

## Transporte interhospitalario del niño crítico en Cataluña

E. CARRERAS<sup>a</sup>, G. GINOVART<sup>b</sup>, J. CARITG<sup>c</sup>, M.T. ESQUÉ<sup>d</sup> Y P. DOMÍNGUEZ<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital de Sant Pau. Universidad Autónoma de Barcelona. SEM 20.

<sup>b</sup>Unidad de Neonatología. Hospital de Sant Pau. Universidad Autónoma de Barcelona. SEM 20.

<sup>c</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Unidad Integrada de Pediatría Clínic/Sant Joan de Deu. Universidad de Barcelona. SEM19.

<sup>d</sup>Unidad de Neonatología. Unidad Integrada de Pediatría Clínic/Sant Joan de Deu. Universidad de Barcelona. SEM 19.

<sup>e</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Materno-Infantil del Valle Hebrón. Universidad Autónoma de Barcelona. SEM 18. España.

**Objetivo.** Describir la organización del transporte interhospitalario del niño crítico en Cataluña.

**Diseño.** Descripción de las diferentes fases de organización, de la estructura organizativa, tanto de las bases como del centro coordinador, y de la evolución del modelo.

**Ámbito.** Sistema de emergencias médicas y red hospitalaria de Cataluña. Período entre 1996 y 2003.

**Pacientes.** Pacientes trasladados por los equipos pediátricos.

**Intervenciones.** Análisis de la documentación empleada en los traslados realizados por el sistema de emergencias médicas.

**Variables de interés.** Datos clínicos, horas y tiempos de traslado, así como el modo empleado para el traslado.

**Resultados.** Se realizaron 6.110 traslados pediátricos con un promedio anual de 777. El 94% de los traslados se realizaron por ambulancias terrestres y el 6% con medio aéreo. El número de transportes fue creciendo a lo largo de los años de estudio.

**Conclusiones.** El modelo seguido en los últimos años en Cataluña se basa en la especializa-

ción del transporte pediátrico interhospitalario. Los equipos pediátricos aportan un valor añadido al propio transporte.

**PALABRAS CLAVE:** transporte pediátrico, transporte interhospitalario, equipo de transporte pediátrico.

### INTERHOSPITAL TRANSPORTATION OF THE SEVERE PEDIATRIC PATIENT IN CATALONIA

**Objective.** To describe the organization of the interhospital transport of the pediatric patients in Catalonia.

**Design.** Description of the different phases of organization, of the organizational structure, both of the bases and of the coordinating center, and of the evolution of the model.

**Scope.** System of medical emergencies and hospital net of Catalonia. Period: between 1996 and 2003.

**Patients.** Patients moved by the pediatric teams.

**Interventions.** Analysis of the documentation used in the transports realized by the system of medical emergencies.

**Variables of interest.** Clinical information, hours and times of transport, as well as the way used for the transport.

**Results.** A total of 6,110 pediatric transports were realized by an annual average of 777. The 94% of the movements carried out for ambulances and 6% with helicopter. The number of transport was growing to lengths of the years of study.

**Conclusions.** The model followed in the last years in Catalonia bases on the specialization of the

Correspondencia: Dr. E. Carreras.  
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.  
Hospital de Sant Pau.  
Universidad Autónoma de Barcelona.  
Sant Antoni M. Claret, 167.  
08025. Barcelona. España.  
Correo electrónico: ecarrerasg@hsp.santpau.es

Manuscrito aceptado el 9-V-2005.

**pediatric interhospital transport. The pediatric teams contribute a value added to the own transport.**

**KEY WORDS:** *pediatric transportation, interhospital transportation, pediatric transportation team.*

## INTRODUCCIÓN

La disposición de la red hospitalaria en Cataluña, con los centros de tercer nivel concentrados en la ciudad de Barcelona y su área metropolitana, obligó a implementar un servicio de transporte medicalizado interhospitalario para poder trasladar en óptimas condiciones a los pacientes críticos de los hospitales comarcales. Para ello se creó en 1985 el Sistema de emergencias médicas (SEM).

El modelo elegido es el europeo en que, a diferencia del americano que emplea a técnicos de transporte y paramédicos, el personal asistencial está compuesto por un médico, un diplomado en enfermería y un técnico-conductor<sup>1,2</sup>. Los vehículos utilizados son ambulancias de soporte vital avanzado y helicópteros medicalizados. El personal médico y de enfermería del centro coordinador (CC) recibe la demanda desde el hospital emisor, analiza si es procedente y, en caso afirmativo, asigna una cama en el centro más idóneo. A continuación activa el equipo de transporte más adecuado y coordina todo el proceso.

Durante esta etapa inicial el transporte de los niños críticos fue asumido por los equipos de adultos. El número de transportes fue creciendo con los años hasta que, en 1995, la progresiva demanda de traslados de niños puso de manifiesto la necesidad de crear equipos específicamente pediátricos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Creación de los equipos de transporte y diseño de las bases pediátricas

Se optó por diferenciar totalmente el transporte pediátrico del de los adultos. Se implementaron equipos específicos, con medios de transporte propios y equipados con material y utillaje pediátricos. El personal asistencial estaba compuesto por médicos especialistas en Pediatría, expertos en Cuidados intensivos, y por diplomados universitarios en Enfermería (DUE) de cuidados intensivos pediátricos y neonatales.

#### *Fase inicial*

Se crearon dos nuevas bases pediátricas equipadas con UCI móviles, ubicadas respectivamente en la Unidad Integrada de Pediatría Clínic/San Joan de Deu (SEM 19) y en el Hospital del Valle de Hebrón (SEM 18), ambas en Barcelona, y que estaban operativas las 24 horas del día. La particular orografía de Cataluña, así como la dispersión de los hospitales comarcales, llevó al cabo de pocos meses a la crea-

ción de una tercera base pediátrica en el Hospital de Sant Pau de Barcelona (SEM 20). Operaba, de orto a ocaso, en helicópteros medicalizados para disminuir así el tiempo de respuesta.

#### *Cobertura territorial y poblacional*

El ámbito de actuación de las nuevas bases contemplaba todo el territorio de Cataluña y Andorra. Los equipos pediátricos se hicieron cargo del traslado de los pacientes en una franja de edad que comprendía los neonatos y los lactantes hasta los 10 kg de peso. A partir de este límite, el transporte lo siguió asumiendo el SEM de adultos.

#### *Estructura organizativa de las bases*

Las bases se estructuraron en los tres hospitales pediátricos. Su propio personal médico y de enfermería asumió las funciones asistenciales habituales compaginándolas con el transporte. Cada hospital creó así su propia organización, definiendo un coordinador que se responsabilizó de la formación de los equipos y la elaboración de protocolos, así como del mantenimiento del material y el control de calidad. En resumen, el modelo implantado se basó en la especialización del transporte pediátrico integrándolo como parte de la asistencia hospitalaria<sup>3,4</sup>.

#### *Evolución del modelo*

Con el tiempo se produjeron dos modificaciones sustanciales: la ampliación del segmento de edad y la diferenciación en la operatividad de las bases terrestres. No se estableció límite de peso y las bases pediátricas pasaron a ocuparse de todos los pacientes cuyo destino eran unidades infantiles. Cabe resaltar que, con el fin de optimizar recursos, los enfermos comprendidos en el segmento alto de edad, siguieron siendo asumidos por los equipos de adultos cuando existía una base disponible cerca del hospital emisor. La optimización de recursos llevó a dejar una sola base en alerta inmediata, con un tiempo de respuesta máximo de 15 minutos. La segunda, con una respuesta de 60 minutos, pasó a mantenerse en reserva para cubrir la simultaneidad de servicios. En la actualidad ambas se alternan mensualmente en esta función. En cuanto a la base aérea, su disponibilidad siguió siendo de orto a ocaso, los 365 días del año, con un tiempo de respuesta de 15 minutos.

#### **Características propias del transporte pediátrico**

La edad de los enfermos y la patología que les es propia diferencia claramente el transporte de los adultos y de los niños<sup>5,6</sup>. La necesidad de un material y utillaje distintos, así como un manejo especial de estos pacientes, ponen de manifiesto que las unidades de traslado específicamente pediátricas pueden ofrecer una asistencia más especializada<sup>7</sup>. Sin embargo, cabe resaltar que el transporte medicalizado

requiere unos conocimientos y habilidades que no tienen los profesionales de las unidades de críticos de los hospitales pediátricos. Su labor diaria nada tiene que ver con las condiciones en las que se van a encontrar a bordo de las ambulancias y helicópteros. Es imprescindible pues que el personal asistencial reciba una formación específica sobre fisiopatología del transporte y que aprenda a desenvolverse en el marco tanto de la medicina interhospitalaria como prehospitalaria.

Existe una segunda característica diferencial con respecto a las unidades polivalentes: si bien todos los hospitales emisores disponen de material y personal cualificado para estabilizar correctamente pacientes adultos graves, no siempre es así cuando se trata de niños críticos, especialmente los de menor edad. Por ello las unidades pediátricas aportan un nuevo valor añadido: desplazan en el espacio de tiempo más breve posible personal y utillaje especializados en la atención de estos enfermos.

### **Operativo, comunicaciones y centro coordinador**

Cuando desde un hospital emisor se produce una demanda de traslado, éste se pone en contacto con el CC que procesa toda la información y, si es procedente, activa al equipo de transporte y reserva una cama en el hospital más adecuado. Según su disponibilidad, el receptor puede ser el titular de la base que efectúa el servicio o no. La decisión de movilizar un medio aéreo o terrestre se hace de forma protocolizada en función de la distancia, la patología y el nivel de estabilidad del paciente conseguido en el hospital emisor. Como norma general se prioriza el helicóptero en aquellos casos en que la isocrona terrestre sea superior a una hora, la patología requiera un traslado lo más rápido posible, o los recursos técnicos y humanos del hospital comarcal impidan una correcta estabilización del enfermo. El tiempo de respuesta debe ser en ambos casos inferior a 15 minutos. En el caso de que los dos equipos estén ya activados, se moviliza en un plazo máximo de 60 minutos la segunda base terrestre en reserva.

El objetivo que se persigue es dar una continuidad en la asistencia del niño crítico desde el hospital comarcal hasta el centro de tercer nivel. Para ello el CC debe asegurar una comunicación fluida entre todos los elementos implicados en el proceso. Al activar el equipo, el médico o DUE coordinador suministra toda la información disponible al médico de transporte. Desde el primer momento el hospital emisor puede recibir instrucciones y consejos, si así lo requiere, del equipo de transporte que acude a buscar al paciente. Asimismo, el hospital receptor está en comunicación con el emisor para disponer el operativo que más convenga según la patología y el estado del enfermo.

Al llegar al hospital, el equipo asistencial debe comprobar o colaborar en la estabilización del paciente. No analizaremos aquí, por no ser este el objetivo del presente trabajo, la sistemática de la estabilización y el transporte, pero sí insistir en dos

conceptos básicos: el objetivo es conseguir la máxima estabilidad posible antes de efectuar el traslado y el pediatra y DUE que efectúan el transporte son los responsables del enfermo desde que sale del hospital emisor hasta que realizan la transferencia al equipo receptor<sup>8</sup>. Antes de salir, o durante el traslado, si existen variaciones en la situación clínica el médico comunica tales cambios al hospital de destino. Una vez en el centro receptor, el equipo de transporte debe transmitir lo más fielmente posible la situación del paciente en el hospital emisor: impresión diagnóstica, medidas terapéuticas, exploraciones complementarias realizadas, etc., facilitando así la comprensión más completa posible de la situación. Una vez finalizado el servicio se pone en contacto con el CC para confirmar que queda nuevamente operativo<sup>9</sup>.

### **Formación, protocolos y documentación**

La formación del personal ha corrido a cargo de cada base en una doble vertiente: hospitalaria, como pediatras expertos en cuidados críticos, y en medicina del transporte. La formación en el contexto del programa MIR se ha reforzado con cursos de reanimación cardiopulmonar, asistencia al niño traumático, estabilización del niño crítico, etc.<sup>10,11</sup>. Los protocolos, que inicialmente eran propios de cada base, se han unificado progresivamente. Como resultado se ha elaborado un libro-guía: «Estabilización y Transporte del Niño Crítico», editado por el SEM en el año 2002, que sistematiza la asistencia de las distintas patologías<sup>12</sup>. Paralelamente, con el fin de unificar criterios y optimizar la estabilización de estos pacientes, se han realizado varios cursos impartidos por los propios médicos y DUE de transporte y dirigidos al personal de los hospitales comarcales. En lo que respecta a la documentación, cada vez que se solicita un traslado, el CC abre un expediente del paciente. En él constan su filiación, datos clínicos, nombre del médico emisor, del receptor y del equipo de transporte. Se registran las horas de solicitud de traslado, activación del equipo y asignación de cama. Como elemento de control todas las conversaciones con el CC quedan grabadas. Durante la realización del servicio se anotan las horas de salida del equipo, llegada y salida del hospital emisor, llegada a la unidad receptora y la hora en que queda nuevamente operativo el equipo. Existe una hoja de registro clínico e incidencias y otra de consentimiento informado que deben firmar los padres. Esta documentación se remite mensualmente al SEM. Por último, cada tres meses el responsable de la base cumplimenta las hojas de control de calidad asistencial y de mantenimiento del material y de los vehículos/helicópteros.

### **RESULTADOS**

En el período de tiempo entre 1996 y el 2003 se registraron un total de 41.853 transportes interhospitalarios de adultos. En la tabla 1 se desglosan por años y por el sistema de transporte efectuado. El

**TABLA 1. Transportes interhospitalarios de adultos entre los años 1996 y 2003 comparando Unidad de Cuidados Intensivos móvil y helicóptero**

	Año							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
N.º terrestres	4.517	4.637	4.689	4.971	5.419	5.256	5.072	6.512
Porcentaje	97,82%	97,98%	98,30%	98,17%	98,21%	98,01%	98,57%	98,02%
N.º aéreos	101	94	80	93	99	107	74	132
Porcentaje	2,18%	2,02%	1,70%	1,83%	1,79%	1,99%	1,43%	1,98%

**TABLA 2. Transportes pediátricos entre los años 1996 y 2003 comparando Unidad de Cuidados Intensivos móvil y helicóptero**

	Año							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
N.º terrestres	285	503	655	703	833	800	978	1.110
Porcentaje	90,77%	91,96%	94,39%	93,61%	93,08%	95,47%	94,86%	96,61%
N.º aéreos	29	44	39	48	62	38	53	39
Porcentaje	9,23%	8,04%	5,61%	6,39%	6,92%	4,53%	5,14%	3,39%
Total	314	547	694	751	895	838	1.031	1.149

promedio anual de servicios realizados fue de 5.231, el 98,14% en ambulancia y el 1,86% restante en helicóptero.

Las bases pediátricas efectuaron 6.110 traslados: 314 en 1996, y de una forma correlativa 547, 694, 751, 895, 838, 1.031, hasta llegar a 1.149 en el año 2003 (tabla 2). El promedio anual fue de 777, el 93,85% terrestre y el 6,15% aéreo. A esta relación deben añadirse los 1.181 niños trasladados por equipos terrestres de adultos durante este tiempo: 124 en 1996, 197 en 1997, 182 en 1998, 166 en 1999, 135 en 2001, 132 en 2002 y 97 en 2003. El promedio anual fue de 147.

## DISCUSIÓN

La demanda de transporte interhospitalario de pacientes críticos adultos, a excepción de un repunte en el 2003, se ha estabilizado en los últimos años en Cataluña. Por el contrario, el número de niños que han sido trasladados por las bases pediátricas ha ido en aumento, de año en año, hasta llegar prácticamente a cuadruplicar, en el 2003, la cifra inicial registrada el año de su implantación.

Si comparamos la evolución anual del número de transportes realizados por las unidades pediátricas desde su creación, con la de los traslados de niños efectuados por las unidades de adultos durante el mismo período, podemos comprobar que el gran aumento de los primeros no se corresponde en absoluto con el discreto decremento de los segundos (fig. 1). Por tanto, puede concluirse que la demanda de transporte de pacientes críticos pediátricos ha crecido de forma muy significativa.

Al cuantificar los transportes pediátricos efectuados utilizando medios aéreos y comparándolos con los que se realizaron con medios terrestres, observa-

mos un claro predominio de los segundos. Esto se debe a tres factores: más del 50% de los servicios se originan en Barcelona o su periferia, donde sólo actúan las ambulancias; el helicóptero sólo opera en horas diurnas, lo que representa un 40% del tiempo de los recursos terrestres; y por último, a pesar de que uno de los objetivos del transporte pediátrico es acercar lo más rápidamente posible al personal especializado hasta donde se encuentra el niño crítico, un número no cuantificable de pacientes se encuentran estabilizados en hospitales emisores de mediana complejidad. En estas ocasiones el centro coordinador pondera cada caso según la patología, los recursos humanos y técnicos del hospital y el grado de urgencia del traslado para optimizar la relación coste/beneficio del empleo de helicópteros<sup>13</sup>.

Finalmente, si analizamos globalmente el sistema de transporte comparando la utilización de los me-

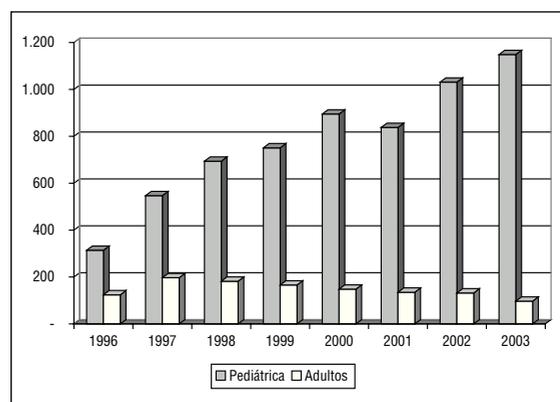


Figura 1. Pacientes pediátricos transportados entre 1996 y 2003 por unidades pediátricas y de adultos.

dios terrestres frente a los medios aéreos, observamos que el helicóptero se moviliza proporcionalmente más en el transporte pediátrico que en el de adultos. Esto es debido a que, en la mayoría de hospitales emisores, existen bases terrestres de adultos que asumen el traslado de los pacientes que generan. Con ello se acortan enormemente los tiempos y se disminuye así el valor añadido de rapidez que aportan los helicópteros. Las bases pediátricas, por el contrario, están concentradas en Barcelona y requieren, en el 100% de los casos, desplazarse hasta el hospital en que se genera la demanda.

## CONCLUSIONES

- 1) El modelo seguido en los últimos años en Cataluña se basa en la especialización del transporte pediátrico interhospitalario. Se han creado tres bases diferenciadas de la de los adultos, ubicadas en los hospitales receptores y operadas por pediatras y diplomados de enfermería de las unidades de críticos.
- 2) Los equipos pediátricos aportan un valor añadido al propio del transporte: trasladan rápidamente los recursos humanos y técnicos especializados hasta hospitales que, por su cualificación, no disponen siempre de ellos.
- 3) La implementación de las bases pediátricas ha comportado un aumento de la demanda de transporte de niños críticos.
- 4) La utilización de recursos terrestres y helicópteros es complementaria y se optimiza el coste/beneficio si se protocoliza su activación.
- 5) Debe contemplarse el transporte como el elemento que asegura una continuidad asistencial entre el hospital emisor y el receptor. El CC es vital para mantener el adecuado nivel de intercomunicación entre todos los elementos del sistema.
- 6) Es deseable establecer protocolos asistenciales unificados y consensuados entre los hospitales emisores y todas las bases de transporte.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Schmidt U, Frame SB, Nerlich MC, Rowe DW, Enderson BL, Maull KI, et al. On-scene helicopter transport of patients with multiple injuries. Comparison of a German and an American system. *J Trauma*. 1992;33:548-53.
2. Huemer G, Pernerstorfer T, Mauritz W. Prehospital emergency medicine services in Europe: structure and equipment. *Eur J Emerg Med*. 1994;1:62-8.
3. Bushore M. Emergency care of the child. *Pediatrics*. 1987;79:572-6.
4. Johnson CM, Gonyea MT. Transport of critically ill child. *Mayo Clin Proc*. 1993;68:982-7.
5. Edge WE, Kanter RK, Weigle CG, Walsh RF. Reduction of morbidity in interhospital transport by specialized pediatric staff. *Crit Care Med*. 1994;22:1186-91.
6. McCloskey KA, Orr PA. Pediatric transport issues in emergency medicine. *Emerg Med Clin North Am*. 1991;9:475-89.
7. Macnab AJ, Wensley DF, Sun C. Cost-benefit of trained transport teams: estimated for head-injured children. *Prehosp Emerg Care*. 2001;5:1-5.
8. Graneto JW, Soglin DF. Transport and stabilization of the pediatric trauma patient. *Pediatr Clin North Am*. 1993;40:365-80.
9. Domínguez P, Moreno A, del Toro M. Transporte del niño críticamente enfermo. En: López Herce J, Calvo C, Lorente MJ, Jaimovich D, Bellodano A, editores. Madrid: Plimmed; 2001. p. 553-63.
10. Ciurana R, Esqué MT, Carreras E, Domínguez P, Caritg J. Estabilització i Transport del Nen Crític. Barcelona: Sistema d'Emergències Mèdiques S.A; 2002.
11. Carreras E, Penedés S. Organización de un equipo de transporte en helicóptero. Puesta al día en Urgencias, Emergencias y Catástrofes. 2002;3:61-5.
12. Day S, McCloskey K, Orr R, Bolte R, Notterman D, Hackel A. Pediatric interhospital critical care transport: consensus of a national leadership conference. *Pediatrics*. 1991;88:696-704.
13. Thomson DP, Brown R, Dunn K, Scanlan E. Effect of a ground critical care transport service on air medical helicopter utilization. *Prehosp Emerg Care*. 1999;3:136-9.