

**TRASLADO AEREO CIVIL DE PACIENTES, BOGOTA 2005-2007**

**ANGELA MARÍA GÓMEZ REYES  
CÓDIGO: 597875**

**Trabajo presentado para optar al título de Médico Aeroespacial**

**DIRIGIDO POR:  
DR. HUGO ALBERTO FAJARDO RODRÍGUEZ  
DR. JORGE O. BEHAINE**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA AEROESPACIAL  
BOGOTÁ, 2011**

## CONTENIDO

|                     | <b>pág.</b> |
|---------------------|-------------|
| Introducción        | 3           |
| 1. Problema         | 5           |
| 2. Marco Teórico    | 6           |
| 3. Antecedentes     | 12          |
| 4. Reglamentaciones | 18          |
| 5. Objetivos        | 20          |
| 6. Metodología      | 21          |
| 7. Aspectos éticos  | 23          |
| 8. Resultados       | 24          |
| 9. Discusión        | 28          |
| 10. Conclusiones    | 30          |
| 11. Limitaciones    | 31          |
| 12. Recomendaciones | 32          |
| 13. Bibliografía    | 33          |
| 14. Anexos          | 40          |

## INTRODUCCIÓN

La ambulancia es un vehículo destinado al transporte de auxilios, elementos de curación, heridos y enfermos (1), de la cual existen registros desde el siglo XV cuando la Reina Isabel la Católica las implementó en las cruzadas de los ejércitos españoles en Málaga en 1487 (2,3,4). Pero quien se considera el pionero en el transporte de ambulancias es Dominique-Jean Larrey, cirujano francés quien organizó el servicio de ambulancia terrestre al servicio de los heridos de combate durante las guerras napoleónicas en el siglo XVIII (2,4,5). En ese mismo siglo se registran los primeros trabajos sobre una de las más grandes inquietudes de la mentalidad humana, el sueño de volar.

Inicialmente con el uso de globos aerostáticos, que se describen fueron utilizados para traslados de pacientes heridos durante la guerra franco prusiana en 1870 (6,7). Fue solo hasta 1903 con el primer vuelo controlado en una aeronave realizado por los hermanos Wright (8) se inicia el gran desarrollo de la aviación, que en corto tiempo logró grandes avances, debido a que fue utilizada como apoyo militar durante los grandes combates de inicios del siglo XX. La utilidad de el avión como una herramienta para el acceso a servicios de salud fue el resultado del trabajo realizado desde 1910 por Marie Marvingt, la mujer más condecorada en la historia de Francia, y la tercera mujer en el mundo con licencia de piloto (9), quien en 1917 durante la primera guerra mundial junto con el Dr. Eugene Chassaing convirtieron un aeroplano Dorand AR-2 en el primer avión ambulancia documentado (9,10,11).

El transporte aeromédico se define como el transporte de un paciente por vía aérea bajo supervisión médica, en busca de tratamiento médico adecuado, debido a que otros mecanismos de traslado no se encuentren disponibles o indiquen un retraso en el tratamiento (11,12,13). A pesar del desarrollo y el incremento del transporte aeromédico en los sistemas médicos de emergencias no se ha llegado a un acuerdo en la literatura sobre sus indicaciones o su correcta realización (14), limitando la adecuada legislación que regule a las empresas que ofrezcan este tipo de servicio para que tengan la dotación y el personal adecuado para el manejo de pacientes en vuelo.

En Colombia no existe el suficiente conocimiento sobre la frecuencia, ni del tipo de pacientes con que se realizan los traslados de pacientes por vía aérea, que permita establecer las necesidades técnicas y humanas requeridas para su adecuada realización, pero en los últimos años se ha trabajado en la propuesta de una norma que establezca los requerimientos necesarios para que una empresa ofrezca un servicio de transporte aeromédico y las exigencias para el personal que lo realice, por esta razón es necesario conocer la realidad de las empresas que trabajan en el transporte aéreo de pacientes, para identificar cuáles son las patologías y los recorridos más frecuentes que se realizan, con el fin de tener un

soporte que permita establecer la normatividad necesaria para mejorar la prestación de estos servicios, exigiendo la adecuada dotación de estas empresas y la correspondiente preparación de su personal. Las fuerzas militares están trabajando en su propia estadística, por lo que este proyecto se dirige a las empresas privadas de transporte aeromédico, que no son un gremio unificado y no están bien reconocidas, con el fin de generar una base datos de las empresas que actualmente tienen su centro de operaciones en la ciudad de Bogotá.

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Desde la implementación de la aviación al servicio militar y comercial en Colombia se han realizado múltiples traslados aéreos de pacientes, algunos con apoyo de personal médico, otros con compañía de enfermería e incluso han sido realizados sin la presencia de ningún personal de salud; los traslados han sido realizados por aeronaves privadas o por aerolíneas comerciales, pero en ningún caso se ha realizado un registro de ellos y aún no se cuenta con cifras estadísticas reales que corroboren el gran beneficio para la atención en salud de este país, el contar con este tipo de apoyo en el país.

Se conoce de empresas que realizan servicios de ambulancia aérea pero se desconoce el número real y si están completamente autorizadas para prestar este tipo de servicio a la comunidad.

Es necesario establecer un marco teórico enfocado exclusivamente al transporte aeromédico, para lograr unos conceptos claros que permitan la adecuada clasificación de los pacientes que se beneficien con este servicio, la necesidad de personal idóneo, con preparación dirigida a la prevención de complicaciones en beneficio del paciente, de acuerdo al riesgo calculado del traslado, y por último para la selección de la empresa con la dotación apropiada para la realización de este tipo de traslados.

También es importante tener una base de datos que permita conocer las características más frecuentes de los pacientes trasladados por vía aérea en Colombia, la patología más común y los destinos más frecuentes en este tipo de traslados para poder prever las complicaciones y tener los suficientes argumentos que permitan diseñar una normatividad que regule tanto las condiciones de la aeronave como el tipo de capacitación para el personal encargado de realizarlo.

## 2. MARCO TEÓRICO

### A. TIPOS DE TRANSPORTE AEROMEDICO:

Se pueden diferenciar según las condiciones en que se traslade al paciente o según el lugar de inicio del transporte.

#### 1. SEGÚN LAS CONDICIONES EN QUE SE TRASLADEN

##### a. CASEVAC:

Casualty Evacuation. Describe el movimiento inicial del paciente en un ambiente táctico. Principalmente orientado a atención prehospitalaria, para estabilización del paciente y el traslado al centro hospitalario más adecuado según la patología. Generalmente no cuenta con personal médico para su realización ya que es más importante el cuidado del paciente bajo fuego, la velocidad y la seguridad, que realizar un soporte avanzado de las condiciones clínicas del paciente (11,15,16).

##### b. MEDEVAC:

Medical Evacuation. Es el movimiento terrestre o aéreo de un paciente o víctima desde el lugar del evento o entre servicios de atención médica, realizado en aeronaves adecuadas para traslado de pacientes con tripulación entrenado y personal médico a bordo (11,15,16).

#### 2. SEGÚN LUGAR DE INICIO

##### a. Traslado Primario:

Es el que se realiza desde el lugar de la emergencia hacia un centro asistencial (17,18). Principalmente orientado a atención prehospitalaria, para estabilización del paciente y el traslado al centro hospitalario más adecuado según la patología.

##### b. Traslado Secundario:

Es el transporte que se efectúa desde un centro hospitalario a otro (17,18). Generalmente se realizan porque hospital donde solicitan el traslado no cuenta con todos los recursos necesarios para realizar el adecuado diagnóstico o tratamiento, y el hospital receptor es generalmente de un nivel superior.

##### c. Traslado Terciario:

Es el realizado dentro del mismo centro hospitalario o intrahospitalario (18).

### B. CRITERIOS FUNDAMENTALES PARA TRANSPORTE AEROMEDICO

El transporte aeromédico se recomienda en pacientes que requieran tratamiento que no se encuentre disponible en el hospital de referencia o del sitio del accidente, independientemente de la gravedad de la patología, siempre que el

beneficio de la atención especializada supere el riesgo del transporte aéreo y se cuente con los recursos físicos y humanos necesarios. El transporte aeromédico no es un procedimiento terapéutico y conlleva efectos adversos y complicaciones sobre la condición clínica de los pacientes, que obliga a una constante valoración de los pacientes durante el vuelo. Es necesario invertir el tiempo apropiado en la preparación y el chequeo del equipo para anticiparse a las complicaciones. El tipo de aeronave, el equipo y el personal acompañante será determinado por el número de pacientes involucrados, la condición clínica y también por la distancia del traslado (13,19,20).

## 1. CONSIDERACIONES PARA LA SOLICITUD

Cuando el traslado se realiza en áreas de conflicto armado en ocasiones puede retrasarse la evacuación pero de igual manera se debe dar atención a las víctimas mientras se dispone del servicio (20). Al momento de definir un servicio aéreo para el traslado de pacientes, el médico tratante debe determinar el beneficio, la estabilidad del paciente, el tiempo de transferencia y la prioridad, la necesidad de asistencia médica especializada (médico, enfermera o técnico en respiratorio o cardiovascular), así como la necesidad de equipo médico especializado (ventilador, monitor cardíaco) (21).

Existen guías para determinar la necesidad de transporte interhospitalario de pacientes críticamente enfermos a centros de traumatología específicos, como las recomendadas por el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (19,22,23), o las del Reino Unido (24).

## 2. INDICACIONES DE TRANSPORTE AEROMÉDICO

Internacionalmente entre las patologías más comunes en el transporte aeromédico se incluyen lesiones neurológicas y ortopédicas de accidentes de tránsito (trauma craneoencefálico, fracturas inestables y lesiones de columna), síndrome coronario agudo, enfermedades infecciosas sin respuesta a los tratamientos disponibles, complicaciones del embarazo y trauma pediátrico grave. Se ha diseñado una lista de indicaciones para el uso apropiado del transporte aeromédico en Estados Unidos (25). En España se conoce como transporte sanitario pero también han establecido condiciones médicas que pueden necesitar traslados aéreos (24-27).

Dentro de las recomendaciones es importante conocer que enfermedades infecciosas requieren cuarentena: Virus de Influenza responsables de pandemias o que son potencialmente pandémicos, SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome), cólera, difteria, tuberculosis infecciosa, plaga, viruela, fiebre amarilla, fiebre hemorrágica viral (25).

## 3. CONTRAINDICACIONES PARA EL TRANSPORTE AEROMEDICO

Es posible afirmar que mientras se pueda mantener estable al paciente y con el adecuado soporte, no existen contraindicaciones absolutas para el transporte aeromédico (21), pero hay situaciones que se convierten en contraindicaciones absolutas para el transporte aeromédico como son: condiciones inseguras de vuelo (determinadas por el piloto), pacientes con muerte cerebral, pacientes con enfermedades activas no tratadas que podrían poner en riesgo a la tripulación, pacientes contaminados con sustancias peligrosas si están en contacto directo con la tripulación (radiación, tóxicos), pacientes agresivos o en status incontrolable que pone en riesgo la aeronave o la tripulación, pacientes estables mentalmente que se niega al transporte médico aéreo, tiempo de transporte terrestre igual o menor al tiempo de transporte aéreo y pacientes sin vía aérea permeable (19,25,26,27).

Cuando durante el traslado aéreo se requiere de cuidado intensivo se puede considerar como contraindicación relativa, es el caso de: pacientes con historia de paro cardiorespiratorio reciente, neumotórax no resuelto, lesiones en columna vertebral sin inmovilización, enfermedad descompresiva, embolismo gaseoso arterial, obstrucción intestinal de cualquier causa, hernia incarcerada no reductible, vólvulos, intususcepción, laparotomía o toracotomía en los 7 días previos sin drenaje activo, gangrena gaseosa, cirugía ocular en los 7 o 14 días previos, presencia de aire intracraneal, accidente cerebrovascular hemorrágico en los 7 días previos, anemia severa no corregida (Hb < 7.0 g/ml), pérdida aguda de sangre con hematocrito menor a 30%, infarto agudo de miocardio no reversible, falla cardíaca congestiva con edema pulmonar agudo, arritmia no controlada, EPOC en fase aguda, crisis asmática aguda, psicosis aguda, delirium, trabajo de parto (25).

En algunos casos se recomienda posponer el traslado porque pueden ser pacientes difíciles de manejar durante el vuelo, como en edema pulmonar, síndrome de abstinencia y síndrome convulsivo no controlado (25).

### **C. PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE AEROMEDICO**

Siempre antes de iniciar un servicio de transporte aeromédico se deben valorar múltiples situaciones para evitar complicaciones e imprevistos durante el vuelo. Es importante programar la ambulancia terrestre tanto en el aeropuerto de partida como el de llegada, confirmar que el hospital receptor tenga cama disponible, revisar que no existan contraindicaciones para la evacuación, obtener consentimiento informado del paciente, de un familiar o de un representante del paciente, chequear que se cuenta con el equipo necesario para el traslado y que está funcionando, calcular requerimientos de oxígeno y carga eléctrica de los equipos, asegurar una vía aérea permeable con control cervical. Si el paciente está intubado verificar la adecuada colocación del tubo endotraqueal, el



neumotaponador fijarlo con agua en vez de aire, sin exceder 10 c.c., evitando sobrepresión de la mucosa traqueal, uso de envases de plástico para la sangre o los líquidos endovenosos y además, deben ser fijadas todas las líneas, tubos y equipos, retirar o desinflar los inmovilizadores de aire, desinflar los balones llenos de aire o llenarlos de agua (pneumotaponador, sonda Foley), también colocar sondas en cambio del uso de sistemas cerrados de drenaje (25-28).

Además es importante revisar que los papeles de salida del hospital ya estén listos, contar con todos los documentos, radiografías y estudios realizados al paciente. Después del cambio al ventilador de transporte se debe comprobar el adecuado funcionamiento y oxigenación, identificar y tratar estados de shock, controlar las hemorragias externas, verificar la hemoglobina que debe ser  $> 8$  g/ml, usar sedación y analgesia adecuada, utilizar dispositivos de inmovilización como tabla espinal, férulas neumáticas o colchón de vacío, procurando en todo momento una adecuada inmovilización, con verificación de la fijación del paciente a la camilla, evitar el contacto con las partes duras de la misma con almohadas u otros mecanismos de aislamiento, revisar restricciones de altura con la tripulación y discutir con la tripulación planes de contingencia (25-28).

#### **D. MEDIDAS DURANTE EL TRASLADO**

Es importante conocer qué posición es la más recomendable durante el vuelo debido a que varía según la patología que presenta el paciente, por ejemplo, en enfermedad coronaria aguda, edema agudo de pulmón y TCE se recomienda decúbito supino con elevación del tronco; posición de Trendelenburg, en situaciones de shock; en lesiones medulares decúbito supino a  $180^\circ$  con cabeza y tronco alineados; decúbito dorsal con las piernas encogidas y apoyo de la cabeza, en traumatismos abdominales; en la oclusión arterial aguda, ligera elevación de tronco y la pierna lesionada colgante, pero en la trombosis venosa aguda se recomienda la elevación de la extremidad afectada; decúbito lateral izquierdo alineado en pacientes embarazadas traumatizadas y en casos con trauma facial severo sin posibilidad de estabilización de la vía aérea; en embarazadas con prolapso de cordón umbilical, posición genupectoral; y posición lateral de seguridad en aquellos pacientes traumatizados con bajo nivel de conciencia (27).

Además es fundamental conocer las restricciones de altitud de vuelo para pacientes con enfermedades cardiopulmonares, que necesitan de oxígeno suplementario y se describen en la tabla 1 (29).

Tabla. 1. Restricciones de altitud según la patología del paciente (29).

| Límite de altitud (ft) | Patología del paciente  |
|------------------------|---|
| 10 000                 | Sospecha o síntomas leves de enfermedad cardiopulmonar  |
| 8000                   | Síntomas evidentes de enfermedad pulmonar y<br>Con dificultad respiratoria marcada  |
| 6000                   | Infarto agudo de miocardio (mayor a 8 semanas)<br>Anemia de células falciformes<br>Cor pulmonar<br>Angina de pecho<br>Cianosis (sin considerar la etiología)<br>Acidosis Respiratoria |
| 4000                   | Enfermedad cardiaca respiratoria severa con cianosis o<br>descompensación reciente<br>Pacientes con dos de los siguientes:<br>Cor pulmonar<br>Cianosis<br>Acidosis Respiratoria       |
| 2000                   | Falla Cardiaca Congestiva<br>Infarto agudo de miocardio (menor a 8 semanas)<br>Cianosis recurrente<br>Cor pulmonar<br>Acidosis Respiratoria   |

Durante todo el traslado aéreo se debe continuar con la vigilancia continua y la monitorización del paciente para detectar cambios tempranos que sugieran posibles complicaciones, para ser manejadas apropiadamente y en el menor tiempo posible. Los pacientes con ventilación mecánica requieren una vigilancia permanente porque debido a la expansión de los gases con la altura puede ser necesaria la reducción del volumen corriente (19,20,26,30).

La desfibrilación cuando es un procedimiento indicado debe ser usado con las medidas de seguridad respectivas, el desfibrilador debe ser operado con baterías y no con corriente del aeroplano, el paciente debe estar aislado del entorno, bien asegurado a la camilla y a la aeronave, con fuentes de oxígeno cerradas y es preferible realizarla con parche siempre se informará al piloto, se recomienda dejar el monitoreo para evaluar la efectividad del procedimiento (19, 20, 26, 30).

Se debe llevar una hoja de traslado donde se registren los signos vitales, los parámetros de la ventilación, los líquidos y medicamentos de soporte, la altura de vuelo, el tiempo de vuelo y las horas de traslado, las intervenciones realizadas, los medicamentos utilizados, el balance de líquidos y cualquier complicación que se presente durante el traslado (26).

### 3. ANTECEDENTES

#### A. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Transcurría la primera guerra mundial, en noviembre de 1915, cuando el servicio aéreo francés, durante la retirada de la armada serbia de Albania, realizó el primer traslado a un hospital de un herido por vía aérea, un soldado serbio herido en el campo de batalla que fue trasladado al hospital (6,9,10,31-34). En Gran Bretaña el primer vuelo ambulancia documentado ocurrió en septiembre de 1917, en Turquía, cuando un soldado herido por arma de fuego fue trasladado en un avión Havilland D.H.4 en 45 minutos a un hospital, viaje que por tierra duraba 3 días (33, 34). En 1918 se modificó un avión Curtiss JN-4D "Jenny" para trasladar a un paciente en la parte posterior de la aeronave, considerándose este avión como la primera ambulancia aérea americana (10).

La primera operación aeromédica organizada se realizó en 1920, por la Real Fuerza Aérea Británica, con la formación de la expedición Zed o "Z", durante la guerra por el territorio musulmán en la frontera con Somalia, en el noreste de África (7), se utilizó un biplano D.H 9 acondicionado para acomodar una camilla en la parte trasera del fuselaje, para trasladar pacientes enfermos o heridos, desde el frente de batalla hasta la base (7,35).

En 1922 en la guerra de Rifian en Moroco, África, la Armada Francesa formó un escuadrón de 6 aviones y transportó alrededor de 2.200 soldados heridos utilizando sus aviones (10,11), fue allí mismo en Moroco donde Marie Marvingt, estableció el primer servicio de ambulancia aérea civil en 1934, incluso con aviones adaptados para aterrizar en el desierto (34, 37).

Solo hasta 1929 el cuerpo aéreo de Estados Unidos diseñó tres aviones para utilizarlos como ambulancias, con capacidad para transportar dos pacientes, un piloto y un asistente. En el Reino Unido el primer caso civil de traslado en ambulancia aérea fue el de un pescador que presentó ulcera perforada con alto riesgo de peritonitis el 14 de Mayo de 1933 (6,33).

En 1928 en Australia se diseñó una ambulancia aérea utilizando un avión Havilland modelo DH-50, con una camilla y una tripulación conformada por un piloto, un médico y una enfermera, trasladando durante su primer año de operación 225 pacientes (6, 33) y en 1934 se estableció como The Royal Flying Doctor Service of Australia (RFDS) que aún opera (10,36).

Los aviones trimotor Junkers (Ju-52) fueron utilizados inicialmente como ambulancia aérea en la guerra del Chaco en Suramérica, entre Paraguay y Bolivia, demostrando su capacidad para trasladar cuatro pacientes en caso de trauma múltiple. Cuando en 1935 se fundó la Luftwaffe en Alemania, este avión fue

acondicionado como ambulancia, trasladando hasta cinco pacientes durante 10 horas continuas, sobre las montañas a Berlín, durante la guerra civil española (1936-1938) (10,38).

La Segunda Guerra Mundial, momento de mayor desarrollo de la aviación, también contribuyó incrementando el número de transportes aeromédicos realizados (10, 23, 39). Al final de esta guerra, se considera que 2.5 millones de pacientes fueron transportados por los aviones alemanes (38) y un millón de pacientes fueron transportados directamente a los Estados Unidos desde el sitio de conflicto con una mortalidad global de 4 por cada 100.000 pacientes (23,39). Se calcula que en enero de 1942, la Fuerza Aérea Americana había transportado más de 10.000 pacientes en aviones C-47 acondicionados pero debido a la gran demanda de evacuaciones en ese mismo año se estableció el primer escuadrón de ambulancias aéreas medicalizadas (11).

En 1941 David N. Grant, considerado el primer cirujano de vuelo de la Fuerza Aérea Americana, propuso la formación de un grupo de enfermeras de vuelo para realizar traslados aéreos, siendo la primera graduación en febrero de 1943, luego de un curso de 4 semanas e inmediatamente iniciaron su trabajo en Nueva Guinea y el Pacífico Sur (10,11). Se considera el transporte aeromédico uno de los avances médicos más importantes asociados con la disminución de la tasa de mortalidad desde 6 por cada 100.000 pacientes en 1943 a 1.5 por cada 100.000 pacientes aerotransportados al final de la guerra en 1945 (10,11).

Los helicópteros también realizaron misiones de evacuación médica durante la segunda guerra mundial, el primer vuelo transportando varios heridos se realizó el 23 de Abril de 1944 en Burma, Birmania, durante una misión para rescate y transporte de pacientes en zona de combate (19, 40, 41); en 1946 se realizó la recuperación de los sobrevivientes de un accidente en un vuelo trasatlántico, en Newfoundland en Canadá (42).

Igor Sikorsky pionero en el diseño de helicópteros, desde 1910 se dedicó a diseñarlos y perfeccionarlos para hacerlos cada vez más útiles (43), logrando realizar en enero de 1944, con su helicóptero R-4, el primer vuelo de soporte médico, que llevaba plasma sanguíneo desde Nueva York a un hospital en New Jersey, para el tratamiento de víctimas en una explosión de un buque a vapor (42,44) y posteriormente participando en el primer rescate civil realizado en helicóptero el 29 de noviembre de 1945, en un Sikorsky R-5, evacuando a dos hombres en Long Island desde un buque carguero de aceite (40, 43) y con un Bell 30 se realizó el rescate de dos pescadores del lago Erie (11,12).

Los helicópteros se introdujeron para evacuaciones tácticas en la guerra de Corea, siendo el 4 de agosto de 1950 cuando se realizó la primera evacuación aeromédica en un helicóptero Bell 47 (11,12). El primer helicóptero del Ejército de Estados Unidos en realizar una evacuación a una unidad M.A.S.H. (Mobile Army

Surgical Hospital) fue un Bell H-13D acondicionado con literas, en Enero de 1951. Para el primer mes de la guerra de Corea, se habían evacuado 500 soldados aproximadamente, y al final de 1951 se habían realizado 5.040 evacuaciones. El número total de evacuaciones realizadas únicamente en helicóptero desde 1951 hasta 1953 se calculan cerca de 20.000 (23, 40, 41, 45) y en los aviones de carga se transportaron alrededor de 310.000 pacientes (19).

Ya en Vietnam los helicópteros fueron indispensables para la evacuación aeromédica (45), además contaron con campos médicos organizados, médicos entrenados en resucitación y hospitales de combate para asegurar la atención quirúrgica definitiva en los 20 minutos posteriores a la lesión (10, 11, 46). En abril reforzaron el servicio MEDEVAC (Medical Evacuation) con cinco helicópteros UH-1 "Hueys", siendo el primer traslado el 12 de mayo de 1962 (11,46). Del total de pacientes transportados por helicóptero en el sudeste de Asia, aproximadamente 390.000 hacían parte del ejército de los Estados Unidos y 120.000 eran heridos de combate (47, 48). Se considera que entre 1965 y 1969 en la guerra de Vietnam, fueron transportados cerca de 370.000 pacientes (41). Una estrategia efectiva utilizada durante la guerra de Vietnam fue el sistema "scoop and go", que permitió que ningún soldado estuviera más de 35 minutos sin recibir la atención médica pertinente (13). La mortalidad disminuyó a 2.4 muertes por 100.000 casos en comparación a 5.8 durante la Segunda Guerra Mundial (40).

En 1946 en Norteamérica se estableció la primera ambulancia aérea civil, en Regina, provincia de Saskatchewan, Canadá y posteriormente, en 1947, en Los Ángeles, California, siendo este último el primer servicio certificado en los Estados Unidos por la FAA, ambos actualmente en funcionamiento (36). En los años 60, se inicia en Escocia el uso del helicóptero en el ambiente civil (42) y en 1963 en Bélgica con helicópteros militares. Luego en Filadelfia el proyecto H.E.L.P (Helicopter Emergency Lifesaving Patrol) inicia en 1965 (40).

En Marzo de 1970, la aviación de la policía del estado de Maryland, se convirtió en la primera agencia civil de transporte en helicóptero de los pacientes críticos de causa traumática (49). En Denver, Colorado en 1972, en el Hospital de San Antonio, se estableció el primer servicio médico de transporte en helicóptero llamado vuelo por la vida "Flight for life" (19, 31, 32, 35, 36, 41, 42). En 1977, se inició en Ontario, Canadá un programa de entrenamiento de paramédicos de vuelo para equipo de ala rotatoria, que hoy día es el programa de ambulancia aérea más amplio y sofisticado en Norte América, aproximadamente realiza anualmente 17.000 servicios (41, 50).

En la Guerra del Golfo es considerada, posterior a la Guerra de Vietnam, la más grande movilización de evacuación aeromédica (23); con 1.950 personas del área de soporte médico apoyando las operaciones escudo y tormenta del desierto (10,11), con la capacidad de movilizar 3.600 víctimas cada día hacia Arabia Saudita o hacia las fronteras y otros 2.500 lesionados hacia Europa directamente

desde Arabia Saudita, pero nunca fue necesario el uso de toda esta capacidad, se calcula que aproximadamente un total 12.500 pacientes fueron transportados en aviones de carga (10). Durante la operación Tormenta del Desierto se manejó el concepto de control de daño, que se inicia tan pronto como se recibe a la víctima mejorando su sobrevivencia (48). En el año 2003 con la guerra de Irak la Real Fuerza Aérea (RAF - Royal Air Force) realizó más de 2.000 evacuaciones aeromédicas (13).

Desde el punto de vista comercial también es evidente el desarrollo, en 1979 existían más de 500 empresas de aerotaxis que prestaban el servicio de ambulancia aérea en los Estados Unidos, y alrededor de 200 ofrecían este servicio únicamente en Alaska (39). Desde 1980 el uso de helicópteros en evacuación se extendió al servicio de eventos civiles ampliando su uso a accidentes de tránsito y también en transporte interhospitalario de pacientes críticos, siendo en 1990 cuando se estableció el Servicio de Helicóptero para Emergencias Médicas (HEMS), con base en Londres (13). Para la misma época se contaba con más de 170 programas aeromédicos operando en Estados Unidos. El número de aeronaves dedicadas a este servicio ha aumentado dramáticamente en las últimas décadas (39). Existen más de 400 helicópteros en todo el mundo dedicados a realizar transporte aeromédico y en 24 países donde 150.000 pacientes son transportados en helicóptero cada año (7,42). Actualmente en Estados Unidos se encuentran registrados en la Asociación de Servicios Aeromédicos, (Association of Air Medical Services -AAMS), actualizada en Septiembre 2010, 309 prestadores de servicios médicos aéreos, con 731 bases de equipos de ala rotatoria, 165 bases de ala fija, 900 helicópteros y 311 aviones (51).

## **B. ANTECEDENTES NACIONALES**

Colombia es pionera en Latinoamérica, en 1919 se inició la aviación civil y por la Ley 126 del 31 de Diciembre de 1919 se creó la Aviación Militar Colombiana integrándose como quinta arma del Ejército Nacional (52).

El primer registro documentado de un traslado aéreo de un paciente se ubica en 1933 cuando el soldado Candido Leguizamo fue trasladado a Bogotá luego de ser herido durante la guerra contra Perú (53).

Desde 1928 se entrenaron los primeros pilotos en Aviación Naval, pero durante el conflicto con Perú se expidió el Decreto 1525 del 8 de Septiembre de 1933, mediante el cual se crearon dos escuadrillas aeronavales, la del Pacífico y la del Atlántico y hasta 1972 se fundó la Patrulla Aeronaval de Cartagena, prestando misiones de búsqueda y rescate, y de apoyo humanitario (54).

En 1942 se forma la Fuerza Aérea Nacional, como rama independiente de las Fuerzas Militares, con organización y reglamentación propias, y en 1944, cambió su nombre por Fuerza Aérea Colombiana (FAC), consolidándose la actual estructura orgánica militar de Colombia conformada por las tres Fuerzas: Ejército,

Armada y Fuerza Aérea (52). En Agosto de 1995, se decretó la organización del Arma de Aviación del Ejército Nacional (55) siempre apoyando tanto el conflicto armado como el transporte de los heridos en combate.

El 6 de Marzo de 1979 se creó el “Grupo de Transporte Aéreo de la Policía Nacional”, orientado principalmente a la lucha contra el narcotráfico, cambiando su nombre en 1983 formando el Servicio Aéreo de la Policía (54), que en 1998 sería reorganizado como Área de Aviación Policial, cumpliendo funciones de seguridad aérea, seguridad industrial, seguridad de instalaciones, medicina de aviación y factores humanos, y de apoyo humanitario en los momentos que fuera necesario (56).

Otro medio de traslado aéreo de pacientes ha sido realizado por la Patrulla Aérea Colombiana fundada en 1965 y que inicialmente apoyó las labores de búsqueda y rescate de aviones extraviados y apoyo de emergencias, manteniéndose vigente y reconocida por las brigadas de salud que realizan en zonas aisladas del país (54). En Colombia se sabe del transporte de pacientes en aerolíneas comerciales, con algunos datos aislados como en el aeropuerto Olaya Herrera de Medellín donde se transportan en promedio al año 450 pacientes y en Bogotá 1.800 pacientes, en busca de atención médica especializada (32).

Entre las movilizaciones más representativas se encuentran las realizadas en la avalancha de Armero el 13 de Noviembre de 1985 (57) y en el terremoto ocurrido en 1999 en el eje cafetero, en donde participaron conjuntamente la Policía Nacional, la Fuerza Aérea Colombiana y el Ejército Nacional apoyando el transporte de las víctimas de estos desastres naturales (57, 58).

El Ejército Nacional Colombiano ha realizado transporte y evacuaciones aeromédicas prácticamente desde sus inicios, con helicópteros de la Fuerza Aérea desde finales de los años 80 y posteriormente en Agosto de 1995 se iniciaron evacuaciones en aviones turbo commander, Beech King Air 200 y Beechcraft C-90 King Air, que actualmente están operando (59). Debido al volumen y a las exigencias requeridas para el transporte de pacientes, desde el año 1999 el Ejército comenzó a obtener equipos apropiados de transporte aeromédico para asegurar la calidad de sus traslados; además desde el año 2001 se han adecuado tanto aviones como helicópteros con equipos tipo UCI y actualmente, operan 12 unidades aéreas con dotación de cuidado intensivo: monitor, desfibrilador, marcapaso externo, ventilador, bombas de infusión, equipo de gases y química sanguínea, fibroscopio para intubación bajo visión directa, succionador, equipo de paro y camillas apropiadas para transporte aeromédico (59).

La Fuerza Aérea Colombiana en el transporte de pacientes ha utilizado el helicóptero OH-13 con camillas laterales, el avión Arava y el Hércules C-130 (52-57), estos dos últimos aún al servicio de la institución. Además ha sido necesario mejorar los mecanismos de acceso a atención médica, creando grupos especiales de atención y adaptando sus aeronaves, como es el caso de los aviones CASA



Nurtanio, CN-235, que fueron acondicionados con 12 camillas portátiles para prestar el servicio de avión ambulancia (57, 58).

En general todas las fuerzas militares se han integrado en esta disciplina contribuyendo con su personal entrenado a operar en zonas de conflicto y en lugares de difícil acceso donde es necesario el trabajo interdisciplinario que permitan mejor cobertura nacional y un mejor pronóstico para los pacientes. La Policía Nacional cuenta con un avión ambulancia completamente dotado y con personal entrenado en medicina de aviación, realizando apoyos a todas las fuerzas militares y a la población civil en los últimos 3 años, hasta 2007 se habían realizado 242 traslados médicos (61), sin contar con las estadísticas de CASEVAC que también manejan. En los últimos 3 años el Ejército Nacional ha realizado 587 evacuaciones hasta 2007, pero en los últimos 6 años aproximadamente 2.000 EVACAM en ala fija y 11.000 rescates en ala rotatoria (59, 62).

En la aviación privada desde hace aproximadamente 10 años se realizan servicios de avión ambulancia pero hasta el momento no se encuentran estadísticas unificadas al respecto, en registros del año 2002 se reconoce un servicio de ambulancia aérea en toda Colombia ubicado en Antioquia (63).

#### 4. REGLAMENTACIONES

En Colombia las entidades encargadas de regular y reglamentar el traslado aéreo de pacientes son el Ministerio de Protección Social y la Aeronáutica Civil. Colombia, país en conflicto, también se rige por convenios internacionales como el Convenio de Ginebra para la protección de las aeronaves utilizadas como ambulancias aéreas.

En el Convenio de Ginebra de 1949 se hace mención a las aeronaves sanitarias tanto en el Convenio I, artículo 36 del capítulo VI, como en el capítulo V del convenio II de Ginebra el artículo 39. “Las aeronaves sanitarias, es decir, las exclusivamente utilizadas para la evacuación de los heridos y de los enfermos, así como para el transporte del personal y del material sanitarios, no serán objeto de ataques” (64).

En el Manual De La Misión Médica menciona especificaciones para las aeronaves que realizan traslado aéreo de pacientes, en su artículo 11, Medios de transporte sanitario: “Los medios de transporte sanitario deberán pintar el Emblema Protector en el techo y en los lados, así como en el frente y la parte posterior, de forma tal que sea óptima su visibilidad cuando se desplieguen sus actividades de salud.” (65).

El Gobierno Colombiano con el Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2010, demuestra su preocupación por mejorar el acceso a los servicios de salud contempla en el Capítulo II de la ley 1151 de 2007 los siguientes: “Desarrollar un sistema integral de transporte aéreo medicalizado como parte de la estrategia nacional de mejoramiento y garantía de accesibilidad a los servicios de salud de todos los colombianos que se encuentran en el territorio nacional. - 1. Ambulancias áreas medicalizadas y certificadas por la autoridad competente en Salud y la Aerocivil, en lo de su competencia, para el traslado de pacientes críticos con exigencia de traslado aéreo según evaluación y remisión por el sistema de salud.”(66)

La Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil (UAEAC) de Colombia en el capítulo cuarto de los Reglamentos Aeronáuticos De Colombia menciona los requisitos especiales sobre aeronaves: “Las aeronaves para ambulancia aérea deberán estar especialmente fabricadas, adaptadas y/o equipadas con este propósito, y debidamente certificadas ante la UAEAC. Para el efecto deberán contar con un Certificado de Aeronavegabilidad que acredite su aptitud para esta modalidad de operación, con base en la Certificación de Tipo original y modificaciones posteriores autorizadas” (67); y en el Capítulo Séptimo el Régimen Sancionatorio: “Serán sancionados con multa equivalente a cincuenta (50) salarios mínimos legales mensuales vigentes: c. El explotador de aeronave, que transporte

cadáveres o enfermos contagiosos sin el permiso correspondiente o sin tomar las medidas preventivas necesarias.” (67).

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC, ha establecido las normas para traslados aeromédicos, con la Norma Técnica Colombiana - NTC 5285-1: “Establece los requisitos técnicos mínimos necesarios de las aeronaves que realizan actividades de trabajos aéreos especiales modalidad traslados aéreos de pacientes” (68) y con la Norma Técnica Colombiana -NTC 5285-2: “Establece los requisitos mínimos necesarios en la prestación del servicio que realizan las empresas en actividades de trabajos aéreos especiales modalidad traslados aéreos de pacientes; garantizando un servicio eficiente, seguro y de calidad” (69)

## **5. OBJETIVO**

Generar una base de datos de los traslados de pacientes por vía aérea durante los años 2005, 2006 y 2007 realizados por empresas privadas que prestan el servicio de transporte aeromédico y que cuentan con base de operaciones en la ciudad de Bogotá, que permita adquirir información sobre este servicio en Colombia, conociendo los lugares de inicio y destino más frecuentes, las características de los pacientes trasladados y las complicaciones más comunes que se presentan.

## **6. MARCO METODOLÓGICO**

El diseño del estudio es descriptivo, por medio de la revisión de los registros o historias clínicas de 3 años (2005, 2006 y 2007), de las empresas privadas que prestan el servicio de transporte aeromédico. Estas empresas fueron seleccionadas por medio de los avisos publicados en páginas amarillas e internet, buscando aquellas con sede en la ciudad de Bogotá, encontrando 12 empresas que cumplieran con esos dos requisitos.

De las doce empresas a las que se les presentó el proyecto de investigación, solo cinco contaban con los registros de los pacientes trasladados, se solicitó la colaboración de las empresas, tomando registro de los datos generales de la empresa, como años de funcionamiento, el tipo de traslado que realizan y el tipo de equipos, finalmente únicamente tres de las cinco empresas accedieron a participar en el estudio, autorizando el acceso a sus archivos. El investigador principal fue el único recolector de los datos, luego de seleccionar los traslados aéreos del archivo de cada empresa, y se le aplicó la escala de valoración del riesgo para el transporte de pacientes a cada uno de los registros seleccionados. Esta escala fue desarrollada en 1985 por un grupo español y es utilizado en Europa por algunos gobiernos autónomos para sus evacuaciones (70-72), también ha sido utilizada en otros estudios para determinar el riesgo de traslado de los pacientes que ameriten ambulancia terrestre para el desplazamiento y con ese riesgo determinar cuál es el equipo que debería realizarlo (Anexo 1).

Los formatos utilizados para la recolección de datos de la empresa como de los registros se encuentran en los Anexos 2 y 3.

### **A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Empresa privada que ofrezca servicios de transporte aeromédico con base en Bogotá y en funcionamiento en la actualidad, con registros de los traslados realizados durante los tres años ya mencionados.

### **B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Se excluyeron los traslados que fueron cancelados porque las condiciones del paciente no permitían el traslado aéreo inmediato y aquellas empresas que se negaron a participar en el estudio.

### **C. ESTUDIO ESTADÍSTICO**

Los datos obtenidos fueron registrados en una hoja de Excel, se utilizó el programa EpiInfo para realizar el análisis de frecuencias, porcentajes y promedios. También se hizo un análisis bivariado entre algunas de las variables tomadas de los registros clínicos. Se realizaron tablas y gráficos de los resultados obtenidos.

## **7. ASPECTOS ÉTICOS**

Desde un principio se expuso a las empresas el uso con fines académicos de la información a la que se tuvo acceso, respetando la confidencialidad y el adecuado manejo de los registros revisados.

De acuerdo a la resolución N° 008430 de 1993 de las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud del Ministerio de Salud Colombiano en el título II capítulo 1, artículo 11, el presente estudio se califica como una investigación con muy bajo riesgo.

Acta N 248 del 2 de diciembre del 2009. Notificación del 7 de Diciembre 2009

## 8. RESULTADOS

De las tres empresas que se incluyeron en este estudio, ninguna de ellas cuenta con aeronaves propias, todos los traslados fueron traslados secundarios o interhospitalarios, solo una refirió tener servicios de ala fija y ala rotatoria, con servicios de transporte CASEVAC (evacuación de heridos en combate) y realización de traslados primarios, desde el lugar del evento hasta el servicio de atención médica. El personal cuenta con capacitación en soporte vital básico y avanzado, y está conformado por médicos generales, enfermeros y auxiliares de enfermería. Una empresa reportó realizar traslados con especialista (Pediatra), cuando lo ameritaba. El promedio de traslados aéreos realizados mensualmente fue de 4,5 traslados entre ellas y todas cuentan con equipos médicos de soporte para pacientes de todas las edades con las que se acondicionan las aeronaves para prestar este servicio.

Finalmente, se obtuvo información de los años 2005, 2006 y 2007, de las tres empresas que participaron en el estudio, aunque una de ellas inició los traslados aéreos de pacientes en el año 2006. Se obtuvieron en total 98 registros de pacientes trasladados, realizados en aeronave de ala fija, 24% en el año 2005 (24 registros), 29% en el año 2006 (28 registros) y 47% en el año 2007 (46 registros). La mayoría de los traslados se hicieron durante el día, entre las 8 y las 10 horas y en la tarde entre las 15 y las 18 horas. No se iniciaron operaciones durante las 23:00 horas y las 04: 59 horas, siendo las 18:00 horas la hora más frecuente de finalización con 11%. La hora final del traslado no fue registrado en el 13% (13 casos). El motivo por el cual se solicitó el traslado aéreo del paciente no fue registrado en el 60% de los casos, en los restantes las causas más frecuentemente anotadas fueron: la necesidad de manejo en unidad de cuidados intensivos y la valoración por especialistas, con un 17% cada una.

Una vez se realizó la valoración inicial del paciente a trasladar, dos servicios fueron cancelados debido a que los pacientes se encontraban en condiciones que contraindicaban su traslado aéreo en ese momento, por lo tanto se aplicó la escala de valoración de riesgo de traslado de pacientes únicamente a los 96 registros de los pacientes trasladados.

El lugar de origen más frecuente fue Yopal con 26% (25 casos), seguido de Cúcuta con 17% (17 casos), con dos traslados con origen internacional uno en Quito, Ecuador y otro en Tegucigalpa, México, resultando en 2% de traslados internacionales. La ciudad de destino más frecuente fue Bogotá con 63%, con 62 casos, seguido de Villavicencio con 8 casos, 8% y solo 1 internacional que fue un traslado realizado a Aruba.

El 51% de los traslados fueron de pacientes adultos (49 casos) y el restante 49% de los pacientes fueron menores de 18 años, siendo los pacientes neonatos



(menores de 28 días) el 57% de estos traslados con 27 casos. Por género se encontró predominio masculino con 61% (59 pacientes), mujeres 38% (36 pacientes) y en un caso no había registro del género. El 90% de los traslados aéreos fueron de alta complejidad, es decir que fue realizado por un médico, y según el cálculo realizado con la puntuación de la escala de valoración de riesgo solo el 50% ameritaban médico a bordo. La condición hemodinámica de los pacientes fue determinada según la escala de valoración de riesgo, encontrando que el 48% de los traslados fue de pacientes moderadamente inestables y un 27% se realizaron con pacientes inestables.

Las características de los pacientes trasladados se resumen en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Características de los pacientes trasladados, por grupo de edad, género y condición final.

|                               | RANGO Y PROMEDIO DE EDAD | GENERO   |     |           |     | COMPLICACIONES |     | CONDICION FINAL |      |        |    |
|-------------------------------|--------------------------|----------|-----|-----------|-----|----------------|-----|-----------------|------|--------|----|
|                               |                          | FEMENINO |     | MASCULINO |     |                |     | VIVO            |      | MUERTO |    |
| NEONATOS (0 a 28 días)        | 7 días (1 - 28 días)     | 9        | 33% | 17        | 63% | 12             | 44% | 25              | 93%  | 2      | 7% |
| PEDIATRICOS (1 mes a 17 años) | 4.8 (0.15 - 17 años)     | 8        | 40% | 12        | 60% | 1              | 5%  | 20              | 100% | 0      | 0% |
| ADULTOS (>18 años)            | 43.65 (18-83 años)       | 19       | 39% | 30        | 61% | 7              | 14% | 47              | 98%  | 2      | 4% |
| TOTAL                         |                          | 36       | 38% | 59        | 61% | 20             | 21% | 92              | 96%  | 4      | 4% |

La edad no fue registrada en uno de los registros pero por el tipo de diagnóstico se asumió que fue de un adulto. En un caso del grupo de neonatos no se registró el género.

Se presentaron complicaciones en el 21% de los casos (12 Adultos, 7 neonatos y 1 Pediátrico), las complicaciones más frecuentes fueron: desaturación con 30%, paro cardiorespiratorio en 20%, seguido de hipotensión y shock con 10% cada uno, con una mortalidad en total del 4% (2 adultos y 2 neonatos).

Algunas de las características de los traslados realizados se relacionan en la Tabla 3, el grupo I y II del soporte farmacológico fue determinado por los grupos mencionados en la tabla de valoración de riesgo de traslado. Ver anexo 1.

Tabla 3. Características de los pacientes, por grupo de edad, manejo de la vía aérea, condición clínica y tipo de soporte farmacológico.

|                               | VÍA AÉREA      |     |             |     | CONDICIONES |     |               |     |           |     | SOPORTE FARMACOLOGICO |     |          |      |
|-------------------------------|----------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|---------------|-----|-----------|-----|-----------------------|-----|----------|------|
|                               | OXÍGENOTERAPIA |     | VENTILACIÓN |     | ESTABLE     |     | MODERADAMENTE |     | INESTABLE |     | GRUPO I               |     | GRUPO II |      |
|                               |                |     | MECANICA    |     |             |     | INESTABLE     |     |           |     |                       |     |          |      |
| NEONATOS (0 a 28 días)        | 5              | 20% | 20          | 80% | 3           | 11% | 8             | 30% | 16        | 59% | 0                     | 0%  | 27       | 100% |
| PEDIÁTRICOS (1 mes a 17 años) | 7              | 39% | 8           | 44% | 5           | 25% | 11            | 55% | 4         | 20% | 4                     | 20% | 6        | 30%  |
| ADULTOS (>18 años)            | 16             | 35% | 14          | 30% | 16          | 33% | 27            | 55% | 6         | 12% | 6                     | 12% | 10       | 20%  |
| TOTAL                         | 28             | 31% | 42          | 47% | 24          | 25% | 46            | 48% | 26        | 27% | 10                    | 10% | 43       | 45%  |

Dentro del Grupo II se encuentra el uso de incubadora, así que aunque no en todos los casos se anotó el uso de este equipo, se consideró que todos los traslados neonatales la utilizaron. Con respecto al soporte farmacológico, la inotropia fue el más utilizado con un 46% seguido de sedación en un 28%.

En el análisis de los signos vitales no se consideró la escala de coma de Glasgow porque en el 55% de los casos no fue registrada, en cuanto a los demás signos vitales, se observó que en un la tensión arterial una diferencia significativa entre el registro inicial y final del traslado, tanto en la tensión arterial sistólica, diastólica y por lo tanto en la tensión arterial media, principalmente en adultos con una  $p < 0.001$ , Tabla 4. También al analizar el soporte farmacológico con las complicaciones presentadas, se encontró una diferencia significativa en adultos con una  $p < 0.006$ .

Tabla 4. Comparativo de signos vitales según grupos de edad y nivel de significancia.

|             | NEONATO | VALOR P | PEDIÁTRICO | VALOR P | ADULTO | VALOR P |
|-------------|---------|---------|------------|---------|--------|---------|
| TAM inicial | 53.35   | <0.01   | 73.15      | 0.2     | 95.03  | <0.001  |
| TAM final   | 55.10   |         | 71.95      |         | 92.3   |         |
| FC inicial  | 138.2   | 0.2     | 129.6      | 0.2     | 120.8  | 0.2     |
| FC final    | 136.5   |         | 96.4       |         | 92.5   |         |
| FR inicial  | 40.2    | 0.2     | 29.75      | 0.2     | 29.35  | 0.2     |
| FR final    | 39.96   |         | 16.8       |         | 17.6   |         |

La tabla 5 describe los diagnósticos más frecuentes, en promedio por cada paciente se registraron entre 2 y 3 diagnósticos, se encontró un caso neonatal en que no se registró ningún diagnóstico.

Tabla 5. Tipo de diagnóstico que motivó el traslado del paciente.

|                       | ADULTO |     | PEDIATRICO |     | NEONATO |     | TOTAL |     |
|-----------------------|--------|-----|------------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Traumatológico        | 13     | 27% | 1          | 5%  |         |     | 14    | 15% |
| Cardiovascular        | 3      | 6%  | 2          | 10% | 8       | 31% | 13    | 14% |
| Digestivo             | 5      | 10% | 4          | 20% | 2       | 8%  | 11    | 11% |
| Neurológico           | 6      | 12% | 2          | 10% | 1       | 4%  | 9     | 9%  |
| Respiratorio          | 11     | 22% | 9          | 45% | 15      | 58% | 35    | 36% |
| Gineco-<br>Obstétrico | 7      | 14% |            |     |         |     | 7     | 7%  |
| Quemaduras            | 3      | 6%  |            |     |         |     | 3     | 3%  |
| Intoxicación          |        |     | 2          | 10% |         |     | 2     | 2%  |
| Renal                 | 1      | 2%  |            |     |         |     | 1     | 1%  |

## 9. DISCUSION

La mayoría de los traslados fueron realizados en horas diurnas posiblemente porque existen aeródromos en Colombia que tienen restringidas las operaciones nocturnas debido a la falta de tecnología y personal para mantener operativos esos aeródromos en horas de la noche y además esta medida también contribuye a mantener la seguridad aérea.

Los destinos más frecuentes están relacionados con la centralización de los servicios de salud, en busca de consulta especializada y de manejo de cuidado intensivo en las principales ciudades capitales, es por esto que Bogotá es el lugar de destino más frecuente, lo que es coherente con las causas más frecuentes de solicitud del traslado. Esto coincide con las causas de traslados tanto aéreos como terrestres registrados en otros estudios realizados (73-75), al igual que el rango de edad de los pacientes trasladados, que al ser tan amplio, de 1 día de nacido hasta 83 años de edad, exige que el personal encargado de realizar el traslado aéreo de pacientes deba estar entrenado en atención de paciente crítico de todas las edades. En la literatura se describe que hay mayor cantidad de pacientes masculinos trasladados por vía aérea que pacientes femeninos y en este estudio se encontró igual relación.

Es obligatorio que también tengan entrenamiento en medicina de aviación porque se encontró un 21% de complicaciones dadas principalmente por desaturación posiblemente relacionado con el ambiente hipóxico al que se someten los pacientes, ya que el lugar de origen es generalmente de menor altitud que el lugar de destino y las cabinas son presurizadas a la altura de Bogotá (8000ft). El 71% de los traslados fueron realizados con pacientes que no estaban estables y con un alto porcentaje de pacientes neonatales, pero a pesar de las complicaciones el porcentaje de mortalidad fue bajo solo 4% del total de traslados realizados, que comparado con la literatura es difícil comparar debido a que en esos casos se realizó seguimiento del paciente después de ser entregado en el hospital de destino y se tuvo en cuenta a los pacientes fallecidos después del traslado.

La cantidad de traslados aéreos de pacientes que se realizan anualmente es muy variable, pero el comportamiento de los últimos años en Estados Unidos muestra un aumento del número de aeronaves para satisfacer la necesidad, pero a pesar de que en Colombia no existen tantas empresas dedicadas a prestar este tipo de servicios, el número de traslados aéreos realizados durante los tres años seleccionados para este estudio comparado con el reportado en México con una sola empresa de ambulancia aérea durante un estudio de 10 años, el número de pacientes trasladados por vía aérea anualmente fue mayor en Colombia.

La patología respiratoria fue la principal condición del paciente encontrada en el estudio, siendo esta la primera dentro del grupo de pacientes neonatos y

pediátricos. La patología traumática ocupó el segundo lugar con en 15% del total de traslados, pero fue la principal condición dentro del grupo de pacientes adultos, lo que coincide con los indicadores de salud para Colombia (76). El soporte ventilatorio con oxigenoterapia o soporte ventilatorio invasivo fue el más utilizado durante el traslado aéreo de estos pacientes que se explica con principal patología encontrada.

No es posible hacer una comparación con otros estudios sobre el tipo de aeronave utilizada debido a que en este estudio, a pesar de que una empresa informó que utilizaba tanto aeronaves de ala fija como aeronaves de ala rotatoria en sus traslados, durante los tres años evaluados no se encontró ningún registro de traslados en ala rotatoria.

## 10. CONCLUSIONES

- Es necesario hacer una valoración completa y a conciencia de los pacientes que requieran ser trasladados por vía aérea para evitar cancelaciones o complicaciones durante el vuelo.
- Es indispensable contar con personal entrenado en la atención de pacientes críticos de todas las edades y disponer de equipos apropiados para la atención de cualquier tipo de emergencia durante la realización de un traslado aéreo de cualquier tipo de paciente.
- Se debe realizar un mejor registro de la información de los pacientes trasladados por vía aérea por empresas Colombianas, esto permitiría obtener mayor conocimiento sobre esta actividad en nuestro país.
- Un formato estandarizado de traslado de pacientes por vía aérea facilitaría la obtención de la información tanto de las condiciones del paciente como los datos relevantes del vuelo, que deben ser tenidos en cuenta para evitar que se presenten complicaciones, y si éstas se llegarán a presentar deben también ser anotadas para permitir un proceso de retroalimentación posterior.
- A pesar de que el traslado aéreo de un paciente puede deteriorar su estado de salud, y de que la mayoría de los pacientes se clasificaron con algún grado de inestabilidad, no se observó una alta tasa de mortalidad.
- El uso de una escala de valoración de riesgo para la realización de un traslado aéreo de un paciente facilitaría el adecuado planeamiento de este tipo de servicios.
- En Colombia debido a sus condiciones geográficas y a la centralización de sus servicios el traslado aéreo de pacientes es una herramienta de gran ayuda para la atención y el tratamiento oportuno de los pacientes.

## 11. LIMITACIONES

No participaron todas las empresas que trasladan pacientes por vía aérea y solo fueron tomadas las empresas ubicadas en la ciudad de Bogotá, lo que limitó la muestra del estudio. Ninguna empresa contaba con la información sistematizada en sus archivos, tampoco tienen archivos separados para los traslados aéreos y los traslados terrestres.

De las 12 empresas que ofrecen el servicio de traslado aéreo de pacientes en Bogotá únicamente guardan los registros del traslados 5 de ellas, lo que limita la muestra de este estudio.

Debido al registro incompleto de la información, no se pudieron analizar variables importantes para este estudio como el tipo de aeronave, el tiempo de vuelo, la altitud de vuelo, la horas de solicitud del servicio, la hora de despegue, la hora de aterrizaje, la escala de coma de Glasgow, el peso en pacientes pediátricos y neonatales, así como el grado de prematurez de los pacientes neonatos.

## 12. RECOMENDACIONES

Debido a que Colombia tiene una geografía que dificulta en ocasiones el acceso oportuno a una atención médica adecuada, el traslado aéreo de pacientes es una opción que siempre debe estar disponible para todo tipo de población que requiera una atención médica oportuna, además de ser el medio más seguro de transporte. Es importante promover la cultura del registro adecuado de la información por parte de las empresas que realizan traslado aéreo de pacientes, para que existiera una base de datos que permitiera seleccionar rápidamente información para futuros estudios y una adecuada retroalimentación para mejorar estos servicios en el país. De igual manera se espera que el personal que ha venido trabajando realizando este tipo de servicios, se motive al entrenamiento continuo en el manejo de pacientes de todas las edades en estado crítico, para la realización de un trabajo de alta calidad.

También la unificación una escala de valoración de riesgo de traslado de pacientes permitiría disminuir la probabilidad de complicaciones, realizando una adecuada preparación del traslado antes de estar en contacto con el paciente, también se debe contar con un formato que esté diseñado para registrar todas las variables relacionadas con la planeación y el desarrollo del traslado aéreo con espacios para anotar los paraclínicos que puedan ayudar a realizar el plan de vuelo en conjunto con el personal de vuelo encargado y por supuesto se debe procurar que el formato quede diligenciado en su totalidad.

Este estudio es apenas una muestra de los traslados secundarios realizados en Colombia, durante tres años, de una práctica que se ha realizado desde que se implementó la aviación en el país, pero en general deja abierta las puertas al desarrollo de futuras investigaciones y estudios que puedan complementar la tarea que ha venido realizando el Ministerio de Protección Social y la Aeronáutica Civil, para reglamentar las condiciones más adecuadas para la realización del traslado aéreo de pacientes y más si se encuentran en estado crítico. Ya existen varias empresas que se encuentran en el proceso de certificación para ofrecer el servicio de ambulancia aérea con los estándares requeridos actualmente lo que mejorará la calidad del servicio y en general Colombia está en busca de que el Sistema de Ambulancias Aéreas de Colombia sea reconocido internacionalmente como uno de los primeros en Latinoamérica totalmente certificado y con la capacidad necesaria para ofrecer este servicio a todo el mundo.

También en Bogotá la Secretaría de Salud está estudiando, junto con las entidades encargadas del sistema de atención de emergencias y desastres, la posibilidad implementar el servicio de transporte aéreo de pacientes en la ciudad, con uso de helicópteros para dar cobertura al traslados aéreo primario, lo que ampliaría mucho más las áreas de investigación y entrenamiento.



### 13. BIBLIOGRAFIA

1. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. [En línea] Disponible en: <http://buscon.rae.es/drae/>
2. Sharlem EMS. The history of ambulance. Transporting the wounded. [En línea] Disponible en: <http://shalerems.com/HealthNet/amb.htm>.
3. Medivisión. Historia de las ambulancias. [En línea] Disponible en: <http://www.revistamedica.8m.com/misc4.htm>
4. Córdova de la Quintana J., Córdova L.S. Importancia Histórica de la ambulancia en la Epidemiología. Archivos Bolivianos de Historia de la Medicina. Vol. 10 N° 1-2 Enero – Diciembre, 2004.
5. Pearce R. War and medicine in the nineteenth century. ADF Health Journal, vol. 3, n° 10, Septiembre 2002. pp. 88 a 92.
6. Cruz M. E., Borja T. B., Anzola T. A. La historia de la ambulancia. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, vol. 20, n° 3, Julio-Septiembre. 2006. pp. 103 a 104
7. Scholl M. D., Gesheker C. L. The Zed Expedition: the world's first air ambulance?. Journal of the Royal Society of Medicine, vol. 82, Noviembre 1989. pp. 679-680.
8. The History of Aviation. [En línea]. Disponible en: <http://www.multied.com/Aviation/index.html>
9. Lam D. M. Marie Marvingt and the development of aeromedical evacuation. Aviation, Space, and Environmental Medicine, vol. 74, n° 8, agosto 2003. pp 863 a 868.
10. Austin T. Aeromedical evacuation — the first 100 years. ADF Health Journal, vol. 3, n°1, Abril 2002. pp. 43 a 46.
11. Hurd W., Jernigan J. Aeromedical Evacuation. Springer. 2003
12. Dehart R.L., Davis J.R. Fundamentals of Aerospace Medicine. 3a. ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2002.
13. Rainford D., Grandwell D. Ernsting's Aviation Medicine. 4.a ed., Great Britain, Ed. Hodder Arnold, 2006.

- 14.** Diaz M.A., Hendey G.W. and Bivins H.G. When Is the Helicopter Faster? A Comparison of Helicopter and Ground Ambulance Transport Times. The Journal of TRAUMA. Injury, Infection, and Critical Care, vol. 58, n° 1, January 2005. pp. 148 a 153.
- 15.** DVPMI (MARAA) Book Project. The Military Advanced Regional Anesthesia and Analgesia Handbook. Capítulo 29. [En línea] Disponible en: <http://www.arapmi.org/maraa-book-project/Chapt29.pdf>
- 16.** Beninati W., Meyer, M.T., Carter T.E. The critical care air transport program. Crit Care Med 2008 Vol. 36, No. 7 (Suppl.) S370-S376.
- 17.** UNINET. Transporte de pacientes en estado crítico. Principios de urgencias, emergencias y cuidado crítico. [En línea] Disponible en: <http://tratado.uninet.edu/c120103.html>
- 18.** Vergara O. J.M., Malagón L. F., Cordero L. J. y Buforn G. A. Transporte Del Paciente Crítico. [En línea] Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/pdguanabo/transpor.pdf>
- 19.** Essebag V., Halabi A., Churchill-smith M., Lutchmedial S. Air Medical Transport of Cardiac Patients. CHEST, vol. 124, n° 5, Noviembre 2003. pp. 1937 a 1945.
- 20.** Sandler P. Critical Care In The Field Focus on: Military Anesthesia & Critical Care (Part I). Current Anaesthesia & Critical Care, vol.13, 2003. pp. 270 a 276.
- 21.** Departments of The Air Force, The Army, The Navy And Transportation. Aeromedical Evacuation. A Guide for Health Care Providers. Septiembre 1986.
- 22.** Varon J., Wenker O.C., Fromm R.E. Aeromedical Transport: Facts and Fiction. The Internet Journal of Emergency and Intensive Care Medicine, vol. 1, n° 1, 1997.
- 23.** Varon J., Fromm R.E., Marik P. Hearts in the Air: The Role of Aeromedical Transport. Chest, vol. 124, n° 5, 2003. pp. 1636 a 1637.
- 24.** Sellwood N. An ambulance helicopter for emergency calls. Archieives of Emergency Medicine, 1992, vol. 9, n° 3. pp. 280 a 289
- 25.** Teichman P.G., Donchin Y. and Kot R.J. International Aeromedical Evacuation. New England Journal of Medicine, vol. 356, n° 3, Enero 2007. pp. 262 a 270.

- 26.** Minaya G. J., Marrero V. J., Pérez H. I., Pérez P. D., Pérez de Castro, V., Redondo R. F. Estabilización De Pacientes Críticos En Transporte Sanitario Aéreo. Revista Iberoamericana de Ventilación Mecánica no Invasiva, Agosto 2003. pp. 31 a 37.
- 27.** Buisán G. C., Blanco T. E., Velasco G. J., Anaya B. J.F., Sánchez R. A., González R. J. Transporte Sanitario Urgente. Urgencias en AP. Semergen, vol. 25, n° 10. pp. 900 a 907.
- 28.** Hurd W., Montminy R., De Lorenzo R., Burd L., Goldman B., Loftus T. Physician Roles In Aeromedical Evacuation: Current Practices In USAF Operations. Aviation, Space, and Environmental Medicine, vol. 77, n° 6, 2006. pp. 631 a 638
- 29.** Martin T.E. Practical aspects of aeromedical transport. Focus on: Military Anesthesia & Critical Care (Part 2). Current Anaesthesia & Critical Care, vol. 14, 2003. pp., 141 a 148.
- 30.** Rubiano A. Transporte De Pacientes Politraumatizados. Guías para el manejo de urgencias. Ministerio de Protección Social. Colombia 2005. pp. 54 a 61
- 31.** Hernandez N.M., Ramos O. C.E. Transporte aeromédico del paciente crítico. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, vol. 21, n° 4, Octubre-Diciembre 2007. pp 200 a 206.
- 32.** Maya C. J.A. Transporte aéreo de pacientes. Guías Básicas de Atención Médica Prehospitalaria. Ministerios de la protección social 2005. pp 477 a 493
- 33.** Air Ambulance. A Brief History. [En línea] Disponible en: <http://website.lineone.net/~dave.oliver/aa/history.htm>
- 34.** Hopson J. R.A.F. Medicine – The first 50 years. British Medical Journal, Octubre, 1968. pp. 48 a 50.
- 35.** Smyth M. First Air Ambulance. Correspondence. British Medical Journal. March, 1955.
- 36.** Air Ambulance. The History of Air Ambulance. [En línea] Disponible en: <http://www.goodhealthexpert.com/air-ambulance/the-history-of-the-air-ambulance.php>
- 37.** Davis J., Johnson R., Stepanek J., Fogarty J. Fundamentals of Aerospace Medicine. 4 a ed., Lippincott Williams& Wilkins, 2008.

- 38.** Harsh V. Aeromedical evacuation in the “Luftwaffe” from origins until 1945. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, vol. 77, n° 1, Enero 2006. pp 73 a 76.
- 39.** González A. F., Chavez M. E. Transporte Aeromédico: Ficción y Realidad. *TRAUMA*, vol. 4, n° 2, Mayo-Agosto, 2001. pp. 70 a 76.
- 40.** Ed Holme’s Soundings. Aeromedical History [En línea] Disponible en: <http://members.cox.net/eholmes333/soun-pg4.html>
- 41.** Tintinalli J., Kelen G., Stapczynski J. S. *Medicina de Urgencias*. 5ª. ed., Mc Graw Hill, 2002.
- 42.** Caldow S., Parke T., Graham C., Munro P. Aeromedical retrieval to a university hospital emergency department in Scotland. *Emergency Medical Journal*, vol. 22, n° 1, 2005. pp. 53 a 55.
- 43.** Historical Archives. Igor I. Sikorsky. [En línea] Disponible en: <http://www.sikorskyarchives.com>
- 44.** Exadaktylos A. K., Haffejee F., Wood D., Erasmus P. South African Red Cross Flying Doctors Service quality and safety in the rural and remote South African Environment. *The Australian Journal of Rural Health*, vol. 13, n° 2, Abril 2005. pp. 106 a 110.
- 45.** Bell 47 Helicopter Association. Bell 47 helicopter history. [En línea] Disponible en: <http://www.bell47helicopterassociation.org/HISTORY-LAW-KOREA-VIETNAM.htm>
- 46.** Stephenson J. Echelons of care and aeromedical evacuation from the Middle East Area of Operations. *ADF Health Journal*, vol. 9, Junio 2008. pp 9 a 14.
- 47.** Olive-Drab. Helicopter Evacuation: Vietnam. [En línea] Disponible en: [http://www.olive-drab.com/od\\_medical\\_evac\\_helio\\_vietnam.php](http://www.olive-drab.com/od_medical_evac_helio_vietnam.php)
- 48.** Helicopter History Site. Hueys in Vietnam. [En línea] Disponible en: [http://www.helis.com/60s/h\\_h1nam.php](http://www.helis.com/60s/h_h1nam.php)
- 49.** McGinnis K., Thomas J., Benjamin N., et al. Air Medical Services: Future Development as an Integrated Component of the Emergency Medical Services (EMS) System. *Prehospital Emergency Care*, vol. 11, n°. 4, Octubre - Diciembre 2007. pp. 353 a 368.
- 50.** Evans D. From trauma care to injury control: a people’s history of the evolution of trauma systems in Canada. *Canadian Journal Surgery*, Octubre 2.007

- 51.** Atlas & Database of Air Medical Services. ADAMS 2010. [En línea] Disponible en: [http://www.aams.org/AAMS/Media\\_Room/ADAMS\\_Database/AAMS/MediaRoom/ADAMSDatabase/ADAMS\\_Database.aspx?hkey=4cccf748-2bc7-4bb9-b41a-c710366c51dc](http://www.aams.org/AAMS/Media_Room/ADAMS_Database/AAMS/MediaRoom/ADAMSDatabase/ADAMS_Database.aspx?hkey=4cccf748-2bc7-4bb9-b41a-c710366c51dc)
- 52.** Sáenz M. Nace Scadta. [En línea] Disponible en: [http://www.colombialink.com/01\\_INDEX/index\\_historia/07\\_otros\\_hechos\\_historicos/0150\\_nace\\_scadta.html](http://www.colombialink.com/01_INDEX/index_historia/07_otros_hechos_historicos/0150_nace_scadta.html)
- 53.** Caballeros Andantes. El sacrificio de Cándido Leguizamo. [En línea] Disponible en: <http://www.caballerosandantes.net/index.php?cid=21&page=7>
- 54.** Brigada De Aviación. La Aviacion Militar en Colombia. Ejército Nacional. [En línea] Disponible en: <http://www.ejercito.mil.co/?idcategoria=100660>
- 55.** AERONOTICIAS. Historia de la aviación Colombiana. 1919-1994. Santafé de Bogotá D.C. Colombia. Diciembre, 1994.
- 56.** Policía Nacional. Aviación Policial. Seguridad Integral. Historia. [En línea] Disponible en: [http://www.policia.gov.co/portal/page/portal/Antinarcoxicos/Grupos/Seguridad\\_integral](http://www.policia.gov.co/portal/page/portal/Antinarcoxicos/Grupos/Seguridad_integral)
- 57.** Fuerza Aérea Colombiana. Vocación De Victoria. 1990-2005. 1ª ed., Bogotá, Coordinación Editorial Revista Aeronáutica, FAC, 2005.
- 58.** Sichaca B. H. Memorias de Evacuación Aeromédica. [En línea] Disponible en: <http://www.fac.mil.co/index.php?idcategoria=30685>
- 59.** Hernandez F. Teniente Coronel Médico. Brigada de Aviación - Ejército Nacional de Colombia, 2009.
- 60.** Arteaga C. El Arava, un avión versátil de la Fuerza Aérea Colombiana. [En línea] Disponible en: <http://www.fac.mil.co/index.php?idcategoria=5609>
- 61.** Vásquez Q. R. Mayor Médico. Angel Salvavidas. Seguridad Integral. Policía Nacional de Colombia 2007, pp. 24 a 25.
- 62.** Dirección Sanidad Ejército. Transporte De Pacientes En Avión Ambulancia Evacuación Aeromédica. Fuerzas Militares De Colombia Ejército Nacional. [En línea] Disponible en: [http://www.disanejercito.mil.co/SOperacional/INSTRUCCIONES\\_EVACUACION\\_AEROMEDICA\\_X\\_JEOPE.pdf](http://www.disanejercito.mil.co/SOperacional/INSTRUCCIONES_EVACUACION_AEROMEDICA_X_JEOPE.pdf)

- 63.** Distribución De Ambulancias Según Ámbito De Acción. [En línea] Disponible en: <http://www.encolombia.com/medicina/pediatrica/actualizacionesp13103-transportel-2.htm>
- 64.** Comité Internacional Cruz Roja. Los Convenios de Ginebra de 1949. [En línea] Disponible en: <http://www.icrc.org/web/spa/sitespa0.nsf/html/genevaconventions>
- 65.** Ministerio de la Protección Social. Manual De La Misión Medica. Bogotá, Colombia. 2008. [En línea] Disponible en: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/MANUAL%20DE%20LA%20MISIÓN%20MÉDICA.pdf>
- 66.** Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo 2006 – 2010. CAPÍTULO II. Artículo 6°. [En línea] Disponible en: [http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/0/archivos/documentos/GCRP/PND\\_2006\\_2010/TEXTO%20FINAL%20APROBADO.pdf](http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/0/archivos/documentos/GCRP/PND_2006_2010/TEXTO%20FINAL%20APROBADO.pdf)
- 67.** Aeronáutica Civil de Colombia. Reglamentos Aeroáuticos de Colombia. Parte Cuarta y Séptima. [En línea] Disponible en: [http://portal.aerocivil.gov.co/portal/page/portal/Aerocivil\\_Portal\\_Internet/normatividad/rac/indice\\_general](http://portal.aerocivil.gov.co/portal/page/portal/Aerocivil_Portal_Internet/normatividad/rac/indice_general)
- 68.** ICONTEC. NTC 5285-1 - Ambulancias Aéreas Para El Traslado Aeromédico. Parte 1: Aeronaves. [En línea] Disponible en: <http://www.icontec.org/Catalogo.asp?CodIdioma=ESP&Bloque=2&Pagina=18&Palabra=&CategoriaProducto=0&SubCategoriaProducto=0>
- 69.** ICONTEC. NTC 5285-2 - Ambulancias Aéreas Para El Traslado Aeromédico. Parte 2: Servicio. [En línea] Disponible en: <http://www.icontec.org/Catalogo.asp?CodIdioma=ESP&Bloque=2&Pagina=18&Palabra=&CategoriaProducto=0&SubCategoriaProducto=0>
- 70.** Moreno M. E y Prieto V. F. Utilidad de las escalas de gravedad en el transporte interhospitalario. Cartas al Director. Med Intensiva.2010;34(1):79–82.
- 71.** Teja R. B., Aguilar P.M., Palacios M. G., García V. A. Documento de transporte o traslado interhospitalario urgente. Servicio Riojano de Salud. Gobierno de la Rioja. Junio 2007.
- 72.** Markakis C., Dalezios M., Chatzicostas C., Chalkiadaki A., Politi K., Agouridakis P. J. Evaluation of a risk score for interhospital transport of critically ill patients. Emerg Med J 2006;23:313–317

- 73.** Arzola T. A., Cruz M. E., Molina G. O., Borja T. B.. Nueve años de experiencia de transporte aeromédico en México. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, vol. XX, n° 3, Julio-Septiembre 2005. pp 111 a 119.
- 74.** Lang A., Brun H., Kaaresen P. I., Klingenberg C. A population based 10-year study of neonatal air transport in North Norway. Acta Pædiatrica 2007, pp. 995–999.
- 75.** Díaz E., Mondragón A. E. V., Rodea R. H., Pineda F. P. R., Sánchez G. M. I. Características de los traslados de pacientes en unidades móviles de terapia Intensiva. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva vol. IX, n° 1, Enero-Febrero 1995. pp 5 a 8.
- 76.** Ministerio de Protección Social. Situación de Salud en Colombia. Indicadores Básicos 08. 2008. [En línea] Disponible en: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/salud/Paginas/INDICADORESBASICOSSP.aspx>

## 14. ANEXOS

### ANEXO 1

Escala de Valoración del Riesgo del Traslado de Pacientes (69,70)

|                        |  |   |
|------------------------|--|---|
| Hemodinámica           | Estable  | 0 |
|                        | Inestabilidad moderada (precisa fluidos < 15 ml/min)                 | 1 |
|                        | Inestable (precisa fluidos > 15 ml/min, inotrópicos o sangre)        | 2 |
| Arritmias              | NO   | 0 |
|                        | Infarto después de las 48 h. o arritmias no graves                   | 1 |
|                        | Arritmias ventriculares graves o infarto en las primeras 48 h.       | 2 |
| Monitorización ECG     | NO   | 0 |
|                        | Deseable   | 1 |
|                        | Imprescindible   | 2 |
| Vía venosa             | NO   | 0 |
|                        | Periférica   | 1 |
|                        | Catéter en arteria pulmonar  | 2 |
| Marcapasos transitorio | NO   | 0 |
|                        | Transcutáneo (o infarto en las primeras 48 h. de evolución)          | 1 |
|                        | Endocavitario  | 2 |
| Respiración            | Frecuencia respiratoria 10 a 24                                      | 0 |
|                        | Frecuencia respiratoria 25 a 36                                      | 1 |
|                        | Frecuencia respiratoria < 10 o mayor de 36 respiraciones por minuto  | 2 |
| Vía Aérea artificial   | NO   | 0 |
|                        | Cánula de Guedel   | 1 |
|                        | Intubación o traqueostomía   | 2 |
| Soporte Respiratorio   | NO   | 0 |
|                        | Oxigenoterapia   | 1 |
|                        | Ventilación mecánica   | 2 |
| Neurológica            | Escala de Glasgow = 15   | 0 |
|                        | Escala de Glasgow 8 a 14   | 1 |
|                        | Escala de Glasgow < 8 o < 10 con focalidad neurológica postraumática | 2 |
| Prematuridad           | Peso del RN > 2.000 gr   | 0 |
|                        | Peso del RN entre 1.200 y 2.000 gr                                   | 1 |
|                        | Peso del RN < 1.200 gr   | 2 |
| Soporte Tecno          | NINGUNO  | 0 |



|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Farmacológico    | GRUPO I:<br>Inotrópicos, vasodilatadores, antiarrítmicos, bicarbonato, sedantes o analgésicos, anticonvulsionantes, esteroides, Manitol al 20 %, trombolíticos, naloxona, drenaje torácico o aspiración | 1 |
|                  | GRUPO II:<br>Inotrópicos + vasodilatadores, pantalón MAST (Military antishock trousers), contrapulsador, incubadora, anestésicos generales, relajantes uterinos   | 2 |
| PUNTUACIÓN TOTAL |   |   |

| PUNTUACIÓN | VEHÍCULO RECOMENDADO    | PERSONAL           |
|------------|-------------------------|--------------------|
| < 3        | Ambulancia convencional | Ninguno            |
| 3 - 6      | Ambulancia convencional | Enfermera          |
| > 6        | Ambulancia              | Médico + Enfermera |

## ANEXO 2.

Formato de recolección de datos de las empresas.



### FORMULARIO No. 1

#### INFORMACIÓN GENERAL

EMPRESA CODIGO: \_\_\_\_\_

TELEFONO: \_\_\_\_\_

1. ¿Hace cuánto tiempo prestan el servicio de avión ambulancia?  
\_\_\_\_\_

2. ¿Realiza vuelos internacionales?

a. Si  b. No

3. ¿Cuentan con aeronaves propias?

a. Si  b. No

4. ¿Qué tipos de aeronaves utiliza?

a. Ala fija  b. Ala rotatoria  c. Ambas

5. ¿Qué personal viaja para realizar esos servicios de avión ambulancia?

a. Médico  b. Jefe de enfermería  c. Auxiliar de enfermería

d. Otro  Cuál? \_\_\_\_\_

6. ¿Qué tipo de entrenamiento tienen?

a. BLS  b. ACLS  c. ATLS  d. PHTLS

Otros: \_\_\_\_\_

7. ¿Cuántos traslados de avión ambulancia realizan en promedio mensualmente? \_\_\_\_\_

8. ¿Qué tipo de convenios tienen para la realización del servicio? Pueden escoger varias opciones

a. Regimen Subsidiado  b. Regimen Contributivo

c. Medicina Prepagada  d. Particulares

9. ¿Qué tipo de traslados realiza?

a. Primarios  b. Secundarios  c. Ambas

10. ¿En qué contexto realizan servicios de ambulancia aérea?

a. CASEVAC       b. MEDEVAC       c. SAR       d. c-SAR

11. ¿Cuenta con equipos médicos de soporte?

a. Si                               b. No

Cuáles:

• Ventilador       Marca: \_\_\_\_\_

• Bomba de infusión       Marca: \_\_\_\_\_

• Monitor       Marca: \_\_\_\_\_

• Pulsoxímetro       Marca: \_\_\_\_\_

• Succión

• Incubadora

### ANEXO 3.

Formato de recolección de datos de los registros de los traslados aéreos realizados por las empresas civiles con sede en Bogotá.



#### FORMULARIO No. 2

DATOS OBTENIDOS DE LA HISTORIA CLINICA

CÓDIGO DE LA EMPRESA: \_\_\_\_\_

1. FECHA DEL TRASLADO: DÍA \_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_
2. HISTORIA CLINICA No. \_\_\_\_\_
3. IDENTIFICACIÓN: \_\_\_\_\_
4. GENERO: Masculino  Femenino
5. EDAD: \_\_\_\_\_ Días  Meses  Años  Sin dato
6. MOTIVO DE SOLICITUD DEL TRASLADO: \_\_\_\_\_ Sin dato

7. HORA DE TRASLADO: \_\_\_\_ : \_\_\_\_  AM  PM

8. LUGAR DE INICIO DE TRASLADO: \_\_\_\_\_

9. LUGAR FINAL DE TRASLADO: \_\_\_\_\_

10. TIEMPO DE VUELO: \_\_\_\_\_

11. ALTITUD DE VUELO: \_\_\_\_\_

12. DIAGNOSTICO PRINCIPAL: \_\_\_\_\_

13. DIAGNOSTICOS RELACIONADOS: \_\_\_\_\_

14. SIGNOS VITALES:

- a. Tensión Arterial: INICIAL: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ FINAL: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Sin dato
- b. Frecuencia Cardiaca: INICIAL: \_\_\_\_ FINAL: \_\_\_\_ Sin dato
- c. Frecuencia Respiratoria: INICIAL: \_\_\_\_ FINAL: \_\_\_\_ Sin dato
- d. Escala De Coma Glasgow: INICIAL: \_\_\_\_ FINAL: \_\_\_\_ Sin dato

15. CONDICIÓN HEMODINÁMICA:
- a. Estable
  - b. Moderadamente estable  (Requiere volumen menor de 15lt/min en adulto)
  - c. Inestable  (Requiere volumen mayor a 15lt/min o inotrópicos o sangre)
  - d. Sin dato
16. ARRITMIAS: (Existente o Probable)
- a. No
  - b. Si, no seria (e IAM después de 48 horas)
  - c. Seria (e IAM de menos de 48 horas)
  - d. Sin dato
17. USO DE MONITOREO ECG
- a. No
  - b. Si (recomendable)
  - c. Si (esencial)
  - d. Sin dato
18. USO DE LINEAS ENDOVENOSAS
- a. No
  - b. Si
  - c. Cateter central
  - d. Sin dato
19. USO DE MARCAPASOS TRANSITORIO
- a. No
  - b. Si (no invasivo). Siempre en IAM en las primeras 48 horas
  - c. Si (invasivo)
  - d. Sin dato
20. FRECUENCIA RESPIRATORIA
- a. Entre 10 y 14 respiraciones
  - b. Entre 15 y 25 respiraciones

c. Apnea menor de 10 o mayor de 36 o respiración irregular

21. VIA AEREA

a. No

b. Si (Cánula de Guedel)

c. Si (Intubación o Traqueostomía)

d. Sin dato

22. SOPORTE VENTILATORIO

a. No

b. Si (Oxígeno Suplementario)

c. Si (Ventilación Mecánica)

23. PREMATUREZ

a. Neonato mayor de 2000 gr

b. Neonato entre 1200 y 2000 gr

c. Neonato menor de 1200 g

24. SOPORTE TECNICO-FARMACOLOGICO

a. No

b. Grupo I:

▪ Inotrópicos

▪ Vasodilatadores

▪ Antiarrítmicos

▪ Bicarbonato

▪ Analgésico

▪ Anticonvulsivante

▪ Esteroides

▪ Manitol 20 %

▪ Trombolicos

▪ Naloxona

▪ Tubo de toráx

▪ Succión

c. Grupo II

- Inotrópicos + vasodilatadores
- MAST (military anti-shock trousers)
- Incubadora
- Anestésicos generales
- Relajantes uterinos

25. COMPLICACIONES DURANTE EL TRASLADO

---

---

26. CONDICIÓN FINAL DEL TRASLADO

- a. Vivo                       b. Muerto