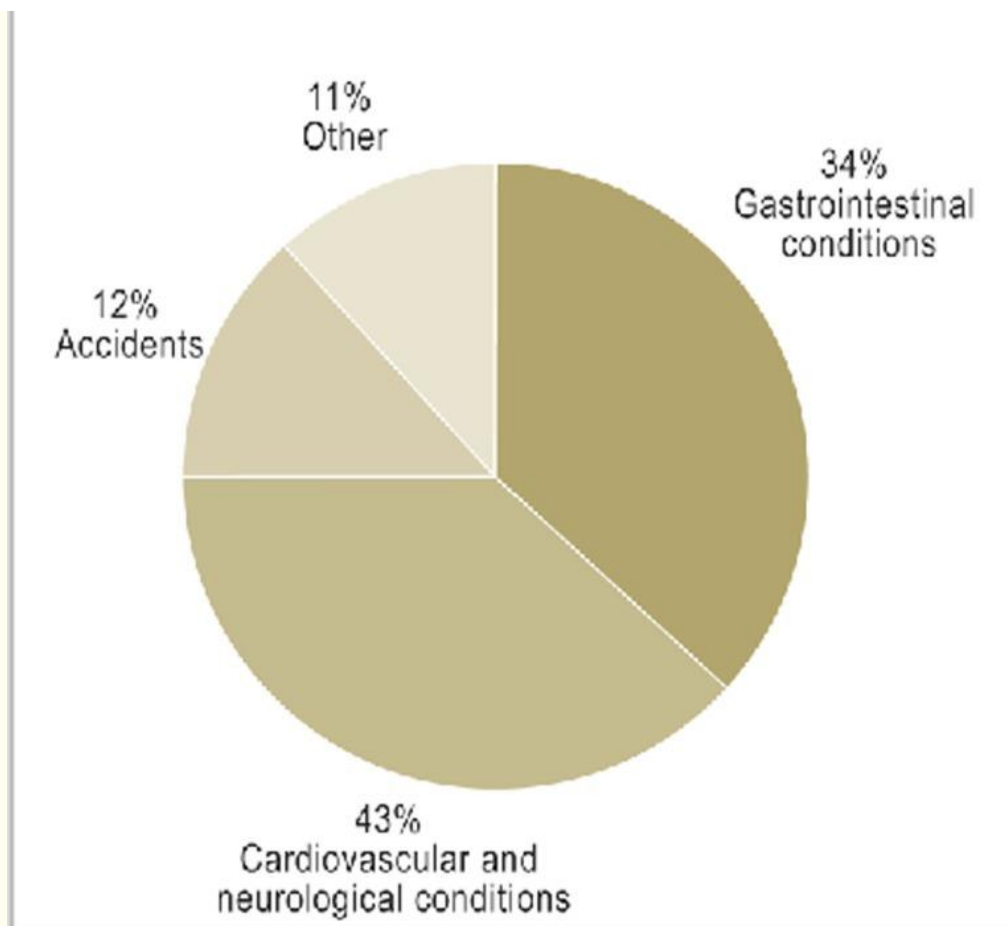


Figura 1

Clasificación de síntomas y diagnósticos para más de 20 000 eventos médicos documentados en vuelos de Lufthansa , 2000–2011. Los síntomas se clasifican según el diagnóstico de sospecha. Las afecciones cardiovasculares se agrupan junto con las afecciones neurológicas, incluido el accidente cerebrovascular, a los efectos de este diagrama. Los accidentes por lo general involucraban equipaje que se caía del portaobjetos superior o quemaduras y escaldaduras por bebidas calientes. La categoría "Otros" incluye afecciones del oído, la nariz y la garganta, cólicos, sospecha de afecciones infecciosas y trastornos psiquiátricos.

Mesa

Caracterización post hoc de condiciones ^{*1}

Gastrointestinalconditions	Condiciones cardiovasculares	Condiciones neurológicas y psiquiátricas	Accidentes	Otro
Diarrea, náuseas, vómitos	Colapso circulatorio	Accidente cerebrovascular, ataque isquémico transitorio	Traumatismo cerrado	Síntomas respiratorios, asma
Dolor abdominal difuso	Alta presión sanguínea	Dolor de cabeza (incluida la migraña)	Quemaduras, escaldaduras	Fiebre
Cólico (renal, biliar)	Síntomas de pecho	Mareos, epilepsia, ataques de ausencia	Cortes, sangrado	Hiper glucemia o hipoglucemia
Hemorragia gastrointestinal	Deshidratación	Mentalidad alterada, ansiedad	Fracturas	Intoxicación (alcohol, medicamentos, drogas ilícitas)
				El embarazo

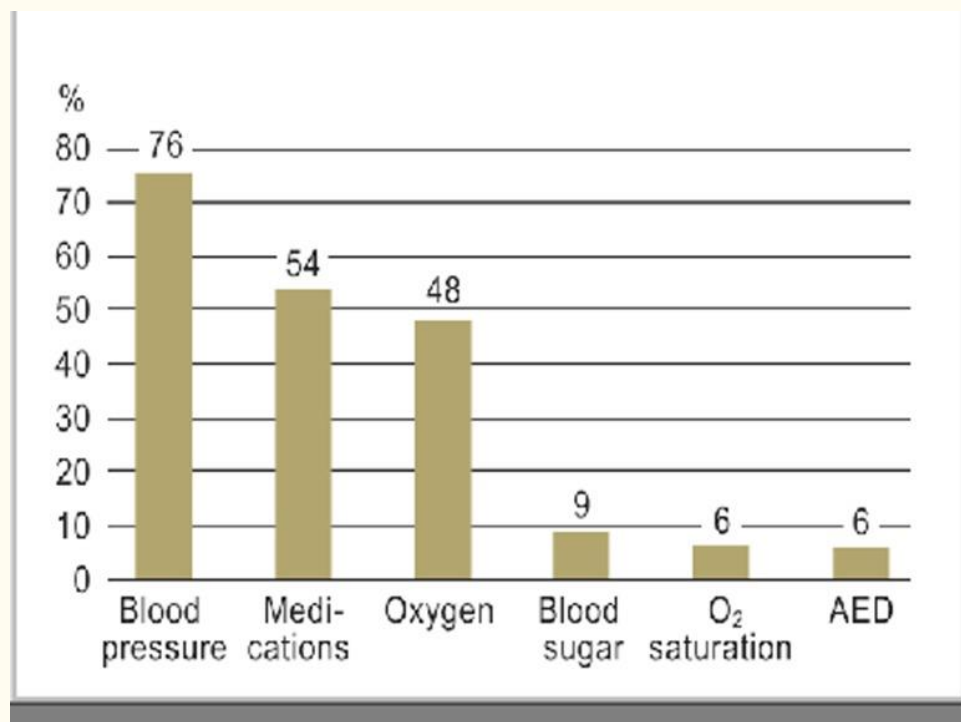
^{*1} Condiciones clínicas y sus descripciones en todos los incidentes médicos documentados en vuelos de Lufthansa en los años 2000–2011, como en la Figura 1. Las categorías “Condiciones cardiovasculares” y “Condiciones neurológicas y psiquiátricas” se muestran aquí por separado.

Se muestra en orden de diagnóstico sospechoso de mayor a menor frecuencia, con una superposición considerable debido a múltiples tipos de afecciones por incidente

Distribución de incidencias

El 70% de todos los incidentes y emergencias ocurren en vuelos intercontinentales.

El 85% de los protocolos de emergencia cumplimentados a bordo en 2010 y 2011 se referían a incidentes médicos en vuelos intercontinentales. Más del 35% involucró a pacientes mayores de 55 años, con un pico entre los 56 y los 65 años. La actividad médica más común a bordo fue la medición de la presión arterial, seguida de la administración de medicamentos y oxígeno ([Figura 2](#)). Se utilizó un desfibrilador automático en aproximadamente el 6% de los incidentes (un total de 136 veces en 2010-2011), pero casi siempre solo para registrar un ECG, en lugar de desfibrilar al paciente en el contexto de una reanimación cardiopulmonar. Esto último ocurrió solo dos veces durante todo el período 2010-2011. La reanimación cardiopulmonar en vuelo y la muerte fueron eventos raros, ocurriendo en un promedio de uno por cada 5 a 10 millones de pasajeros. En general, los únicos pacientes que sobreviven después de la reanimación cardiopulmonar en vuelo son aquellos que se desfibrilan con éxito. 80 personas sobrevivieron después del uso de un desfibrilador externo automático (AED) en vuelos de American Airlines de 1997 a 2010 ([9](#)); esto sucedió una vez en los vuelos de Lufthansa en 2010–2011. En los mismos dos años, 25 pasajeros murieron a bordo de un total de 124,1 millones de pasajeros.



[Figura 2](#)

Intervenciones realizadas durante incidentes médicos en vuelos de Lufthansa en 2010 y 2011 (en base a 2264 protocolos de emergencia cumplimentados); fue posible más de una intervención por incidente. (Medición de la presión arterial, administración de medicamentos, administración de oxígeno, medición de azúcar en sangre, monitorización de la saturación de oxígeno con un pulsioxímetro, uso de un desfibrilador externo automático [DEA]). Solo alrededor del 50% de los médicos que ayudaron en incidentes médicos a bordo completaron un protocolo de emergencia

Los incidentes médicos se distribuyeron proporcionalmente a los volúmenes de vuelos a las regiones individuales atendidas, es decir, su frecuencia no fue diferente en los vuelos a Asia, América del Norte o América del Sur. Tampoco hubo diferencia de frecuencia según el tipo de avión (Airbus vs. Boeing).

RCP y muerte

La reanimación cardiopulmonar en vuelo (RCP) y la muerte son eventos poco frecuentes, que ocurren en promedio una vez por cada 5 a 10 millones de pasajeros.

Complicaciones tromboembólicas asociadas a viajes

Los datos de Lufthansa contienen solo casos raros de trombosis venosa en las extremidades inferiores que se producen en vuelos de larga distancia. En una guía actual, el riesgo de tromboembolismo venoso (TEV) se estima en un caso por cada 4656 pasajeros en vuelos de más de 4 horas, y en un 0,5% entre los pasajeros de riesgo bajo o intermedio que vuelan más de 8 horas. La embolia pulmonar grave y sintomática es rara: su frecuencia se estima en estudios recientes en aproximadamente cinco por millón de pasajeros en vuelos que duran más de 12 horas ([10](#), [11](#)). Los factores de riesgo preexistentes aumentan significativamente la probabilidad de TEV, mientras que el ejercicio durante el vuelo la reduce notablemente. Una recomendación general de medias antitrombóticas o anticoagulantes parece injustificada ([10](#)), porque no se ha observado TEV en ningún pasajero sin factores de riesgo, incluso cuando volaron durante más de 8 horas ([12](#)). Para las personas con mayor

riesgo que tomarán un vuelo largo, se debe considerar la profilaxis individualizada. Los medicamentos antiplaquetarios no son adecuados para este propósito ([10](#) , [11](#)).

El proyecto WRIGHT (es decir, la Investigación de la Organización Mundial de la Salud sobre los peligros mundiales de los viajes), actualmente en curso, pone un gran énfasis en la evaluación de riesgos como un medio para reducir la incidencia de TEV asociado a viajes ([13](#)).

Entre los más de 20 000 incidentes médicos a bordo documentados en el registro de Lufthansa (2000-2011), se sospechó trombosis en 202 casos (1% del total). No fue posible verificar la exactitud de estos diagnósticos ni incluir datos sobre eventos tromboembólicos ocurridos después del aterrizaje, ya que la ley prohíbe el seguimiento activo de los pasajeros de las aerolíneas.

Prevención de trombosis

Una recomendación general de medias antitrombóticas o anticoagulantes parece injustificada, ya que no se ha observado tromboembolismo venoso en ningún pasajero sin factores de riesgo, incluso cuando volaron más de 8 horas.

Equipo médico legalmente requerido en aviones comerciales

Existen requisitos legales para el equipo médico que debe llevarse a bordo de cualquier avión comercial. Lo que exige la ley en cada país se consideraría un estándar mínimo desde el punto de vista de un médico (o un especialista en medicina de emergencia). En cada país o jurisdicción supranacional, esta norma es determinada por la autoridad de aviación responsable ([14](#)): la Administración Federal de Aviación (FAA) en los Estados Unidos ([Cuadro 1](#)), y la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) en colaboración con el Joint Autoridades de aviación (JAA) en Europa ([recuadro 2](#)).

Caja 1

Contenido de los kits médicos de emergencia de la FAA *¹

- Desfibrilador externo automático (DEA)
(modelo aprobado en EE. UU., certificación de mantenimiento, batería aprobada)
- Esfigmomanómetro
- Estetoscopio
- Tubos orotraqueales en tres tamaños (niño, adulto pequeño, adulto grande)
- 4 jeringas, de las cuales 1 × 5 mL, 2 × 10 mL y jeringas correspondientes a las ampollas que se llevan a bordo
- 6 agujas (2 × 18 G, 2 × 20 G, 2 × 22 G) o más según sea necesario
- 1 equipo de infusión intravenosa con tubo, 2 conectores en Y, toallitas con alcohol, cinta adhesiva, tijeras y torniquete
- 500 mL de solución salina normal
- Resucitador de bolsa-válvula-mascarilla con reservorio y tres mascarillas (niño, adulto pequeño, adulto grande)
- Vía aérea de emergencia, tres tamaños (niño, adulto pequeño, adulto grande)
- 1 par de guantes desechables
- Lista de contenidos e información sobre medicamentos

Drogas

- 4 tabletas de un antihistamínico
- 2 ampollas de un antihistamínico (50 mg) o su equivalente
- 4 tabletas de aspirina 325 mg
- 2 ampollas de atrofina 5 mL, 0,5 mg o su equivalente
- 1 broncodilatador (para inhalación) o equivalente
- 2 ampollas de lidocaína 5 mL, 20 mg / mL
- 4 tabletas de un analgésico no opioide

- 1 ampolla de glucosa al 50%, 50 mL o equivalente
- 2 ampollas de epinefrina 1: 1000 o equivalente
- 2 ampollas de epinefrina 1: 10 000 o equivalente
- 2 ampollas de difenhidramina o equivalente
- 10 comprimidos de trinitroglicerina 0,4 mg

*¹ Especificaciones del equipo médico de la Administración Federal de Aviación (FAA) de los EE. UU. De acuerdo con la Regla final FAA-2000–7119, Sec. A121.1 Apéndice A. Abril de 2004. Vigente para todas las líneas aéreas estadounidenses y extranjeras y todo tipo de aviones con uno o más miembros del personal acompañante.

Cuadro 2

Contenido del botiquín médico de emergencia JAR *¹

- Esfigmomanómetro
- Jeringas y agujas
- Tubos orotraqueales en dos tamaños
- Torniquete
- Guantes desechables
- Catéter de orina
- Lista de contenidos (en inglés y al menos en otro idioma)

Drogas

- Corticosteroides
- Un antiemético
- Un antihistamínico
- Un espasmolítico
- Atropina
- Un broncodilatador (para inhalación e inyección)
- Nitratos, trinitroglicerina
- Digoxina
- Un diurético
- Epinefrina 1: 1000
- Un analgésico
- Glucosa o glucagón
- Un sedante / anticonvulsivo
- Un agente uterotónico

No se requiere equipo de infusión.

*¹ Contenido del botiquín médico de emergencia JAR-OPS 1.755 (septiembre de 2005). Estándar mínimo para aeronaves con más de 30 pasajeros y un tiempo de vuelo de más de 60 minutos hasta el aeropuerto más cercano con soporte médico calificado. El comandante de la aeronave es responsable de garantizar que los medicamentos sean administrados solo por personal médico (médicos, enfermeras capacitadas o técnicos médicos de emergencia).

Las aerolíneas europeas que vuelan a los EE. UU. Deben cumplir con los requisitos tanto de la FAA como de la JAA. Así, además de los requisitos europeos, sus aviones también deben llevar los siguientes equipos:

- un desfibrilador externo automático,
- un sistema de infusión con solución salina normal, y
- un reanimador de bolsa-válvula-mascarilla.

Equipos médicos a bordo de aviones de Lufthansa

Muchas aerolíneas llevan a bordo más equipo médico de lo que exige la ley. A menudo, el equipo que se lleva a bordo se determina sobre la base de un plan integral de seguridad médica, que incorpora consideraciones de calidad y gestión de riesgos. El equipo médico a bordo de los aviones de Lufthansa puede servir como ejemplo ([Recuadro 3](#) ,[eTable](#)). Desde la pandemia de SARS de 2003 ([15](#)) y la pandemia de H1N1 de 2009 ([16](#)), se han llevado conjuntos de protección contra infecciones adicionales para minimizar el riesgo ya bajo de transmisión en vuelo de infecciones virales o bacterianas ([17](#) , [18](#)) .

Recuadro 3

Contenido del kit médico de Lufthansa

- **Construcción modular**

con bolsas modulares transparentes y etiquetado multilingüe, lista de contenidos, protocolo de emergencia, exención de responsabilidad multilingüe, unidad de eliminación de **objetos** punzantes, **juego de ampollas en el botiquín médico** (*bolsa amarilla* , ver [recuadro 2](#)).



- **Módulo de diagnóstico**
 - Esfigmomanómetro
 - Guantes desechables, sin esterilizar

- Oxímetro de pulso
- Glucómetro, incluidos los accesorios necesarios
- Termómetro de fiebre
- Estetoscopio

- **Módulo de infusión**

- Toallitas con alcohol, esponjas quirúrgicas
- Leukofix, vendas adhesivas
- Guantes desechables, sin esterilizar
- Materiales de infusión, torniquete
- Catéteres venosos permanentes (calibre 18, 20 y 22)
- Solución de infusión, 500 mL

- **Módulo de sonda vesical**

- Catéteres de Foley (tamaños Ch12 y Ch14), jeringa bloqueadora
- Guantes desechables estériles
- Solución desinfectante, paño fenestrado, lubricante
- Paños estériles, esponjas quirúrgicas, fórceps
- Bolsa de orina, 1000 mL

- **Módulo de succión**

- Bomba de succión manual
- Catéteres de succión (tamaños Ch18 y Ch22)
- Guantes desechables, sin esterilizar

- **Módulo de intubación**

- Tubos endotraqueales (tamaños 3 a 7.5)
- Aguja, lubricante
- Guantes desechables, sin esterilizar; jeringa bloqueadora
- Laringoscopio con espátula (tamaños 2 y 3)
- Pinzas Magill
- Paquete de vendajes, Leukofix

- **Módulo de ventilación**

- Catéter de oxígeno, puntas nasales
- Tubo de oxígeno con dispositivo de conexión
- Dispositivo de reanimación con reservorio
- Máscaras de ventilación para niños (tamaños 0, 1, 2)
- Mascarilla de ventilación para adultos (talla 5)
- Tubos Guedel (tamaños 0, 2, 3 y 4)
- Guantes desechables, sin esterilizar

Droga	Formar	Número
Tartrato de hidrógeno de epinefrina 1: 1000 ampolla de Jenapharm / 1 ml	Bulbo	10
Ampolla de lactato de biperideno 5 mg / 1 mL	Bulbo	1
Ampolla de amiodarona HCl 150 mg / 3 mL	Bulbo	3
Ampolla de agua 5 mL	Bulbo	3
Ampolla de ácido acetilsalicílico iv	Bulbo	1
Ampolla de sulfato de atropina 1 mg / ml	Bulbo	4
Ampolla de tartrato de metoprolol iv	Bulbo	2
Aerosol dosificado de hidrobromuro de fenoterol N 100	Rociar	1
Ampolla de glicinato de teofilina sódica 10 mL	Bulbo	3
Ampolla de reproterol 0,09 mg / 1 mL	Bulbo	2
Ampolla de bromuro de butilscolamina 20 mg / 1 mL	Bulbo	2
Diazepam 10 mg / 2 ml	Bulbo	5
Ampolla de midazolam 15 mg / 3 mL	Bulbo	1
Glucosa 40% ampolla 10 mL	Bulbo	5
Urapidil 50 mg 2 ampollas / 10 mL	Bulbo	2
Ampolla de haloperidol 5 mg / 1 mL	Bulbo	2
Heparina sódica 5000	Bulbo	1
Solución de cloruro de sodio al 0,9% 10 mL	Bulbo	3
Ampolla de esketamina HCl 50 mg / 2 mL	Bulbo	1
Ampolla de furosemida 40 mg	Bulbo	2
Ampolla de metoclopramida HCl 10 mg / 2 mL	Bulbo	2
Ampolla de metamizol 2,5 g / 5 mL	Bulbo	2
Solución inyectable de clorhidrato de ranitidina	Bulbo	1
Ampolla de prednisolona 250 mg	Matraz	2
Ampolla de clemastina 2 mg / 5 mL	Bulbo	1
Ampolla de tramadol HCl 100 mg / 2 mL	Bulbo	1
Otros: Cánulas desechables (tamaños 1 y 12, 4 de cada uno), jeringas desechables (2 mL, 5 mL y 10 mL, cuatro de cada uno), bisturí desechable, 4 pinzas umbilicales, toallitas con alcohol, hisopos de celulosa		
Contenido de la bolsa de plástico roja		
Droga	Formar	Número
Nitrendipina (viales)	Frasco	4
Lidocaína HCl 20 g	Tubo	1
Tabletas de bromuro de butilscolamina	Tableta recubierta	10
Suplemento de bromuro de butilscolamina.	Supositorio	2
Tubo rectal de diazepam 10 mg	Tubo	1
Comprimidos recubiertos de loperamida HCl	Tableta recubierta	6
Cápsulas de nitroglicerina	Cápsula	10
Paracetamol 250 supl.	Supositorio	2
Fosfato de aluminio	Bolso	4
Gotas de povidona para los ojos	Frasco	2
Suplemento de prednisona 100 magnesio	Supositorio	2
Comprimidos recubiertos de dimenhidrinato	Tableta recubierta	10
Suplemento de 150 dimenhidrinato.	Supositorio	5

Todos los incidentes médicos que ocurren en vuelo, y las respuestas a ellos, se documentan y analizan continuamente. La información importante y los cambios que puedan ser necesarios se integran en la formación del personal de vuelo, y el equipo médico a bordo se actualiza según sea necesario.

Entrenamiento de la tripulación: instrucción en primeros auxilios

La preparación para emergencias médicas en vuelo incluye no solo el suministro de equipo médico a bordo de todas las aeronaves, sino también sesiones anuales de capacitación para la tripulación de cabina. Los requisitos mínimos para la instrucción de la tripulación están establecidos por ley. Estos incluyen la práctica en reanimación cardiopulmonar y en el manejo de diversos problemas médicos, que van desde la hipertensión arterial y la deshidratación hasta el parto a bordo (un evento raro que ocurre menos de una vez al año [ocurrencia promedio]). Aparte de las habilidades médicas en sí, se imparte instrucción en estrategias de comportamiento grupal ("gestión de recursos de la tripulación"), se simulan casos y se establece la comunicación entre todas las personas involucradas (el paciente, los médicos a bordo, el personal de cabina, los asesores médicos en tierra) experto.

Equipo médico a bordo

Muchas aerolíneas llevan a bordo más equipo médico de lo que exige la ley. A menudo, el equipo que se lleva a bordo está determinado por un plan de seguridad médica integral, con consideraciones de calidad y gestión de riesgos.

Asesoramiento médico desde el suelo

Muchas aerolíneas ofrecen a sus tripulaciones y a cualquier médico que pueda ser llamado para ayudar a los pasajeros con problemas médicos a bordo, la opción adicional de asesoramiento médico por teléfono satelital. Los médicos especialistas en medicina aeronáutica y de emergencia están listos para asesorar a los ayudantes en vuelo desde tierra, ayudándolos tanto con la evaluación diagnóstica como con las decisiones de tratamiento, teniendo en cuenta el equipo y el personal que se encuentra a bordo. Estos asesores también pueden ayudar a evaluar la infraestructura médica disponible en tierra si se contempla un aterrizaje de emergencia.

La ley a bordo de aviones comerciales

Un avión no es una zona libre de leyes. Durante el vuelo, el "derecho de bandera" está en vigor, es decir, las leyes aplicables son las del país bajo cuya jurisdicción opera la aeronave o la aerolínea.

Leyes aplicables a bordo de aviones comerciales

Los médicos suelen citar la inseguridad jurídica y el posible riesgo de una demanda por negligencia como motivos de su propia indecisión a la hora de proporcionar asistencia médica a bordo de un avión, incluso en caso de emergencia. De hecho, ni la atmósfera superior de la Tierra ni el interior de un avión constituyen una zona libre de leyes. Durante el vuelo, el "derecho de bandera" está en vigor, es decir, las leyes aplicables son las del país bajo cuya jurisdicción opera la aeronave o la aerolínea: por ejemplo, los Estados Unidos en el caso de United Airlines, o la República Federal de Alemania en el caso de Lufthansa. La ley en muchos países requiere explícitamente que los médicos que están presentes en una emergencia médica brinden asistencia (la ley alemana aplicable es § 323c StGB; leyes similares están vigentes en Francia, Australia y muchos países de Asia y Medio Oriente, entre otros).¹⁹).

Asesoramiento médico desde el suelo

Muchas aerolíneas ofrecen a sus tripulaciones y a cualquier médico que pueda ser llamado para ayudar a los pasajeros con problemas médicos a bordo, la opción adicional de asesoramiento médico por teléfono satelital.

Con el fin de aliviar a los médicos asistentes a bordo de cualquier inquietud médico-legal que pudiera obstaculizarlos en la prestación de la ayuda, la tripulación de cabina suele emitir una declaración de asunción de responsabilidad, según la cual el médico está asegurado para cualquier reclamación que surja de sus acciones. a bordo, excepto en el caso de daño deliberado o negligencia grave. Este seguro es un componente del seguro de la aeronave para reclamos por lesiones personales; cubre intervenciones médicas incluso por personas cuyas calificaciones médicas no están generalmente reconocidas en el país bajo cuya jurisdicción opera la aeronave o la aerolínea. Sin embargo, tales intervenciones están cubiertas solo si la persona que ayuda no obtiene una recompensa monetaria o equivalente por la intervención médica. Se acepta y asegura la asistencia de emergencia,

Si, por ejemplo, un empleado de una aerolínea pide asistencia médica a un médico, esto no debe interpretarse como una referencia profesional. Si un médico que brinda asistencia a bordo decide solicitar una compensación económica por sus servicios, esta solicitud debe dirigirse al pasajero que fue asistido y no a la aerolínea.

En los Estados Unidos, la Ley de Asistencia Médica de Aviación (49 USC 44701), conocida popularmente como la Ley del Buen Samaritano, ha estado en vigor desde 1998: los médicos que brindan asistencia de emergencia en aviones no pueden ser considerados responsables, excepto en caso de "negligencia grave o intencional mala conducta" ([20](#)).

La situación legal

La tripulación de cabina a menudo emite una declaración de asunción de responsabilidad, según la cual el médico está asegurado por cualquier reclamo que surja de sus acciones a bordo, excepto en el caso de daño deliberado o negligencia grave.

Qué deben hacer los médicos en caso de emergencia médica a bordo

La conducta de un médico en una emergencia en vuelo no difiere en ningún aspecto importante de la atención de emergencia en tierra. Sin embargo, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- El tratamiento a bordo se lleva a cabo por su propia naturaleza en un entorno aislado,
- el conocimiento experto disponible y el equipo especializado son muy limitados, y
- el entorno es muy diferente del entorno de trabajo habitual del médico ([21](#) , [22](#)).

La mayoría de las personas afectadas y sus compañeros de viaje son conscientes de todas estas cosas. Por lo tanto, una conducta calmada y competente por parte del médico que ayuda puede aliviar la situación emocional estresante a bordo y contribuir al éxito de cualquier intervención médica proporcionada.

Reclamaciones financieras

Si un médico que brinda asistencia a bordo decide solicitar una compensación económica por sus servicios, esta solicitud debe dirigirse al pasajero que fue asistido y no a la aerolínea.

Las condiciones marco a bordo de un avión y las diversas nacionalidades de los pasajeros crean una serie de desafíos para el médico que ayuda. La historia clínica suele ser difícil debido a la falta de un idioma común ([1](#)). El examen físico también está limitado de muchas maneras debido al espacio estrecho, la iluminación subóptima, las vibraciones y el ruido ambiental: la inspección, palpación, percusión y auscultación solo se pueden realizar con dificultad, si es que se realizan. Debido al ruido, el examen estetoscópico del corazón, los pulmones o el abdomen suele ser imposible.

Antes de intentar ayudar a la persona afectada, el asistente médico siempre debe obtener primero el consentimiento de esa persona, idealmente con un miembro de la tripulación como testigo ([6](#)). Si terceros interfieren con el intento del médico de ayudar a una persona que no puede dar su propio consentimiento, la ley alemana otorga al comandante de la aeronave la autoridad para garantizar que se tomen medidas en interés de la persona afectada. Según el artículo 12 de la Ley de seguridad aérea alemana (*Luftverkehrsgesetz*) , el capitán tiene el equivalente al poder de ejecución de un policía.

La situación emocional general

Una conducta calmada y competente por parte del médico que ayuda puede aliviar la situación emocional estresante a bordo y contribuir al éxito de cualquier intervención médica proporcionada.

Limitaciones al examen físico

El examen físico es difícil debido al espacio estrecho, la iluminación subóptima, las vibraciones y el ruido ambiental. La inspección, palpación, percusión y auscultación solo se pueden realizar con dificultad, si es que se realizan.

La comunicación con la tripulación también es esencial mientras el médico atiende al paciente. Si el pasajero afectado sufre un deterioro de la conciencia o cualquier otra condición que parezca poner en peligro su vida, se debe informar a la tripulación de ello para que pueda colocarse correctamente en un lugar donde se puedan tomar más medidas de emergencia. , si necesario. Por ejemplo, la asistencia respiratoria con un reanimador con bolsa-válvula-máscara o la reanimación cardiopulmonar completa solo es posible en la cocina o el baño con el paciente en el suelo; hay muy poco espacio disponible en otros lugares del avión.

El poder de ejecución del capitán

Si terceros interfieren con el intento del médico de ayudar a una persona que no puede dar su propio consentimiento, la ley alemana otorga al comandante de la aeronave la autoridad para garantizar que se tomen medidas en interés de la persona afectada.

Aterrizajes no programados

Dependiendo del diagnóstico (presunto), la gravedad de la condición del pasajero, el grado de experiencia médica y el apoyo disponible a bordo y la ruta de vuelo, se puede considerar necesario un aterrizaje no programado. El capitán analiza esta opción

con el médico que lo ayuda. En casos dudosos, el médico que preste ayuda debería ahora (a más tardar) aprovechar la oportunidad de hablar por teléfono satelital con un médico en tierra que tenga experiencia especial en medicina aeronáutica, porque las consideraciones importantes para la decisión de aterrizar incluyen no solo la viabilidad técnica de aterrizar en un aeropuerto adecuado, pero también la naturaleza de la infraestructura médica y otras modalidades de transporte que estarán disponibles allí (si es necesario). Por ejemplo, un paciente hemodinámicamente estable con los síntomas y signos de un accidente cerebrovascular se beneficiará solo de la atención en un centro que pueda realizar neuroimágenes para distinguir la hemorragia cerebral de la isquemia cerebral. En muchas partes del mundo, tales centros, incluso donde existen, pueden ser accesibles solo mediante un viaje terrestre largo y difícil desde el aeropuerto, quizás en un vehículo inadecuado (es decir, algo que no sea una ambulancia totalmente equipada). La atención médica y el equipo disponibles a bordo, aunque subóptimos, son a menudo mejores que los del aeropuerto más cercano; por lo tanto, la decisión de realizar un aterrizaje no programado siempre debe tomarse consciente de las posibilidades reales para el cuidado adicional del paciente. dichos centros, incluso cuando existen, pueden ser accesibles sólo mediante un viaje terrestre largo y difícil desde el aeropuerto, quizás en un vehículo inadecuado (es decir, algo que no sea una ambulancia totalmente equipada). La atención médica y el equipo disponibles a bordo, aunque subóptimos, son a menudo mejores que los del aeropuerto más cercano; por lo tanto, la decisión de realizar un aterrizaje no programado siempre debe tomarse consciente de las posibilidades reales para el cuidado adicional del paciente.

Tales decisiones quedan a la entera discreción del capitán y son su exclusiva responsabilidad. Claramente, el consejo de un médico que ayuda a bordo es una ayuda muy importante para la toma de decisiones, pero el capitán debe considerar más que solo la atención médica del pasajero enfermo. También debe tenerse en cuenta la seguridad de los demás pasajeros a bordo (a menudo más de 300 de ellos; en el A380, más de 500) y de la tripulación. Por lo tanto, el capitán puede llegar a una decisión bien fundada que sea lo contrario de lo que cabría esperar desde el punto de vista de la medicina individual y centrada en el paciente.

Aterrizajes no programados

El capitán analiza esta opción con el médico que lo ayuda. En casos dudosos, el médico ayudante debería ahora (a más tardar) hablar por teléfono vía satélite con un médico en tierra que tenga experiencia especial en medicina aeronáutica.

Oportunidades de prevención: evaluar la idoneidad del vuelo antes del viaje

En algunos casos, la probabilidad de que se produzca un incidente médico a bordo puede reducirse al mínimo si se toman las medidas preventivas adecuadas con antelación. La tripulación de la puerta está capacitada para identificar a los pasajeros con capacidades físicas marcadamente deterioradas o afecciones médicas graves y para atenderlos directamente, solicitando cuando sea necesario que su capacidad de vuelo sea evaluada por un médico de la especialidad correspondiente antes de que el pasajero suba al avión. El derecho de las aerolíneas a hacer esto se deriva de su responsabilidad general por la seguridad a bordo. La Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) ha emitido recomendaciones relevantes ([23](#)). Un médico designado por la aerolínea puede rechazar el transporte, o permitirlo solo bajo ciertas condiciones, a personas con enfermedades agudas o crónicas que puedan comprometer la seguridad general del vuelo.

Las contraindicaciones médicas para volar incluyen:

- enfermedades infecciosas y contagiosas,
- enfermedades cardíacas y respiratorias descompensadas,
- epilepsia mal controlada,
- psicosis aguda o mal controlada,
- inclusiones intraoculares de aire o gas,
- inclusiones de aire intracerebral,
- íleo, y
- el embarazo más allá de la 36^a semana de gestación (para embarazos sin complicaciones) o más allá de la 28^a semana de gestación (para embarazos complicados o individuales).

Evaluar la idoneidad del vuelo antes del viaje

La tripulación de la puerta está capacitada para identificar y atender a los pasajeros con discapacidades físicas o afecciones médicas graves, solicitando, si es necesario, que un especialista médico evalúe su capacidad de vuelo antes de abordar.

Recomendaciones médicas antes de volar

Las enfermedades cardíacas y respiratorias son las consideraciones más importantes para la evaluación de riesgos debido a la baja presión parcial de oxígeno en la atmósfera de la cabina. Para la evaluación individual de la capacidad de vuelo, las directrices de la British Thoracic Society ([24](#)) son especialmente útiles para las personas con enfermedades respiratorias, y las recomendaciones de Smith et al. ([25](#)) para personas con enfermedades cardiovasculares.

En general, el riesgo de un incidente médico aumenta con la edad del viajero, la distancia a volar y la duración del vuelo. Las condiciones climáticas e higiénicas en el punto de partida también pueden influir en la frecuencia de los incidentes médicos durante el vuelo.

Los médicos que asesoran a los pacientes en medicina relacionada con los viajes deben realizar una evaluación individual de los efectos de los cambios fisiológicos que se espera que ocurran en la cabina del avión (hipoxia leve, hiperventilación leve y pulso más rápido, en un ambiente de baja humedad) y juzgar el estado fisiológico del paciente. reserva cuando se enfrenta a ellos. Es posible que el régimen farmacológico del paciente también deba ajustarse después de una cuidadosa consideración de las diferencias de zona horaria y el cambio acompañante del ritmo circadiano.

Evaluación de riesgos antes de volar

Las enfermedades cardiovasculares y respiratorias son las consideraciones más importantes para la evaluación de riesgos debido a la baja presión parcial de oxígeno en la atmósfera de la cabina.

A los pacientes con enfermedades respiratorias a menudo se les presta especial atención. Estas personas no deben volar si padecen actualmente una exacerbación de una enfermedad pulmonar crónica o si necesitan regularmente oxígeno suplementario en casa para actividades menos exigentes que una caminata de 100 metros. Los pacientes con baja tolerancia a la hipoxia deben estar completamente informados de los riesgos de volar (o viajar por otros medios) y deben estar preparados médicamente para el viaje de forma individual; lo mismo ocurre con los pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva, insuficiencia renal o cirrosis hepática. Las preparaciones apropiadas pueden incluir vacunación (contra hepatitis A, meningococos, encefalitis transmitida por garrapatas, cólera y otras enfermedades) y medicación profiláctica (por ejemplo, contra la malaria).

Más sobre el texto fuenteSe requiere el texto fuente para obtener información adicional sobre la traducción

Enviar comentarios

Paneles laterales

Historial

Guardadas

Soporte para pasajeros con enfermedades crónicas o agudas

Muchas aerolíneas tienen folletos de información especial para pasajeros con impedimentos y discapacidades físicas y mentales. También se proporciona asesoramiento individual a pacientes y colegas médicos para un apoyo óptimo del viaje planificado.

Además del asesoramiento en medicina aeronáutica, algunas aerolíneas también ofrecen opciones de transporte específicas, por ejemplo, la reserva de asientos adicionales si se necesita un posicionamiento especial, transporte con el pasajero acostado en una camilla en la cabina o transporte de cuidados intensivos de larga distancia en un paciente. -compartimento de transporte (PTC, [figura 3](#)). El transporte de cuidados intensivos en vuelos de larga distancia es ofrecido exclusivamente por Lufthansa; El módulo de transporte fue desarrollado en la década de 1990 por los departamentos médico y técnico de la aerolínea.



[figura 3](#)

Compartimento de transporte de pacientes (PTC) para cuidados intensivos a bordo de aviones comerciales de larga distancia de Lufthansa en rutas intercontinentales. Se muestra la configuración a bordo de un Boeing 747-400. Se retiran tres filas de asientos para dejar espacio para el PTC. Hay dispositivos de respaldo para todos los equipos médicos vitales (para monitoreo, ventilación artificial, infusiones, etc.) en caso de falla. En el vuelo se transportan 13 000 L de oxígeno (volumen de gas). El paciente está acompañado por una enfermera de cuidados intensivos y un médico.

Los pacientes con (por ejemplo) alteraciones de la ventilación o función cardiopulmonar limitada pueden utilizar una unidad de oxígeno suplementario, aprobada para su uso en vuelo, que suministra hasta 5 litros de oxígeno por minuto a través de puntas nasales. Este sistema llamado Wenoll también se puede utilizar para controlar la saturación de oxígeno periférico con la ayuda de un oxímetro de pulso integrado ([Figura 4](#)). Se pueden llevar en el avión concentradores de oxígeno portátiles, como los que se encuentran disponibles para uso doméstico, y otros dispositivos médicos (por ejemplo, dispositivos de presión positiva continua en las vías respiratorias [CPAP] para la apnea del sueño), y algunos también se pueden usar a bordo. La información específica sobre el uso permitido de varios dispositivos y los tiempos de funcionamiento de la batería necesarios debe solicitarse a la aerolínea al menos 48 horas antes del vuelo.



Figura 4

Oxígeno suplementario: una botella de compuesto de carbono de 2 L a una presión de 300 bar. Se pueden alcanzar flujos de oxígeno de 1,2 a 5,2 L / min durante 10 a 20 horas con la ayuda de una válvula electrónica (accionada por la caída de presión durante la inspiración). Este sistema es utilizado por Lufthansa, Swiss, Air France y otras aerolíneas. Un oxímetro de pulso está incorporado en la carcasa rígida a prueba de golpes.

Medicina de viaje: asesoramiento para pasajeros

El médico debe realizar una evaluación individual de los efectos de los cambios fisiológicos que se espera que ocurran en la cabina del avión y juzgar la reserva fisiológica del paciente cuando se enfrente a ellos.

Visión general

Los incidentes médicos y las emergencias en aviones comerciales presentan un desafío inusual para todos los involucrados. El conocimiento de los aspectos médicos de tales sucesos y de otras consideraciones especiales relacionadas con la situación durante el vuelo puede ser de gran ayuda para los médicos que deben ayudar. Todos los médicos pueden reducir la probabilidad

de tales eventos si asesoran adecuadamente a sus pacientes con enfermedades agudas o crónicas que tienen un riesgo elevado y están contemplando un viaje en avión. También se puede solicitar una evaluación médica previa al vuelo a un médico de la aerolínea.

Los recientes avances técnicos y logísticos han hecho posible que los pacientes con enfermedades crónicas y agudas viajen con seguridad en vuelos de larga distancia siempre que reciban el apoyo necesario. Incluso los pacientes intubados y ventilados artificialmente pueden transportarse de forma segura a largas distancias con la prestación de servicios de cuidados intensivos a bordo.

Personas gravemente enfermas a bordo

Los pacientes con enfermedades crónicas y agudas ahora pueden viajar de forma segura en vuelos de larga distancia. Incluso los pacientes intubados y ventilados artificialmente pueden ser transportados de forma segura a largas distancias con cuidados intensivos a bordo.

Más información sobre CME

Este artículo ha sido certificado por la Academia del Rin del Norte para la Educación Médica de Posgrado y Continuación. Deutsches Ärzteblatt proporciona educación médica continua certificada (CME) de acuerdo con los requisitos de las asociaciones médicas de los estados federales alemanes (Länder). Los puntos CME de las asociaciones médicas se pueden adquirir únicamente a través de Internet, no por correo o fax, mediante el uso de la versión alemana del cuestionario CME dentro de las 6 semanas posteriores a la publicación del artículo.

Consulte el siguiente sitio web: **cme.aerzteblatt.de**.

Los participantes en el programa CME pueden gestionar sus puntos CME con su "número CME uniforme" de 15 dígitos (einheitliche Fortbildungsnummer, EFN). El EFN debe ingresarse en el campo correspondiente en el **sitio web cme.aerzteblatt.de** bajo "meine Daten" ("mis datos"), o al registrarse. El EFN aparece en el certificado CME de cada participante.

Las soluciones a las siguientes preguntas se publicarán en el número 45/2012.

Se puede acceder a la unidad CME "Interacciones farmacológicas" (número 33–34 / 2012) hasta el 1 de octubre de 2012. Para el número 41/2012, planeamos ofrecer el tema "Virus adquiridos en el extranjero: ¿qué necesita saber el médico de atención primaria? "

Soluciones a las preguntas de CME del número 29 al 30 de 2012:

Führer D, Bockisch A, Schmid K: bocio eutiroideo con y sin

Nódulos: diagnóstico y tratamiento.

Soluciones: 1b, 2a, 3e, 4a, 5b, 6e, 7d, 8a, 9c, 10d

Responda las siguientes preguntas para participar en nuestro programa certificado de Educación Médica Continua.

Solo es posible una respuesta por pregunta. Seleccione la respuesta que sea más apropiada.

Pregunta 1

¿Cuál es la altitud aproximada a la que está presurizada la cabina de un avión comercial a altitud de crucero?

- a. 6000 pies / aprox. 2000 m
- b. 8000 pies / aprox. 2400 metros
- c. 10000 pies / aprox. 2800 metros
- d. 12 000 pies / aprox. 3200 metros
- e. 14 000 pies / aprox. 3600 metros

Pregunta 2

¿Cuál de los siguientes es un efecto fisiológico de la atmósfera de la cabina de un avión comercial a una altitud de crucero?

- a. Presión intraocular baja
- b. Bradicardia marcada

- c. Parestesia leve
- d. Hiperventilación leve
- e. Hipersalivación moderada

Pregunta 3

¿Cuál de las siguientes afirmaciones se aplica a la presión parcial de oxígeno en un avión comercial a una altitud de crucero?

- a. Es un 25-30% más bajo que al nivel del mar
- b. Es más alto que al nivel del mar
- c. El contenido de oxígeno es mayor que al nivel del mar, pero la presión parcial es menor.
- d. Es lo mismo que al nivel del mar
- e. Es un 15% más alto en las regiones tropicales.

Pregunta 4

¿Cuál fue la acción más común de los médicos en los incidentes médicos en los vuelos de Lufthansa?

- a. Comprobación de la saturación de oxígeno
- b. Dar oxígeno
- c. Usando un desfibrilador
- d. Dar medicamentos
- e. Medir la presión arterial

Pregunta 5

¿Qué equipo médico adicional debe llevarse en un avión de una aerolínea europea que vuele a los EE. UU., Más allá de los requisitos dentro de Europa?

- a. Un kit de diagnóstico que incluye un esfigmomanómetro, un glucómetro y un estetoscopio.
- b. Un kit de medicamentos con ampollas de epinefrina, ketamina, diazepam, midazolam, aspirina, heparina y urapidil
- c. Un oxímetro de pulso
- d. Un sistema de infusión con solución salina normal.
- e. una prueba rápida de procalcitonina (PCT) y troponina (TrT o TrI)

Pregunta 6

What is the probability that physicians traveling on an airplane will be involved in a medical incident on board?

- a. 86% for every 18 intercontinental flights
- b. 89% for every 20 intercontinental flights
- c. 92% for every 22 intercontinental flights
- d. 95% for every 24 intercontinental flights
- e. 98% for every 26 intercontinental flights

Question 7

What must be borne in mind by patients who intend to use a portable oxygen concentrator on an airplane?

- a. Such devices are not allowed on commercial aircraft.
- b. Such devices may be used in flight without any restriction.
- c. Such devices must be checked as special baggage.
- d. Permission to use such devices on board must be obtained from the airline at least 48 hours in advance.

Question 8

Which of the following is true of the air in an airplane cabin?

- a. It is carried along in pressurized containers.
- b. It is enriched with oxygen.
- c. Se le agrega desinfectante.
- d. Se recircula parcialmente, se filtra y se mezcla con aire del exterior.
- e. Su humedad se controla mediante la adición de finos aerosoles.

Pregunta 9

¿Qué se recomienda generalmente para prevenir trombosis en personas sin factores de riesgo que volarán más de 8 horas?

- a. medias compresivas
- b. aspirina
- c. ingesta adecuada de líquidos (> 2 L) para prevenir la deshidratación
- d. breves pausas para hacer ejercicio en el pasillo cada 45 minutos
- e. profilaxis individualizada

Pregunta 10

¿Cuál de las siguientes afirmaciones se aplica a los pasajeros de aviones con enfermedades agudas o crónicas?

- a. Deben llevar una nota de las autoridades sanitarias correspondientes.
- b. Deben tener permiso por escrito para ingresar al país de destino.
- c. No se les permite viajar en aerolíneas europeas.
- d. Las aerolíneas pueden negarles el permiso para volar.
- e. Tienen derecho a ser llevados a bordo y pueden exigirlo al personal de la puerta.

Expresiones de gratitud

Traducido del alemán original por Ethan Taub, MD

Notas al pie

Declaracion de conflicto de interes

Los autores son empleados de Deutsche Lufthansa AG. El Prof. Graf y el Prof. Stüben también poseen acciones de Lufthansa.

El profesor Stüben ha recibido honorarios de Lilly por la preparación de eventos de educación médica continua.

Referencias

1. Tonks A. Fiebre de cabina. BMJ. 2008; 336 : 584–586. [[Artículo gratuito de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
2. Por Mülmann M. La cabina del avión. En: Stüben U, editor. Medicina de aviación en rústica. Berlín: MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2008. págs. 3-7. [[Google Académico](#)]
3. Muhm JM, Rock PB y col. Efecto de la altitud de la cabina del avión sobre la incomodidad de los pasajeros. N Engl J Med. 2007; 357 : 18-27. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]

4. Wirth D, Rumberger E. Fundamentos de la fisiología de la aviación. En: Curdt-Christiansen C, Draeger J, Kriebel J, editores. Principios y práctica de la medicina aeronáutica. Singapur: World Scientific Publishing; 2009. págs. 71-149. [[Google Académico](#)]
5. Cocks R, Liew M. Emergencias en vuelo de aviación comercial y el médico. Emerg Med Australas. 2007; 19 : 1–8. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
6. Silverman D, Gendreau M. Problemas médicos asociados con vuelos comerciales. Lanceta. 2009; 373 : 2067–2077. [[Artículo gratuito de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
7. Dowdall N. ¿Hay un médico en el avión? Las 10 principales emergencias médicas a bordo. BMJ. 2000; 321 : 336–1337. [[Artículo gratuito de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
8. Hung KKC, Chan EYY, Cocks RA, Ong RM, Rainer TH, Graham CA. Predictores de desvíos de vuelo y muerte por emergencias médicas en vuelo en la aviación comercial. Arch Intern Med. 2010; 170 : 1401–1402. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
9. Charles RA. Paro cardíaco en los cielos. Singapore Med J. 2011; 52 : 582–585. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
10. Watson HG, Baglin TP. Directrices sobre trombosis venosa relacionada con los viajes. Br J Haematol. 2011; 152 : 31–34. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
11. Lehmann R, Suess C, Leus M. Incidencia, características clínicas y pronóstico a largo plazo de la embolia pulmonar asociada a viajes. Eur Heart J. 2009; 30 : 233–241. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
12. Schwarz T, Siegert G, Oettler W. Trombosis venosa después de vuelos de larga distancia. Arch Intern Med. 2009; 163 : 2759–2764. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
13. Scurr JRH, Ahmad N, Thavarajan D, Fisher RK. Trombosis del viajero: ¡las aerolíneas todavía no dan a los pasajeros el consejo CORRECTO! Flebología. 2010; 25 : 257–260. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
14. Thibeault C, Evans A. Botiquín médico de emergencia para aerolíneas comerciales: una actualización. Aviat Space Environ Med. 2007; 78 : 1170–1171. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
15. Olsen SJ, Chang HL, Cheung TY, et al. Transmisión del síndrome respiratorio agudo severo en aeronaves. N Engl J Med. 2003; 349 : 2416–2422. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
16. Foxwell AR, Roberts L, Lokuge K, Kelly PM. Transmisión de influenza en vuelos internacionales, mayo de 2009. Emerg Infect Dis. 2011; 17 : 1188–1194. [[Artículo gratuito de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
17. Mangili A, Gendreau MA. Transmisión de enfermedades infecciosas durante los viajes aéreos comerciales. Lanceta. 2005; 365 : 989–996. [[Artículo gratuito de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
18. Brownstein JS, Wolfe CJ, Mandl KD. Evidencia empírica del efecto de los viajes en avión en la propagación interregional de la influenza en los Estados Unidos. PLoS Med. 2006; 3 [[artículo gratuito de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
19. Gendreau MA, DeJohn C. Responder a eventos médicos durante el vuelo de una aerolínea comercial. N Engl J Med. 2002; 346 : 1067–1073. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
20. Pastor B, Macpherson D, Edwards CM. Emergencias en vuelo: interpretando al buen samaritano. JR Soc Med. 2006; 99 : 628–631. [[Artículo gratuito de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
21. Wallace WA. Gestión de emergencias médicas en vuelo. BMJ. 1995; 311 : 374–375. [[Artículo gratuito de PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
22. Kaul G, Von Müllmann, M. Condiciones generales para emergencias médicas. En: Stüben U, editor. Medicina de aviación en rústica. Berlín: MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2008. págs. 205-209. [[Google Académico](#)]
23. Manual médico de la Asociación de transporte aéreo internacional (IATA). www.iata.org/whatwedo/safety_security/safety/health/Documents/medical-manual-jan2011.pdf . 4a edición 2011. Ene,
24. Shrikishna D, Coker RK. Grupo de trabajo sobre viajes aéreos del comité de estándares de atención de la sociedad británica del tórax que gestiona a los pasajeros con enfermedad respiratoria estable planificación del transporte aéreo: recomendaciones de la sociedad británica del tórax Tórax. 2011; 66 : 831–833. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]
25. Smith D, Toff W, Joy M. Aptitud para volar para pasajeros con enfermedades cardiovasculares. Corazón. 2010; 96 (Supl. 2): ii1–16. [[PubMed](#)] [[Google Académico](#)]