

# Visión pediátrica del transporte medicalizado

J.M.<sup>a</sup> Martín Sánchez<sup>a</sup>, F. Martín Torres<sup>a</sup>, A. Rodríguez Núñez<sup>a</sup>, M.<sup>a</sup>I. Martínez Soto<sup>b</sup>, C. Rial Lobatón<sup>c</sup> y D.G. Jaimovich<sup>d</sup>

Servicios de <sup>a</sup>Críticos y Urgencias Pediátricas y <sup>b</sup>Neonatología. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. <sup>c</sup>Servicio de Urgencias Sanitarias 061 de Galicia. Servicio Galego de Saúde. <sup>d</sup>Pediatric Critical Care Division. Hope Children's Hospital. Chicago. Estados Unidos.

(*An Esp Pediatr* 2001; 54: 260-266)

## Objetivo

Significar la necesidad de estructuración y desarrollo de sistemas de transporte pediátrico medicalizado en España.

## Métodos

Se han analizado los diferentes tipos de transporte pediátrico medicalizado, con una breve introducción histórica y posterior desarrollo teórico-práctico de las diferentes modalidades de equipo de transporte posibles, dotación de recursos humanos y materiales en éstos y su sistematización.

## Resultados y conclusiones

Se aporta la experiencia retrospectiva de un equipo de emergencias médicas estatal y basándose en ella, la necesidad de la coordinación multidisciplinaria (pediatras, intensivistas pediátricos, neonatólogos, médicos de urgencias y enfermería), para lograr una optimización de recursos, para la consecución de los objetivos propuestos.

## Palabras clave:

*Transporte pediátrico medicalizado. Transporte neonatal. Diseño de equipo. Equipo de transporte. Transporte pediátrico interhospitalario. Transporte pediátrico intrahospitalario. Enfermedad crítica. Paciente pediátrico.*

## PEDIATRIC PERSPECTIVES ON MEDICAL TRANSPORT

### Objective

To highlight the need for the organization and development of pediatric medical transport systems in Spain.

### Methods

Analysis of the different types of pediatric medical transport, with a brief historical introduction and theoretical-practical discussion of the different types of transport team, their human and material resources and systematic organization.

## Results and conclusions

The retrospective experience of a state medical emergency team is reported. The need for multidisciplinary coordination among pediatricians, critical care pediatricians, neonatologists, emergency physicians and nurses is identified as crucial in order to optimize resources and achieve the proposed objectives.

### Key words:

*Pediatric medical transport. Neonatal transport. Equipment design. Transport team. Interhospital pediatric transport. Intrahospital pediatric transport. Critical illness. Pediatric patients.*

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la asistencia intensiva y la urgencia pediátrica han tenido un desarrollo exponencial, coincidiendo con el constante progreso tecnológico y el mejor conocimiento de los mecanismos patogénicos de las enfermedades o lesiones. Con todo ello se ha conseguido que los niños en situación crítica presenten mejores resultados pronósticos de supervivencia y una menor incidencia de secuelas<sup>1</sup>.

Sin embargo, es una realidad que las enfermedades o lesiones que precisan asistencia urgente, con frecuencia se presentan en lugares alejados de un centro asistencial o en el entorno de centros que no reúnen las condiciones idóneas para atender determinadas dolencias. Es así cómo en los países desarrollados, surge la necesidad de organizar programas reglados de transporte medicalizado como parte de los sistemas regionalizados de atención a los niños graves<sup>2-4</sup>.

En nuestro medio, son realidades demostradas que el 80% de las situaciones de máxima gravedad en el niño se

**Correspondencia:** Dr. J.M.<sup>a</sup> Martín Sánchez.

Servicio de Críticos y Urgencias Pediátricas. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela. A Choupana, s/n. 15706 Santiago de Compostela. Correo electrónico: pdjmms@uscmail.usc.es

Recibido en noviembre de 2000.

Aceptado para su publicación en diciembre de 2000.

producen fuera y lejos de un centro asistencial; que los centros de atención primaria suelen carecer de recursos humanos y materiales para la atención de la urgencia vital y estabilización del niño en situación crítica; que bastantes centros hospitalarios carecen de tecnología suficiente para tratar de forma óptima determinados procesos graves, lo que impone el traslado interhospitalario. Por otra parte, incluso en algunos centros asistenciales de nivel terciario, tampoco el traslado intrahospitalario es el adecuado<sup>2,4,5</sup>. Adicionalmente, debe tenerse en consideración que la valoración y tratamiento de niños con enfermedades o lesiones críticas requiere experiencia y entrenamiento especializados; tanto es así que en aquellas áreas en las que no se dispone de sistemas de urgencias y cuidados críticos pediátricos especializados, el pronóstico de estos niños se ve significativamente afectado<sup>6,7</sup>. Por otro lado, es preciso considerar que la tasa de mortalidad en niños politraumatizados es superior a la de los adultos con lesiones equiparables<sup>8</sup>.

En definitiva, está fuera de toda duda que la estabilización inicial del niño enfermo o lesionado, realizada por un equipo de atención pediátrica especializada y la existencia de un mecanismo de transporte pediátrico apropiado, previenen significativamente la morbimortalidad de estos pacientes.

Existen variaciones muy importantes en la organización de los sistemas de transporte medicalizado del niño, dependientes de las diferentes zonas geográficas y sus condiciones demográficas, sanitarias y políticas<sup>4</sup>. Las necesidades del transporte están determinadas, entre otros factores, por el terreno, densidad de población, climatología, localización y número de hospitales de referencia<sup>4</sup>. En las regiones en las que las distancias son grandes, se requieren medios de transporte más rápidos y el personal y el equipo deben estar preparados para practicar una atención total, posiblemente prolongada, en cualquier lugar y sin apoyo adicional. Los servicios deben ser además versátiles, contemplando desde el transporte de adultos al de niños e incluso recién nacidos, lo que puede conllevar no pocas dificultades. En conjunto, una premisa fundamental es que los equipos de transporte se ajusten a las necesidades específicas de la comunidad a la que sirven<sup>2,4,9</sup>.

El sistema predominante en el protocolo de transporte medicalizado es el "asistir, tomar y llevar"<sup>2</sup>, minimizando al máximo los riesgos y el tiempo para aplicar un tratamiento definitivo. Este sistema debe poseer recursos materiales y humanos; respecto a éstos, en la actualidad se considera que los hospitales terciarios, con servicios de cuidados intensivos y urgencias pediátricas, son los que pueden y deben asumir esta asistencia sanitaria<sup>2-5</sup>. Los recursos materiales deben partir de la propia administración, a través de los medios de los que suelen disponer las unidades de urgencias médicas generales, que se encargan del transporte urgente primario.

En España, en pocas zonas geográficas está plenamente cubierta esta prestación sanitaria que se considera imprescindible. Bien es cierto que en los últimos años y como se comenta posteriormente, en algunas comunidades autónomas se han hecho grandes esfuerzos y se están llevando a cabo planes cada vez mejores para organizar el transporte medicalizado: pero ello sólo en las menos y aún en algunas de ellas, con serias deficiencias por falta de coordinación, importantes carencias de recursos materiales y ausencia total de recursos humanos específicos, con formación en pediatría<sup>10</sup>. Es por todo ello que, como responsables, conscientes y concedores del problema, este artículo se aborda con la intención de que pueda servir de llamada de atención y modesta aportación, para tratar de definir ante nuestros colegas pediatras las bases sobre las que debe asentarse esta modalidad asistencial<sup>11,12</sup>.

## NOTAS HISTÓRICAS

Quizás una de las mejores referencias de lo que pudiera ser el inicio de la evolución del transporte pediátrico se remonta a 1933, con la donación al Departamento de Salud de Chicago, por parte del Dr. Couney de una "ambulancia" específicamente dedicada al transporte de niños prematuros. De todos modos, esta acción no puede considerarse más que una anécdota, ya que fue aún posterior la dotación específica de camas para la asistencia de dichos niños, desarrollada en el Saint John's Hospital en 1942. Es en 1948 cuando se adquiere un vehículo con este fin concreto, dotándolo de una incubadora y personal asistencial de apoyo<sup>13</sup>.

En 1958, y por problemas de distancia, se procede al traslado aéreo de un recién nacido prematuro, tratando de asegurar la asistencia en un centro con recursos superiores; ya entonces se relatan las vicisitudes para lograr una termorregulación adecuada<sup>13</sup>. Es en 1967, con la adaptación de una incubadora, cuando consta el primer traslado realizado con éxito en helicóptero. En ambos casos los niños sobrevivieron sin secuelas<sup>14</sup>.

De este contexto histórico, puede deducirse que en realidad la mayor parte del resto de los sistemas de transporte pediátrico surgieron del transporte neonatal y los menos de los transportes de emergencias de adultos<sup>14</sup>.

## TIPOS DE TRANSPORTE MEDICALIZADO

Se contemplan tres tipos de transporte<sup>15</sup>:

1. El transporte primario, es aquel que se efectúa desde el lugar donde se produce la emergencia hasta un centro asistencial.
2. El transporte secundario, que se realiza intercentros, por lo general de menor a mayor tecnología y recursos, cuando el proceso que presenta el paciente lo requiere.
3. El transporte intrahospitalario, que es el que se lleva a cabo entre las diversas unidades de hospitalización,

para la realización de exploraciones adicionales o técnicas medicoquirúrgicas especializadas.

Este último puede organizarse, sin mayores problemas, dentro del mismo hospital y con personal propio de las unidades que trasladan al paciente o recurriendo a especialistas específicos cuando la situación suponga un riesgo determinado. Aun así, es necesario protocolizar los pasos que deben seguirse y contar con el material, medios y métodos adecuados<sup>16</sup>.

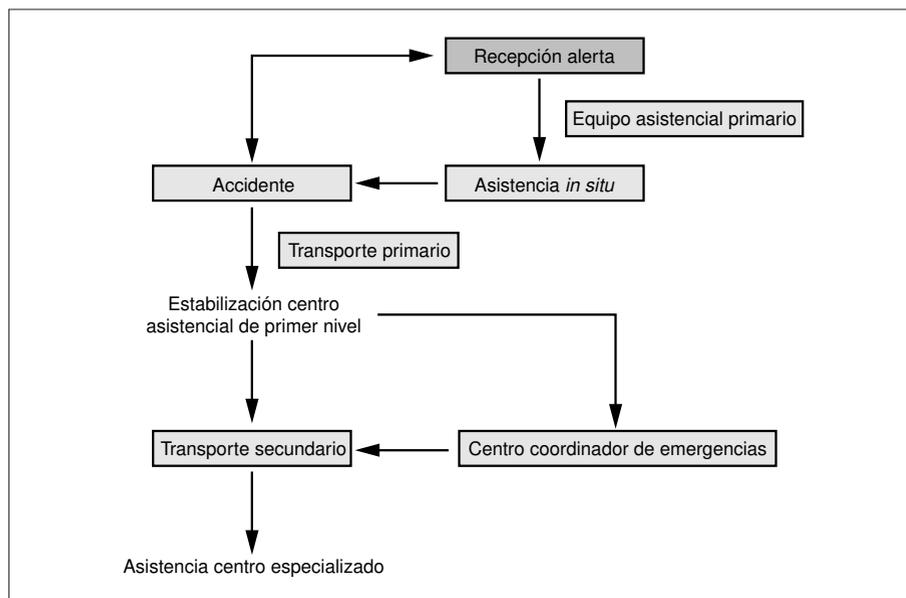
Los transportes primario y secundario se contemplan de manera totalmente distinta y ambos deben depender de un servicio estructurado independiente. Estos servicios se activan a través de un centro coordinador que recibe la alerta, valiéndose de un sistema y número telefónico específicos, que en un intento de universalización para todo tipo de urgencias, es por lo general el 112; aunque en determinados lugares, tal es el caso de Galicia, el acceso sanitario directo es el 061<sup>11,12</sup>.

**Transporte pediátrico primario**

La secuencia por la que se rige puede contemplarse en la figura 1<sup>11</sup>. Un centro coordinador recibe la alerta a través de una línea telefónica convencional y recaba datos sobre el estado del niño, su gravedad y posibilidades de actuación, indicando unas premisas básicas de primera atención, al tiempo que activa el medio de transporte más adecuado (ambulancia medicalizada, helicóptero medicalizado o de rescate...), en función de la distancia que hay que recorrer, meteorología, accesibilidad, tráfico, etc. Un aspecto esencial es la cualificación médica del personal que atiende la llamada inicial, ya que mejora el *triage*, permite un consejo facultativo inicial, en ocasiones esencial, y mejora la selección y adecuación de recursos en

función de las expectativas del caso concreto. Desde ese momento, el equipo elegido se pone en marcha y se mantiene en contacto constante con el centro coordinador, emitiendo datos sobre su situación y realizando interconsultas a quien se considere oportuno. Como medio de comunicación entre el equipo asistencial y el centro coordinador se utiliza habitualmente una red de "trunking" (actualmente por su versatilidad y fiabilidad, valiéndose de técnicas RDSI y telefonía móvil)<sup>17</sup>. Este equipo cuenta con personal sanitario especializado y realiza la primera asistencia *in situ*. A su vez, desde el centro coordinador y en razón de los datos recibidos, se elige el centro de destino más adecuado, en cuanto a cercanía, tipo de patología, etc., alertando a éste sobre posibilidades de recepción, tiempo calculado de traslado y situación clínica del enfermo. La optimización del sistema de comunicación y el tiempo de respuesta, son dos factores claves determinantes de la calidad del transporte.

Al personal asistencial, como antes dijimos, se le exige una especialización en medicina de urgencias y urgencias. En su formación, y centrándonos en el niño, es imprescindible el adiestramiento en reanimación cardiopulmonar pediátrica y neonatal; deben conocer y saber tratar los problemas más importantes de la urgencia pediátrica, así como prever las posibles complicaciones que pueden surgir en función de la enfermedad con la que se encuentren<sup>18</sup>. Realizan una evaluación del estado inicial del niño, centrado en los sistemas orgánicos básicos (cardiorespiratorio, estado de consciencia, hemorragias externas, posible lesión medular, etc.) y según los hallazgos, se procede a aplicar las medidas pertinentes de reanimación cardiopulmonar, estabilización, control de hemorragias, vía de perfusión, inmovilización, calentamiento e instauración de fluidos y fármacos. Es recomendable que, du-



**Figura 1.** Secuencia deseable de alerta y actuación en el modelo de transporte medicalizado pediátrico.

rante el traslado, el personal pueda efectuar interconsultas a especialistas específicos del centro de envío, sobre cualquier situación previsible o imprevisible que pueda surgir.

Ha de elaborarse un parte de asistencia normativizado, en el cual se harán constar las circunstancias clínicas más relevantes, actuaciones terapéuticas desarrolladas y su respuesta; así como el estado clínico, diagnóstico y pronóstico con el que el paciente llega al centro asistencial receptor; en éste, el responsable que continúa la asistencia, firma la recepción<sup>5,19</sup>.

### Transporte pediátrico secundario

Es obvio decir que nos referiremos de forma exclusiva al que hace referencia al niño que padece un proceso grave con posibilidad de desestabilización de constantes clínicas. Este es un tipo de transporte medicalizado al que debe exigírsele, si cabe aún, un mayor grado de rigurosa organización, ya que, de entrada, no plantea los problemas de inmediatez que exige el transporte primario, ni la necesidad de una polivalencia de actuación. Debe ocupar un lugar preponderante en el círculo asistencial pediátrico; sin embargo, en España y de manera prácticamente general, no está estructurado; no se cuenta con recursos específicos, ni materiales ni humanos y, en una visión realista “todos los hacemos”, con “muy buena voluntad” pero las más de las veces “mal”; incluso se desconoce nuestra propia responsabilidad en el tema y hasta muy recientemente nuestras administraciones se inhibían acerca de este problema<sup>10</sup>.

En este tipo de transporte los recursos materiales deben ser también vehículos operativos de inmediato, rápidos, maniobrables y estables; muy bien equipados y adaptados a la edad del niño, distancia y situación. En cuanto a los recursos humanos, no debe ser una utopía contar con un equipo específicamente pediátrico, instruido en el transporte, coordinado por una dirección jerárquica superior, que es la responsable de la selección, instrucción y entrenamiento de los integrantes del equipo; elaboración de los protocolos de cuidado del paciente; aprobación de las listas del equipo y medicamentos y, en definitiva, de garantizar la calidad y eficacia de este sistema de transporte. Los sistemas de transporte secundario que incluyen personal no pediátrico adiestrado en pediatría deben tener un director médico pediátrico o como mínimo un asesor en cuidados intensivos y urgencias pediátricas<sup>20</sup>.

Al equipo que hace el envío se le exige como premisas básicas lograr previamente al menos una mínima estabilidad de las constantes vitales; debe prevenir las posibles complicaciones, contando con el material y medios para atenderlas en función de la enfermedad del niño que se traslada. El equipo receptor asume la responsabilidad de aceptar la transferencia del paciente y, de esta manera, debe mantener un contacto muy estre-

cho, previo e incluso durante el traslado, con el médico que hace la referencia. Este equipo asume que acepta la recepción al contar con los medios más adecuados para la asistencia que precisa el enfermo y puede así hacer recomendaciones de cara a la estabilización inicial<sup>4,5,9</sup>. Debe llevar siempre una hoja normativizada de transporte con gráfica de controles clínicos específica, en la que se harán constar todas las vicisitudes que se produzcan; también el informe de alta del centro emisor, así como todo aquella documentación del historial clínico que pueda ser de interés para el centro de referencia. Es imprescindible a su vez un consentimiento informado específico.

De lo expuesto se desprende que también en el transporte secundario desempeña un papel fundamental un centro coordinador, que se encargará de alertar a todos los miembros del equipo, asegurar el medio de transporte más adecuado y mantener la conexión y comunicaciones de seguimiento de éste; de hecho, si el responsable médico asignado para llevar a cabo el transporte no es un especialista pediátrico, el médico receptor debe servir como médico de control en línea. En el transporte secundario medicalizado del niño, el centro coordinador tiene también un papel fundamental en aquellas situaciones en las que se requieren vehículos múltiples, varios equipos y distintos servicios de recepción intermedios para su interconexión; establece a su vez comunicaciones, que pueden facilitar el transporte, con servicios auxiliares de apoyo, como policía u otros servicios de urgencia<sup>5,20,21</sup>.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN Y DECISIÓN EN EL TRANSPORTE

El transporte constituye un desafío, tanto para el médico emisor como para el receptor, en el que intervienen simultáneamente múltiples elementos. Si se considera que los medios humanos y materiales de un sistema de transporte son limitados y que no todos los niños trasladados entre hospitales necesitan el mismo nivel de atención, es necesaria la existencia de criterios de selección de los pacientes que van a trasladarse, así como de decisión individualizada sobre los recursos precisos para el transporte de cada paciente<sup>22</sup>. Han sido múltiples los intentos realizados para tratar de establecer un sistema de *triage* que sea fiable y estandarizable, aunque con poco éxito<sup>22,23</sup>. En la práctica, la validación precisa de estos aspectos, al margen de la escala que se emplee, debe tener en cuenta el juicio del médico del hospital emisor, la dotación y la capacidad de asistencia del hospital emisor y receptor, el estado del paciente valorado siguiendo un sistema arbitrario de clasificación: índice de estabilidad fisiológica (phisio), puntuación pediátrica de traumatismo (PTS), la escala de Glasgow (GCS), y el sentido común para integrar todas estas variables. El resultado final de la valoración debe indicar si el riesgo de transporte es menor o mayor que el de no hacerlo, y en caso

de llevarlo a cabo, garantizar los medios técnicos y humanos que el paciente precisa o puede llegar a necesitar durante el mismo.

## VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE Y DOTACIÓN

### Ambulancia medicalizada

Por razones obvias, es el medio de transporte más utilizado. Entre sus ventajas están la realización del transporte "puerta a puerta"; su amplitud y posibilidades asociadas de actuación en marcha o, si no, permitir detenerse en un espacio corto de tiempo para actuar; tiene una mínima limitación de uso por la climatología y horario y, finalmente, su coste es inferior. Sus inconvenientes mayores se refieren a una mayor lentitud y estar sujeto a desplazamientos, vibraciones y aceleraciones o desaceleraciones bruscas<sup>5</sup>.

En las recomendaciones actuales de dotación de material clínico, se sigue un código de colores, con contenedores de acceso rápido (universal para todo vehículo de transporte medicalizado). El color azul contiene el material necesario para la asistencia del sistema respiratorio; el color rojo, el del sistema circulatorio; el verde, útiles quirúrgicos y resto de material de apoyo, y el color naranja se reserva para el material específicamente pediátrico.

Entre el mobiliario general de la ambulancia se incluye la camilla, que por razones de seguridad debe anclarse en el sentido de la marcha, contando con dimensiones y sujeciones adaptadas para un abordaje múltiple, y el portacamillas, que es móvil y multiposicional, con anclaje para incubadoras. En niños lactantes y preescolares, al margen de la climatización regulable, debe contarse con sistemas de calor radiante y/o por contacto (existen colchones de vacío calefactables). Completan el equipo bombas de perfusión, collarines y férulas de inmovilización, colchones de vacío y recipiente frigorífico isoterma, para mantenimiento de medicación y fluidos<sup>21</sup>.

El resto de instrumentos de emergencia se organizan de acuerdo con los sistemas orgánicos. El sistema circulatorio precisa de un monitor de constantes vitales, un desfibrilador portátil, una tabla para resucitación cardiopulmonar, un estetoscopio y *kits* de abordaje de vías (con agujas intraóseas incluidas) y de drenaje, para practicar pericardiocentesis. El sistema respiratorio es subsidiario de un respirador mecánico versátil, aunque como se comprobará éste puede obviarse en recién nacidos y pretérminos, ya que las incubadoras de transporte más actuales, cuentan con un respirador específico. Estas incubadoras a su vez incluyen en sus prestaciones una importante autonomía (que es un elemento de seguridad suplementario a un posible fallo en la energía que proporciona el vehículo); aseguran también la termoneutralidad, humectación, oxigenación y monitorización de constantes vita-

les<sup>14,24</sup>. Siguiendo con el listado de asistencia respiratoria se encuentran: suministro de gases medicinales (con autonomía suficiente, en relación con las distancias que se van a recorrer), sistemas de aspiración-vacío, equipo de intubación, con laringoscopios adaptados a las diferentes edades, al igual que cánulas de intubación convencionales (con y sin balón), mascarillas laríngeas, cricotrqueótomo, bolsas de reanimación y mascarillas orofaciales, así como drenajes para toracocentesis.

Finalmente, en el apartado de dotación farmacológica, la medicación debe estar perfectamente identificada y clasificada, para evitar al máximo las confusiones. Comprende básicamente expansores de volumen (cristaloides y coloides), suero glucosado al 5-10 y 20%, adrenalina, dopamina, dobutamina y, en ocasiones, otras aminas vasoactivas, calcio, atropina y antagonistas del calcio, opioides y benzodiazepinas, relajantes y paralizantes musculares, antiarrítmicos, antieméticos, antihistamínicos, betaadrenérgicos y otros broncodilatadores, corticoides, diuréticos, antihipertensivos, insulina, heparina, etc.

### Helicóptero medicalizado

Aunque las ventajas del helicóptero son en ocasiones evidentes, su uso se limita a situaciones que requieren una respuesta rápida en recorridos largos. Su personal debe estar óptimamente formado y concienciado en sus acciones y riesgos. La dotación se adecua a la especificada anteriormente<sup>16,19</sup>.

Como desventajas cabe reseñar su accesibilidad limitada en determinadas zonas, maniobrabilidad escasa, su nivel de ruido y vibración (cada vez menor, en las nuevas unidades con presurización de cabina asistencial), limitaciones de visibilidad, meteorología y lugar de aterrizaje, alto coste y habitualmente la necesidad de 1 o 2 vehículos terrestres de soporte.

### Avión medicalizado

Este es un medio de transporte que se reserva para traslados secundarios a grandes distancias. Cuando el avión es un reactor medio-grande y está específicamente preparado, su versatilidad de uso en condiciones normales es amplia. Con una buena dotación material y humana, permite actuaciones en vuelo, incluso de gran precisión. Su mayor limitación es el coste que supone de mantenimiento y uso, más aún si se dedica a esta función específica y es por ello que únicamente se cuenta con limitadas unidades, centralizadas en los grandes aeropuertos y explotadas por compañías privadas. Como en el caso del helicóptero, su uso es subsidiario de vehículos terrestres de soporte.

A modo de ejemplo, son destacables algunos de los datos del Servicio de Urgencias Médicas de Galicia 061<sup>12</sup>, que presentan unos resultados sobresalientes y que mejoran, sensiblemente y día a día, de manera simultánea al incremento de dotación. En este momento se cuenta con

los recursos materiales de 124 ambulancias de soporte vital básico, 7 ambulancias de soporte vital avanzado y 2 helicópteros medicalizados. El material humano está compuesto por 40 médicos y 40 enfermeros. De su justificación y servicio son buena muestra los importantes incrementos en la demanda: de 42.458 urgencias atendidas en 1996, se pasó a 72.188 en 1998; de 13.616 transportes urgentes diferidos en 1996, se pasó a 50.466 y, sin embargo, se mantuvieron los transportes secundarios (739 en 1996 y 761 en 1998), dato este último significativo y sobre el que, desde el punto de vista pediátrico se intenta incidir en la actualidad, en razón de todas las consideraciones hasta ahora expuestas y otras que luego se comentarán.

Otro aspecto que parece importante destacar, dada la repetidamente invocada mala climatología gallega, es el tiempo medio de demora en actuaciones efectivas del helicóptero H3, con base en Santiago de Compostela, que se situó el pasado año en 14,23 min, que está únicamente inoperativo, por motivos climatológicos en dos ocasiones, sobre el total de servicios solicitados.

### POSIBLES COMPLICACIONES DURANTE EL TRANSPORTE

Se realiza a continuación un breve apunte de alerta a las complicaciones más habituales que pueden presentarse durante el transporte del niño grave y que se sistematiza a continuación para una mejor comprensión, en razón a la afectación de los diferentes sistemas orgánicos.

En la atención al sistema respiratorio deben tenerse en mente las posibilidades de obstrucción de la vía respiratoria, extubación o intubación difícil, fallos de la unidad de ventilación mecánica, débito de gases medicinales y desadaptación al respirador, con complicaciones secundarias, como neumotórax o broncospasmo. En el sistema cardiocirculatorio pueden presentarse un fallo o pérdida de la vía de perfusión, estados secundarios o primarios de hipovolemia o sobrecarga de fluidos, con edema agudo de pulmón, paro cardiorrespiratorio y arritmias<sup>25</sup>.

Son características las complicaciones neurológicas, a veces relacionadas directamente con el medio de transporte utilizado; tal es el caso de los incrementos de la presión intracraneal en medios aéreos con cabinas no presurizadas<sup>18</sup>. Asociado o no a ello, deben preverse las alteraciones de la puntuación de Glasgow<sup>9</sup>, presencia de convulsiones y situaciones de agitación, irritabilidad, etc.

### TRANSPORTE MEDICALIZADO NEONATAL

Deben realizarse algunas consideraciones específicas al transporte de recién nacidos, por sus peculiaridades y rasgos diferenciales<sup>4,13,14</sup>.

El aspecto más importante que debe tenerse en cuenta es la labilidad del recién nacido, sobre todo del pretérmino. Por otro lado, cuando se decide el transporte de un recién nacido, en muchos casos es porque además padece una complicación malformativa grave.

Existen dos planteamientos de actuación imprescindibles, que debieran ser impositivos en la actualidad. El primero de ellos que toda gestante de riesgo, si sus condiciones lo permiten, sea asistida en un centro de nivel terciario; es una indicación absoluta en fetos de menos de 32 semanas de gestación o peso inferior a 1.500 g; el segundo, de no darse esta circunstancia y producirse el alumbramiento en un centro asistencial de menor nivel, el recién nacido, una vez estabilizado, debe ser trasladado al centro terciario. Es obvio decir que las razones a estos categóricos planteamientos radican en los índices de morbimortalidad mostrados, para estos pacientes, en los diferentes niveles asistenciales.

Una de las escalas más aceptadas para la indicación del transporte del recién nacido de muy bajo peso es la valoración de Hermansen (tabla 1)<sup>24</sup>; como se puede apreciar, valora la temperatura corporal, valor de glucemia, presión arterial sistémica, pH y presión arterial de oxígeno, estableciendo una puntuación total, que de ser inferior a 8, contraindica el traslado.

Partiendo de esta base u otra similar, las condiciones exigibles en el medio de transporte utilizado, deben incluir: una incubadora portátil autónoma, que reúna las condiciones que anteriormente reseñamos; material de reanimación neonatal y de asistencia y control de funciones vitales; se extremarán los cuidados de asepsia, soporte hemodinámico, termoneutralidad, oxigenación-ventilación y mantenimiento de la euglucemia. Además se contará con material de canalización umbilical y surfactante. Desde el punto de vista humano, el transporte neonatal será realizado por el mismo equipo que realiza el transporte pediátrico; la asunción por parte del mismo equipo de transporte de pacientes neonatales y pediátricos, al igual que la centralización y regionalización del sistema de transporte pediátrico, proporcionan la actividad necesaria del equipo para garantizar la adquisición de experiencia y la efectividad del sistema de transporte<sup>4,26</sup>. En el entrenamiento de dicho personal se incluirán las particularidades del tratamiento del recién nacido, así como el adiestramiento en técnicas instrumentales específicas (p. ej., canalización umbilical).

TABLA 1. Test para evaluar las condiciones de transporte de recién nacidos de muy bajo peso

	0	1	2
Temperatura corporal	< 36 > 37,7	36,1-36,5 37,3-37,6	36,6-37,2
Glucemia (mg/dl)	< 25	25-40	41-175
PAS (mmHg)	< 30	30-40	> 40
pH	< 7,20 > 7,5	7,20-7,29 7,49-7,50	7,30-7,45
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	< 40	40-50	50-100

La puntuación inferior a 8 contraindica el traslado.

## CONCLUSIONES

El transporte pediátrico, en todas sus vertientes, debe ser exigente en todos los países desarrollados y es un eslabón imprescindible de cualquier cadena asistencial sanitaria. Su estructuración debe ser lo más homogénea posible, aunque debe contemplar diversas variantes dependiendo de las características idiosincrásicas de la sociedad a la que sirve. En España es una realidad que en los últimos años el transporte pediátrico primario ha mejorado ostensiblemente, pero que todavía el transporte secundario en algunas comunidades autónomas, o no existe o padece carencias ostensibles. Está demostrado que su demanda crece de manera exponencial una vez que se instaura la oferta, y que precisa de la sensibilización y el consenso de todas las partes integrantes de la cadena asistencial, sobre todo de las autoridades sanitarias locales, pero también del esfuerzo de consenso entre los pediatras de los diferentes sectores implicados (ucistas, neonatólogos, urgentólogos, transportistas, etc.) y los servicios de urgencias médicas; el conjunto de todo ello se considera que es la base fundamental de su correcta implantación y de optimización de sus resultados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Johnson C, Gonyea MT. Transport of the critically ill child. *Mayo Clin Prac* 1994; 68: 982-987.
- Julius G, Goepf MD. Emergency and critical care pediatrics. *Curr Opin Pediatr* 1997; 9: 231-232.
- Jaimovich DG, Vidyagasar D. *Handbook of Pediatric & Neonatal Transport Medicine*. Jaimovich & Vidyagasar. Filadelfia: Hanley & Belfus, 1996.
- Consensus report for regionalization of services for critically ill or injured children. Council of the Society of Critical Care Medicine. *Crit Care Med* 2000; 28: 236-239.
- Pon S, Notterman D. Organización de un programa de transporte en cuidados intensivos pediátricos. *Clin Pediatr North Am* 1993; 2: 229-268.
- Seidel JS. Emergency medical services and the pediatric patient: are the needs being met? II. Training and equipping emergency medical services providers for pediatric emergencies. *Pediatrics* 1986; 78: 808-812.
- Seidel JS, Hornbein M, Yoshiyama K, Kuznets D, Finklestein JZ, St Geme JW Jr. Emergency medical services and the pediatric patient: are the needs being met? *Pediatrics* 1984; 73: 769-772.
- Pollack MM, Alexander SR, Clarke N, Ruttimann UE, Tesselaar HM, Bachulis AC. Improved outcomes from tertiary center pediatric intensive care: a statewide comparison of tertiary and nontertiary care facilities. *Crit Care Med* 1991; 19: 150-159.
- Gemke RJ, Van del Voor E, Bos AP. The necessity for centralization of pediatric intensive care. *Ned Tijdschr Geneeskdd* 1997; 141: 2325-2327.
- Hernández A, Quintero S, Pérez RJ, Ruiz A, Seidel S, Pantoja S. Valoración de 200 traslados de niños críticos en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. *An Esp Pediatr* 1996; 45-3: 249-252.
- Plan de Urgencias Extrahospitalarias da Comunidade de Galicia, Orden 9 de Octubre de 1995, Decreto 172/1995, D.O.G. 121, 26 de junio.
- Urxencias Sanitarias 061 de Galicia, Memoria de actividades 1996, 1997, 1998. Santiago de Compostela. Consellería de Sanidade e Servicos Sociais: SERGAS, 1999.
- Butterfield J. Aspectos históricos del transporte neonatal. *Clin Pediatr North Am* 1993; 2: 202-227.
- Kronick JB, Frewen TC, Kisson N, Lee R. Influence of referring physicians on interventions by a pediatric and neonatal critical care transport team. *Pediatr Emerg Care* 1996; 12-2: 73-77.
- Cray SH, Heard C. Transport for pediatric intensive care. Measuring the performance of a specialist transport service. *Pediatr Anaesth* 1995; 5-5: 287-292.
- Pristas LR, Rausch T. Transport considerations for the critically ill child. *Crit Care Nurs Q* 1997; 20-1: 72-80.
- Kofos D, Pitetti R, Orr R, Thompson A. Telemedicine in pediatric transport: a feasibility study. *Pediatrics* 1998; 102: 58.
- Berry A. Provision of intensive care for children. Effective transport systems are essential. *Br Med J* 1998; 7-317: 1320-1321.
- Wallen E, Venkataraman ST, Grosso MJ, Kiene K, Orr RA. Intra-hospital transport of critically ill pediatric patients. *Crit Care Med* 1996; 23-9: 1589-1595.
- Wheeler D, Sperring L, Poss B. Development of a pediatric critical care transport team: experience at medical center. *Mil Med* 1999; 164-3: 188-193.
- Duward Ad, Nicoll J, Oliver J, Tibby SM, Murdoch IA. The outcome with upper airway obstruction transported to a regional paediatric intensive care unit. *J Pediatr* 1998; 157-11: 907-911.
- McCloskey KA, Johnston C. Critical care interhospital transports: Predictability of the need for a pediatrician. *Pediatr Emerg Care* 1990; 6: 89-92.
- Bion JF, Edlin SA, Ramsay G, McCabe S, Ledingham IM. Validation of a prognostic score in critically ill patients undergoing transport. *Br Med J* 1985; 291: 432-434.
- Kronick JB, Frewen TC, Kisson N, Lee R, Sommerauer JF, Reid WD et al. Pediatric and neonatal critical care transport: a comparison of therapeutic interventions. *Pediatr Emerg Care* 1996; 12-1: 23-26.
- Page EN, Gielh M, Luke S. Intubacion complications in the critically ill child. *AACN Clin Issues* 1998; 9: 25-35.
- Rashid A, Bhuta T, Berry A. A regionalised transport service, the way ahead? *Arch Dis Child* 1999; 80: 488-492.