

TRANSPORTE DE LOS PACIENTES POR AIRE

Teniente Coronel CHARLES A. BOWY

Traducido Mayor Médico JOAQUIN MADERO

De modo general, cualquier paciente transportable, puede ser llevado con seguridad por aeroplano o ambulancia aérea, siempre y cuando se hayan tomado adecuadas precauciones para su cuidado. Surgen problemas específicos en enfermos del corazón, de los pulmones, de los ojos, anémicos y en otros casos. El viaje aéreo acarrea disminución en la presión atmosférica total, en la presión parcial del oxígeno, reducción en la temperatura del aire ambiente y presencia de aprehensión y turbulencia.

Estos hechos interesan a los practicantes generales para con sus pacientes que utilicen este medio de transporte, bien sean desconocidos en estado ambulatorio o casos en camilla. Se han hecho muchos cálculos acerca del número de pacientes ambulatorios que usan las líneas aéreas comerciales y Armstrong ha calculado que un 3% de los pasajeros de estas compañías, usualmente son pacientes ambulatorios en algún estado de su enfermedad. Muchos de estos pacientes vuelan a los grandes centros médicos o desde ellos, en cualquier etapa de su temprana o tardía enfermedad. Los pacientes sin cura, frecuentemente buscan su hogar por la vía aérea. Hay

varios tipos de vehículos aéreos: líneas aéreas comerciales, bien sean aviones de hélice o los rápidos Jets y la ambulancia aérea. La mayoría de las líneas aéreas tienen oxígeno para uso del pasajero que lo solicite. Ordinariamente, cualquier paciente con certificado médico, puede ser transportado en ambulancia aérea, la cual, generalmente, está equipada con camillas, oxígeno, recipientes para las excreciones fisiológicas o del contenido gástrico, frazadas, almohadas, sábanas y aparatos para succión en el vuelo. En los EE.UU. de Norteamérica, los pacientes con poliomielitis, son transportados en aviones militares, mediante arreglos especiales de la Fundación Nacional para la parálisis infantil con el Departamento de Defensa. Es obvio que para dar el cuidado completo, requerido por el médico, este debe estar enterado de las ventajas y los problemas del transporte aéreo y estar en capacidad de contestar con seguridad las preguntas de sus pacientes. Diversas fuentes de información o ayuda son los textos básicos de la nueva especialidad de medicina de aviación. Otras fuentes son los directorios médicos de las líneas aéreas de los médicos militares especializados en este campo nuevo.

Diferencias con otros medios de transporte.

Todos los problemas del paciente en el viaje aéreo son el resultado de muy pocos cambios básicos en el ambiente que lo rodea y que ocurren a medida que el avión asciende en la altura.

Estos cambios podrían ser resumidos como sigue:

Fisiológicos:

- 1.—Disminución en la presión atmosférica.
- 2.—Disminución en la presión parcial del oxígeno.
- 3.—Reducción en la temperatura del aire ambiente.

Psicológicos:

- 1.—Aprehensión.

Mixtos:

- 1.—Turbulencia.

A nivel del mar, la atmósfera ejerce una presión en el cuerpo de 14.7 libras por pulgada cuadrada. Aproximadamente el 21% de esta presión es ejercida por el oxígeno, la que representa su porcentaje en los gases de nuestra atmósfera. A medida que un avión sale de la superficie terrestre y asciende en la altura, esta presión atmosférica total disminuye en un 50% hasta los 18.000 pies o sea, 7.35 libras por pulgada cuadrada.

Paralela a la reducción de la presión total es la de la presión parcial de oxígeno, creando así un déficit de este elemento vital en el aire inspirado.

La reducción de la presión total tiene algunos efectos importantes en todos los gases que se encuentran en el cuerpo. En el ascenso (con la reducción de la presión), los gases se expanden y debido a su saturación con el vapor de agua, esta expansión es más rápida de lo esperado. (Véase Fig. Nº 1). Esta expansión causa dificultades en algunas zonas como el oído medio, senos paranasales y el intestino. Al lado de estas reacciones de los gases atrapa-

dos, si la altitud alcanzada es de 30.000 pies, el nitrógeno disuelto en los fluidos del cuerpo, pasa al estado gaseoso produciendo los síndromes de bembé, ahogo, lesiones neurológicas y de la piel o colapso neuro-circulatorio, lo que se ha denominado disbarismo. El aumento de la altura también reduce la temperatura. Esta cae bruscamente 2º C. por cada 1.000 pies de aumento en la altura.

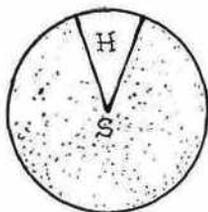
La aprehensión puede ser causada por la exposición a esta nueva forma de viaje, pérdida del contacto con la madre tierra, el bullicio de la máquina, el cambio de una máquina en silencio a un fuerte resoplido o la historia de un accidente reciente en los títulos de los periódicos.

La turbulencia puede encontrarse en tiempo borrascoso, en una nube ocasional o volando a baja altura en una tarde calurosa. La sola turbulencia con aprehensión, pueden causar mareo de vuelo.

El trabajo del médico es entender estos cambios y evaluar sus pacientes a la luz de esos esfuerzos. Deberá tomar una decisión concerniente al viaje aéreo. El médico debe entender las cosas que puedan causar aprehensión y aliviar al paciente con explicaciones oportunas.

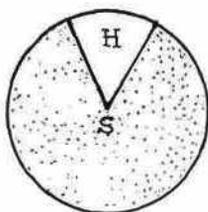
Debe también estar enterado del avión que va a usar el paciente y hacer estipulaciones en copias con los cambios atmosféricos anotados previamente. Muchos aviones son presurizados y así capaces de mantener una altitud máxima dentro de la cabina de 8.000 pies durante cualquier parte del vuelo. Esto alivia la preocupación acerca de los efectos de la presión y el oxígeno, a menos que la presión de la cabina se pierda. Tal posibilidad deberá ser considerada y especialmente en nuestros recientes aviones Jet en los cuales las consecuencias de tal pérdida de la presión, son muy serias.

A nivel del mar



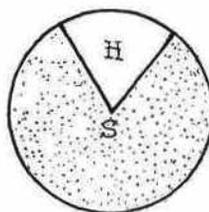
Seco - 1
Húmedo - 1

Altitud - 18.000 pies



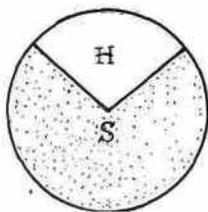
Seco - 2
Húmedo - 2.3

Altitud - 34.000 pies



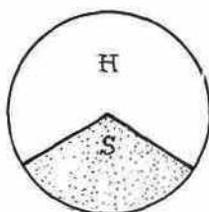
Seco - 4.0
Húmedo - 5.0

Altitud - 42.000 pies



Seco - 6.0
Húmedo - 9.0

Altitud - 50.000 pies



Seco - 8.7
Húmedo - 17.0

FIGURA No. 1 Muestra la expansión de una burbuja de gas con la altura.

La habilidad para mantener altas altitudes a través de la cabina presurizada, alivia también el problema de la turbulencia durante el vuelo y permite mantener un clima confortable dentro de la cabina.

Selección del paciente.

Los servicios militares han establecido y elaborado un sistema de evacuación aeromédica con un criterio amplio para la selección del paciente.

Los siguientes casos ordinariamente no son aceptados por el servicio de transporte aéreo militar:

1.—Pacientes con pronóstico fatal, en estado moribundo o semimoribundo, a menos que los medios para salvarle la vida estén disponibles

en el hospital de destino, los cuales no se encuentran en el lugar de origen.

- 2.—Pacientes en estado infeccioso de una enfermedad cuarentenable.
- 3.—Pacientes con suturas permanentes de alambre entre las mandíbulas.

Otros casos que requieren consideración especial antes de ser aceptados son:

- 1.—Condiciones que envuelven falla cardíaca.
- 2.—Anemias severas.
- 3.—Trastornos respiratorios.
- 4.—Condiciones en las cuales cantidades de gas están confinadas en las cavidades del cuerpo, tales como neumotórax.

Para permitir mejor itinerario y manejo de los pacientes se ha utilizado un sistema de clasificación de los pacientes: Todos los pacientes neuro-psiquiátricos están colocados en la clase I, la que está subdividida en categorías para pacientes que requieren observación, contención y sedación (Clase I-A); pacientes que no requieren contención, pero sí observación (Clase I-B) y pacientes que no requieren ninguno de los requisitos anteriores (Clase I-C). Todos los demás pacientes en camilla son colocados en Clase II, los cuales se subdividen en los que tienen movilidad (II-A) o inmovilidad (II-B). La Clase III comprende los pacientes que caminan y requieren cuidado médico, y la Clase IV pacientes que caminan y no requieren cuidado.

Deberá hacerse énfasis en que los procedimientos de selección y clasificación mencionados, son de uso en un sistema de transporte aéreo bien formalizado y que opera en el servicio de transporte aéreo militar. Estos mismos procedimientos de selección y clasificación aplicados en general para toda evacuación aeromédica táctica y rescate aéreo, son frecuentemente ignorados a fin de proveer más rápido y definitivo cuidado médico a los seriamente heridos. Realmente, cualquier paciente que es transportable por cualquier medio, puede serlo por aire, si están disponibles buenas facilidades. Alguna evidencia de este relato puede ser hallada en el resumen de 41 misiones de rescate aéreo en la zona del Caribe. Estos casos incluyeron numerosos abdomenes agudos, quemaduras, fracturas, y heridas de la cabeza, habiendo ocurrido solamente un muerto. Este fue de un paciente con una quemadura de tercer grado y que cubría el 80% del cuerpo.

Aunque la severidad de la enfermedad no es la misma, las líneas aéreas

comerciales y el rescate aéreo en la línea de fuego o evacuación aeromédica táctica, tienen mucho de común en que hay una pequeña selección de los pacientes. Muchas personas pueden comprar un ticket en una compañía aérea, pues la historia médica o el examen físico, no son requisitos previos a la compra.

Los reglamentos de la Asociación de Transporte Aéreo rechazan de inmediato llevar toda clase de pasajeros cuyo estado, edad y condiciones físicas o mentales son tales como:

- 1.—Ser incapaz de cuidarse a sí mismo, a menos que vaya acompañado de un ayudante.
- 2.—Hacerse objetable a los otros pasajeros.
- 3.—Implicar peligro o riesgo para otras personas o sus bienes.

Mientras la única selección sea hecha por el agente vendedor de tickets, muy pocos pasajeros serán rechazados a menos que estén obviamente intoxicados o muestren signos dicentes de una enfermedad infecciosa. Por lo tanto, cualquier protección requiere cooperación del paciente informando voluntariamente o excibiendo la enfermedad fácilmente reconocible por el personal no médico. Cualquier intento de protección adicional es impráctico. Es de suma importancia para el médico, discutir con sus pacientes las posibles formas de viaje. Después de la evaluación de los probables efectos de la altura en el paciente, si el viaje aéreo es el elegido, él deberá entregar una carta a la compañía comercial, notificando su condición para el vuelo.

Problemas específicos.

El viaje aéreo requiere consideraciones especiales en algunos casos a causa de la hipoxia moderada envuelta en el viaje. El fumar o las bebidas alcohólicas ayudan a producir los síntomas de la hipoxia en la altura.

Casos cardíacos.

La hipoxia aumenta el rendimiento cardíaco y por lo tanto, la sobrecarga de trabajo del corazón. Cualquier paciente cuyo corazón esté en el límite de franco estado de sobrecarga, le será perjudicial por la exposición a bajas tensiones de oxígeno. Pacientes con falla congestiva, deberán volar solamente si hay oxígeno disponible para su uso continuo. Aquellos con infarto del miocardio reciente, no deberán volar. Cuando una persona es capaz de caminar 100 yardas y subir doce peldaños de escalera sin síntomas, vuelos de 4- horas de duración en avión presurizado, son permitidos.

Graybiel ha preparado una tabla muy útil en la determinación de la severidad del esfuerzo en el vuelo, por medio de la evaluación de algunos factores como la distancia al aeropuerto, número de peldaños en la rampa, duración del vuelo, tiempo, etc. Clasificó varias condiciones cardíacas, tales como la habilidad para resistir tres diferentes grados de esfuerzo en el vuelo: pacientes con las siguientes condiciones se sintieron incapaces de resistir mínimos esfuerzos de vuelo con serio riesgo de daño permanente para su vida: cianosis marcada, shock severo o inconciencia causada por un ataque de arritmia, hipertrofia marcada del corazón, estenosis valvular extrema, infarto en inminente estado de resolución, encefalopatía hipertensiva, angina de decúbito, moderada falla congestiva y cuando el paciente tiene una reserva cardíaca que lo hace incapaz de subir las escaleras. Sin embargo, cualquier paciente puede ser transportado por aire si hay facilidades disponibles para su tratamiento o cuidado.

Casos pulmonares.

Asmáticos y otras condiciones pulmonares han recibido estudio especial por

la posibilidad de que estos pacientes bajo estas condiciones, están más expuestos a desarrollar hipoxia sintomática. En un estudio de pacientes cardio-pulmonares transportados por el Servicio Militar de Transporte Aéreo, en aviones de evacuación aérea (no presurizados) volando por debajo de 10.000 pies, de 215 que volaron con condiciones asmáticas, solamente seis tuvieron síntomas. Tres de ellos hicieron ataque agudo de asma. Esto muestra que no hay contraindicación para que un paciente asmático vuele, si está bajo condiciones de control con medicación y oxígeno disponible. Pacientes con neumonía (atelectasia, neoplasmas pulmonares y efusiones pleurales, fueron también volados con pocos síntomas reportados.

Casos con poliomiелitis serían volados solamente en una ambulancia aérea o en un avión militar. Las compañías comerciales no aceptan pacientes en respirador.

Anemias.

Anemias severas de cualquier tipo interfieren con el transporte de oxígeno, produciendo de este modo el tipo de hipoxia anémica, la cual puede hacerse más severa en la altura.

En 1947, Sullivan reportó el caso de un soldado negro de 18 años que desarrolló náusea, vómito y dolor en el cuadrante superior izquierdo durante un vuelo desde la costa de California a una altitud de 10 a 16.000 pies. Estos síntomas ocurrieron en el viaje de regreso y persistieron. Esferocitosis fue encontrada en el examen de su sangre. Desde entonces, más de 30 casos han exhibido la triada de infarto esplénico, esferocitosis y trastornos en el viaje aéreo. Análisis electroforéticos de la hemoglobina han sido una ayuda en el estudio de estos casos. Algunos casos de infarto esplénico han sido reportados en negros después de vuelos en compa-

nías comerciales con cabina altimétrica a 4-6000. pies. Todos estos casos no deberán volar.

Condiciones oculares.

La importancia de disminuir o evitar los efectos de la hipoxia y la expansión de los gases en casos oculares, debe ser reforzada si la visión y más aún el globo ocular, debe ser preservado. Las heridas o casos postquirúrgicos pueden tener aire inyectado en la cámara anterior para reformarlo. En el vuelo a bajas alturas o en cabinas a presión, es necesario prevenir la expansión de los gases. Por encima de los 10.000 pies, la hipoxia produce marcada dilatación de los vasos de la coroides y la retina, eleva la tensión intraocular y disminuye el diámetro de la pupila. Todos estos cambios producen efectos adversos en el ojo herido o recién operado. La retina tiene la más alta demanda de oxígeno que cualquier otro tejido del cuerpo, por lo tanto, los pacientes con condiciones oculares, deberán tener oxígeno o cabina presurizada por encima de los 400 pies.

Grupo de enfermedades por expansión de gases.

Cirugía gastrointestinal.

El intestino siempre alberga algunos gases y ordinariamente puede soportar su expansión mediante la eliminación bien sea por vía oral o rectal. Ocasionalmente, el espasmo u otras anomalías, pueden dificultar esta eliminación, en este caso, se distenderá. Esto no es deseable en casos de abdomen agudo o casos postquirúrgicos. Un autor sugiere 10 días de intervalo entre la cirugía y el vuelo. La expansión de los gases causará mayor distensión peritoneal en una perforación ulcerosa, aunque algunos casos han sido reportados de haber volado con éxito. Pa-

cientes que han tenido una colostomía deberán ser prevenidos del problema de la expansión y explicarles que sus bolsas de colostomía serán ligeramente más grandes.

Neumotórax.

Aunque pacientes con neumotórax han volado con poca dificultad, aún necesitan cuidado y consideración por el tamaño de la expansión esperada. Dowd ha reportado la muerte de un paciente que volaba abordo de un avión canadiense después de efectuado el neumotórax. Si tales pacientes tienen que volar, hay que tener a disposición equipos de emergencia para coser el tórax.

Complicaciones neuroquirúrgicas.

Pacientes a quienes se les han hecho estudios con aire inyectado (ventriculogramas), no deberán volar hasta que el aire haya sido reemplazado por el líquido.

Grupos diversos.

Embarazo.

Muchas compañías aéreas creen que la única contraindicación para el transporte aéreo de una mujer embarazada, es el peligro del parto durante el vuelo. sin objeciones a partir del octavo mes. Durante el noveno mes de embarazo, Una mujer embarazada es aceptada en vuelo sin objeciones a partir del 8º mes. Durante el 9º mes de embarazo, de su médico fechado 72 horas antes será aceptada, si presenta un certificado de la salida, indicando que ha sido examinada y encontrada físicamente bien para el viaje de un lugar dado a otro en determinada época, estimando la fecha del nacimiento. La paciente deberá seleccionar el asiento mirando hacia el fondo del avión para permitir el uso del cinturón asegurado flojamente a través de los miembros inferiores. La paciente deberá estar cte-

rada de la posible expansión de gases en el intestino y la posibilidad de disnea. Contracciones de falso trabajo siguiendo al vuelo en el último mes de embarazo, no son raros. En un estudio sobre el aborto en 1000 mujeres entre los 16 y 42 años que trabajaban durante la segunda guerra mundial, revelaron que no había correlación entre el aborto y el viaje. En todo caso, el viaje por la vía aérea será menos traumático que los ordinarios medios de superficie.

Recientemente, Ingalls, ha aconsejado a las mujeres embarazadas acerca del peligro de la exposición a la hipoxia ligera en cabinas de 8000 pies de altura. Datos en animales de experimentación y algunos pocos casos humanos indican la posibilidad de que tal hipoxia podría causar deformidades congénitas en el feto. Deberá enfatizarse que datos humanos en este aspecto, son raros. Se está investigando la forma de refutar o confirmar esta hipótesis.

Fracturas de la mandíbula

El problema básico en el transporte de pacientes con fractura de la mandíbula, es la posibilidad de desarrollar mareo de vuelo. Cualquier paciente con suturas permanentes de alambre entre las mandíbulas, no deberán viajar por aire por cuanto en un ataque de mareo de vuelo pueden aspirar el vómito antes de que tales suturas puedan ser removidas. En la única forma sería reemplazándolas por bandas elásticas. La incidencia de mareo en el vuelo puede ser reducida por el uso de Bonamina o Benadryl (50 mlgrs tres veces al día), Fenergán (25 mlgrs 3 veces al día) o Dramamina (100 mlgrs 3 veces al día).

Condiciones neuropsiquiátricas

La epilepsia tiene tendencia a manifestarse en la altura debido a la aprehensión, hiperventilación e hipoxia. Sedantes y tranquilizadores y oxígeno, pueden prevenir tal dificultad. Para seguridad de los demás pasajeros, es

aconsejable consultar el caso con un psiquiatra. En cierto modo, si el paciente requiere sedación o contención, debe ser transportado en una ambulancia aérea. Recientes estudios han mostrado que tales pacientes estarán bien si continúan con drogas atarácicas o si toman 7.5 grs de Amytal antes del vuelo.

Enfermedades comunicables

Pacientes con enfermedades comunicables no son aceptados en vuelo por el peligro para otras personas. Particular cuidado debe tomarse para evitar el transporte (conocido o desconocido) de una de las enfermedades internacionalmente cuarentenables (cólera, plaga, tifo fiebre recurrente, fiebre amarilla y viruela). Las contraindicaciones para el vuelo no nacen del peligro para el paciente, sino para la salud pública.

Niños y ancianos

Los niños son aceptados por muchas compañías comerciales tan pronto como salen del hospital. Algunos médicos creen que los niños no deberán volar hasta que ellos tengan 10 días de edad a causa de su deficiencia o habilidad para soportar esfuerzos de situación respiratoria.

Las únicas muertes de niños reportadas, fueron las de aquellos que habían tenido enfermedad respiratoria aguda. Algunas compañías aéreas han reportado alta incidencia de problemas de oído en niños, pero la anatomía indica lo contrario. Las niñeras o nodrizas deberán dar el tetero o el seno durante el descenso a fin de mantener abierta la Trompa de Eustaquio con los movimientos de deglución. No hay contraindicaciones para el vuelo basadas solo en la edad.

Quemaduras.

Recientes experiencias indican que aun pacientes con quemaduras extensas

que abarcan cerca del 100% de la superficie del cuerpo, pueden ser transportados con seguridad por aire en las primeras 24 a 36 horas después de la quemadura. Esta es de las pocas heridas en donde la temprana evacuación no solo evita el peligro, sino que es mandatorio para seguridad del paciente.

Conclusiones.

Enormes cantidades de pacientes están utilizando el transporte aéreo bien sea en compañías comerciales o en ambulancia aérea. El trabajo del médico general consiste en familiarizarse con los problemas de tal medio de transporte.

Los problemas del paciente encontrados, resultan de unas pocas diferencias básicas con otros modos de viaje, a saber: disminución de la presión total atmosférica, disminución de la presión

parcial del oxígeno, reducción de la temperatura del medio ambiente y presencia de aprehensión y turbulencia. Algunas de ellas han desaparecido con el uso de la cabina presurizada. La selección del paciente en las compañías comerciales es hecho solamente por el agente vendedor de tiquetes, en contraste con los procedimientos elaborados militarmente. Problemas específicos son discutidos como en el caso de pacientes con trastornos cardíacos, casos pulmonares, anemias, casos oculares, casos de cirugía gastrointestinal, neumotórax, casos neuropsiquiátricos, embarazo, fracturas de la mandíbula, casos neuroquirúrgicos, enfermedades comunicables niños y ancianos y quemaduras.

En general, cualquier paciente que es transportable, puede volar con seguridad si se han tomado adecuadas precauciones para su cuidado.