

ORIGINAL

Enfoque basado en la evidencia para la selección del recurso humano de transporte urgente[☆]



Ana Elisa Laso-Alonso^{a,*}, Pablo del Villar-Guerra^b, Cristina Molinos-Norniella^c,
Vicent Modesto-Alapont^d, David Pérez-Solís^e y Alberto Medina-Villanueva^f

^a Departamento de Pediatría, Hospital Vital Álvarez Buylla, Mieres, Asturias, España

^b Departamento de Pediatría, Hospital del Bierzo, Ponferrada, León, España

^c Departamento de Pediatría, Hospital Universitario de Cabueñes, Gijón, Asturias, España

^d Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Universitario La Fé, València, España

^e Departamento de Pediatría, Hospital Universitario San Agustín, Avilés, Asturias, España

^f Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

Recibido el 6 de mayo de 2025; aceptado el 4 de agosto de 2025

Disponible en Internet el 15 de septiembre de 2025

PALABRAS CLAVE

Hospital pediátrico;
Triage;
Urgencias;
Traslado de pacientes

Resumen

Introducción: El transporte interhospitalario es crucial para garantizar el acceso a la atención especializada, representando un reto logístico y clínico con impacto en la seguridad del paciente y el uso de recursos. Existen pocas herramientas para predecir riesgos en el transporte pediátrico (TP), por lo que una escala de triaje podría optimizar y estandarizar recursos.

Objetivo: Analizar la exactitud diagnóstica de selección del equipo de TP interhospitalario urgente de los profesionales respecto de la escala PT3 adaptada (*Score Pediátrico de Transporte en Asturias* [SCOPETAS]) y estudiar la concordancia de su elección con la propuesta por la escala.

Método: Estudio observacional analítico de una cohorte para evaluar la exactitud de la escala SCOPETAS y la concordancia entre el equipo real y el recomendado por la escala, considerada *patrón de oro*. Durante un año, se analizaron los TP urgentes (de pacientes entre un mes y 14 años) desde 4 hospitales periféricos al hospital de referencia.

Resultados: Se incluyeron 150 TP. La concordancia en la selección del equipo de traslado presentó una kappa ponderada de 0,68 ($p < 0,001$), con mayor discordancia en la elección del equipo técnico de emergencias sanitarias (TES) + enfermería. El peso de la evidencia (WoE) para la elección de soporte vital avanzado y básico fue de 10,1 y 7,54 dB; para TES y TES + enfermería, 3,93 y 3,11 dB, respectivamente. La aplicación de SCOPETAS habría reducido costes y optimizado la disponibilidad de personal.

[☆] Presentación en reunión científica: SCOPETAS (Score Pediátrico de Transporte en Asturias). Triage en transporte pediátrico. Comunicación oral. XXXV Memorial Guillermo Arce y Ernesto Sánchez Villares. Salamanca 15 y 16 de noviembre 2024.

Otras publicaciones: la metodología y los datos preliminares de este estudio han sido aceptados para su publicación en la revista Boletín de Pediatría (próximo número 272, revista de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria y Castilla y León).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: anaelisasaloalonso@gmail.com (A.E. Laso-Alonso).

<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2025.503997>

1695-4033/© 2025 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusiones: SCOPETAS es una herramienta útil y fácil de aplicar, que estandariza el TP, y optimiza recursos. Futuras investigaciones deberían abarcar todas las edades pediátricas y otras regiones.

© 2025 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Pediatric hospital;
Triage;
Emergencies;
Patient transfer

Evidence-based approach for selecting human resources in urgent transport

Abstract

Introduction: Interhospital transport is crucial for ensuring access to specialized care and poses a logistic and clinical challenge that impacts patient safety and resource management. Few tools are available to predict risks in pediatric transport (PT), so a triage scale could help optimize and standardize resources.

Objectives: To analyze the diagnostic accuracy of urgent interhospital transport team selection by health care professionals compared to the use of SCOPETAS, the adapted version Pediatric Transport Triage Tool (PT3), and to assess the agreement between the choices of professionals and those proposed by the scale.

Method: Observational cohort study to evaluate the accuracy of the SCOPETAS scale and the agreement between the actual transport team and the one recommended by the scale, considered the gold standard. We analyzed urgent PT cases (aged 1 month to 14 years) from four regional hospitals to the referral hospital over a one-year period.

Results: The study included a total of 150 PT cases. The weighted kappa for the agreement in team selection was 0.68 ($P < .001$), with greater discordance in the choice of emergency medical technician (EMT) + nursing teams. The weight of evidence (WoE) for selecting advanced and basic life support was 10.1 dB and 7.54 dB, respectively, compared to 3.93 dB and 3.11 dB for EMT and EMT + nursing teams, respectively. The application of SCOPETAS would have reduced costs and optimized staff availability.

Conclusions: SCOPETAS is a useful and easy-to-apply tool that standardizes PT and optimizes resources. Future research should cover all pediatric age groups and other regions.

© 2025 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El transporte interhospitalario (TIH) de pacientes pediátricos críticos es una práctica compleja que involucra múltiples factores, como la estabilidad clínica del paciente, la distancia entre centros y la disponibilidad de equipos especializados. En este contexto, la elección adecuada de recursos para el traslado es fundamental para minimizar los riesgos^{1,2} y asegurar una atención óptima durante el proceso.

La situación del transporte pediátrico (TP) en la actualidad es bastante heterogénea; la especialización en la estabilización y traslado de pacientes críticos pediátricos y neonatales no es uniforme, y cada país y área sanitaria aborda esta asistencia utilizando distintos modelos³⁻⁷. Un equipo especializado mejora la calidad del transporte y aumenta la seguridad del paciente⁸⁻¹¹. En muchas zonas del ámbito nacional, incluida la zona donde se ha realizado el estudio, el TIH pediátrico es realizado mayoritariamente por equipos especialistas en pacientes adultos, que varían en su composición y nivel de especialización en pediatría.

Una planificación adecuada del transporte, que incluya la valoración clínica del menor, la comunicación entre

centros y el equipo de transporte, así como la disponibilidad de recursos, es esencial para garantizar un traslado eficiente.

Para los pacientes adultos, se ha desarrollado el *Sistema de Valoración de Pacientes para el Transporte Secundario* (SVPTS)¹², que permite adaptar los recursos necesarios durante el transporte (humanos y de tipo de vehículo), prediciendo posibles complicaciones y ajustando los soportes en consecuencia¹²⁻¹⁴. Esta herramienta ha demostrado reducir las complicaciones durante el traslado, mejorar la decisión del destino de los pacientes, disminuyendo así los ingresos en la UCI¹⁵, optimizar los recursos sanitarios y el tiempo de operatividad de los equipos especializados¹⁶, así como reducir los costes¹⁷.

En el campo pediátrico existen diversas herramientas para predecir el riesgo de mortalidad como la PRISM III¹⁸ y el riesgo durante el TIH, como el PedCTAS, el TPEWS y el TRAP, las cuales están fuertemente asociadas con el ingreso en cuidados intensivos pediátricos¹⁹⁻²¹. Sin embargo, según nuestro conocimiento, solo se han desarrollado 2 herramientas específicas para guiar y planificar el TIH pediátrico: una adaptación de la escala SVPTS²² que categoriza la dificultad respiratoria según la edad y clasifica a los pacientes

prematureros por peso, y la *Pediatric Transport Triage Tool* (PT3²³).

La PT3 ha sido propuesta como una herramienta de evaluación objetiva para guiar la selección del equipo de TP adecuado en función de la gravedad del paciente y los recursos humanos disponibles. Esta escala consta de 3 partes:

- Sistema Neurológico, Cardiovascular y Respiratorio (NCR): escala numérica (0-9) basada en el TPEWS²¹, inicialmente diseñado para predecir el riesgo de deterioro clínico intra-hospitalario, que fue adaptada específicamente para el TP.
- Diagnósticos significativos: se trata de una lista de diagnósticos relevantes que requieren un transporte más especializado debido al riesgo de deterioro clínico durante el traslado.
- Propuesta de elección de equipo: basada en los resultados de los apartados anteriores y teniendo en cuenta los recursos humanos disponibles (paramédico, enfermería y *fellow*) en el lugar de estudio (Maryland, EE. UU.).

El uso de esta escala permitió estandarizar la elección del equipo de transporte en pediatría y reducir su variabilidad, en un contexto donde existen muchos grados de experiencia profesional. Y se redujo de forma significativa el uso de enfermería, sin comprometer la seguridad de los pacientes trasladados (no aumentaron los efectos adversos). Además, se produjo un ahorro directo de 608.000 \$/anual (5-8%), a expensas de una disminución del transporte aéreo y del personal de enfermería.

A pesar de la utilidad demostrada de la escala PT3 para la toma de decisiones, su aplicación directa en nuestro medio puede ser limitada debido a diferencias en la composición de los equipos de transporte. Por ejemplo, la disponibilidad de figuras como el *fellow* de TP (del cual no disponemos en nuestro medio), o que las competencias de un paramédico en EE. UU. son diferentes (designación específica a pediatría, certificado en intubación prehospitalaria²³, etc.) a las de un técnico en transporte en el área de estudio.

Nuestra hipótesis es que la introducción a nuestro medio de una adaptación de la escala PT3 ayudaría a estandarizar la elección del equipo de transporte en los medios en los que los equipos pediátricos son heterogéneos, optimizando así el uso de recursos.

El objetivo del proyecto es evaluar la capacidad de los profesionales sanitarios para seleccionar el recurso de TIH pediátrico urgente en una región de España, y estimar su concordancia con la selección ideal según la escala PT3 adaptada.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional analítico de una cohorte para la evaluación de un método diagnóstico (la escala PT3 adaptada o SCOPETAS) y de concordancia. Se trata de un estudio multicéntrico en una zona de España, la cual consta de 8 áreas sanitarias, con una población total de 1.005.283 personas, y un total de 94.440 menores de 14 años²⁴. Se incluyeron 4 hospitales emisores (HE) los cuales asisten en conjunto 51.396 niños entre un mes y 14 años²⁴ y el hospital de referencia/receptor (HR). En ninguno de los HE incluidos

se dispone de unidad de cuidados intensivos o cirugía pediátrica, y se cuenta al menos con un especialista en pediatría de presencia las 24h del día. Siendo el rango de distancia 19,4-33 km entre los HE y el HR. En el [Anexo 1 del material suplementario](#) se especifican las características de cada HE.

Se incluyeron pacientes desde un mes a 14 años atendidos en los HE que precisaron TIH urgente al HR, excluyendo aquellos derivados a la unidad de neonatología, traslados programados y de retorno. El estudio se desarrolló durante un año (15 de marzo de 2023 a 31 de marzo de 2024).

Para el cálculo del tamaño muestral, al no disponer de estudios previos en los que se hubiera evaluado la concordancia, se asumió como hipótesis un grado de acuerdo moderado (kappa 0,4-0,6) con un error alfa de 0,05 y una potencia estadística de 80%. Las probabilidades de cada una de las posibles respuestas para la elección del equipo humano se estimaron a partir de datos conocidos en el área de estudio publicados por C. Molinos en 2006²⁵, estableciéndose un tamaño muestral mínimo de 83 traslados. Las variables recogidas se muestran en la [tabla 1](#).

Las variables dependientes más relevantes se consideraron: la necesidad de intervenciones y las complicaciones durante el traslado. Los posibles factores de confusión serían la disponibilidad de recursos en el momento del traslado, distancia geográfica, falta de entrenamiento en el uso de la escala y variabilidad de forma de trabajo interhospitalario.

La razón de inclusión del valor del score TRAP²⁰ como variable de ponderación, fue su capacidad reconocida y validada de estratificar el riesgo clínico sin necesidad de pruebas complementarias, ya que la escala no ha sido estudiada en nuestro medio. Además, en el análisis de peso de la evidencia (weight of evidence, WoE por sus siglas en inglés) se definió soporte vital básico (SVB) aquel formado por técnico de emergencias sanitarias (TES) o TES+enfermería, y soporte vital avanzado (SVA) aquel que incluía médico en el equipo.

La variable *patrón de oro* para el cálculo de WoE fue el equipo de traslado según la escala adaptada y la variable test fue el equipo de traslado real elegido por los profesionales. No obstante, dado que no existe un patrón de referencia previamente validado en nuestro entorno sobre la composición ideal del equipo de traslado, no fue posible realizar un análisis de validez diagnóstica de la escala adaptada.

Protocolo de estudio (fig. 1)

Fase I: Adaptación de la escala y estudio de concordancia interobservador

- Objetivos: adaptar la escala PT3 a los recursos humanos disponibles en nuestra zona, y evaluar la comprensión y reproducibilidad entre los profesionales.
- Metodología: se tradujo la escala al castellano por 2 traductores independientes elaborando en conjunto una versión consensuada y se ajustó la elección del equipo de traslado según los recursos locales mediante un comité de expertos en TP de la zona.
- Evaluación de reproducibilidad y comprensión de la escala adaptada: se presentaron 2 casos clínicos teóricos audiovisuales a diez profesionales ajenos al estudio, quienes seleccionaron el recurso humano de traslado al hospital de referencia utilizando la escala SCOPETAS. Además, se

Tabla 1 Variables recogidas

Nombre de la variable	Definición	Tipo de variable	Categorías/unidades
Demográficas	Edad del paciente en el momento del reclutamiento	Cuantitativa continua	Años
Relacionadas con la enfermedad	Sexo	Categoría nominal	Varón/mujer
	Diagnóstico agrupado por tipo de enfermedad	Categoría nominal	Respiratorio/quirúrgico/neurológico/infeccioso/accidental/cardíaco/metabólico/otros
Relacionadas con el HE	Valor de SCOPETAS en el momento de decisión del traslado	Cuantitativa discreta	0-9 + diagnóstico significativo (sí/no)
	Valor de TRAP en el momento de decisión del traslado	Cuantitativa discreta	0-16
	Unidad de destino propuesta	Categoría nominal	Urgencias/planta/UCIP/otro
	Hora de decisión del traslado	Cuantitativa continua	Hora:minutos
	Tiempo de espera en el HE (definido por la hora de solicitud de la ambulancia y el alta del HE)	Cuantitativa continua	Minutos
	Tiempo de traslado (definido por hora de alta en el HE y de llegada al HR, en caso de traslado con médico consulta de informe de traslado)	Cuantitativa continua	Minutos
Relacionadas con el traslado	Equipo de traslado propuesto	Categoría nominal	TES/TES+Enf/TES+Enf+Médico
	Equipo de traslado según SCOPETAS	Categoría nominal	TES/TES+Enf/TES+Enf+Médico
	Intervenciones (considerando aquellas maniobras que hubo que instaurar que no se hubieran iniciado en HE o estuvieran en el plan de traslado)	Categoría nominal	Sí/no
	Complicaciones (evento que afecta negativamente al estado del paciente o compromete el traslado)	Categoría nominal	Sí/no
Relacionadas con el HR	Medio de traslado	Categoría nominal	Terrestre/aéreo
	Unidad de ingreso	Categoría nominal	Urgencias/planta/UCIP/otro
	Diagnóstico a la llegada	Categoría nominal	Respiratorio/quirúrgico/neurológico/infeccioso/accidental/cardíaco/metabólico/otros

Enf: enfermería; HE: hospital emisor; HR: hospital receptor; SCOPETAS: Score Pediátrico de Transporte en Asturias; TES: técnico de emergencias sanitarias; TRAP: Transport Risk Assessment in Pediatrics; UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátricos.

analizó la concordancia entre sus decisiones. El material empleado para esta evaluación se puede ver en el [Anexo 2 del material suplementario](#).

Fase II: Reclutamiento de pacientes reales y análisis de datos

- Objetivo: evaluar la concordancia y los WoE en los traslados de pacientes reales.
- Metodología: se recogieron datos de pacientes de forma secuencial conforme requerían traslado urgente al centro

de referencia. La recogida de datos se realizó a través de un cuaderno dividido en 2 partes:

- Pre-traslado: cumplimentado por el médico del HE en el momento de la decisión de traslado, sin conocer la recomendación de traslado de la escala SCOPETAS, para variables concernientes al HE.
 - Postraslado: cumplimentado por el equipo de traslado para variables de traslado y el profesional del HR para variables del HR.
- Posteriormente, el investigador principal calculó el recurso de traslado ideal de forma ciega (sin conocer el

5

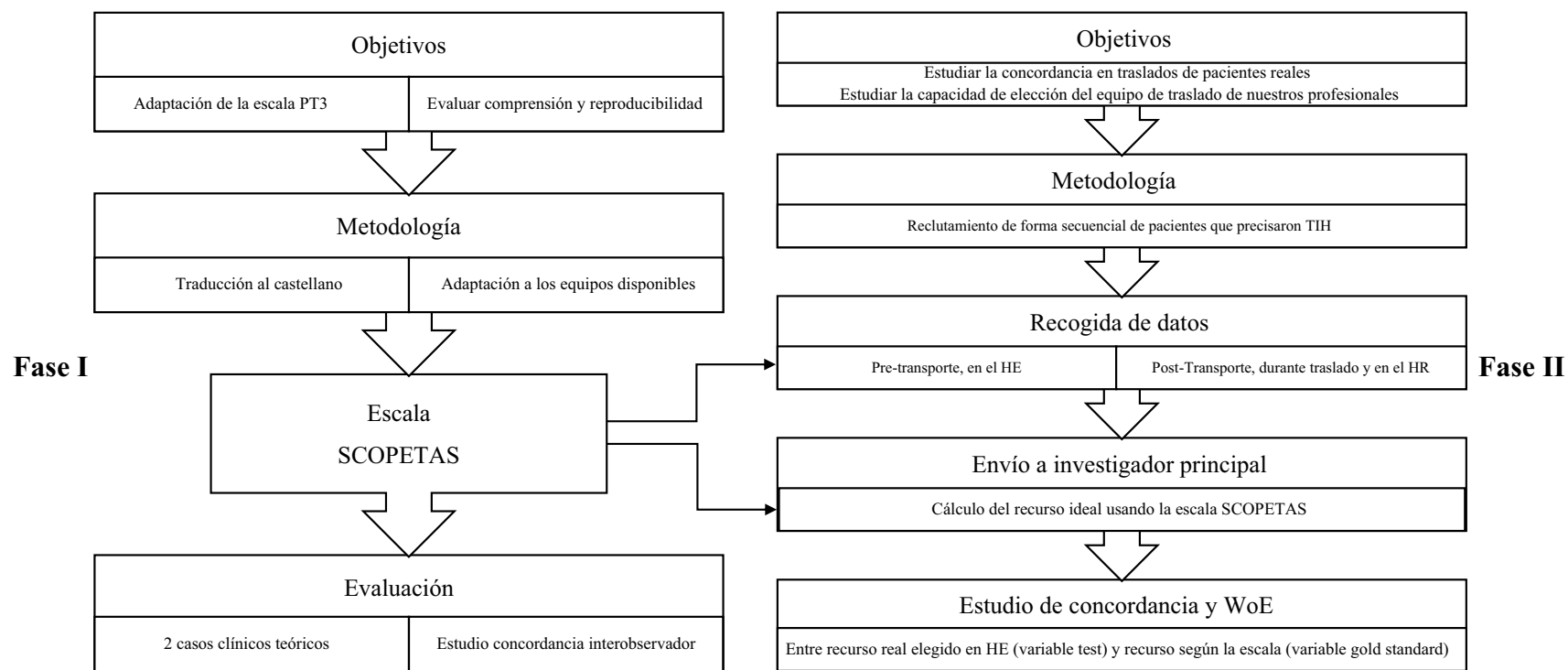


Figura 1 Protocolo de estudio. HE: hospital emisor; HR: hospital receptor; PT3: Pediatric Transport Tool; SCOPETAS: Score Pediátrico de Transporte en Asturias; TIH: transporte interhospitalario; WoE: pesos de la evidencia (weight of evidence, WoE, por sus siglas en inglés).

recurso elegido por los profesionales) para cada paciente según la escala SCOPETAS con los datos aportados en el cuaderno de recogida.

- Evaluación: Se estudió la concordancia (kappa ponderada) y el WoE entre la elección real del equipo de traslado (variable test) y la recomendada por la escala SCOPETAS (variable *gold standard*). No se estudió ninguna variable de resultado concreta para el WoE.

Aspectos éticos

El estudio cumplió con todas las normas éticas vigentes y fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Comunidad donde se ha llevado a cabo el estudio (número de referencia 2022.368). Se aseguró el tratamiento de datos con absoluta confidencialidad (asignando códigos específicos del estudio), por lo que al preservar el anonimato de los pacientes el comité ético permitió la realización del estudio sin consentimiento informado.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron con el software IBM® SPSS® v.21 y R® v.4.3.3. Se evaluó la normalidad de los datos y se realizó un estudio descriptivo de las variables recogidas en el estudio. Las variables cuantitativas se expresaron como media y desviación estándar para variables normales y como mediana y rango intercuartílico (RIQ) para no normales. Las variables cualitativas se expresaron como frecuencias absolutas (n) y relativas (%). Para comparar 3 o más grupos se utilizó el test de Kruskal-Wallis en variables no paramétricas.

Para analizar factores que condicionaron las respuestas a los casos clínicos, se empleó un modelo de regresión logística por pasos hacia atrás, sobre la base del criterio de información de Akaike (AIC), con resultados expresados como *odds ratio* (OR) e intervalos de confianza del 95% (IC 95%). En este modelo las variables independientes fueron edad, sexo y tipo de equipo de traslado; la variable dependiente se consideró la discordancia del equipo de traslado entre el elegido por los profesionales y el establecido por la escala. Se estableció un nivel de significación de $p < 0,05$.

La exactitud diagnóstica se evaluó mediante tablas de contingencia y se calcularon las probabilidades de acierto de cada una de las decisiones. El análisis se completó calculando la sensibilidad, especificidad, razones de verosimilitud (RV) y los WoE expresados en deciBanes (donde 10 dB indican que la hipótesis apoyada es 10 veces más probable que la alternativa según la evidencia observada), con sus respectivos IC 95%.

Para analizar la reproducibilidad de la escala SCOPETAS, se calculó el coeficiente kappa en la prueba de concordancia interobservador inicial con pacientes teóricos.

En pacientes reales, se calculó la kappa ponderada de Cohen utilizando ponderaciones cuadráticas entre las variables, ya que el coste de un traslado con TES y enfermería es aproximadamente el doble que un traslado solo con TES, mientras que el coste de un traslado que incluya también personal médico es aproximadamente el doble que TES y enfermería.

Análisis de costes

Se realizó un análisis de costes directos simples, para estimar el impacto económico asociado a la aplicación de la escala, según el tipo de recurso empleado. Para ello se calculó el coste unitario por traslado según el tipo de equipo movilizado en base al contrato de los profesionales de enfermería, medicina y TES²⁶, considerando una duración aproximada de movilización de cada equipo por TP de 2 h, sin incluir el kilometraje. Estos costes se multiplicaron por el número de traslados realizados en cada categoría para obtener el coste total del período estudiado.

Resultados

La escala adaptada se denominó *Score pediátrico de transporte de Asturias* (SCOPETAS, [tabla 2](#)), realizándose los cambios pertinentes en el equipo propuesto.

Se incluyeron 150/247 (60,7%) de los traslados potencialmente reclutables desde los HE.

Las características epidemiológicas de los pacientes, procedencia, destino, tipo de enfermedad y los detalles de los traslados realizados se muestran en la [tabla 3](#).

Todos los traslados fueron terrestres. La mediana de tiempo de espera en el HE fue de 60 min (RIQ: 30-71) y la de traslado al HR, 32 min (RIQ: 27-43), con 35 casos de datos perdidos. No se encontraron diferencias significativas en estos tiempos según el equipo de traslado y el HE, salvo en el tiempo de traslado desde el HE más cercano al HR ($p = 0,007$). Se registró el *score* TRAP²⁰ (mediana: 0, RIQ: 0-1) y de la escala SCOPETAS ([tabla 2](#)) (0, RIQ: 0-1). De los 21 pacientes con diagnóstico significativo en la escala SCOPETAS, 11 tenían ≤ 1 punto en la misma escala; de estos, 4 ingresaron en la UCIP o requirieron monitorización estrecha, 6 precisaron cirugía urgente y 5 presentaron complicaciones durante el traslado. De estas complicaciones documentadas durante los traslados, fueron todas definidas como eventos adversos y no se registraron eventos sin daño. Las medianas de los valores de TRAP (3, RIQ: 0-5) y SCOPETAS (3, RIQ: 1-4) fueron significativamente más altas ($p < 0,001$) en los pacientes trasladados con el equipo más especializado. De los 5 pacientes que inicialmente estaban destinados a planta y cambió la unidad de destino a su llegada al HR ([tabla 3](#)) por decisión del profesional receptor: 2 se monitorizaron en urgencias, uno acudió a consultas externas y 2 ingresaron en la UCIP por empeoramiento (estos últimos trasladados con médico).

No hubo intubaciones no planificadas, maniobras de resucitación ni fallecimientos. Se documentaron 5 complicaciones: 2 respiratorias (empeoramiento de dinámica respiratoria y aumento de requerimientos de oxígeno), una neurológica (disminución del nivel de conciencia), una aspiración de vómito y un accidente de tráfico. Además de 8 intervenciones fuera del plan de traslado original, todas en traslados realizados con un médico en el equipo (administración de medicación no prevista, cambio de interfase de ventilación mecánica no invasiva (VNI) y cambio/ajuste de modalidad de VNI). En ningún caso fue necesario cambiar el equipo después de salir del HE.

El grupo con mayor gravedad fue el respiratorio (TRAP 4, RIQ: 2-5; SCOPETAS 3, RIQ: 3-4, $p < 0,001$), y con mayor

Tabla 2 Escala SCOPETAS

Sistema NCR	0	1	2	3
Neurológico	- Alerta, jugando, interactúa - Glasgow 15 - Dentro de su estado basal	- Somnoliento, pero con respuesta a estímulos - Llanto consolable - Glasgow 13-14	- Irritable, inconsolable - Hipotónico - Focalidad neurológica - Glasgow < 12 o > 2 puntos menos respecto de estado basal	- Letárgico, confuso - Pérdida de reflejo de tos y n usea - Sedado o paralizado
Cardiovascular ^b	- Rosado - Relleno capilar 1-2 s - FC y/o TA < 10% por encima o debajo de los valores normales^a (ver tablas anexas)	- Pálido - Relleno capilar 3 s - FC y/o TA 10% por encima o debajo de los VN^a	- Cutis marmorata - Relleno capilar 3-4 s - FC y/o TA 20% por encima o debajo de los VN^a - Cardiopatía congénita ductus dependiente no reparada	- Gris - Relleno capilar < 1 s o > 4 s - FC o TA 30% por encima o debajo de los VN^a - Necesidad de inotrópicos - Arritmia inestable - FR > 5 resp/min por debajo del valor normal^a - Hipoventilación con nivel de conciencia alterado - Quejido con compromiso respiratorio - BIPAP - VMI
Respiratorio	- FR normal - Sin trabajo respiratorio	- FR > 10 resp/min por encima del valor normal^a - Uso de musculatura accesoria - Aleteo nasal - Estridor con agitación - O₂ < 3 l/min	- FR > 20 resp/min por encima del valor normal^a - Estridor en reposo - O₂ > 3 l/min - OAF/CPAP - Nebulización continua - Traqueostomía o dependiente de VM de forma basal - Agotamiento de musculatura respiratoria con afectación del estado basal	
Diagnósticos significativos				
Vía aérea	Neurológico	Gastrointestinal	Quirúrgico, traumatológico y quemaduras	Otros
- Neumotórax con compromiso respiratorio - Obstrucción de vía aérea superior - Historia de vía aérea complicada con compromiso respiratorio - Fractura mandibular inestable con compromiso aéreo potencial	- Disfunción de válvula de derivación ventrículo peritoneal (VVP) - Masa intracraneal de nuevo diagnóstico - Hemorragia intracraneal - Ictus - Enfermedad o lesión medular aguda - Status epiléptico o convulsiones de repetición de difícil control	- Cuerpo extraño esofágico - Vólvulo/malrotación intestinal - Apéndice perforado - Hernia incarcerada	- Quemadura > 5% superficie corporal en cara/cuello - Quemadura > 10% de la superficie corporal - Quemadura circunferencial - Fractura orbitaria con afectación de MOES - Laceración esplénica/hepática severa - Síndrome compartimental - Compromiso neurovascular - Torsión ovárica/testicular < 6 h - Amputación digital o de miembro - Quemadura o lesión por inhalación - Politraumatismo - Lesiones penetrantes en cabeza, tórax o abdomen - Fractura pélvica	- Probable infección en paciente inmunocomprometido con afectación del estado general - Pérdida aguda de visión - Hematoma retrobulbar - Cetoacidosis diabética con alteración de conciencia - Potasio $\geq 6,5$ mmol/l^c - pH < 7,2 - Hemoglobina ≤ 5 g/dl con compromiso hemodinámico - Trombocitopenia $\leq 20.000/\mu\text{l}$ con sangrado

Tabla 2 (continuación)

Equipo propuesto		
Puntuación máxima en una sola categoría	Puntuación total	Diagnóstico significativo
3: Médico + enfermería + TES. Transporte más rápido posible	≥ 3 : Médico + enfermería + TES $\pm$ transporte más rápido posible ^d	Sí: Médico + enfermería + TES $\pm$ transporte más rápido posible ^d
2: Médico + enfermería + TES	1-2: Enfermería + TES	
1: Enfermería + TES	0: TES	
0: TES		

BIPAP: ventilación no invasiva con doble nivel de presión; CPAP: ventilación no invasiva con presión positiva continua en la vía aérea; FC: frecuencia cardíaca; FR: frecuencia respiratoria; MOES: músculos oculares externos; NCR: neurológico-cardiovascular-respiratorio; O₂: oxígeno; OAF: oxigenoterapia de alto flujo; SCOPETAS: Score Pediátrico de Transporte; TA: tensión arterial; TES: técnico en emergencias sanitarias; VM: ventilación mecánica; VMI: ventilación mecánica invasiva; VN: valores normales.

^a Valores de la normalidad tomados de López-Herce J, Calvo C, Rey C, Rodríguez A. Manual de cuidados intensivos pediátricos. 5.^a ed. Axon, 2019.

^b FC y TA no valorable en presencal de fiebre, dolor o uso de beta-agonistas.

^c Muestra no hemolizada.

^d Criterio del profesional emisor. Valorar recursos disponibles de cada centro.

número de complicaciones e intervenciones durante el traslado.

La concordancia interobservador con casos clínicos teóricos aplicando la escala SCOPETAS mostró un kappa de 1, indicando una alta reproductibilidad en la elección del equipo de transporte.

La concordancia entre la elección de los profesionales y la aplicación teórica retrospectiva de la escala SCOPETAS obtuvo una kappa ponderada de 0,685 (IC 95%: 0,582-0,789; $p < 0,001$), lo que sugiere una concordancia sustancial según la escala de Landis y Koch, en la elección del equipo de traslado. El análisis de regresión logística mostró la mayor discordancia de elección de equipo en traslados con TES+enfermería (OR: 94,4; IC 95%: 25,9-455, IC amplio probablemente debido al tamaño muestral), de forma significativa ($p < 0,001$). Este dato lo objetivamos especialmente en pacientes quirúrgicos.

El acierto en la elección del equipo de transporte de los profesionales (variable test) vs el equipo ideal (variable patrón de oro) según la escala SCOPETAS se muestra en la [tabla 4](#).

Las tablas de contingencia 2×2 comparando los traslados ideales y reales en SVB vs. SVA, así como los traslados realizados por TES vs. TES+enfermería, con sus respectivos cálculos de sensibilidad, especificidad y los WoE se muestran en la [tabla 5](#) y en la [figura 2](#).

El análisis de costes laborales directos, estimó el coste del traslado con TES en 62 €/traslado, con TES+enfermería en 101,9 €/traslado y con 2 TES+enfermería+médico en 226,5 €/traslado. El coste directo total estimado de los transportes realizados fue de 18.707,3 €, que se reduciría a 17.305,9 € de haber elegido el equipo humano basándose en la escala SCOPETAS, con un ahorro de 1.401,3 € (7,5%).

Discusión

Las herramientas para TP utilizadas hasta ahora se han centrado principalmente en el manejo y la predicción de

Tabla 3 Datos descriptivos de los pacientes reclutados

Datos	Emisor	Receptor
<i>Traslados recogidos, n</i>	150	150
<i>Hospital, n (%)</i>		
HE 1	60 (40,0)	0 (0)
HE 2	59 (39,3)	0 (0)
HE 3	26 (17,3)	0 (0)
HE 4	5 (3,3)	0 (0)
HR	0	150 (100)
<i>Edad, mediana (RIQ, años)</i>	7,86 (3,35-10,72)	
<i>Rango de edad, n (%)</i>	36 (24,0)	
Lactante	21 (14,0)	
Pre-escolar	70 (46,7)	
Escolar	23 (15,3)	
Pre-adolescente		
<i>Sexo, n (%)</i>		
Varón	96 (64,0)	
Mujer	54 (36,0)	
<i>Tipo de enfermedad, n (%)</i>		
Respiratorio	16 (10,7)	
Quirúrgico	89 (59,3)	
Neurológico	12 (8,0)	
Infeccioso	14 (9,3)	
Accidental	6 (4,0)	
Cardíaco	3 (2,0)	
Metabólico	2 (1,3)	
Otros	8 (5,3)	
<i>Destino de ingreso, n (%)</i>		
UCIP	38 (25,3)	40 (26,7)
Planta	14 (9,3)	9 (6,0)
Urgencias	98 (65,3)	100 (66,7)
Alta < 24 h		33 (33,0)
IQ		45 (45,0)
UCIP		18 (18,0)
Planta		4 (4%)
Otro		1 (0,7)

Tabla 3 (continuación)

Datos	Emisor	Receptor
<i>Equipo de traslado, n (%)</i>		
TES	61 (40,7)	
TES+Enf	42 (28)	
TES+Enf+Médico	47 (31,3)	

Enf: enfermería; HE: hospital emisor; HR: hospital receptor; IQ: intervención quirúrgica; RIQ: rango intercuartílico; UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátricos.

Tabla 4 Comparación de la elección del equipo de traslado por los profesionales vs. el equipo ideal según la escala SCOPETAS

Percentiles	Acierto en la decisión		
	TES	TES + Enf	2 TES + Enf + Med
p 2.5	0,49	0,31	0,71
p 50	0,60	0,64	0,85
p 97.5	0,72	0,89	0,94

En esta tabla se refleja la proporción de veces en que la elección real del equipo por los profesionales coincidió con lo recomendado por la escala. Se muestra en valores 0-1, donde 1 significa acierto total.

Enf: enfermería; Med: médico; SCOPETAS: Score Pediátrico de Transporte; TES: técnico de emergencias sanitarias.

morbimortalidad de los pacientes, salvo la herramienta PT3²³, que se enfoca en la elección del recurso humano necesario para el traslado.

SCOPETAS surge ante la necesidad de una herramienta para categorizar y optimizar recursos en TP urgentes en la zona de estudio. La escala mostró excelente comprensión

y reproductibilidad con alta concordancia interobservador. Se trata de un aspecto novedoso, ya que, según nuestro conocimiento, no se ha publicado en nuestro país ninguna herramienta relacionada con escalas de triaje validadas en TP ni sobre sus implicaciones, incluyendo la optimización de la elección de los recursos humanos en TP.

En nuestro medio, existe una notable variabilidad en los equipos de transporte de cada área sanitaria. Dado que los recursos humanos locales difieren de los del grupo que desarrolló la herramienta PT3, se decidió traducir y adaptar esta escala para que fuera aplicable a todos los centros de la comunidad que realicen un TP urgente (tabla 2).

La escala consta de una parte numérica, desarrollada a partir del score TPEWS²¹, y una lista de «diagnósticos significativos» que requieren un equipo de traslado más avanzado, el cual no sería seleccionado solo con la valoración numérica.

Los profesionales clasificaron con mayor precisión, según la escala adaptada, a los pacientes más leves y más graves (WoE 7,54 dB en SVB y -10,1 dB en SVA) lo que sugiere una adecuada identificación de situaciones extremas, donde el juicio clínico suele ser más claro y consensuado, pero presentaron mayor incertidumbre en casos de gravedad intermedia (WoE 3,93 dB en TES y -3,11 dB en TES+enfermería), lo que se traduce en mayor variabilidad en la elección del equipo de traslado. Y, de ahí la relevancia e importancia de este estudio, ya que es en estas situaciones de gravedad intermedia donde creemos que la escala SCOPETAS tendría un papel decisivo para ayudar a estandarizar la elección del equipo de traslado.

El uso de la herramienta habría reducido significativamente el requerimiento de personal de enfermería, optimizando los recursos (disminución de costes y mayor disponibilidad del personal). En términos absolutos, el porcentaje de ahorro puede parecer moderado (en

Tabla 5 Estadísticos clasificatorios de la elección del equipo de traslado por los profesionales tomando como referencia la escala SCOPETAS

Percentiles	Acierto en la decisión		Razón de verosimilitud		Peso de la evidencia	
	SVB (S)	SVA (E)	SVB (RV+)	SVA (RV-)	SVB (WoE+, dB)	SVA (WoE-, dB)
p 2.5	0,86	0,72	3,22	0,048	5,08	-13,20
p 50	0,92	0,84	5,67	0,09	7,54	-10,10
p 97.5	0,93	0,87	12,10	0,18	10,80	-7,54
Percentiles	Acierto en la decisión		Razón de verosimilitud		Peso de la evidencia	
	TES (S)	TES + Enf (E)	TES (RV+)	TES + Enf (RV-)	TES (WoE+)	TES + Enf (WoE-)
p 2.5	0,54	0,44	1,13	0,33	0,52	-4,87
p 50	0,64	0,74	2,49	0,49	3,93	-3,11
p 97.5	0,67	0,82	9,59	0,85	9,82	-0,71

Las RV son medidas que permiten interpretar los resultados de una prueba diagnóstica, siendo mejores que los valores predictivos, ya que no dependen de la prevalencia. La RV+ se traduce como cuánto es más probable obtener un resultado positivo en un enfermo (o en nuestro caso la elección de los profesionales de SVB/TES cuando la escala indica SVB/TES). Valores > 10 indican una fuerte capacidad diagnóstica. La RV- (elección de los profesionales de SVA/TES+enf cuando la escala indica SVA/TES+enf) con valores < 0,1 indican una fuerte capacidad diagnóstica. Dado que los valores de RV son poco intuitivos, se idearon los WoE, que se trata del cálculo de log10 de las RV medido en deciBanes (dB). Valores > 10 dB de WoE+ y < -10 de WoE- indican una evidencia fuerte.

dB: deciBanes; E: especificidad; Enf: enfermería; RV+: razón de verosimilitud positiva; RV-: razón de verosimilitud negativa; S: sensibilidad; SVA: soporte vital avanzado; SVB: soporte vital básico; TES: técnico de emergencias sanitarias; WoE+: peso de la evidencia a favor; WoE-: peso de la evidencia en contra.

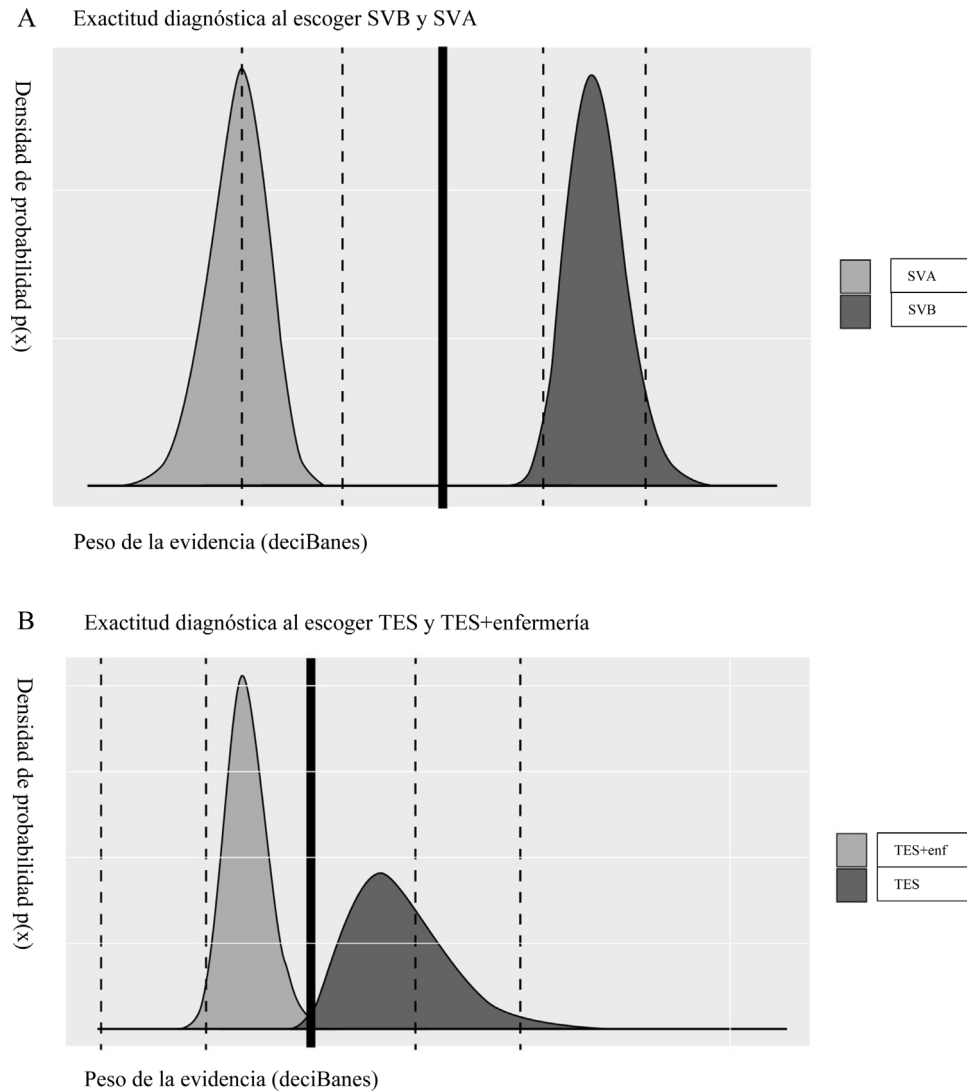


Figura 2 Análisis gráfico de los pesos de la evidencia (WoE) en la elección entre SVB/SVA y TES/TES+enfermería. A) Representación gráfica de los WoE de la elección de SVB y SVA. B) Representación gráfica de los WoE en la elección de TES y TES+enfermería. Enf: enfermería; SVA: soporte vital avanzado; SVB: soporte vital básico; TES: técnico de emergencias sanitarias; WoE: weight of evidence.

concordancia con el publicado por Steffen et al.²³), sin embargo, su relevancia aumenta si se considerase el volumen total de traslados en toda el área, pudiendo ser el ahorro más sustancial y permitiendo invertir ese ahorro en otras áreas, como la formación de personal. Además, la escala habría facilitado la comunicación entre los centros al proporcionar un criterio de triaje común lo que refuerza su potencial utilidad en la práctica clínica habitual.

Comparado con TRAP, SCOPETAS mostró valores numéricos similares en los sujetos estudiados, lo cual evidencia una estimación de la gravedad muy similar. Sin embargo, la inclusión del apartado de diagnósticos significativos permitió identificar mejor a los pacientes con mayor riesgo de complicaciones (a pesar de presentar una puntuación baja) siendo este aspecto una fortaleza de la escala, agregando un valor adicional y diferenciándola de otras escalas de predicción de morbilidad.

El motivo más frecuente de traslado fue el quirúrgico, ya que solo el HR dispone de cirugía pediátrica, lo que obliga a

trasladar allí a todos los pacientes pediátricos que requieren valoración o tratamiento por un cirujano. El grupo de pacientes trasladados con enfermedades más graves correspondió a aquellos con afecciones respiratorias, debido a la necesidad de soporte ventilatorio o de una observación clínica que no podía ser proporcionada en los hospitales periféricos.

Se documentaron muy pocas complicaciones e intervenciones durante el estudio, y todos ellos ocurrieron con el equipo de transporte más especializado disponible.

Las principales limitaciones del estudio fueron la no realización del proceso completo de validación de la escala según la metodología establecida (retrotraducción, validación psicométrica), la ausencia del planteamiento de más variedad de casos clínicos teóricos en fase I, la exclusión de pacientes neonatales (ya que consideramos que la herramienta no era adaptable para este grupo, suponiendo el 12,4%²⁵ de los traslados totales), la falta de representación de algunas áreas sanitarias (especialmente las más periféricas), la ausencia de un patrón de referencia con

el que comparar los resultados y la posible subestimación de las complicaciones (eventos adversos) durante el traslado, debido a la falta de un sistema de notificación sistematizado y dependiente del informe del equipo de TP, pudiendo afectar a la fiabilidad de la variable e implicando un riesgo clínico que podría mejorarse con un registro sistemático.

Además, no se puede descartar la existencia de un sesgo de selección, ya que se incluyeron al 60,7% de los traslados potencialmente reclutables desde los HE, siendo posible que no se hayan reclutado los pacientes más graves, quienes requieren más intervenciones y menos tiempo disponible para completar el cuestionario del estudio.

Conclusiones

Nuestros profesionales realizaron un triaje de pacientes más preciso en pacientes con puntuaciones de gravedad más extremas; sin embargo, se observó una alta variabilidad en la toma de decisiones en aquellos con puntuaciones intermedias, lo que representa un área significativa de mejora.

SCOPETAS es una herramienta sencilla y eficaz para optimizar la planificación de TP, especialmente en escenarios de menor gravedad. Su implementación podría mejorar la toma de decisiones, reducir la variabilidad de decisión entre profesionales, mejorar la comunicación entre centros y optimizar recursos.

Futuros estudios deberían sistematizar el registro de posibles efectos adversos, ampliar la muestra a toda la comunidad, incluir la etapa neonatal y evaluar su aplicación en otras regiones.

Financiación

El presente trabajo ha sido financiado por la Fundación Ernesto Sánchez Villares de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria y Castilla y León. Proyecto 2023/02.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en el desarrollo de este artículo.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración recogiendo datos en este proyecto a las doctoras Bárbara Montes, Patricia Rodríguez, Sara Baroque, Sara Delgado y Lucía Rodríguez. Así como la colaboración para facilitar el desarrollo del proyecto y prestando difusión del mismo a las doctoras Marta Nonide y Raquel Merlo.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2025.503997>.

Bibliografía

1. Usher R. Changing mortality rates with perinatal intensive care and regionalization. *Semin Perinatol*. 1977;1:309–19.
2. Perloff WH, Brill J, Ackerman A, Briglia F, Dimand R, Flores R, et al. Consensus report for regionalization of services for critically ill or injured children. Council of the Society of Critical Care Medicine. *Crit Care Med*. 2000;28:236–9, <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-200001000-00040>.
3. Millán García Del Real N, Sánchez García L, Ballesteros Díez Y, Rodríguez Merlo R, Salas Ballestín A, Jordán Lucas R, et al. Importance of specialized paediatric and neonatal transport. Current situation in Spain: Towards a more equitable and universal future. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2021;95:485.e1–10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2021.06.010>.
4. de la Mata S, Escobar M, Cabrerizo M, Gómez M, González R, López-Herce Cid J. Transporte pediátrico y neonatal en España, Portugal y Latinoamérica. *Med Intensiva*. 2017;41:143–52, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.12.013>.
5. Karlsen KA, Trautman M, Price-Douglas W, Smith S. National Survey of Neonatal Transport Teams in the United States. *Pediatrics*. 2011;128:685–91, <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-3796>.
6. Brønnum Nystrup K, Poorisrisak P, Breindahl M, Hallas P. Interhospital Transport of Pediatric Patients in Denmark. *Pediatr Emerg Care*. 2020;36:389–92, <http://dx.doi.org/10.1097/PEC.0000000000001586>.
7. Ramnarayan P, Dimitriadis K, Freeburn L, Kashyap A, Dixon M, Barry PW, et al. Interhospital Transport of Critically Ill Children to PICUs in the United Kingdom and Republic of Ireland: Analysis of an International Dataset. *Pediatr Crit Care Med*. 2018;19:e300–11.
8. Garrido Conde B, Millán García del Real N, Esclapés Giménez T, Marsinyach Ros I, Toledo Parreño JD, Núñez Cárdenas MM, et al. Desarrollo de un sistema de indicadores para la evaluación de la calidad en transporte interhospitalario: proyecto multicéntrico. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2021;95:167–73, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.09.009>.
9. Orr RA, Felmet KA, Han Y, McCloskey KA, Dragotta MA, Bills DM, et al. Pediatric Specialized Transport Teams Are Associated With Improved Outcomes. *Pediatrics*. 2009;124:40–8, <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2008-0515>.
10. Sharluyan Petrosyan A, Rosa Camacho V. Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos. Protocolo de Transporte intrahospitalario en el paciente crítico pediátrico. 2020 [consultado 12 Jul 2024] Disponible en: <https://secip.com/images/uploads/2020/07/Transporte-intrahospitalario-en-el-paciente-cr%C3%ADtico-pedi%C3%A1trico.pdf>
11. American Academy of Pediatrics Section on Transport Medicine. Guidelines for Air & Ground Transport of Neonatal and Pediatric Patients Manual. 4th ed. American Academy of Pediatrics. 2015:331–52, <http://dx.doi.org/10.1542/9781581109795>.
12. Moreno E, Serrano S, Boveda J, Echevarría M, Muñoz J, Diego A. Sistema de valoración de pacientes para el transporte sanitario. Resultados de su aplicación en traslados secundarios. *Med Intensiva*. 1988;12:432–8.
13. Badia M, Armendáriz JJ, Vilanova C, Sarmiento O, Serviá L, Trujillano J. Transporte interhospitalario de largo recorrido: Utilidad de las escalas de gravedad. *Med Intensiva*. 2009;33:217–23, [http://dx.doi.org/10.1016/s0210-5691\(09\)71755-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0210-5691(09)71755-3).
14. Moreno Millán E, Prieto Valderrey F. Escalas de valoración del riesgo para el transporte interhospitalario de pacientes críticos: ¿índices de gravedad o de necesidad de soportes? *Med Intensiva*. 2010;34:79–80, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2009.09.005>.

15. Etxebarria MJ, Serrano S, Ruiz Ribó D, Cía MT, Olaz F, López J. Prospective application of risk scores in the inter-hospital transport of patients. *Eur J Emerg Med*. 1998;5:13–7.
16. Cardenete Reyes C, Polo Portes CE, Téllez Galán G. Escala de valoración del riesgo del transporte interhospitalario de pacientes críticos: su aplicación en el Servicio de Urgencias Médicas de Madrid (SUMMA 112). *Emergencias*. 2011;23:35–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.emerg.2011.01.001>.
17. González MJ, Cortés JD, Mariscal MI, Pacheco E. Justificación de la implantación de una escala de valoración para el traslado interhospitalario en la Comunidad de Madrid para la optimización de recursos. 13.ª Edición. Premios Profesor Barea. 2015 [consultado 15 oct 2024] Disponible en: https://www.fundacionsigno.com/archivos/7_Accesit_2_mod.3.pdf
18. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. PRISM III: an updated Pediatric Risk of Mortality score. *Crit Care Med*. 1996;24:743–52, <http://dx.doi.org/10.1097/00003246-199605000-00004>.
19. Holt T, Prodanuk M, Hansen G. Utilizing Pediatric Scoring Systems to Predict Disposition During Interfacility Transport. *Prehosp Emerg Care*. 2019;23:249–53, <http://dx.doi.org/10.1080/10903127.2018.1491658>.
20. Kandil SB, Sanford HA, Northrup V, Bigham MT, Giuliano JS. Transport disposition using the Transport Risk Assessment in Pediatrics (TRAP) score. *Prehosp Emerg Care*. 2012;16:366–73, <http://dx.doi.org/10.3109/10903127.2012.664246>.
21. Petrillo-Albarano T, Stockwell J, Leong T, Hebbar K. The use of a modified pediatric early warning score to assess stability of pediatric patients during transport. *Pediatr Emerg Care*. 2012;28:878–82, <http://dx.doi.org/10.1097/PEC.0b013e31826763a3>.
22. Markakis C, Dalezio M, Chatzicostas C, Chalkiadaki A, Politi K, Agouridakis PJ. Evaluation of a risk score for interhospital transport of critically ill patients. *Emerg Med J*. 2006;23:313–7, <http://dx.doi.org/10.1136/emj.2005.026435>.
23. Steffen KM, Noje C, Costabile PM, Henderson E, Hunt EA, Klein BL, et al. Pediatric Transport Triage: Development and Assessment of an Objective Tool to Guide Transport Planning. *Pediatr Emerg Care*. 2020;36:240–7, <http://dx.doi.org/10.1097/PEC.0000000000001641>.
24. Sociedad Asturiana de Estudios Económicos y Sociales. Reseña estadística de los municipios asturianos 2023 [consultado 14 Jul 2024] Disponible en: https://www.sadei.es/sadei/resena-estadistica-de-los-municipios-asturianos/resena-estadistica-de-los-municipios-asturianos.-aplicacion-de-consulta.1547_341_4180_0_1_publi.html.
25. Molinos C. Transporte pediátrico interhospitalario en Asturias. Tesis doctoral. Oviedo: Universidad de Oviedo; 2006.
26. Gobierno de España. Plataforma de contratación del sector público. 2021 [consultado 14 Jul 2024] Disponible en: https://contrataciondelestado.es/wps/portal/!ut/p/b0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljU1JTC3ly87KtUJLEnNyUuNzMpMzSxKTgQr0w_Wj9KMyU1zLcvQj3VxzkyOKvMpVDYwTlwLDDMJdzXMiA8ptbfULcnMdAdyP_Y4!/