

# Formación y seguridad en transporte pediátrico

P. Domínguez Sampedro<sup>1</sup>, S. Sánchez Hernández<sup>1,2</sup>, R. Jordán Lucas<sup>1,3</sup>, M. Valín Tascón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Transporte SEM-Pediátrico y <sup>3</sup>Servicio de Neonatología. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. <sup>2</sup>Técnico en Emergencias Sanitarias. Ambulancias Domingo. Barcelona.

## INTRODUCCIÓN

El transporte interhospitalario neonatal y pediátrico (a partir de ahora referidos conjuntamente como TP) juega un importante papel en la atención al niño. El TP tiene dos grandes orientaciones complementarias: acercar los recursos asistenciales allá donde se generan las necesidades y llevar los pacientes hacia donde están los recursos requeridos para su diagnóstico y tratamiento definitivos. Por ello, el TP resulta clave de cara al sostenimiento de la cadena de supervivencia del niño grave y a dar continuidad a su asistencia<sup>(1,2)</sup>.

Desde la perspectiva asistencial, el TP tiene como objetivos generales la calidad, la eficiencia y la satisfacción, tanto de los receptores del servicio (sobre todo los pacientes) como de los profesionales que lo realizan. Para lograr tales objetivos se requieren recursos específicos, una metodología propia y profesionales competentes.

De cara a asegurar la competencia del equipo humano es necesaria la formación general pediátrica previa junto con una formación en soporte vital neonatal y pediátrico. Pero además se requiere un entrenamiento específico en transporte, conseguible a través de la implicación según fórmulas variadas en programas de TP consolidados y de la participación en cursos específicos de TP.

Por otra parte, deben ser también considerados unos objetivos operativos concretos de atención directa al paciente. Unos orientados al niño: supervivencia inmediata, mejoría de su situación clínica, facilitación de la continuidad en su atención y prevención de complicaciones y daño secundario. Otros más enfocados al proceso de TP: uso eficiente de recursos y prevención de efectos indeseables sobre los profesionales y el equipamiento. Así pues, es preciso que el TP sea efectivo y al mismo tiempo seguro. Por ello, la seguridad, orientada al paciente y también al propio equipo, es una prioridad, convirtiéndose la prevención de complicaciones en un foco de atención preferente<sup>(3)</sup>.

Cataluña tiene el privilegio de disponer desde 1995 de un sistema de TP integrado en el Sistema de Emergencias Médicas de Cataluña (SEM) conocido como SEM PEDIÁTRICO (SEMP), que se ha consolidado como un modelo universal, específico y especializado de TP, que ha permitido garantizar la asistencia a los neonatos y niños críticos que requieren traslado interhospitalario. Este es un modelo de referencia para otras comunidades en España y es lo que se reconoce como modelo catalán de TP<sup>(1,2)</sup>. Desde sus inicios, el SEMP se ha preocupado preferentemente por prestar una asistencia de calidad y segura pero también ha desarrollado una intensa actividad formativa específica en TP.

En este artículo se exponen ideas y hechos relativos a la formación y a la seguridad en TP y se presentan propuestas que parten del Equipo SEMP del Hospital Universitario Vall d'Hebron de Barcelona (SEMP-VH), uno de los equipos que juntamente con el del Hospital de Sant Joan de Déu (SEMP-SJD) y el del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (SEMP-SP), constituyen el SEMP de Cataluña.

## FORMACIÓN

Para el SEMP la actividad formativa ha sido muy importante, no solo por lo que se refiere a la formación continuada de los propios equipos, sino también a la formación de otros profesionales interesados en el transporte específicamente pediátrico y neonatal. Hay que tener presente que los resultados de la encuesta de la RITRANSPED (*Red Iberoamericana de Transporte Pediátrico*) presentados el año 2015 en el congreso anual de la SECIP en Toledo<sup>(4)</sup> alertaban de que el 60% del personal implicado en los traslados no había recibido formación específica en TP.

Los equipos SEMP han sido y son un referente formativo permanente para los profesionales del SEM de Cataluña, encargados de la atención primaria a la emergencia y más habituados a pacientes adultos, para los cuales los niños, y sobre todo los neonatos, constituyen habitualmente un reto asistencial.

Además, el SEMP ha contribuido a la formación de MIR de Pediatría de Cataluña y del resto de España y ha acogido a profesionales nacionales y extranjeros en estancias formativas.

Por último, los diferentes equipos SEMP han desarrollado cursos específicos de formación en TP desde sus inicios<sup>(5)</sup>. En la actualidad los cursos SEMP-VH y SEMP-SJD constituyen una oferta formativa estable. Debe destacarse la participación del SEMP-SP en uno de los pocos cursos en España destinados a formar tripulantes HEMS (servicios de emergencias médicas en helicóptero); el curso se realiza en la Cerdanya y este año celebra su décimo aniversario.

## Cursos específicos de formación en transporte pediátrico

A la hora de diseñar un curso específico de TP deben tenerse en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos: particularidades del niño, perfil de los asistentes, recomendaciones en materia de formación (*guidelines*)<sup>(6)</sup>, modelo local de transporte y particularidades del TP.

Respecto al niño, aparte de reforzar el concepto de que el niño no es un adulto en pequeño, debe tenerse en cuenta el perfil de los pacientes a trasladar: relación aproximada neonato/niño de 1/1 y predominio del niño pequeño con patología respiratoria, que en menos de una cuarta parte de las ocasiones requiere alguna intervención de soporte vital avanzado (CPAP, intubación traqueal, ventilación mecánica, acceso vascular venoso central o intraóseo u otras) y que requiere estabilización durante unos 45 minutos.

En cuanto al modelo local de TP, debe señalarse que a lo largo de la historia del SEMP se ha consolidado un modelo basado en un compromiso de confianza, respeto y colaboración entre los 4 principales agentes que intervienen: hospital emisor, hospital receptor, centro de coordinación y equipo de transporte, todos ellos interactuando de manera continua a lo largo de las diversas etapas operativas del proceso. Tales etapas constituyen el eje central de la metodología específica del TP: a) activación, b) contacto, c) preparación, d) estabilización, e) transporte propiamente dicho, f) retorno a la operatividad y g) seguimiento a corto plazo. Además, se ha podido constatar la importancia para un buen TP de los conceptos de trabajo en equipo, anticipación, estabilización, transferencia (física y comunicativa) y listas de

**TABLA 1.** Particularidades del transporte a tener en cuenta al diseñar un curso.

- Metodía general: desarrollo por etapas
- Relación entre principales agentes intervinientes
- Vehículo y equipamiento
- Sistemática de estabilización
- Gestión del tiempo: concepto de tiempo-dependencia
- Gestión de la información
- Transferencia: comunicativa y física
- Asistencia en traslado (en movimiento)
- Gestión de incidencias NO médicas



**FIGURA 1.** Simulacro de traslado en ambulancia en un curso SEMP-VH de transporte pediátrico (2014).

comprobación (*checklist*). Todos estos conceptos deben quedar reflejados en un curso específico de TP.

Por último, en lo referente a las particularidades del TP, los principales aspectos a tener en cuenta se recogen en la tabla 1. Se debe enfatizar de manera muy especial la metodología de trabajo por etapas (mencionadas antes) y la constante interacción entre los principales agentes que intervienen en el proceso de TP ya mencionadas antes.

#### Modelo SEMP-VH de curso de transporte pediátrico y neonatal

Los cursos SEMP-VH se iniciaron formalmente en 2002. Hasta marzo de 2016 se han realizado 20 ediciones en Barcelona y 10 ediciones fuera, tanto en España (Bilbao, Pamplona) como en el extranjero (Tegucigalpa-Honduras, Lisboa-Portugal y Montevideo-Uruguay). Están orientados a pediatras y otros médicos y enfermeras que atienden neonatos y niños que requieren TP y a médicos y enfermeras que trabajan en el ámbito de la emergencia prehospitalaria. Es un curso estructurado que ha ido evolucionando hasta su estabilización en los últimos años. Viene siendo acreditado por la Comisión de Formación Continuada del Sistema Nacional de Salud (5,2 créditos en 2015), ha recibido buenas valoraciones por parte de los participantes y ha sido reconocido como modelo de formación en TP<sup>(7)</sup>.

Los objetivos generales del curso son incorporar conocimientos, habilidades y actitudes e intercambiar experiencias en relación al TP en sus aspectos organizativos, operativos y asistenciales. Sus objetivos específicos así como la metodología seguida y sus contenidos quedan resumidos en la tabla 2.

Los datos correspondientes a los cursos realizados en el hospital pero dirigidos a profesionales externos en el periodo 2011-2015 se resumen en la tabla 3.

El futuro de los cursos SEMP-VH de TP pasa por potenciar la simulación de alto perfil tecnológico (ya iniciada) y por consolidar el desarrollo de programas formativos en otros países

**TABLA 2.** Principales características del curso SEMP-VH de TP.

#### Objetivos específicos

- Conocer el modelo de TP en Cataluña
- Conocer las particularidades del SEMP-VH
- Conocer las particularidades del TP en helicóptero.
- Familiarizarse con una ambulancia y su equipamiento
- Saber diagnosticar y tratar los problemas más frecuentes en TP
- Conocer y aplicar la metodología del TP
- Conocer las bases y los componentes esenciales del trabajo en equipo
- Saber gestionar incidencias NO médicas en TP

#### Metodología

- Duración presencial: 24 horas acreditadas
- Formatos docentes:
  - Presentaciones
  - Discusiones de grupo: casos + trabajo en equipo + incidencias
  - Estaciones prácticas: material y metodología
- Relación Teoría / Discusión / Práctica: 1 / 1,5 / 2,5
- Participantes: 24-32
- Grupos de prácticas de 6-8 alumnos con 2 instructores
- Evaluación continuada sin exámenes formales
- Idioma: castellano

#### Contenidos

- Metodía general: ETAPAS
- Relación entre agentes intervinientes
- Vehículo y equipamiento
- Sistemática de estabilización
- Gestión del tiempo
- Gestión de la información
- Transferencia: comunicativa y física
- Asistencia en traslado
- Gestión de incidencias NO médicas

**TABLA 3.** Experiencia SEMP-VH en cursos de TP realizados en el hospital a profesionales externos (2011-2015).

Número de cursos: 5

Alumnos:

- Número: 146 (24-32/curso)
- Relación médicos/enfermeras: 120/26
- Relación ámbito prehospital/hospital: 30/116
- Procedencia España/extranjero: 116/30

Encuestas de satisfacción (anónimas):

- Tasa de respuesta: 100%.
- Grado de satisfacción (de 0 a 10)
  - Satisfacción global: 9,5
  - Recomendación del curso a terceros: 9,7
  - Promoción del curso en el propio entorno: 9,7

Por último, a modo de síntesis en relación a la formación en TP, se debe destacar la importancia de la formación estandarizada, la formulación de objetivos formativos coherentes con las particularidades del TP y el modelo local de transporte, el valor de la simulación en todas sus dimensiones y niveles y el potencial de la simulación de alto nivel tecnológico<sup>(8)</sup>.

#### SEGURIDAD

La seguridad en TP debe ser considerada no solo en relación al paciente sino también al equipo asistencial y al vehículo y su equipamiento. Todo aquello que afecta a la seguridad de uno de esos tres elementos puede impactar negativamente en la de los otros dos. En todo caso, conviene no olvidar que, si bien el centro de atención de un equipo de TP reside en el paciente, la seguridad del equipo humano es también muy importante.

## Ambulancia

La ambulancia debe cumplir la normativa europea obligatoria UNE-EN 1789:2007+A2:2015 que en su apartado de seguridad destaca la pruebas de choque (test de 20G) y antivuelco (normativa DIN 13500).

La construcción y carrozaje especiales con materiales ligeros (p.ej., chasis AL-KO), facilita la movilidad del vehículo y posibilita una mayor carga de material electromédico.

El diseño del habitáculo asistencial con una estructura reforzada en aquellos puntos donde esta tiene que soportar más peso minimiza la deformación en caso de impacto (protección pasiva). A ese efecto, una medida destacada es la integración de una estructura de aluminio, en forma de costilla, en el techo de la cabina asistencial.

Las señales luminosas y acústicas son igualmente elementos de seguridad que permiten alertar al resto de vehículos de la presencia de un vehículo de emergencias al que se debe facilitar la circulación y dar prioridad. No obstante, se debe hacer un uso juicioso de luces y sirenas.

La forma de conducción no es una cuestión irrelevante. La conducción debe adecuarse a la patología del paciente, la orografía, la climatología y las condiciones del tráfico.

Para evitar lesiones indeseables por una salida precipitada del equipo desde el interior de la ambulancia durante el transporte interhospitalario, ante la necesidad de intervenir en un incidente de tráfico inesperado, debe existir un protocolo de salida del vehículo en esas circunstancias.

Todo el equipo, pero especialmente el técnico, que es quien conduce, debe conocer la fisiopatología del transporte y el impacto potencial del estilo de conducción y de algunos fenómenos asociados al TP:

- Aceleraciones: hipotensión, taquicardia.
- Desaceleraciones: aumento de la presión arterial e intracraneal, bradicardia inducida.
- Vibraciones: fenómenos de resonancia en órganos internos, pudiendo provocarse roturas microvasculares.
- Ruidos: aumento del estrés e hipertensión.
- Temperatura: riesgo de hipotermia-hipertermia (factor de gran importancia en prematuros debido a su dificultad para la autorregulación).
- Cinetosis: riesgo para pacientes conscientes y para el equipo asistencial.

Las consideraciones de seguridad referidas al vehículo y su impacto sobre el resto de intervinientes en el TP se acentúan cuando se trata de un helicóptero o avión.

## Equipamiento

De cara a un uso seguro en transporte, los equipos electromédicos están igualmente sometidos a una rigurosa normativa: normativa europea obligatoria EN-1789+A1; normativa europea de transporte EN 1789 e ISO 10651-3; normativa de dispositivos médicos electrónicos IEC/EN 60601-1; y normativa para transporte EN 13718.

Los triángulos de señalización, los chalecos reflectantes y las cadenas para la nieve también forman parte del material de seguridad de la ambulancia.

La ambulancia va equipada con equipos de protección individual (EPI) que incluyen casco, guantes y chaquetas anticortes y calzado y gafas de seguridad, complementados con trajes de alta protección biológica.

En el interior de la ambulancia, el equipamiento debe ir adecuadamente fijado, el material debe estar ubicado en cajones y las botellas de gases medicinales deben estar identificadas, bien fijadas y sin fugas.

## Equipo profesional

Aunque parezca una obviedad, también los profesionales en la ambulancia deben ir adecuadamente sujetos mediante cinturón de seguridad.

El uso de listas de comprobación (*check-list*) en diversos momentos del proceso permite reducir la probabilidad de cometer errores y su repaso sistemático es obligado. A título de ejemplo: inicio de guardia (revisión de medicación, material esencial, equipos electromédicos con sus baterías en carga, dispositivos de retención y de inmovilización-movilización para casos de trauma, y disponibilidad de gases medicinales), salida del hospital, subida a la ambulancia (o helicóptero) antes de iniciar el viaje, transferencia física del paciente entre dispositivos y transferencia de información clínica (*handover*).

Se debe prestar particular atención a la correcta fijación de los tubos traqueales (o dispositivos extragloticos alternativos) y de los accesos vasculares, sean periféricos, centrales o umbilicales. En caso de utilizar tubos traqueales con neumotaponamiento conviene monitorizar la presión del balón (igualmente en caso de algunos dispositivos extragloticos).

## Sistemas de retención infantil en transporte sanitario terrestre

No hay duda de la importancia de la seguridad durante el transporte sanitario del paciente pediátrico por lo que se necesita universalizar y avanzar hacia la obligatoriedad de la utilización de sistemas de retención infantil (SRI). Para ello es necesario disponer de recursos para la adecuada inmovilización del niño durante el TP y protocolizar su uso. Igualmente importante resulta la formación específica para su correcta aplicación.

A pesar de todo ello, no está bien definido el modo en que los pacientes pediátricos deben ser acomodados en la ambulancia para su mayor seguridad y las directrices para establecer su sujeción están todavía en desarrollo. En la actualidad, no existe ninguna norma específica a nivel estatal que regule la seguridad de los pacientes trasladados en ambulancia y únicamente nos podemos guiar por el Reglamento General de Circulación que establece: *“Las personas cuya estatura no alcance los 135 centímetros deberán utilizar obligatoriamente un dispositivo de retención homologado adaptado a su talla y a su peso y las personas cuya estatura sea igual o superior a 135 centímetros y no supere los 150 centímetros, podrán utilizar indistintamente un dispositivo de retención homologado adaptado a su talla y a su peso o el cinturón de seguridad para adultos”* (Art. 117/2). No obstante, el Art. 119 establece que *“podrán circular sin los cinturones u otros sistemas de retención homologados los conductores y pasajeros de los vehículos en servicios de urgencia cuando circulen por poblado, pero en ningún caso cuando lo hagan por autopistas, autovías o carreteras convencionales”*.

En este contexto, se puede producir la paradoja de que un niño enfermo o lesionado, especialmente cuanto más pequeño sea, esté sujeto de forma menos segura durante un traslado sanitario que durante un transporte en su vehículo habitual.

Aun así, parece claro que todo paciente que requiere ser trasladado en un vehículo asistencial, ya sea en unidades de soporte vital básico (técnico sanitario), soporte vital intermedio (técnico sanitario y enfermero/a) o soporte vital avanzado (técnico sanitario, enfermero/a y médico), debería ir asegurado mediante algún sistema de sujeción integrado en la propia unidad asistencial. En este sentido, en el caso del traslado de los pacientes pediátricos, el uso de SRI apropiados debería ser un estándar de calidad, asumiendo que el niño no es un adulto en pequeño y que no siempre las recomendaciones aplicables al adulto son extrapolables al paciente pediátrico.

En Cataluña, el SEMP emplea SRI como parte de la atención integral al paciente pediátrico, favoreciendo así su seguridad durante el traslado en el vehículo asistencial.

## Protocolo SEMP-VH de inmovilización de pacientes pediátricos

En el SEMP-VH el procedimiento de inmovilización de niños para el transporte se recoge en un protocolo interno aplicable a todos los pacientes pediátricos trasladados en camilla, no existiendo límite de peso inferior para la utilización de SRI<sup>(9)</sup>. A pesar de ello, se establece como referencia de límite inferior para el traslado en camilla los 2,5 kg de peso. Los pacientes con pesos inferiores a 2,5 kg y los recién nacidos, sea cual sea su peso, son trasladados en incubadora de transporte, no siendo objeto del protocolo los métodos de fijación en este grupo de pacientes.

El equipamiento del que se dispone para asegurar a los pacientes es: colchón de vacío y correas de sujeción a camilla, arnés de sujeción y adaptador para el arnés de sujeción.

El **colchón de vacío** es bien conocido. Todos los pacientes deben ser transportados sobre el mismo sea con el vacío activado o no. Todos los pacientes que se trasporten en camilla deben ser asegurados con las correas, independientemente de que se emplee o no un arnés de sujeción. La inmovilización mediante el colchón de vacío, con el vacío hecho, se realiza en los siguientes pacientes:

- Paciente traumático en el que se requiera inmovilización de raquis: SIEMPRE. En tal caso, se deberán integrar el resto de dispositivos propios del paciente traumático tales como collarín cervical o férulas.



FIGURA 2. Dispositivo adaptador diseñado como complemento del arnés de fijación para pacientes hasta 9 kg.



FIGURA 3. Paciente pequeño asegurado con arnés de fijación y dispositivo adaptador.

SISTEMAS DE RETENCIÓN INFANTIL		
colchón de vacío (*) + correas		
< 9Kg	9-35Kg	> 35Kg
arnés de sujeción + adaptador	arnés de sujeción	solo correas
(*) con o sin vacío activado según el tipo de paciente		

FIGURA 4. Protocolo SEMP-VH de utilización de SRI en pacientes pediátricos en la ambulancia (ver texto).

- Paciente no traumático, o traumático pero sin necesidad de inmovilización raquídea, intubado o con alteración del nivel de consciencia (pero no irritable ni agitado).
- Paciente no traumático en el que este contraindicado utilizar el arnés de sujeción.

El **arnés de sujeción** permite la sujeción del paciente adaptándose a los requerimientos del traslado. Se puede utilizar tanto en decúbito supino como en diversos grados de inclinación, llegando hasta los 90°. En nuestra unidad se encuentra ubicado siempre sobre el colchón de vacío de la camilla. Existen diversas marcas disponibles en el mercado, siendo las más conocidas en nuestro medio KidySafe® (Euraslog; es el arnés del que dispone ahora el SEMP), PediMate® (Ferno) y FixoKid® (Spencer; autorizado para niños de peso > 4 kg). Dados sus 5 puntos de apoyo existen pocas contraindicaciones de uso: a) pacientes con patología que no permita su correcta colocación (ej: patología abdominal, quemados, etc.) y b) pacientes portadores de dispositivos que dificulten su correcta colocación (ej.: parches de cardioversión/desfibrilación, drenaje torácico, etc.)

El **adaptador del arnés** de sujeción es un dispositivo reductor diseñado como complemento del arnés para su optimización en niños pequeños (en caso de FixoKid® no sería preciso salvo en pacientes muy pequeños) Está indicado para pacientes de hasta 9 kg (Fig. 2). Se debe acomodar al paciente ajustándole el dispositivo reductor a su cuerpo (Fig. 3). En algunos casos, en pacientes de bajo peso (2,5-5 kg), se necesita incluir medios de fortuna que

permitan mejorar su contención para lo que se utilizan rollos con sábanas o empapadores alrededor del adaptador.

La forma de inmovilizar a los niños en la ambulancia con los dispositivos citados, de acuerdo con el protocolo SEMP-VH, se resume en la figura 4 (se debe tener en cuenta que se dispone de arnés tipo KidySafe®). En todo caso, se utilizan siempre el colchón de vacío y las correas de sujeción a la camilla, activando el vacío cuando el paciente lo requiere (ver antes).

#### AGRADECIMIENTO

A los pediatras, enfermeras y técnicos del SEMP-VH que han aportado competencia, ilusión, entusiasmo, creatividad y paciencia a lo largo del desarrollo del programa formativo y que también han velado en lo posible por la seguridad del paciente y del propio equipo. Y a los alumnos de los diversos cursos SEMPVH de TP que han confiado en nuestro modelo formativo y que tanto nos han enriquecido.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Brandstrup Azuero KB, Domínguez P, Calvo C. Estabilización y transporte interhospitalario del neonato y niño crítico. *Rev Esp Pediatr.* 2010; 66: 18-29.
2. Domínguez-Sampedro P. Hacia el pleno desarrollo del transporte pediátrico en España. *An Pediatr (Barc).* 2014; 81: 203-4.
3. Carreras-Gonzalez E, Brió-Sanagustin S, Equipo de transporte. Prevención de complicaciones en el transporte interhospitalario aéreo del paciente crítico pediátrico. *An Pediatr (Barc).* 2014; 81: 205-11.
4. González R, de la Mata S, Cabrerizo M, Escobar M, Gómez M, Brandstrup B, et al. Organización del transporte pediátrico en España y Latinoamérica (abstract). *Rev Esp Pediatr.* 2015;71(Supl.1):133.
5. Iglesias Serrano I, Sánchez Hernández S, Pérez Batlló J, Domínguez Sampedro P. El SEM Pediátrico: La respuesta del Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya a la necesidad de transporte interhospitalario de recién nacidos y niños críticos. *Rescate Vial.* 2012; 26: 8-12.
6. Greif R, Lockett AS, Conaghan P, Lippert A, De Vriese W, Monsieurs KG, on behalf of the Education and implementation of resuscitation section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation.* 2015; 95: 288-301.
7. Domínguez P. La formazione nel trasporto pediatrico: il modello di Barcellona. (ponencia). 4° Congresso Nazionale AMIETIP. Bolzano (Italia), diciembre 2015.
8. Cross B, Wilson D. High-fidelity simulation for transport team training and competency evaluation. *Newborn Infant Nurs Rev.* 2009; 9: 200-6.
9. Sánchez Hernández S, Amado Arráez M, Valín Tascón M, Vega Puyal L, Domínguez Sampedro P. Sistemas de retención infantil en transporte sanitario terrestre: importancia, indicaciones y uso. *Zona TES.* 2015; 4: 55-60.