



TSU EN URGENCIAS MÉDICAS

Transportación terrestre y
aérea del paciente

U2 | Transporte aéreo



Transporte aéreo



Imagen tomada de: <https://goo.gl/1qHDoq>



Índice

Unidad 2. Transporte aéreo.....	4
Presentación de la unidad	4
Propósitos.....	4
Competencia específica	4
2.1. Tipos de transporte aéreo.....	5
2.1.1. Tipos y características del transporte aéreo	7
2.1.2. Perfil y roles del personal en el transporte aéreo	22
2.1.3. Fatiga del personal durante el vuelo	23
2.1.4. Toma de decisión de traslado aéreo.....	24
2.2. Seguridad en el transporte aéreo	26
2.2.1. Estado de salud y condición física de la tripulación	29
2.2.2. Equipo personal de la tripulación	30
2.2.3. Seguridad en aeronaves.....	32
2.2.4. Seguridad en helipuertos y aeropuertos	33
2.3. Procedimientos en caso de emergencia durante el traslado.....	36
2.3.1. Aterrizaje de emergencia.....	37
2.3.2. Fuego a bordo	40
2.3.3. Supervivencia.....	42
Cierre de la unidad.....	43
Fuentes de consulta.....	44



Unidad 2. Transporte aéreo

Presentación de la unidad

En la unidad de **Transporte aérea** que contempla la asignatura de *Transportación terrestre y aérea del paciente*, conocerás los requisitos mínimos necesarios que se debe de tener como miembro de la tripulación aérea en operaciones con helicópteros, así como los procedimientos al momento de actuar con apoyo aéreo cuando el estado del paciente supera la capacidad de la atención así como la distancia hasta un centro asistencial y que cumpla con el equipamiento necesario para la atención, consiguiendo al máximo la seguridad en la operación en vuelo y en tierra. El contenido está dividido en tres secciones que son de suma importancia que conozcas, éstos son:

1. Tipos de transporte aéreo
2. Seguridad en el transporte aéreo
3. Procedimientos en caso de emergencia

Para el desarrollo de esta unidad se tomó en cuenta la Norma NOM-237-SSA1- 2004, esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos y características mínimas que deben tener las unidades aéreas en atención médica, así como su personal, al realizar alguna o la totalidad de acciones de prevención, diagnóstico, tratamiento y traslado aéreo de pacientes.

Propósitos

En esta unidad:



- Identificarás si el paciente es candidato a traslado y el tipo de traslado que requiere el paciente.
- Identificarás las medidas preventivas y seguridad de la tripulación durante el traslado.
- Aplicarás las acciones necesarias para estabilizar la situación en caso de emergencia o siniestro.

Competencia específica



Identificar los tipos y características del transporte aéreo, para el cuidado y manejo prehospitalario de urgencias, mediante la toma de decisión de elección de traslado y el uso de los protocolos específicos.



2.1. Tipos de transporte aéreo

El transporte aéreo en urgencias médicas prehospitalarias se utiliza para minimizar el tiempo de arribo hasta el lugar en el cual se encuentre una víctima o enfermo de gravedad, este tipo de transporte es un complemento del transporte terrestre, los medios aéreos no reemplazan las unidades terrestres móviles, sino que su uso está indicado en situaciones específicas, elementos como la distancia, accesibilidad del lugar y gravedad del paciente, determinarán el tipo de transporte a utilizar.

El transporte aéreo se clasifica en:

Transporte aéreo primario

- Es el cual se realiza desde el sitio del incidente o en el lugar en donde se origina el evento realizando el traslado hasta un área asistencial para la atención de la víctima.

Transporte aéreo secundario

- En la mayoría de los casos se realiza desde un hospital a otro, ya sea dentro de la misma ciudad, en el mismo Estado o incluso a distintos países. Este traslado es común en unidades de ala fija como aviones, y se realiza prioritariamente para minimizar el tiempo de traslado, atendiendo y dando seguimiento durante éste, a las situaciones compleja de lesión o enfermedad de una víctima.



Nota: Las características de cada tipo de transporte terrestre se analizarán en el subtema 2.1.1. Tipos y características del transporte aéreo.

El tipo de transporte aéreo dependerá del *estado y/o condiciones del paciente*, partiendo de una emergencia médica que pone en serio peligro la vida del paciente. La persona con mayor conocimiento de atención, declarará el riesgo o el peligro para la salud del paciente, antes de proceder a la petición de la evacuación aérea.

Cuando se realiza un traslado con apoyo aéreo es necesario que el médico del hospital emisor prepare al paciente con líneas venosas, sedaciones¹; de ser preciso debe definir el hospital de recepción y corroborar el arribo y la recepción del paciente para la continuidad de algún tratamiento. Es importante mencionar que tanto la tripulación, así como el piloto, deberán coordinarse con ambos hospitales tomando

¹Para cualquier traslado aéreo en transporte de ala fija secundario, es indispensable la logística y apoyo de unidades terrestres.



en cuenta las condiciones de vuelo y las condiciones climatológicas que permitan realizar la Aero transportación.

Otro tipo de transporte es el **helitransporte**, como medio de apoyo en urgencias médicas prehospitales. Se utiliza para minimizar el tiempo de arribo hasta el lugar en el cual se encuentre una víctima o enfermo de gravedad.



Figura 1. Maniobra de subida de paciente en helitransporte.

Debido a que el tiempo en la salud y vida del paciente es determinante, las ambulancias aéreas (Helitransporte y aviones de ala fija) son utilizadas para traslados de pacientes a distancias mayores a los 300 Kms, incluyendo el traslado hacia otros países; solo se recomienda considerar que la conducta hemodinámica del paciente varía según la altura y la presión barométrica, para ello, las unidades presurizadas permiten regular los cambios como hipoxia, aceleración (gravedad), fatiga, ruido vibraciones.

Algunas de las limitantes consideradas en la medicina de aviación es que una aeronave no presurizada no deberá de pasar de los 10, 000 pies de altura, ya que los niveles de oxigenación del paciente descenderán presentando *hipoxemia* (a mayor altitud menor oxigenación). Sin embargo, para las aeronaves que cuentan con cabinas presurizadas y excede de los 10, 000 pies, automáticamente se concentrarán las presiones barométricas semejantes a los 8, 000 pies, ya que el organismo se adaptaría a las presiones que oscilan a esa altitud.



2.1.1. Tipos y características del transporte aéreo

Al referirnos a los tipos y características del transporte aéreo encontraremos de los más comunes hasta el transporte aéreo especial para salvamento y rescate y los específicos utilizados en asistencia médica.

Tabla 1. Características de tipos de transporte

Tipo de transporte aéreo	Características
<p>Transporte aéreo primario En la actualidad es más común contar con este tipo de aeronaves ya que es menos costoso el uso que el de ala fija (avión), teniendo una escena segura desde el sitio de partida. Estas aeronaves se adaptan a las condiciones necesarias a los equipos de emergencia, si contamos que en la atención Aero médica o de rescate. Con el apoyo de helicóptero las distancias de traslado varían entre 50 a 300 km; los traslados a distancias mayores a 300 km son realizados por aeronaves de ala fija.</p> <p>Estas recomendaciones son basadas en el rendimiento del combustible y prevención de desastres por Aeronáutica Civil.</p>	<p>Este tipo de transporte primario se utiliza desde el lugar de la emergencia hacia un hospital de referencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> » Los medios de transporte primarios usados son helicópteros asistidos o medicalizados. » El espacio disponible en los helicópteros es muy reducido, lo que genera que la atención médica en ruta se vuelva complicada. » Se debe llevar a cabo las maniobras de estabilización antes de iniciar el traslado. » En casos donde exista pacientes traumatizados graves se debe de realizar la evaluación primaria y la reanimación (ABC) en “<i>in situ</i>”, comenzado con el reconocimiento secundario durante la evaluación. » Todos los elementos necesarios para el apoyo del soporte vital deben ser asegurados y fijados antes del despegue. » El paciente al ser trasladado en helicóptero debe ser colocado en un colchón de vacío, por lo que es necesario estar verificando su consistencia ya que disminuye con la altura. » Durante el traslado, se debe de continuar con la terapia “<i>in situ</i>”, monitorizando las constantes vitales, el electrocardiograma y el resto de los parámetros. » Si el paciente en su caso recibiera ventilación asistida, es preciso vigilarla de manera puntual, ya que puede ser necesaria la reducción del volumen a administrar debido a la expansión de los gases con la altura. » El uso del desfibrilador a bordo es seguro, pero es necesario informar al piloto de su uso y se deberá observar las precauciones habituales de dicha técnica.
<p>Transporte aéreo secundario Para este proceso no se incluye la evaluación de la escena o del sitio, ya que se parte de un lugar donde la escena es totalmente segura y controlada desde el helipuerto hospital emisor hasta</p>	<p>Este tipo de transporte se efectúa desde un centro hospitalario a otro.</p> <ul style="list-style-type: none"> » El equipo de transporte requiere de una preparación relacionada con las dificultades del medio aéreo, la cual debe ser apropiada a la situación de inestabilidad que se pudiera presentar en el paciente, así como sus posibles complicaciones durante el vuelo y el tiempo de traslado hasta el

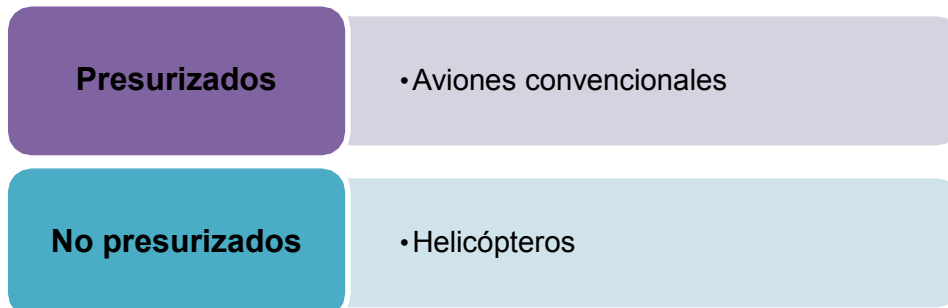


<p>el hospital receptor. Las distancias mayores son realizadas con aeronaves de ala fija, con la ruta: Helipuerto-aeropuerto-helipuerto hospital receptor.</p> <p>Las condiciones de atención incluyen las del transporte primario, la vigilancia y continuidad de la monitorización y medicalización, mismas con las que el hospital emisor entrega al paciente al hospital receptor.</p>	<p>centro hospitalario final.</p> <ul style="list-style-type: none"> » Durante el traslado del paciente, se debe valorar la situación de inestabilidad, la seguridad de la vía aérea y eficacia de la ventilación, el control hemodinámico y la inmovilización adecuada valoración neurológica, exposición y revisión de cabeza a pies (cefalocaudal). » Se debe valorar la mecánica pulmonar del paciente para conocer las necesidades de ventilación, y poder establecer los parámetros del respirador de transporte. » Para la inmovilización del paciente se utilizará el colchón de vacío, éste se fijará con correas a la camilla, y ésta a su vez a la aeronave.
--	---

Medios de transporte aéreo

Los medios de transporte aéreo pueden ser aeronaves acondicionadas para el traslado de pacientes, ya sea en estado crítico o que en su caso pacientes que precisen apoyo durante la urgencia.

Estos medios de transporte aéreo se clasifican en:





⇒ **Aviones convencionales**



Figura 2. Interior de un avión de doble ala con camilla y equipo de presurización.

Los aviones son un medio de transporte utilizado en largas distancias debido a su gran autonomía, radio de acción y velocidad, sin embargo, cualquier avión de línea regular que se adapte e instale elementos modulares de diagnóstico y terapéuticos pueden ser manejados como transporte de traslado asistido. Los aviones se encuentran presurizados, es decir, mantienen una presión en cabina adecuada independientemente de la altura de vuelo.

Existen compañías aéreas que permiten traslados asistidos y que proporcionan el equipamiento básico para realizarlo, como es la central de oxígeno y la ubicación en instalación de la camilla, para este caso describiremos brevemente los tres tipos de aeronaves para la transportación de un paciente:

1. Unidad aérea dedicada

Cuenta con la certificación de ambulancia aérea con la seguridad y fijación del material abordado. Lleva consigo una camilla especializada, equipo de monitorización de signos vitales fijo en cabina de tripulación, tomas de oxígeno controlado.

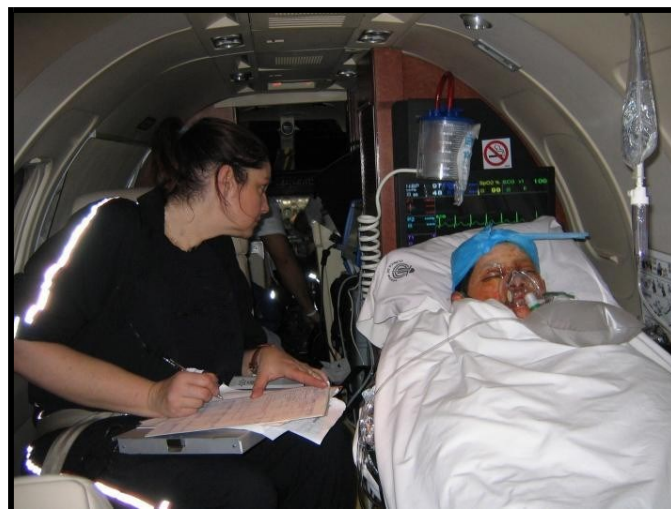


Figura 3. Interior de un avión de ala fija equipado.



2. Unidades no dedicadas

Unidades aéreas que cuentan con la certificación de la seguridad en el uso del paciente por medio aéreo, equipo asegurado y a la vez puede ser removido de su lugar dando oportunidad de utilizar la aeronave para otros fines, y el equipo puede ser retirado de ese lugar.



Figura 4. Avión improvisado.

3. Unidades no dedicadas al aerotransporte

Son aquellas aeronaves comerciales, que se adaptan con equipo de atención portátil, bajo la responsabilidad del capitán de tripulación y los mismos proveedores de la asistencia. Dicho equipo puede retirarse al final del traslado del paciente, y la aeronave queda nuevamente lista para un servicio posterior.



Figura 5. Vista del interior de un helitransporte con equipo presurizado portátil.



⇒ Helicópteros



Figura 6. Interior de un avión equipado.

Los helicópteros son un medio de transporte que se destaca por el fácil acceso a zonas restringidas, la rapidez, versatilidad y capacidad de maniobra, no obstante, este tipo de transporte se encuentra limitado por las condiciones meteorológicas adversas, como lo son los vientos fuertes o la niebla.

Los helicópteros no van presurizados, sin embargo, es importante que como Técnico en Urgencias Médicas conozcas los problemas que los cambios de presión pueden provocar en los pacientes y en las técnicas terapéuticas.

» Tipos de helicópteros

Los helicópteros dependiendo de su capacidad de carga y autonomía de vuelo se clasifican en:

Tabla 2. Tipos y características de los helicópteros		
Ligeros	Medios	Pesados
<p>Los helicópteros ligeros, cuya carga útil son 1000 kilogramos. Son muy utilizados para transporte sanitario primario o secundario, debido a su menor costo. El gran inconveniente son las reducidas dimensiones, ya que sólo permiten transportar un paciente en decúbito y dos TUM. El helicóptero ligero de urgencias idóneo debería contar con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fácil acceso a zonas confinadas. ✓ Posibilidad de traslado de todo tipo de 	<p>Los helicópteros medios tienen una capacidad entre 2 y 6 camillas, siendo muy adecuados para el transporte de urgencias al contar con espacio suficiente para el manejo de los pacientes.</p> <p>En nuestro medio, los helicópteros más utilizados son los ligeros y ligeros medios para una o dos camillas.</p>	<p>Los helicópteros pesados, por su elevado costo, no se utilizan en los Sistemas de Emergencias, y su capacidad le permite transportar hasta 50 pacientes.</p>



<p>pacientes, ya que la estructura interna de algunos modelos impide el traslado de pacientes obesos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Accesibilidad a todos los puntos del paciente y al material sanitario. ✓ Nivel de ruido interior bajo, que evite el uso de cascos protectores. ✓ Acondicionamiento adecuado: calefacción, luz, tomas de corrientes suficientes a 12 V CC y 220 CA y red centralizada de oxígeno. ✓ Embarque cómodo de pacientes. ✓ Posibilidad de separación de la zona asistencial de la de pilotaje. ✓ Rotor de cola sobre elevado o carenado, que evite accidentes mortales en la inadecuada aproximación al aparato. 		
---	--	--

Fuentes:

- Pérez Hidalgo, Y. (1996). *Helicópteros medicalizables: Estudio de Modelos*. Comunicación presentada al VIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina de Emergencias. Las Palmas.
- Villagrán, J.L. (1998). *Estudio comparativo entre dos Helicópteros destinados al Traslado sanitario*. Emergencias.

Unidades aéreas de urgencias

Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de urgencias médicas.

4.3. De las ambulancias aéreas y marítimas

4.3.1. Deben estar configuradas de acuerdo a las especificaciones de diseño del fabricante y contar con un área de cuidado que permita la atención del paciente durante su traslado, así como espacio suficiente para acomodar cuando menos, a un médico o técnico en urgencias médicas o personal de enfermería capacitado.

4.4. Del equipamiento

Las ambulancias deberán observar los contenidos especificados en los numerales de los apéndices normativos que correspondan al tipo de ambulancia que se trate,



cuidando las características particulares del equipo que debe emplearse en condiciones de vuelo.

4.5. De los suministros

Las ambulancias deberán observar los contenidos especificados en los numerales de los apéndices normativos que correspondan al tipo de ambulancia que se trate.

4.6. Del personal

4.6.4. En ambulancias aéreas

4.6.4.1. Deberá contar con un piloto aviador que cumpla con lo que establezca la Dirección General de Aeronáutica Civil, a excepción de las ambulancias de las fuerzas armadas.

4.6.4.2. Deberá contar con un técnico en urgencias médicas o un recurso de enfermería con capacitación en atención prehospitalaria de las urgencias médicas, con diploma expedido por autoridad educativa competente, en ambos casos es necesario que demuestren documentalmente haber acreditado cursos de medicina aeroespacial.

4.6.4.3. En el caso que se proporcione servicio de cuidados intensivos, deberá contar con un médico especialista que demuestre documentalmente haber acreditado satisfactoriamente cursos de manejo del paciente en estado crítico y cuidados intensivos, en ambos casos, se requiere además tener conocimientos de medicina aeroespacial.

4.7. De la atención de las urgencias prehospitalarias

4.7.1. Del sitio de la urgencia médica

4.7.1.1. La atención médica se brindará en áreas geográficas determinadas por el CRUM, conforme lo indiquen los criterios de regionalización, isócronas de traslado de la base de ambulancias al sitio de la urgencia médica.

4.7.1.2. La solicitud de atención prehospitalaria se hará directamente al CRUM a través de un número telefónico único, gratuito de tres dígitos y preferentemente medicalizado. Este organismo se enlazará con los establecimientos para la atención médica fijos y móviles, por medio de un sistema de radiocomunicación que pueda acceder a las frecuencias de las instancias involucradas o a través de cualquier otro sistema de comunicación que resulte conveniente para los fines de coordinación.

4.7.1.3. Toda llamada de auxilio recibida en el CRUM, deberá ser atendida, tipificada, clasificada, registrada y se llevará a cabo el seguimiento correspondiente.

4.7.1.4. La coordinación logística y operativa, así como la asesoría en la atención prehospitalaria de las urgencias médicas, será proporcionada por el personal operativo del CRUM en turno, que en todos los casos, deberá estar integrado por un médico y técnicos en urgencias médicas, que demuestren documentalmente haber acreditado satisfactoriamente cursos de atención prehospitalaria de las urgencias médicas en Instituciones reconocidas.



4.7.1.5. El CRUM enviará al sitio de la urgencia a la ambulancia disponible más adecuada que se encuentre más cercana, para brindar la atención inmediata y apropiada y, de acuerdo a la gravedad del caso, coordinará el traslado al servicio de urgencias del establecimiento para la atención médica, que resulte más conveniente.

4.7.1.6. El TUM o el personal responsable de la atención en la ambulancia, reportará al CRUM los hallazgos clínicos y en su caso, el diagnóstico presuncional, el estado psicofísico del paciente, así como las necesidades inmediatas que requieren ser preparadas en el establecimiento para la atención médica al que se dirige; todos estos eventos deben quedar asentados en un formato para el registro de la atención prehospitalaria de las urgencias médicas.

4.7.1.7. El manejo de la atención prehospitalaria deberá realizarse de acuerdo a los protocolos escritos, que para la naturaleza del evento tenga definidos la institución responsable de brindar la atención prehospitalaria. Los contenidos podrán diferir por cada institución, de acuerdo a la *lex artis* médica. En todos los casos, los protocolos deberán estar avalados y firmados por la autoridad médica o el responsable médico del servicio de ambulancias.

4.7.1.8. Los formatos para el registro de la atención prehospitalaria de las urgencias médicas, independientemente del diseño que cada institución desarrolle, deberán contener como mínimo, los siguientes campos para el registro de información:

Datos	Especificaciones
Datos de registro	Número progresivo del folio del formato.
Fecha del servicio	Día, mes y año.
Identificación de la ambulancia	Número económico, placas e Institución a la que pertenece.
Tipo de servicio	Traslado, urgencia o cuidados intensivos.
Lugar de ocurrencia de la urgencia	Hogar, escuela, trabajo, instalaciones deportivas, de recreación o vía pública u otras.
Hora de salida de la ambulancia de la base	Hora de primer contacto.
Hora de fin de la atención o alta del paciente	En el sitio de la urgencia o de la recepción del paciente en el establecimiento para la atención médica.
Identificación del personal operativo	Operador de la unidad, TUM u otros prestadores de servicios de salud.
Datos del paciente	Nombre, edad y sexo o media filiación.
Antecedentes	Datos personales patológicos.
Padecimiento actual	Causa traumática o no traumática de la urgencia.
Descripción del mecanismo de lesión	Enfermedad súbita, enfermedad crónica o complicación de enfermedad crónica, según proceda.
Exploración física básica	Signos vitales, estado y coloración de la piel y estado de pupilas.



Descripción de lesiones o afecciones	Localización, tipo de afectación a órganos, aparatos o sistemas.
Manejo proporcionado	Vía aérea, ventilación, circulación, líquidos endovenosos, fármacos, inmovilización, así como cualquier otra observación.
Derivación del paciente	Establecimiento para la atención médica, el hogar o alta en el sitio; cuando aplique, datos y firmas de los responsables que entregan y reciben al paciente.

4.7.2. Del traslado del paciente al servicio de urgencias en establecimientos para la atención médica.

4.7.2.1. En caso necesario, el CRUM brindará asesoría, apoyo médico y asistencia en la aplicación de protocolos para el manejo de pacientes graves a las ambulancias que lo requieran, por medio de sistemas de comunicación de radio o cualquier otro medio que resulte apropiado.

4.7.2.2. Los traslados dependerán de la regionalización del CRUM, de la causa del evento crítico del paciente, de la ubicación, disponibilidad y capacidad resolutive, tanto del establecimiento para la atención médica, como de las ambulancias, así como de las rutas e isócronas de traslado.

4.7.2.3. El CRUM deberá dar aviso con oportunidad al establecimiento para la atención médica sobre la posibilidad de traslado del paciente que recibe atención prehospitalaria en una ambulancia, para que se decida, previa valoración del caso, su ingreso y tratamiento inmediato o en su defecto, el traslado a otro establecimiento con mayor capacidad resolutive.

4.7.2.4. El TUM o el personal responsable que atendió y estuvo a cargo del traslado del paciente, deberá consignar en un formato para el registro de atención prehospitalaria, todos los eventos ocurridos con motivo de la atención de un paciente, debiendo considerar desde que la ambulancia acudió al llamado, hasta el momento en que el paciente es entregado en un establecimiento para la atención médica, es dado de alta en el lugar del suceso u otro sitio de finalización del traslado.

4.7.2.5. El personal médico o paramédico de la ambulancia que lleve a cabo el traslado, es responsable del paciente durante el mismo, toda vez que es considerada un establecimiento para la atención médica.

4.7.3. De la recepción del paciente en el establecimiento para la atención médica.

4.7.3.1. El personal del establecimiento para la atención médica o de la ambulancia en su caso, dará aviso al Ministerio Público cuando se presuma que se trata de un caso médico legal.

4.7.3.2. Conforme a un formato que diseñe cada Institución, se cotejarán, recibirán y aceptarán las pertenencias que fueron recibidas



por el personal del establecimiento para la atención médica a que fue referido el paciente.

4.7.3.3. En el expediente clínico, deberá integrarse una copia del formato de registro de la atención prehospitalaria, que el personal de la ambulancia debe entregar en el establecimiento para la atención médica a que fue referido el paciente.

Unidades aéreas de urgencias	
Recursos físicos de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> Equipo de radiocomunicación tierra-aire, aire-aire y aire-tierra, aire-mar-tierra. Equipo de supervivencia, para la tripulación y pacientes.
Equipo médico	<ul style="list-style-type: none"> Deberá cumplir con los numerales de los Apéndices Normativas "A" "B" y "C" según se trate. <p>Apéndice "A"</p> <ul style="list-style-type: none"> Carro camilla rodante y camilla adicional tipo marina o militar Estetoscopio biauricular adulto y pediátrico Esfigmomanómetro con brazaletes tamaños pediátrico y adulto Collarines cervicales semirrígidos, tamaños chico, mediano y grande, así como dispositivo para inmovilizar la cabeza Equipo de cánulas orofaríngeas Ganchos porta sueros Reanimadores de balón con válvula de no re inhalación, con vías de entrada de oxígeno, dispositivos de concentración y válvulas de liberación. En el caso del neonato con balón de 250 mililitros, lactante con balón de 500 mililitros, pediátrico con balón de 750 mililitros y adultos con balón de 1000 mililitros, y un juego de mascarillas transparentes en tamaños 0, 1, 2, 3, 4 y 5 Estetoscopio de Pinard Tanque de oxígeno portátil, mínimo tamaño "D" o "E", con manómetro regulador y flujometro Tanque fijo de oxígeno de por lo menos tres metros cúbicos con manómetro, flujometro y humidificador Equipo esterilizado para atención de parto, el cual debe contar por lo menos con: charola de Mayo, budinera, 1 pinza Foerster (anillos), 3 pinzas Rochester curvas o 2 pinzas Kelly curvas, 1 pinza de disección sin dientes, 1 pinza de disección con dientes, onfalotomo, tijera Mayo, porta agujas Mayo Hegar, cinta umbilical o similar, perilla para aspiración y seis campos Camilla rígida y tabla corta con un mínimo de cinco bandas de sujeción o chaleco de extracción Equipos de aspiración de secreciones, fijo y portátil Férulas para miembros torácicos y pélvicos Cánulas nasofaríngeas Desfibrilador portátil automatizado externo



- Termómetros oral y rectal

Apéndice “B”

- Doppler fetal
- Estuche de diagnóstico
- Mangos de laringoscopio; adulto y pediátrico con hojas rectas, números 0, 1, 2, 3 y 4, y hojas curvas números 1, 2, 3 y 4
- Pantalón neumático anti-shock
- Estilete para tubo endotraqueal
- Pinzas de Magill
- Oxímetro de pulso
- Monitor desfibrilador portátil externo con marcapasos transcutáneo
- Ventilador automático de transporte
- Infusor de presión para soluciones
- Equipo para osteclisis pediátrica

Apéndice “C”

- Incubadora de transporte solo en unidades que ofrezcan cuidados perinatales
- Equipo para canalización de vasos umbilicales, solo en unidades que ofrezcan cuidados perinatales, debe contar por lo menos con un riñón de 250 mililitros, un vaso graduado de 60 mililitros, una tijera de Mayo, una pinza de disección sin dientes, un porta agujas Mayo Hegar y una pinza tipo mosquito
- Equipo básico de sutura
- Capnómetro o capnografo
- Bombas de infusión
- Micronebulizador
- Desfibrilador manual, marcapasos transcutáneo y registro electrocardiográfico de 12 derivaciones
- Monitor multiparamétrico (presión no invasiva, ecg, temperatura, pvc, curva respiratoria, etc.)
- En el caso de cuidados intensivos y previa aprobación del fabricante de la aeronave para su instalación y uso, deberá contar además con:
 - Estetoscopio con supresor de ruido



<p>Suministros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá cumplir con los numerales de los Apéndices Normativas “A” “B” y “C” según se trate. <p>Apéndice “A”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo desechable para venoclisis con macro gotero y micro gotero • Catéteres venosos cortos estériles para aplicación percutánea, calibres 14 a 24 • Apósitos y gasas estériles y no estériles de diferentes medidas • Jeringas desechables de 3, 5, 10 y 20 mililitros, con agujas de los números 14 al 25 y jeringas para insulina con agujas • Torundas secas y con alcohol • Jabón quirúrgico, solución de cloruro de Benzalconio y Yodopolividina espuma • Guantes quirúrgicos estériles y no estériles, cubre bocas, gorros quirúrgicos y lentes de protección • Vendas elásticas de 5, 10, 15, 20 y 30 centímetros de ancho • Tela adhesiva de 5 centímetros de ancho • Cánula de Yankauer y sondas blandas de aspiración • Puntas nasales para oxígeno, mascarillas con bolsa reservorio de no re inhalación y mascarilla simple, ambas en diversas medidas • Ligaduras • Rastrillo desechable para afeitar • Contenedor color rojo para material punzocortante, bolsa roja y bolsa amarilla para residuos patológicos • Sábanas y cobertores • Tiras reactivas para determinación de glucosa en sangre • Sábana térmica • Sábana para quemados • Vendas triangulares • Mascarillas con filtro No. 95 • Batas protectoras • Tarjetas para clasificación de lesionados (triage) • Guía para identificación de materiales peligrosos <p>Apéndice “B”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo alternativo de la vía aérea: combitubo, mascarilla laríngea, obturador esofágico u otros • Tubos endotraqueales con globo de alto volumen y baja presión, con válvula conector y escala en milímetros en calibres números 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5 y 9.0 • Tubos endotraqueales sin globo, con válvula conector y escala en milímetros en calibres números 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5
---------------------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> • Electrodo de parche auto adherible para adulto y pediátricos compatibles con el equipo desfibrilador existente y electrodo para marcapasos transcutáneo • Jalea lubricante hidrosoluble y pasta conductiva para monitoreo electrocardiográfico • Sondas de Nelaton, Levin y Foley con bolsas para recolección <p>Apéndice “C”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo para pleurostomía • Llaves de tres vías • Catéteres venosos centrales • Equipo para medición de presión venosa central • Material de sutura • Catéteres para canalización de vasos umbilicales, solo en unidades que ofrezcan cuidados perinatales
<p>Medicamentos y Soluciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá cumplir con los numerales de los Apéndices Normativas “A” “B” y “C” según se trate. <p>Apéndice “A”</p> <p>Analgesia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácido acetilsalicílico tabletas 100 y 500 mg <p>Cardiología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trinitrato de glicerilo cápsulas, tabletas masticables 0.8 mg o spray • Isosorbida tabletas de 5 mg sublingual o 10 mg vía oral <p>Enfermedades inmunoalérgicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Epinefrina solución inyectable 1 mg 1:1000/ml <p>Intoxicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carbón activado en polvo o suspensión <p>Endocrinología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glucosa en gel <p>Neumología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salbutamol aerosol <p>Soluciones electrolíticas y sustitutos de plasma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agua bidestilada solución inyectable • Cloruro de Sodio solución al 0.9% • Glucosa solución al 5%, 10% y 50% • Solución Hartmann • Electrolitos orales <p>Apéndice “B”</p> <p>Analgesia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketorolaco solución inyectable 30 mg • Metamizol solución inyectable 500 mg • Fentanilo solución inyectable 500 mg <p>Cardiología</p>



- Atropina solución inyectable 1 mg
- Captopril tabletas 25 mg
- Nifedipino cápsulas 10 mg
- Lidocaína simple al 1 y 2%
- Amiodarona solución inyectable 150 mg

Enfermedades inmunoalérgicas

- Hidrocortisona solución inyectable 100 mg y 500 mg
- Metilprednisolona solución inyectable 40 mg

Gastroenterología

- Butilioscina solución inyectable 20 mg

Gineco Obstetricia

- Oxitocina solución inyectable 5 U.I.

Intoxicaciones

- Naloxona solución inyectable 0.4 mg
- Multivitamínico para infusión
- Clorhidrato de Clorpiramina solución inyectable 20 mg/2 ml
- Flumazenil solución inyectable 0.5 mg

Neumología

- Ipratropio aerosol

Neurología

- Diazepam solución inyectable 10 mg
- Fenitoina solución inyectable 250 mg/5 ml
- Furosemida solución inyectable de 20 mg
- Manitol solución inyectable 50 mg/250 ml

Otorrinolaringología

- Difenidol solución inyectable 40 mg

Soluciones electrolíticas y sustitutos de plasma

- Bicarbonato de sodio solución inyectable 0.75 mg/10 ml
- Gluconato de calcio solución 1 g/10 ml al 10%
- Polimerizado de Gelatina al 4% en 100 ml
- Sulfato de magnesio solución inyectable 1 mg/10 ml

Anestesia

- Midazolam solución inyectable 5 mg/5 ml
- Succinilcolina solución inyectable 40 mg/2 ml
- Vecuronio solución inyectable 4 mg/2 ml

Apéndice "C"

Analgesia

- Clorhidrato de Nalbufina solución inyectable 10 mg/1 ml
- Sulfato de Morfina solución inyectable 200 mg/20 ml
- Diclofenaco sódico solución inyectable 75 mg/3 ml

Otorrinolaringología

- Dimenhidrinato solución inyectable 50 mg/1 ml

Cardiología

- Adenosina solución inyectable 6 mg/2 ml
- Dobutamina solución inyectable 250 mg/20 ml
- Dopamina solución inyectable 200 mg/5 ml
- Esmolol solución inyectable 100 mg/5 ml



	<ul style="list-style-type: none"> • Verapamilo solución inyectable 5 mg/1 ml • Heparina solución inyectable 1000 U.I./ml <p>Neumología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aminofilina solución inyectable 250 mg/10 ml • Beclometasona aerosol • Terbutalina solución inyectable 0.25 mg/ml <p>Neurología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenobarbital solución inyectable 330 mg/2 ml • Haloperidol solución inyectable 5 mg/1 ml <p>Soluciones electrolíticas y sustitutos de plasma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cloruro de Potasio solución inyectable 1.49 g/10 ml; (20 mEq de potasio y 20 mEq de cloruro) • Dextran RMI en solución salina • Fosfato de potasio solución inyectable 10 ml <p>Anestesia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etomidato solución inyectable 20 mg/10 ml • Rocuronio solución inyectable 10 mg/10 ml • Atracurio solución inyectable 100 mg/10 ml <p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vitamina K solución inyectable 50 mg/5 ml • Vitamina C solución inyectable 1 g/10 ml
--	--

Tabla 3. Ventajas y Desventajas del transporte aéreo

Ventajas	Desventajas
» Rapidez: Tiempo de respuesta de traslado, es importante para la salud y bienestar del paciente.	» Elevado costo para el paciente: En comparativa con el medio terrestre el mantenimiento de una aeronave es demasiado elevado, así como la preparación de la tripulación, tipo de misión (horas-vuelo), el financiamiento de la renta en la ubicación de la base. “Recuerde los costos en la capacitación como cadena de supervivencia no tienen limitantes”
» Versatilidad: El confort de algunas aeronaves, según el tipo y el equipamiento con el que se cuenta para la atención del paciente.	» Radio de acción limitado: Entre los principales obstáculos se encuentran los fenómenos meteorológicos, las tormentas y zonas de vientos fuertes en áreas montañosas y la visibilidad reducida con la presencia de nubosidad baja y en vuelos nocturnos, así como la toma de tierra (zona de aterrizaje).
» Accesibilidad: Se puede acceder a lugares de difícil acceso, favoreciendo el tiempo de arribo y evacuación posterior que determinará la posibilidad de una buena recuperación del paciente.	» Tamaño de la aeronave: Otro factor que se debe de tomar en es el tamaño de la aeronave, ya en muchas ocasiones impide un confort adecuado en el espacio del paciente así como del asistente médico.



2.1.2. Perfil y roles del personal en el transporte aéreo

A continuación se describirá el perfil y los roles del personal a bordo de un transporte aéreo, que se especifican en la Norma Oficial Mexicana **NOM-237-SSA1- 2004**, Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.

La tripulación Aero médica está conformada por un Piloto, TUM y Médico.



Figura 7. Tripulación Aero médica.

4.6. Del personal

4.6.4. En ambulancias aéreas

4.6.4.1. Deberá contar con un piloto aviador que cumplirá con lo que establezca la Dirección General de Aeronáutica Civil, a excepción de las ambulancias de las fuerzas armadas.

4.6.4.2. Deberá contar con un técnico en urgencias médicas o un recurso de enfermería con capacitación en atención prehospitalaria de las urgencias médicas, con diploma expedido por autoridad educativa competente, en ambos casos es necesario que demuestren documentalmente haber acreditado cursos de medicina aeroespacial.

4.6.4.3. En el caso que se proporcione servicio de cuidados intensivos, deberá contar con un médico especialista que demuestre documentalmente haber acreditado satisfactoriamente cursos de manejo del paciente en estado crítico y cuidados intensivos, en ambos casos, se requiere además tener conocimientos de medicina aeroespacial.



2.1.3. Fatiga del personal durante el vuelo

En la aviación la seguridad de vuelo es de suma importancia, ya que la prevención del accidente debe estar presente antes y después de haber realizado un traslado.

En el 80% de los accidentes o incidentes en la actividad aeronáutica se ve involucrado el factor humano, siendo la fatiga del personal de vuelo el que ocupa el porcentaje más alto.

La fatiga de vuelo es un estado patológico que se genera en la actividad de vuelo y se caracteriza por presentar un agotamiento físico y mental.

La Fatiga se clasifica en:

Aguda	Acumulativa	Crónica
<ul style="list-style-type: none">• Deterioro psico-fisiológico adquirido a la finalización de un vuelo.	<ul style="list-style-type: none">• Deterioro psico-fisiológico adquirido a la finalización de más de un vuelo.	<ul style="list-style-type: none">• Esta situación se puede generar después de varios episodios de fatiga acumulativa.

Los factores que desencadenan la fatiga en el personal durante el vuelo son:

- a) Descanso inadecuado
- b) Alteración del ritmo circadiano (constituye el reloj biológico humano que regula las funciones fisiológicas del organismo para que sigan un ciclo de estados de sueño y vigilia)
- c) Exceso de actividad física
- d) Exceso de actividad psico-intelectual
- e) Factores ambientales aeronáuticos
- f) Tripulación: coordinación y trabajo en equipo
- g) Grado de entrenamiento individual y de la tripulación
- h) Influencias sociales o personales



2.1.4. Toma de decisión de traslado aéreo

Para realizar la toma correcta de la decisión de traslado aéreo es importante considerar que quienes se deben beneficiar con este tipo de transporte son los pacientes que requieren estabilización precoz *“in situ”* y/o tratamiento definitivo en los centros de referencia.

El transporte aéreo no debe usarse de manera indiscriminada, ya que además del elevado costo y los riesgos inherentes a este servicio, no beneficia a la mayoría de los pacientes.

En principio, estará indicado el transporte aéreo de pacientes críticos, entre ellos, los traumatizados graves, los neonatos y los pacientes cardíacos, sobre todo, cuando se encuentran en áreas rurales distantes de un centro hospitalario de referencia.

En cuanto a los grandes traumatizados, el transporte aéreo primario o secundario, no ofrece dudas en cuanto a su uso, pero el siempre cuestionado uso rutinario de helicópteros, lo es en mayor medida en pacientes con patologías cardiovasculares (Hotvedt, 1996).

Para este punto nos referiremos a tres criterios que se deben tomar en cuenta para realizar la toma correcta de decisión para el traslado aéreo, algunos de estos criterios derivan directamente de indicaciones médicas o solicitudes directas del Servicio de Urgencia Médica.

Es necesario estar consciente del estado climatológico de la localidad, ya que es una de las posibles limitantes para tomar la decisión de volar o no; por otro lado debe considerarse el tipo de helicóptero que se tiene y que permita volar con condiciones Instrumental Flight Rules **IFR** (reglas de vuelo por instrumentos).

Tabla 4. Criterios de traslado y gravedad del paciente		
Criterio de gravedad	Aumento de la gravedad biomecánica del paciente	Contraindicaciones al traslado
<p>Es importante conocer la historia clínica de nuestro paciente, así como el incidente en el que se vio afectado, ya que esto puede ayudar al TUM a determinar la prioridad según el estado del paciente, y la urgencia a la respuesta del traslado con sus características de tiempo, espacio y recursos.</p> <p>Criterios importantes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Paciente inconsciente o SCG <10 	<p>Si la historia clínica del paciente no es concreta, o en su caso no hay tal historia clínica, o cuando el servicio es solicitado por alguna persona externa al SEM, al arribo al lugar de toma de paciente, el proveedor de la salud deberá de determinar las lesiones y los cambios hemodinámicos y fisiológicos, así como las lesiones que no son visibles, ya que esto aumenta la gravedad de la víctima por</p>	<p>Es importante determinar el tipo de lesión, para lo cual deberás identificar los cambios fisiológicos que puedan afectar el estado de la lesión del paciente por los cambios de altitud, o en su caso si el comandante de vuelo no autoriza un despegue por condiciones inseguras tanto en el transporte de ala rotativa como el de ala fija.</p> <p>Criterios importantes de</p>



<ul style="list-style-type: none"> ✓ Paciente eyectado de vehículo por colisión ✓ Paciente crítico con compromiso de función respiratoria ✓ Atropello a más de 30 km/hr ✓ Incidente de múltiples víctimas IMV ✓ Edad del paciente 	<p>lesiones internas no descubiertas.</p> <p>Criterios importantes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tórax inestable sin compromiso de deterioro por altura ✓ Compromiso de la vía aérea ✓ Quemaduras graves ✓ Arritmia grave ✓ Amputación de varias extremidades ✓ Heridas de arma de fuego ✓ Parálisis o lesión medular agudizada ✓ Intoxicación aguda ✓ Edad del paciente 	<p>contraindicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vuelo no seguro ✓ Paciente en fase irreversible ✓ Paro Cardiorrespiratorio pre vuelo ✓ Arritmia no controlada FV o TV refractaria ✓ Embarazo a término con parto inminente
--	---	--

Estos criterios deben ser considerados como recomendaciones constructivas en pro de la seguridad de la tripulación, así como la situación del paciente.



2.2. Seguridad en el transporte aéreo

Cuando se hace uso de helicópteros es necesario estar conscientes de los riesgos que existen tanto en la zona de aterrizaje como en la misma aeronave, por ello es necesario seguir los protocolos especiales indicados, para asegurar estar fuera de todo suceso imprevisto e inseguro, no debes dejar pasar hechos que pueda afectar la escena cerca de la aeronave o dentro de la misma.

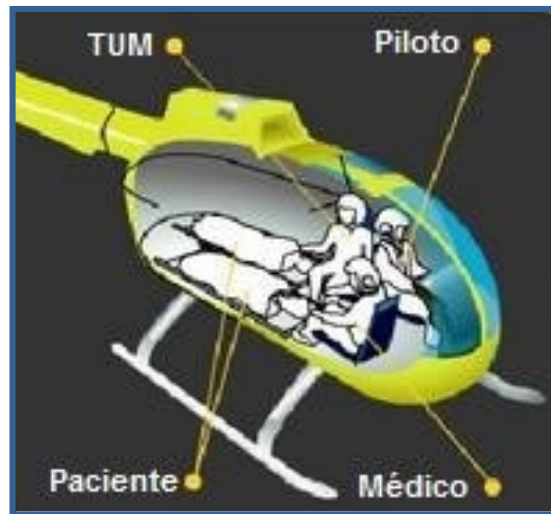


Figura 8. Seguridad en el transporte aéreo.

Todo el personal que tenga acceso a helicópteros, debe conocer y respetar las medidas básicas de seguridad.

Normas de aproximación a un helicóptero

1. Está prohibido fumar en las zonas próximas a la aeronave.
2. Para acercarte a la aeronave debes esperar que finalicen las maniobras de aterrizaje, y aproximarte posteriormente por la parte frontal de la aeronave.



Figura 9. Aproximación a un helicóptero.

3. **Precaución con el rotor de cola.** El acercamiento al helicóptero deberá realizarse por la parte delantera (dentro del campo visual del piloto).

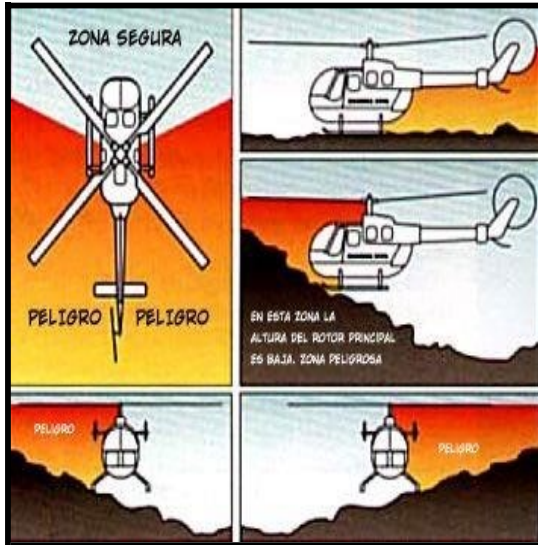


Figura 10. Zonas de seguridad.

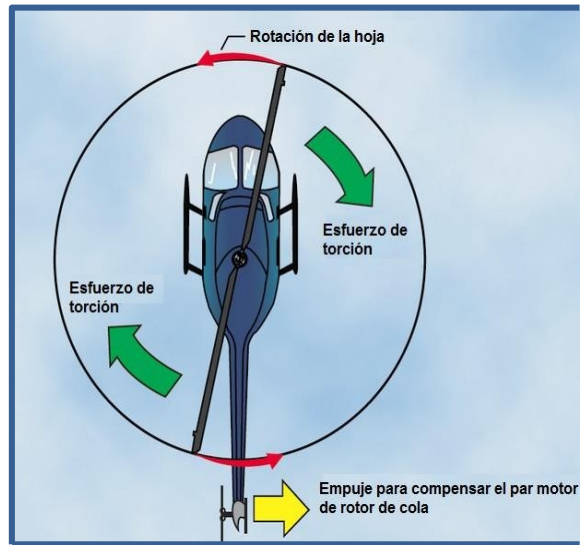


Figura 11. Rotor de cola.

4. El abordaje de la aeronave debe realizarse agachado, evitando llevar elementos en posición vertical.



Figura 12. Abordaje de la aeronave.

5. El material como sábanas isotérmicas, accesorios y otros elementos deben llevarse sujetos, para impedir que sean peligrosamente lanzados por las corrientes de aire generadas por las palas en movimiento.



Figura 13. Sujetar material.

Normas básicas de seguridad a bordo

1. Es importante sujetar al paciente a la camilla en todo momento, tanto en el entrada como salida y durante el vuelo.

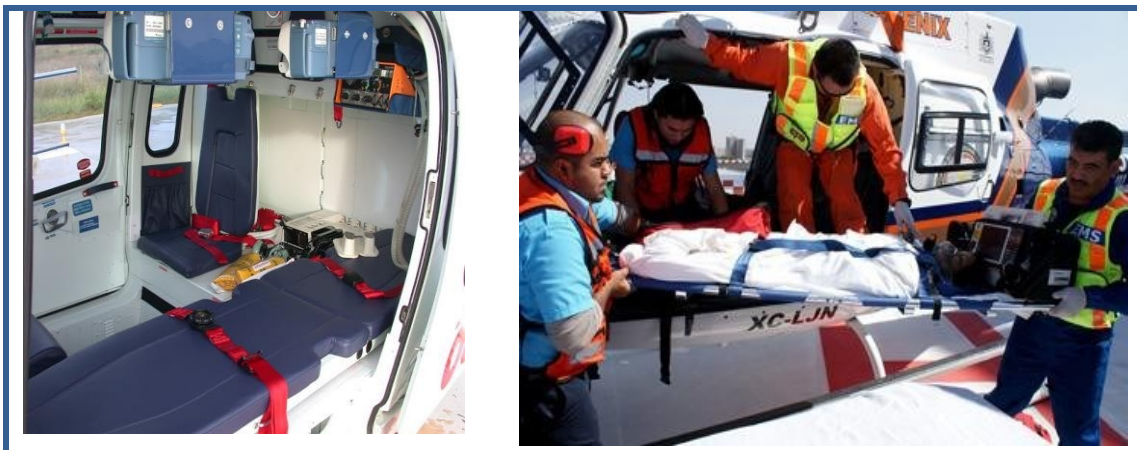


Figura 14. Normas de seguridad.

2. Una vez que el paciente se sujetó de manera correcta, deberás de permanecer sentado y colocarás tu cinturón de seguridad.
3. Es preciso que te coloques los audífonos para escuchar las indicaciones del piloto.
4. Si es necesario realizar una desfibrilación debes de informar al piloto.
5. Deberás permanecer en la aeronave hasta recibir las indicaciones del piloto para poder descender.
6. Es importante seguir ante todo las indicaciones de la tripulación.



2.2.1. Estado de salud y condición física de la tripulación

Existen factores que pueden influir gravemente en el desempeño de la tripulación, por ejemplo:

- » Fatiga
- » Trastornos del ritmo circadiano
- » Falta de sueño
- » Salud
- » Estrés
- » Alimentación
- » Condición física

Estos factores se desencadenan por los condicionantes ambientales como la temperatura, el ruido, la humedad, la luz, la vibración, el horario laboral y la carga.

No obstante, ciertas condiciones patológicas (ataques al corazón, desórdenes gastrointestinales, etc.), pueden generar incapacidad espontánea en algunos de los integrantes de la tripulación a bordo y ocasionar algún accidente grave. Este tipo de incapacidad es normalmente fácil de detectar y de atender por el resto del personal a bordo, aplicando los procedimientos previstos al efecto. Para este punto es importante que el personal que trabaja en unidades de rescate aéreo goce de buena salud física y mental, ya que esto los ayudará a soportar la fatiga de vuelo y estrés.

El manejo del estrés es de vital importancia para el tripulante aéreo considerando que trabajan bajo circunstancias donde predomina el “*bloqueo*”, es decir, miedo a realizar algunas maniobras.

Aunque la tripulación es sometida con regularidad a exámenes médicos para determinar su estado de salud, esto no les exime de la responsabilidad al tomar todas las precauciones posibles para mantener un buen estado físico, ya que con una buena salud tendrá efectos positivos sobre su estado emocional, asimismo reducirá tensiones y aumentará la resistencia al cansancio. Los factores que tienen efectos positivos sobre la salud son el ejercicio, una dieta saludable y dormir/descansar lo suficiente, no obstante, los factores negativos como el cigarro, el alcohol, las drogas, el estrés, el cansancio y una dieta desequilibrada afectan considerablemente la salud de cada integrante de la tripulación a bordo.



2.2.2. Equipo personal de la tripulación

Sin importar cuál sea la actividad a realizar, es necesario que la tripulación de las ambulancias aéreas cuente con equipo de protección adecuado, como medida de prevención ante cualquier evento aéreo que pudiera suscitarse, o bien considerando posibles condiciones climatológicas desfavorables para la maniobra de traslado de pacientes.

El personal que conforma la tripulación en operaciones con helicóptero debe contar con el equipo necesario para la realización de maniobras, asegurando su protección y visibilidad.

El equipo de protección del personal de la tripulación se describe a continuación.

- **Casco**

El rol para el uso del casco es primordial, ya que mantendrá tu integridad ante lesiones de cabeza y ojos, y evita además golpes directos mientras se realizan maniobras en alturas. Dentro de la nave y acorde al cumplimiento de las normas de seguridad, también es importante para la protección cefálica de la tripulación.



Figura 15. Casco de protección.

- **Protección visual**

Las gafas o gogles de seguridad, juegan un papel muy importante, ya que recordemos que además de trabajar con el paciente como protecciones universales, sirven también para la protección contra los fuertes vientos generados por el helicóptero, y partículas u objetos levantados por éstos, como polvo, piedras, basura o cualquier otro objeto elementos que puedan ser levantados por la fuerza del viento, polvo, piedras e inclusive basura de zonas urbanas donde pueda predominar algún objeto peligroso en la zona.



Figura 16. Protectores visuales.



- **Overol**

Diseñado con fibras especiales que atenúan y son resistentes a las llamas, con cierre frontal de doble dirección, seis bolsillos (dos en el pecho, cuatro en las piernas), bolsa porta radio en el pecho, bolsillo de lapiceros y tipo celular en manga izquierda, correa de ajuste en cintura, y cinta reflejante en brazos y piernas.



Figura 17. Overol de protección.

- **Arnés de seguridad**

Existen diferentes tipos de arnés, el más recomendable es el completo, el cual consta de un arnés pectoral que proporciona mayor seguridad para realizar maniobras como acenso por el dispositivo de bloqueador para cuerdas de rescate. Este tipo de arnés tiene la característica de ser muy cómodo para tiempos prolongados.



Figura 18. Arnés de seguridad.

- **Calzado**

El calzado recomendable para la tripulación, es la bota de tubo alto tipo industrial, que evita se generen lesiones de tobillos por torsiones, suela rígida y antiderrapante ya que en ocasiones trabajaremos en condiciones húmedas o superficies resbaladizas.



Figura 19. Botas de protección.

- **Guantes**

Es recomendable que los guantes a usar tengan refuerzo en la palma, para evitar quemaduras por fricción durante el contacto con las cuerdas; deben ser de material térmico para soportar bajas temperaturas ambientales; fabricados con material



Keblar resistente a rupturas; provistos de relleno en los nudillos y una capa plástica protectora para disminuir el impacto de la mano contra superficies.



Figura 20. Guantes de seguridad.

2.2.3. Seguridad en aeronaves

Es necesario siempre tomar en cuenta la seguridad y condiciones en las que trabajamos, sobre todo si se está implicado en operaciones aéreas, con Helicópteros (ala rotativa) o aviones (ala fija). En cada unidad de ambulancia deben preverse y respetarse las condiciones de seguridad antes, durante y después del vuelo.

Para el abordaje del paciente a una aeronave de ala fija, el piloto debe informar cuando la aeronave esté lista. Importante recordar que la preparación de la aeronave la realiza el piloto y **NO** el TUM, para ello deberá contar con la información del paciente en general, esta información servirá para preparar la salida y la atención continua antes del vuelo, alistando el material de fijación de camilla, material de oxigenoterapia y ventilador de respiración, es común que para este tipo de atención se utilice material de plástico, para eliminar los riesgos del vidrio en las soluciones Intravenosas (I.V.), más la seguridad cerca de este tipo de aeronaves el personal del aeropuerto o plataforma serán los encargados de llevarla a cabo.

Para las operaciones con helicóptero, siendo un vehículo adaptado a casi cualquier tipo de terreno, es importante recalcar que las características que posee este transporte son desconocidas para el público, aumentando así el riesgo potencial de algún accidente, es por ello, que el personal que tripula la aeronave deberá de estar atento a cualquier maniobra a realizar dando conocimiento al piloto, en caso de que alguna persona camine cerca estando el motor encendido, el TUM deberá de dar seguridad al paciente mientras esta el transporte en marcha.

Antes de iniciar cualquier operación, es necesario revisar cualquier la unidad para identificar posibles anomalías.

Por otro lado, antes de realizar la maniobra de traslado, es necesario que reconozcas las zonas de peligro en el lugar del despegue y notifiques de inmediato al piloto para que aborte la maniobra.

La notificación de eventualidades al piloto se realiza a través de una serie de señales por el encargado de la zona de despegue, quien informará al piloto la seguridad, dirección de salida/entrada y el punto de aterrizaje o alguna situación de peligro para el mismo.



Estas señales se presentan a continuación:

 Necesitamos asistencia médica	 Arroje un mensaje	 Afirmativo (Sí)
 Negativo (No)	 Todo va bien, no esperen	 No intente aterrizar aquí
 Aterrice aquí	 Podemos partir, esperen si lo estiman conveniente	 Recojámos

Figura 21. Código Tierra–Aire.

2.2.4. Seguridad en helipuertos y aeropuertos

La Dirección General de Aeronáutica Civil es la Institución que establece las medidas y procedimientos de seguridad de vuelos en aeropuertos y aeródromos para resguardar y proteger aeronaves y pasajeros.

Los helipuertos son definidos como Aeródromos² y evidentemente son ~~destinados a ser~~ utilizados por Helicópteros, por lo tanto le son aplicables las disposiciones relativas a la clasificación y a los procedimientos de autorización vigente de aeródromos.

El siguiente esquema muestra la señal de identificación de helipuertos.

² Aeródromo: es un área definida en tierra o agua destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

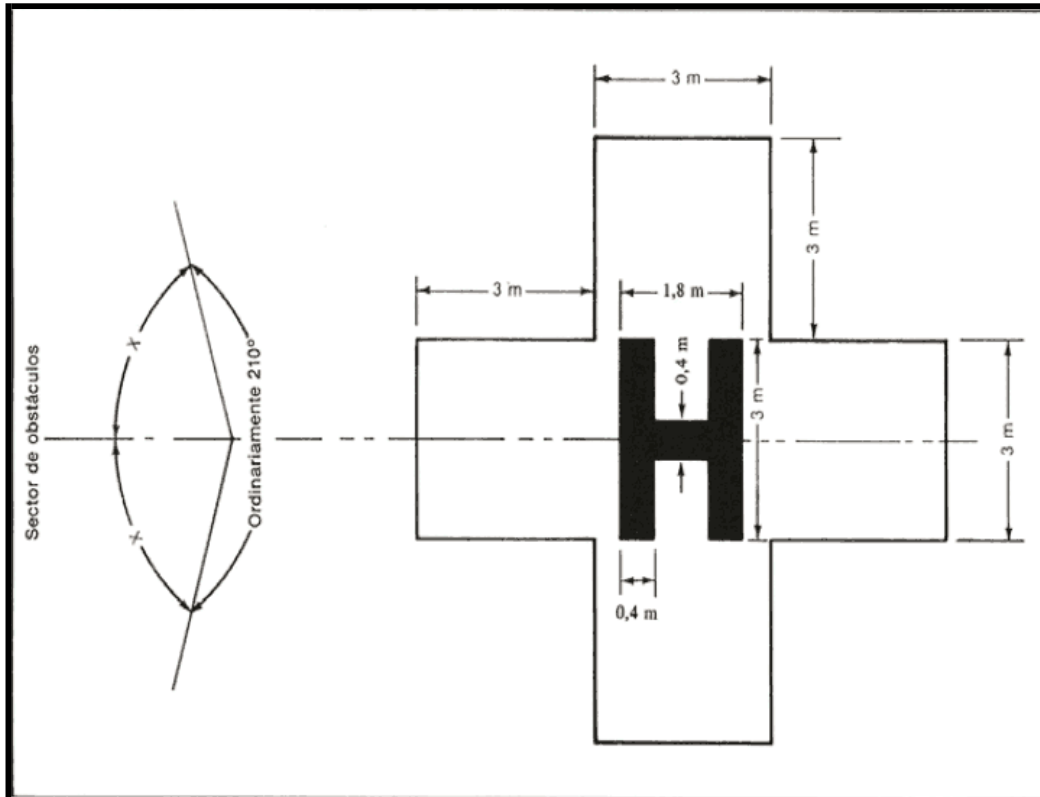


Figura 21. Señal de identificación de helipuerto.

Un aeropuerto es un aeródromo que cuenta con instalaciones permanentes dedicadas al transporte aéreo comercial.

En la Ley de Aviación civil Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1995 (en vigor a partir del 13 de mayo de 1995), en el Capítulo VII. Del personal Técnico aeronáutico en su Artículo 40, alude a la seguridad mencionando que:

Artículo 40. Toda aeronave deberá contar con un comandante o piloto al mando, quien será la máxima autoridad a bordo y el responsable de su operación y dirección y de mantener el orden y la seguridad de la aeronave, de los tripulantes, pasajeros, equipaje, carga y correo. El comandante de las aeronaves de servicio al público deberá ser mexicano por nacimiento que no adquiera otra nacionalidad y estar en pleno goce y ejercicio de sus derechos civiles y políticos.

El comandante de la aeronave será designado por el concesionario o permisionario y, en el caso del servicio de transporte aéreo privado no comercial, por el propietario o poseedor de la aeronave; para suplir la ausencia o incapacidad del comandante de la aeronave durante el vuelo, se seguirá el orden jerárquico de designación de la tripulación hecha por aquéllos.

En casos de emergencia o por razones de seguridad, el comandante o el piloto que lo sustituya, actuará en nombre de quien lo designó y tomará las decisiones pertinentes.



Toda persona a bordo está obligada a acatar las instrucciones del comandante para la seguridad y operación de la aeronave.

El comandante registrará en el libro de bitácora los hechos que puedan tener consecuencias legales, ocurridos durante el vuelo, y los pondrá en conocimiento de las autoridades competentes del primer lugar de aterrizaje en el territorio nacional, o de las autoridades competentes y del cónsul mexicano, si el aterrizaje se realiza en el extranjero.



Nota: Es importante que leas la Ley de Aviación Civil Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1995, para mayor referencia.



2.3. Procedimientos en caso de emergencia durante el traslado

Durante el vuelo es necesario:

- 1 • Colocarte el casco y auriculares de intercomunicación.
- 2 • Deberás de asegurarte al asiento y dejarás las vías de comunicación abierta o libre, mientras el piloto informa del despegue a la torre de control, comunicando la dirección de vuelo.
- 3 • Es necesario fijar la camilla en la cual se encuentra el paciente, así como el material que se esté utilizando, con la finalidad que no estén sueltos dentro de la cabina de tripulación.
- 4 • De ser necesario deberás liberarte del cinturón de seguridad si es que necesitas realizar algún procedimiento al paciente, asimismo, deberás informar al piloto que soltarás el dispositivo de seguridad.
- 5 • En caso de realizar un acceso venoso, es importante mantener el material de punción en áreas en donde alguno del equipo de atención al paciente no pueda puncionarse. Lo ideal es recolectarlo en contenedores de punzocortante.
- 6 • Debes considerar la transportación segura del paciente, para ello colocarás una vía aérea avanzada o con sedación para evitar complicaciones durante el vuelo.
- 7 • Es importante tomar en cuenta las condiciones climáticas, ya que de presentarse lluvia o vientos, las vibraciones de la aeronave aumentarán y con ello se corre el riesgo de que el paciente se altere y en su caso, se arrojen falsos signos vitales o de lo contrario se genere estrés durante el vuelo.



Nota: Es de suma importancia considerar el tamaño de la aeronave y la cantidad de personas que lo abordará, recuerda “la seguridad de todos es lo primordial”, en algunas ocasiones solo se contará con helicópteros o aviones pequeños, en esta situación se deberá contemplar sólo a tres integrantes por parte de la tripulación y al paciente.

2.3.1. Aterrizaje de emergencia

Para entender un poco este subtema, es importante que analices el siguiente caso clínico:

Caso clínico...

Usted trabaja como TUM y le solicitan acuda a una comunidad a 30 minutos vía terrestre, el camino es sinuoso, lo que implica mayor lentitud al llegar al lugar, al llegar a la zona que se encuentra en medio de un terreno de siembra localiza a un paciente masculino de 67 años, quien le comenta que súbitamente inicio con dolor en el pecho que se le corre hasta el brazo izquierdo, insiste el paciente que siente que está a punto de desmayarse y que le falta mucho el aire, su unidad cuenta con equipo de monitorización cardiaca por lo que decide utilizarlo con el paciente.

La esposa del paciente comenta que él toma antihipertensivos un comprimido en la mañana y otro en la noche y que el día de hoy se le olvidó el medicamento en casa por lo que no lo tomó esta mañana, durante la evaluación de su paciente observa 14 ventilaciones por minuto, TA 200/120 mmHg, 156 latidos por minuto, aumento de irritabilidad y dolor torácico.



Información adicional. Como paramédico responsable de la unidad, decide solicitar apoyo aéreo considerando lo sinuoso del camino,



enseguida envían un helicóptero pequeño modelo Bell 206 que pertenece al área de seguridad pública, al arribar el helicóptero hasta el lugar del incidente de inmediato abordan la aeronave con su paciente, una vez en vuelo repentinamente su paciente se desvanece, al realizar la evaluación determina que no presenta pulso carotideo y decide iniciar con el protocolo de reanimación cardio-pulmonar.



Al analizar el caso clínico, es necesario que Usted piense en las posibles respuestas al siguiente cuestionamiento:

- 1. ¿Cuál es la prioridad cuando se presenta el desvanecimiento del paciente?**
- 2. ¿Cómo se debe preparar al paciente que trasladamos, considerando que la ansiedad y el estrés del paciente aumenta con el sonido y la vibración del helicóptero?**
- 3. En caso de que el paciente caiga en paro cardiorrespiratorio (PCR) durante el vuelo, ¿solicitarías al piloto aterrizar y mejorar la RCP?**
- 4. Considerando el tamaño de la aeronave, ¿realizarías una desfibrilación como tratamiento de una fibrilación ventricular con una descarga para revertir el paro cardiorrespiratorio (PCR)?**

En caso de suscitarse alguna emergencia en vuelo, el responsable o técnico en urgencias médicas que atiende al paciente será quien dirija las instrucciones en la atención del mismo y girará indicaciones de pre-arribo en caso de desembarcar (extraer) al paciente de la aeronave o no, asimismo también será el responsable cuando el helicóptero y tripulantes estén listos ante una emergencia eléctrica, se debe prevenir que alguno de los ocupantes reciba una descarga o desfibrilación durante el vuelo ante una RCP avanzada. En caso de ser necesaria esta maniobra deberás indicar al piloto el procedimiento a seguir.

Debes considerar en el traslado de este paciente las condiciones del camino, cuando se decide la intervención en operaciones con helicóptero, deberás comentar al paciente lo que se espera ver y sentir desde el arribo de la aeronave y durante el vuelo.

Generalmente para los traslados se utiliza la **aeronave Bell 206** que es un helicóptero cómodo, rápido y bastante ligero, pero desafortunadamente el espacio es como viajar en un auto sedan, es demasiado pequeño en su interior de cabina, por lo que la reanimación cardio-pulmonar no es óptima y no permite la adecuada compresión y ventilación, si en ella viajan tres personas y piloto aumenta la dificultad de maniobrar, así como el riesgo de administrar una descarga en el paciente, por

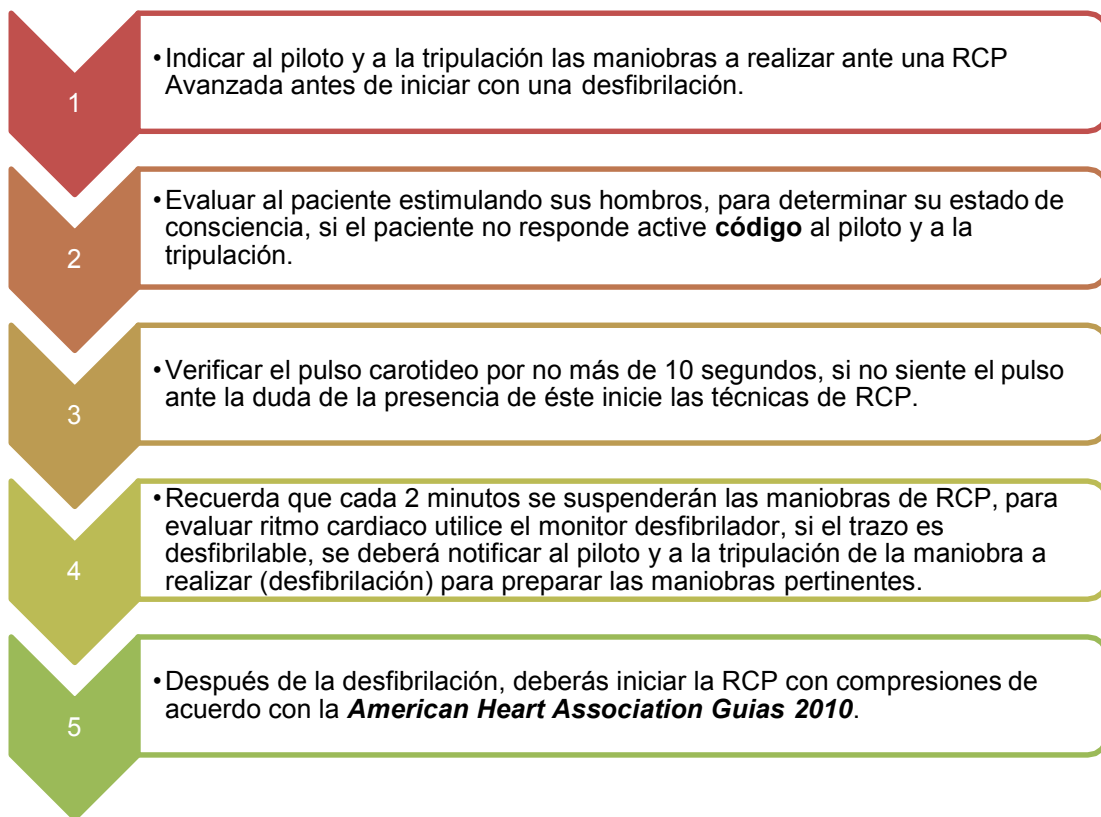


ello, lo ideal es solicitar al piloto que en la oportunidad que encuentre un espacio seguro de aterrizaje, pueda descender y en su caso se inicie con las maniobras de resucitación.



Figura 22. Aeronave Bell 206.

Protocolo a seguir en caso de un aterrizaje de emergencia



Para complementar el contenido de este subtema, te invitamos a descargar el documento titulado “**Resumen Guías 2010 AHA**”, en el cual se describen los aspectos destacados de la guía de la American Heart Association de 2010 para RCP y ACE.



2.3.2. Fuego a bordo

Ahora es importante que analices las acciones en caso de un incendio durante el traslado, para ello iniciaremos el subtema con el análisis del siguiente caso clínico:

Caso clínico...

Usted trabaja para un servicio de emergencias público y se le solicita trasladarse a un accidente en carretera el cual está a 45 minutos del punto en donde usted se localiza, al llegar a la escena, encuentra a un paciente femenino de aproximadamente 35 años de edad que está adentro del vehículo prensado e inconsciente con traumatismo craneal y tórax inestable, ya que solo se eleva el costado derecho, asimismo presenta fractura bilateral de fémur, la paciente viajaba con tres personas, sin embargo, ella es quién resulto más lesionada, mientras se realiza la extracción del paciente, arriba un helicóptero de la policía a la escena, como apoyo para iniciar el traslado.

El rescate se prolonga por 20 minutos hasta su extracción total y enseguida se aborda a la aeronave, el piloto solicita que usted aborde la aeronave por falta de personal de urgencias, una vez que abordo, el piloto le indica que se coloque los audífonos y que se asegure mientras toma despegue, el traslado durará aproximadamente 13 minutos.

La paciente se encuentra con ventilación asistida por tubo (TE) endotraqueal, FC 45 latidos, llenado capilar > 5 segundos, reposición de líquidos por acceso intraóseo (I.O) y puntaje de 7 en la toma del ECG.

Durante los primeros 8 minutos de vuelo, de la parte interior de la aeronave empieza a emanar una nube densa de humo y enseguida se emite una alarma, el piloto comunica que no "...hay problema que continuará con el traslado para no perder tiempo, ya que peligra la vida del paciente, menciona que no nos caemos y que solo se trata de una ruptura de manguera".

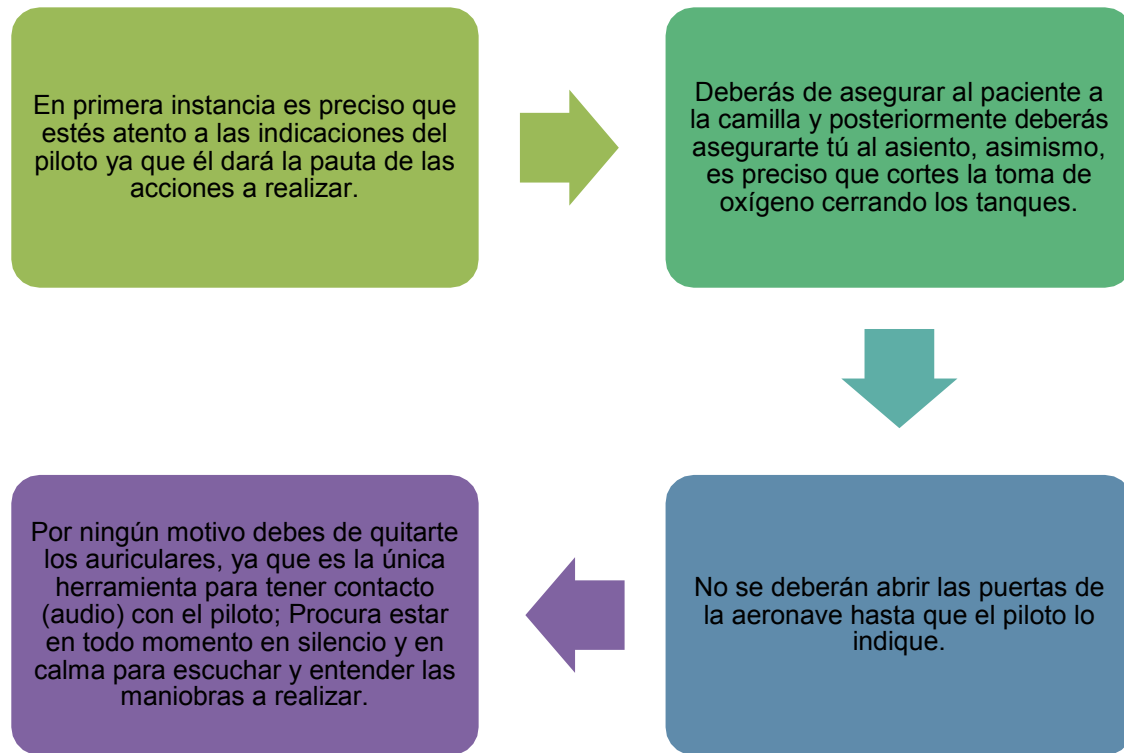


Al analizar el caso clínico, es necesario que Usted piense en las posibles respuestas al siguiente cuestionamiento:

1. **¿Qué factores consideras que afectan esta escena?**
2. **¿Cómo debes de actuar en este caso?**
3. **¿Cómo manejarías tu estrés?**



Protocolo a seguir en caso de generarse fuego a bordo



El piloto es el único que nos puede informar las rutas a seguir, por ejemplo:

- Iniciar con el aterrizaje de inmediato, ya que se deberá asegurar la vida de la tripulación.
- Si las condiciones de la falla permiten un tiempo de aterrizaje apropiado en áreas cercanas y seguras.
- Si se considera un vuelo seguro aún con la falla ya que esto es elección propia del piloto para terminar el tiempo de recorrido, ya que son los profesionales y conocedores de la mecánica de la aeronave sin dejar que la tripulación sufra algún percance.



2.3.3. Supervivencia

Uno de los factores que afectan el uso de helicópteros además de las condiciones meteorológicas, son los factores del modo de vuelo, es decir, algunas aeronaves vuelan de manera visual y no por instrumental, si por algún motivo el ocaso se empieza a ser presente este tipo de situación, se pueden generar una cuestión en donde el piloto se vea obligado a tomar la decisión de continuar con el vuelo o en su caso descender en algún lugar seguro o de lo contrario regresar a su base, es necesario contar siempre con esta posibilidad y estar preparado para la atención del paciente por un largo tiempo hasta que la luz del día se presente o de lo contrario el clima lo permita.

Es importante tomar en cuenta las acciones de sobrevivencia, para ello se ha preparado el siguiente caso clínico, el cual deberás analizar muy bien y pensar en las posibles respuestas al cuestionamiento que se presenta:

Caso clínico...

Son las 18:30 horas del mes de julio y le solicitan el apoyo para realizar la búsqueda de una persona que se extravió el día de hoy en un recorrido extremo llamado "Matacanes", en la ubicación se indica que es un cañón en la sierra y el recorrido es de 12 km, justo en ese lugar se practica rapel y nado y es altamente extremo ya que se encuentran aguas frías que emanan de la parte interna de la montaña.

Durante 30 minutos de vuelo se localiza al extraviado que se encuentra a 100 metros de lo que parece ser un espacio para aterrizaje; Antes de descender de la nave, el piloto comenta que "solo se cuenta con 5 minutos para estabilizar al paciente ya que la noche está cayendo, de lo contrario los tendrá que dejar en el lugar del incidente por la condición de visibilidad".

A la evaluación del paciente se determina que se encuentra algo aturdido, y con dificultad para hablar, así como una fractura en tibia de lado izquierdo, esta fractura se generó porque el paciente se atoro en dos piedras al querer saltar entre ellas. El tiempo de atención es de casi 10 minutos para estabilizar al paciente y alistar su evacuación, sin embargo, el piloto comienza a fundar presión haciendo ya dos sobrevuelos e indicando prioridad en la evaluación.

Usted vía radio le informa al piloto que tardarán un poco más, por lo que el piloto decide confirmar su posición y retornar a la base, dejándolo a usted y a dos compañeros en la escena junto con el material de atención y el paciente.



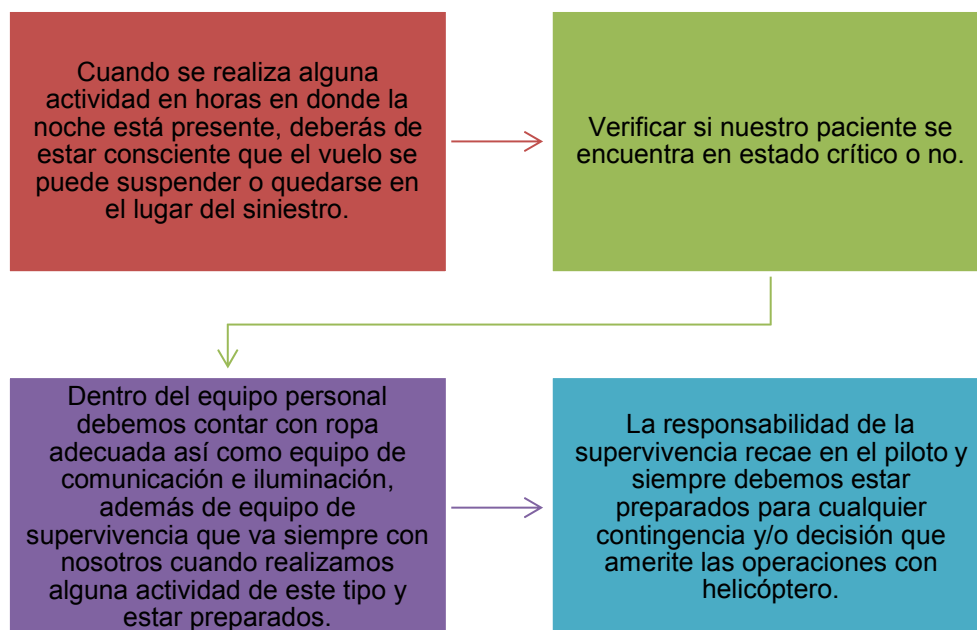
Al analizar el caso clínico, es necesario que Usted piense en las posibles



respuestas al siguiente cuestionamiento:

1. ¿Cómo actuarías en este caso?
2. ¿Nuestro paciente esta crítico?
3. ¿Siempre iremos preparados para cualquier situación?
4. ¿La decisión del piloto fue la adecuada?
5. ¿Tomarías represalias contra el piloto?

Protocolo a seguir cuando el objetivo es la supervivencia



Cierre de la unidad

¡Felicidades!

En esta unidad tuviste la posibilidad de analizar la importancia de reconocer la seguridad y las complicaciones que se presentan ante una situación en la que están involucradas las operaciones aéreas y como repercuten en la fisiología de nuestro paciente, así como en el estado anímico y hemodinámico según las variantes de la presión y altura, estudiaste que las vibraciones en el entorno afectan directamente la atención de nuestro paciente, que la seguridad siempre deberá estar latente en todo momento para evitar algún accidente o catástrofe mayor, conociste las reglas de seguridad de la zona de aterrizaje y durante el vuelo, así como la importancia de la comunicación del personal a bordo y la responsabilidad de ayudar al piloto para hacer más seguro el entorno de la aeronave.



Analizaste el valor del tiempo como factor primordial ante la vida y recuperación del paciente, las indicaciones y contraindicaciones para trasladar a una víctima o enfermo de gravedad por medio aéreo, así como las distancias y el tipo de aeronave, recuerda que debes de reconocer que la única manera de atender a nuestros pacientes de forma segura y profesional es especializarnos cada día y actualizarnos en los procesos y protocolos nuevos en la atención medica prehospitalaria.

Fuentes de consulta



- American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. 2010.
- García Villafuerte, Abel. (2012). *Triage Hospitalario*. Sociedad peruana de medicina de emergencias y desastres. Lima Perú.
- Guía Técnica Sanitaria para la Operación de Ambulancias en el Distrito Federal.
- Hotvedt R. (1996). *A qué grupos de pacientes se benefician de evacuación helicóptero*. Lancet.
- 2003. Manual VFR. *División de Información Aeronáutica*. Editorial AENA.
- NOM-237-SSA1-2004. Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA2-1994, para la prestación de servicios de atención médica en unidades móviles tipo ambulancia.