



Boletín Médico del Hospital Infantil de México

www.elsevier.es/bmhim



ARTICULO DE INVESTIGACIÓN

Utilidad de un índice de estabilidad fisiológica basado en TRIPS (*Transport Risk Index of Physiologic Stability*) para la evaluación de neonatos trasladados a un hospital de concentración



Gerardo Luna-Hernández^{a,*}, Miguel Varela-Cardoso^a y José Carlos Palacios-Blanco^b

^a Departamento de Enseñanza del Hospital Regional de Río Blanco, Servicios de Salud de Veracruz, Río Blanco, Veracruz, México

^b Jurisdicción Sanitaria VII, Orizaba, Veracruz, México

Recibido el 29 de septiembre de 2014; aceptado el 27 de enero de 2015

PALABRAS CLAVE

TRIPS;
Mortalidad neonatal;
Traslado

Resumen

Introducción: La mortalidad neonatal es una de las prioridades de la salud pública, por lo que se debe revisar cómo la inestabilidad fisiológica del recién nacido después de un traslado contribuye al incremento de la mortalidad neonatal. El objetivo de este trabajo fue determinar si el índice de estabilidad fisiológica (TRIPS) en los recién nacidos trasladados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de un hospital de segundo nivel sirve como factor predictivo de mortalidad neonatal temprana.

Métodos: Se valoró el índice de estabilidad fisiológica de la escala de TRIPS para predecir la muerte neonatal en los primeros 7 días del ingreso de los pacientes.

Resultados: Se encontró que la mortalidad neonatal a los 7 días del ingreso está relacionada con la puntuación de la calificación TRIPS. La puntuación de los sobrevivientes y las defunciones presentaron una diferencia significativa ($p=0.009$). Para una puntuación de 16 se determinó una sensibilidad del 62% y una especificidad de 84%, con un área bajo la curva de 0.757.

Conclusiones: La ponderación del índice de estabilidad fisiológica de TRIPS es un buen predictor de la mortalidad neonatal. Es importante establecer medidas para mejorar la estabilidad fisiológica de los recién nacidos antes, durante y después del traslado, con la finalidad de disminuir la mortalidad neonatal.

© 2014 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: gerardo_luna57@yahoo.com.mx (G. Luna-Hernández).

KEYWORDS

TRIPS;
Neonatal mortality;
Transfer

Utility of a physiologic stability index based on Transport Risk Index of Physiologic Stability (TRIPS) for the evaluation of infants transferred to a specialized hospital

Abstract

Background: Neonatal mortality is a public health priority. We review the physiological instability of the newborn after a transfer, which contributes to increased neonatal mortality. The objective of this work was to determine whether the Transport Risk Index of Physiologic Stability (TRIPS) in newborns transferred to the Neonatal Intensive Care Unit of a secondary hospital serves as a predictor of early neonatal mortality.

Methods: We use the TRIPS to predict neonatal death in the first 7 days after patients' admission.

Results: Neonatal mortality at 7 days after admission is related to the TRIPS rating. The score of the survivors and neonatal deaths show a significant difference ($p: 0.009$). For a score of 16, a sensitivity of 62% and a specificity of 84%; area under the curve of 0.757 was determined.

Conclusions: Physiological index weighting using TRIPS is a good predictor of neonatal mortality. It is important to establish measures to improve physiological stability of the newborn before, during and after the transfer in order to reduce neonatal mortality.

© 2014 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

La salud materna e infantil es uno de los principales Objetivos del Desarrollo del Milenio de la Organización Mundial de Salud (ODM-OMS). La reducción de la mortalidad infantil constituye el cuarto objetivo de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas (MDG-4). Para cumplir con la meta del MDG-4 se requiere una reducción sustancial de la tasa de mortalidad neonatal en los países con alta mortalidad, por lo que la reducción de las muertes que ocurren en la primera semana de vida es esencial para mostrar progresos en la reducción de las tasas de mortalidad. Muchas de las iniciativas han sido dirigidas a los sistemas de salud de primer contacto (cuidados prenatales) y a los hospitales (atención del parto y del recién nacido), con poca o nula atención sobre el impacto que los servicios de transporte de recién nacidos (RN) enfermos tienen sobre la mortalidad neonatal y su influencia para alcanzar los objetivos establecidos para el 2015.¹⁻⁵

A pesar de la regionalización de los servicios de atención neonatal —donde el transporte del binomio madre-hijo antes del nacimiento es la condición ideal para mejores resultados en la morbilidad y mortalidad, sobre todo del RN—, muy poca atención se ha puesto en los servicios de transporte de emergencia y el impacto que pueden tener en la disminución de la mortalidad neonatal. No se cuenta con un sistema de evaluación para conocer las condiciones clínicas de los RN antes, durante y al final del transporte que contribuyen en la mortalidad neonatal.^{1,3,6}

Durante el último siglo, en los países desarrollados se han implementado cuatro estrategias en los cuidados de salud materna: atención prenatal (años 30); indicaciones amplias para cesárea (en los 50); tecnología de atención perinatal (en los 70); y la organización de los centros de atención perinatal con sistemas de transporte preferentemente prenatal (en la década de los 80). Actualmente no se puede

plantear qué estrategia tiene mayor impacto para influir en la disminución de la mortalidad perinatal⁷⁻¹¹.

La sobrevida y las implicaciones en la salud a largo plazo de los RN prematuros han incrementado con el pasar de los años. Esto enfatiza la importancia de una alta calidad en los cuidados neonatales que implica, en primer lugar, la regionalización de los servicios neonatales con la creación de centros de atención neonatal especializada para la referencia oportuna de la mujer embarazada y la disminución de los traslados agudos (primeras 24 h de vida) de RN graves. En segundo lugar, el aumento de los traslados tardíos (1 a 28 días de vida), lo que asegura que los RN graves son primero estabilizados y luego transferidos en el momento apropiado. Existe una asociación bien reconocida entre el traslado agudo de emergencia postnatal de un RN prematuro y el aumento de la mortalidad y morbilidad. La intención siempre debe ser transferir a la madre antes del parto, si las condiciones clínicas lo permiten, para que el bebé nazca en forma apropiada en un hospital equipado con personal experimentado en reanimación neonatal, estabilización y procedimientos especializados. El incremento en la mortalidad y morbilidad se observa sobre todo en los RN de < 1,000 g de peso al nacer¹²⁻¹⁷.

Se considera que alrededor del 5 al 10% de los embarazos demandará cuidados especiales, ya sea por la condición materna o por la salud fetal. Frente a esta situación existe un amplio consenso en que la mujer embarazada sea derivada a un hospital de capacidad resolutoria para los problemas relacionados con el embarazo. Sin embargo, el 40% de los problemas perinatales no son predecibles y el RN nace en instituciones que no cuentan con los recursos necesarios para su adecuada atención. En estos casos es el RN quien requiere ser trasladado e internado en una unidad de cuidados especiales. La atención de un RN enfermo requiere de la suma de recursos humanos y de equipamiento que no deben ni pueden ser suministrados en todas las maternidades

públicas, debido al enorme e ineficiente empleo de recursos que ello implicaría. Por eso existen unidades de referencia con mayor capacidad de atención, con recursos humanos y tecnológicos destinados para la atención de estos RN que requieren tecnología específica o cuidados multidisciplinarios a través de diferentes especialistas pediátricos^{18,19}.

En los países en desarrollo, del 15 al 20% de los RN nacen en lugares donde no existe la estructura para su atención adecuada y requieren ser transferidos a centros hospitalarios con mayor capacidad de resolución. La mayoría de los estudios que analizan los resultados relacionados con el nivel de atención perinatal indican que la morbilidad de los RN prematuros o gravemente enfermos se eleva cuando los nacimientos se llevan a cabo en centros hospitalarios sin experiencia adecuada para la atención médica neonatal. El éxito del traslado depende de la calidad de la atención en la sala de parto, el cuidado continuo y adecuado del RN en el hospital de nacimiento, la elección del transporte, el equipo que lleva a cabo el transporte y la calidad del transporte. Cualquiera de estos puntos básicos que no reciba una atención especial y cuidadosa puede producir un daño irreparable por el deterioro que sufre el RN, e incluso llevarlo a la muerte^{20,21}.

El traslado de RN a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) representa un indicador de morbilidad que puede ser utilizado para el diseño e implementación de intervenciones dirigidas a mejorar la salud y la supervivencia neonatal. Las referencias puede ser divididas en dos categorías: 1) la auto-referida, donde la mujer y su RN, acompañados de un familiar, acuden al hospital para su atención; y 2) las provenientes de otra unidad hospitalaria. El tipo de referencia más frecuente es el primero en el 70% de los casos. El traslado de un RN a una UCIN se clasifica en tres categorías: a) por factores sociodemográficos; b) por factores de salud materna; y 3) por factores neonatales. Los factores neonatales básicamente incluyen baja calificación de Apgar, prematurez, bajo peso al nacer (<1,800 g) o peso >4,000 g, malformaciones congénitas y sospecha de infección²².

El periodo cercano al parto es un momento crítico para el RN, quien llevará a cabo la transición la vida fuera del útero. El personal de salud a cargo de la atención del RN debe ser experto en reanimación y estabilización neonatal. En el hospital de atención es importante que el personal y los médicos tengan un algoritmo de transporte planificado, con la finalidad de que el traslado se realice de forma eficiente. Los componentes que el algoritmo debe incluir son el nombre y la dirección del hospital, número telefónico del transporte para establecer línea directa a la UCIN, sistema de recolección de información médica de la madre y del producto, incluyendo resultados de todos los exámenes realizados en el lugar de nacimiento, muestras de sangre materna, sangre del cordón umbilical y, de forma ideal, la placenta.

Los factores clave para estabilizar a un RN enfermo son los siguientes:

- Soprote respiratorio
- Gasto cardiaco y presión arterial
- Estabilización térmica
- Establecimiento de un acceso venoso permeable
- Evaluación inicial de laboratorio

Colocación de sonda orogástrica para vaciar el estómago²³

El equipo de transporte consiste generalmente de un médico, enfermera neonatal, enfermera general y terapeuta respiratorio. Deberán llevar el equipo necesario y los medicamentos para asegurar un transporte seguro. Estudios recientes han sugerido que las transferencias neonatales frecuentemente se llevan de una forma incorrecta, ya que no existe evaluación clínica antes del traslado ni a su llegada al centro de referencia, y el personal encargado del transporte no cuenta con experiencia en la atención de recién nacidos graves. El traslado debe ser visto como una parte integral del proceso de atención continua que el niño requiere. Es importante que al final del traslado de los RN la condición clínica de los pacientes no se encuentre deteriorada. La estabilización antes del traslado es primordial debido a que las condiciones fisiológicas adecuadas se asocian con mejores tasas de sobrevida. La estabilización antes del traslado consta de dos fases: a) la atención inicial durante la estancia en el hospital; y b) la atención durante el mismo traslado. La meta de las dos fases es resucitar y estabilizar al paciente durante todo el proceso de referencia²⁴.

La prestación del transporte neonatal eficaz requiere una evaluación precisa de la gravedad de la enfermedad y el pronóstico, para facilitar un *triage* apropiado y la asignación de recursos. Desafortunadamente, en las puntuaciones desarrolladas para la evaluación de los RN durante el proceso de transporte se han utilizado datos obtenidos después de que el equipo de transporte ha llegado al hospital y no antes. El Riesgo de Transporte en el Índice de Estabilidad Fisiológica (*Transport Risk Index of Physiology Stability*) es útil para predecir la mortalidad a los 7 días post-transporte y la ocurrencia de sangrado periventricular grave. Contribuye a evaluar cómo se llevó a cabo el transporte neonatal, permite detectar problemas evitables (por ejemplo, hipotermia), puede utilizarse para evaluar la calidad de la atención en los hospitales de atención primaria y secundaria y establecer protocolos para mejorar la estabilización previa al transporte. Contiene cuatro elementos: temperatura, respiración, presión arterial y estado neurológico²⁵⁻²⁷.

La escala de TRIPS (por sus siglas en inglés), al igual que otras escalas de estabilidad fisiológica, se utiliza para la predicción de la mortalidad dentro de los 7 días del ingreso del RN. El TRIPS se utiliza para detectar cambios en el estado fisiológico del RN, por lo que idealmente debe valorarse antes del traslado y al ingreso al hospital de referencia. Los cambios en la valoración del TRIPS antes y después del transporte se asocian con cambios en la mortalidad. Por ejemplo, para todas las categorías del TRIPS, la disminución en el valor de la medición fue asociada con menor mortalidad, a diferencia de cuando el valor permaneció sin cambios; mientras que un incremento en el valor de la escala se asoció con mayor mortalidad. El riesgo de mortalidad en la categoría de 0 a 10 puntos es muy bajo, por lo que alguna diferencia en la evaluación antes y después de transporte no resulta significativa²⁶.

Existen varios modelos para la asignación del personal encargado de las transferencias neonatales. Estos generalmente incluyen una combinación de enfermeras, enfermeras neonatales, paramédicos, médicos en formación de posgrado y médicos especialistas. Actualmente se ha aceptado

que la preparación específica en transporte neonatal es requisito fundamental para tener mejores resultados. Los miembros del equipo deben tener la capacidad para el diagnóstico y tratamiento de los problemas neonatales e identificar las causas más frecuentes de deterioro; se deben incluir principios de medicina de transporte, patofisiología de las anomalías congénitas más frecuentes, y un alto nivel de experiencia para los procedimientos que pueden ser necesarios durante el transporte, como reanimación cardiopulmonar, monitoreo invasivo, manejo de líquidos, accesos venosos y arteriales, intubación endotraqueal, toracentesis y manejo de ventilación²⁷⁻²⁹.

Para medir las consecuencias fisiológicas que potencialmente puede causar el transporte neonatal, se ha utilizado el TRIPS. Se basa en cuatro componentes de estabilidad fisiológica que son fácilmente registrados: temperatura (0 a 8 puntos), presión arterial (0 a 26), respuesta a estímulos (0 a 17) y estado respiratorio (0 a 14). En la validación original fue clasificado en cuatro categorías de acuerdo con los valores medidos (a mayor valor, mayor gravedad): puntuación baja (0-10), puntuación moderada (11-20), puntuación alta (21-30) y puntuación muy alta (>30). La medición pre- y post-transporte permite detectar cambios en la condición clínica durante el traslado. Un aumento en la puntuación durante la referencia se asocia con mayor mortalidad³⁰⁻³².

La necesidad del transporte neonatal se ha incrementado recientemente, debido a la regionalización de la Unidades de Atención Neonatal. El transporte neonatal requiere personal experto y demanda la habilidad para proveer cuidados intensivos complejos en un ambiente difícil³³⁻³⁶.

Por todo lo anterior, el objetivo general de este trabajo fue determinar si el índice de estabilidad fisiológica en los recién nacidos trasladados a la UCIN del Hospital Regional de Río Blanco, Veracruz, México, sirve como factor predictivo de mortalidad neonatal temprana.

2. Métodos

Se diseñó un estudio observacional, transversal y retrospectivo. La población se conformó con los recién nacidos que fueron trasladados a la UCIN de un hospital de segundo nivel provenientes de otro hospital durante 2010, 2011 y hasta octubre del 2012. Se identificaron en la libreta de ingresos de la UCIN y se solicitaron los expedientes clínicos al archivo.

2.1. Descripción del procedimiento

En la libreta de ingresos de la UCIN se identificaron los RN enviados de otro hospital. Con el número de identificación se solicitaron los expedientes clínicos para recabar las variables a estudiar. Para este estudio solamente se incluyeron los expedientes clínicos que contaron con la información completa para la valoración por TRIPS.

2.2. Criterios de inclusión

Se incluyeron los recién nacidos que ingresaron a la sala de UCIN trasladados de otro hospital, clínica o sanatorio, entre enero del 2010 y octubre del 2012.

2.3. Criterios de exclusión

Se excluyeron los recién nacidos cuyo expediente no se encontró, y aquellos cuyo expediente no contara con la calificación de los cuatro parámetros del TRIPS.

2.4. Operacionalización de las variables

Las variables que se tomaron en cuenta, se evaluaron de acuerdo con los criterios que se describen en la [Tabla 1](#).

3. Resultados

Se encontraron 56 expedientes clínicos que contenían la información completa de los cuatro parámetros que mide la escala de TRIPS. Se observó que el número de RN con la evaluación completa de TRIPS incrementó con el paso de los años. El 59% de los pacientes trasladados fueron del sexo masculino (n = 33). La mortalidad se presentó en el 12% de los varones (n = 4) y en el 17% de las mujeres (n = 4), sin diferencias significativas ($p = 0.291$). El rango de peso para el total de los RN fue de 0.950-4.11 kg. El promedio de peso para los sobrevivientes fue de 2,383 g y para las defunciones, de 2,126 g ($p = 0.531$). Como no hubo diferencias significativas, se consideró que el peso no tuvo relación con la probabilidad de muerte a los 7 días. La edad gestacional en los RN vivos fue de 36.29 SDG y en las defunciones, de 35.25 SDG ($p = 0.090$) ([Tabla 2](#)).

De acuerdo con el total de puntos al sumar los parámetros de la escala de TRIPS se observó que, efectivamente, a menor puntaje, menor mortalidad. En la categoría de bajo riesgo, la mortalidad fue del 7.7% (n = 2). En el grupo de muy alto riesgo, con más de 30 puntos, la mortalidad fue del 75% (n = 3). Con estos resultados se puede considerar que la escala es un buen indicador de la mortalidad neonatal a los 7 días del ingreso y que concuerda con lo reportado en la literatura. El grupo de bajo riesgo se tomó como referencia para realizar las pruebas estadísticas, comparándolo con los otros grupos. Solamente se encontró significación estadística ($p = 0.009$) cuando se comparó con el grupo de muy alto riesgo ([Tabla 3](#)).

Si se considera la calificación de TRIPS para predecir la posibilidad de muerte a los 7 días del ingreso, tomando como positivo la defunción, se obtiene la curva ROC con los valores para sensibilidad y 1-especificidad. Se observó que el tipo de curva se considera de valor moderado, con área bajo la curva de 0.757 ([fig. 1](#)).

A pesar de que la media en la calificación del TRIPS es 4% mayor en los hospitales del sector privado, lo que indica pacientes más graves o con menos cuidados durante el traslado, no existe una diferencia cuando se compara con la calificación de los RN de hospitales del sector público ([Tabla 4](#)).

De los cuatro criterios que califica la escala de TRIPS, la temperatura fue el parámetro menos controlado durante el traslado. Se encontró que el 68% (n = 38) de los RN presentó hipotermia, el 23% (n = 13) se registró con una temperatura considerada como normal y el 9% (n = 5) presentó elevación de la temperatura. Comparando el grupo de los RN hipotérmicos con los RN con temperatura normal se observó una relación estadística con $p = 0.665$ ([Tabla 5](#)).

Tabla 1 Operacionalización de las variables que se determinaron para cuantificar la escala TRIPS

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Naturaleza	Escala de medición
Oxigenación	Es la aplicación de oxígeno al RN durante el traslado	Se observa con qué tipo de administración de oxígeno el RN ingresa a la sala de urgencias y/o a la UCIN	Nominal	Ninguno Casco cefálico CPAP TET
Oximetría	Es la medición del O ₂ transportado por la hemoglobina (Hb) en el interior de los vasos sanguíneos, tomando como parámetro la saturación parcial de oxígeno (SpO ₂)	Se coloca un transductor neonatal en mano o pie para registrar la oximetría. Se debe tener cuidado de que la FC del oxímetro sea igual a la registrada en monitor de signos vitales. Se considera un valor normal de 85 a 95%	Cuantitativa	Continua
Frecuencia respiratoria	Entrada de oxígeno y salida de dióxido de carbono de un ser vivo	Se mide el número de respiraciones en un minuto completo. Se considera como normal una frecuencia entre 40 y 60 respiraciones por minuto	Cuantitativa	Continua
Presión arterial sistólica	Presión máxima que se alcanza en la sístole. Depende fundamentalmente del débito sistólico, la volemia y la distensibilidad de la aorta y las grandes arterias	Se coloca el brazalete neonatal que abarque 2/3 parte de la longitud del brazo y el manguito cubra la circunferencia completa de brazo. Se considera como presión sistólica el primer pulso que se escucha. De acuerdo con el peso, se consideran las siguientes presiones normales: Para 3 kg: 60 mmHg Para 2 kg: 50 mmHg Para 1 kg: 40 mmHg	Cuantitativa	Continua
Temperatura corporal	Resulta del equilibrio entre el calor producido por los procesos orgánicos y el eliminado hacia el exterior	Se coloca termómetro de mercurio en la axila durante 5 minutos y se lee en la escala en grados centígrados el nivel de mercurio. Se considera normal entre 36.6 °C y 37.1 °C	Cuantitativa	De intervalo
Glucosa en sangre	Cantidad de glucosa (azúcar) que contiene la sangre. También se denomina glucosa en suero o glucemia. Se mide en milimoles por litro (mmol/l) o en miligramos por decilitro (mg/dl)	Se determina con una muestra sangre venosa obtenida de una vena del RN y enviada a laboratorio de urgencia, procesada en un equipo automatizado llab 650. Los valores normales con de 50 a 110 mg/dl	Cuantitativa	Continua
Respuesta al estímulo doloroso	Señal externa capaz de provocar una reacción en el organismo	Se mide el grado de respuesta motora a estímulo físico	Nominal	No reactivo Letárgico sin llanto Reactivo
Enfermedad motivo del traslado	Padecimiento que presenta el RN posterior al nacimiento	Se toma de la nota de ingreso a la UCIN	Nominal	Nominal

Tabla 1 (continuación)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Naturaleza	Escala de medición
Condición fisiológica medida por la escala TRIPS	Calificación por la escala Índice de Riesgo de Transporte de la Estabilidad Fisiológica (<i>Transport Risk Index Physiologic Stability</i>)	Se califican los 4 puntos de la escala: - Temperatura 1) <36.2 °C o >37.6 °C [8 puntos] 2) 36.1-36.5 °C o 37.2-37.6 [1 punto] 3) 36.6-37.1 °C [0 puntos] - Patrón Respiratorio 1) Apnea, quejido, intubado [14 puntos] 2) FR >60 o saturación <85% [5 puntos] 3) FR <60 o saturación >85% [0 puntos] - Presión Arterial 1) PA sistólica < 20 mmHg [26 puntos] 2) PA sistólica 20-40 mmHg [16 puntos] 3) PA sistólica >40 mmHg [0 puntos] - Estado Neurológico 1) Sin respuesta a estímulos, convulsiones, relajantes musculares [17 puntos] 2) Letárgico, sin llanto [6 puntos] 3) Activo, llora [0 puntos] Se suman los resultados de las cuatro variables y se forman cuatro grupos	Cuantitativo	Riesgo de Mortalidad 0-10 p: bajo riesgo 11-20 p: riesgo moderado 21-30 p: riesgo alto >30 p: muy alto riesgo
Lugar de nacimiento	Lugar donde ocurrió el nacimiento del RN	Se verifica directamente el lugar registrado en el expediente clínico y/o en la constancia de nacimiento	Cualitativo	Nominal
Tiempo de estancia en el lugar de nacimiento.	El tiempo transcurrido en horas desde el nacimiento hasta la hora del traslado	Se verifica el tiempo transcurrido desde el nacimiento o ingreso al hospital que envía hasta la fecha y hora del envío	Cuantitativa	Continua
Tiempo de estancia en la UCIN	El tiempo transcurrido en horas desde el ingreso hasta el egreso del paciente	Se determina el tiempo de estancia desde la fecha y hora de ingreso hasta la fecha y hora de egreso.	Cuantitativa	Continua
Distancia de traslado	La distancia que existe entre el hospital de nacimiento y el HRRB	Se verifica en un mapa de carreteras la distancia marcada en kilómetros desde la ciudad de envío a la ciudad de Río Blanco	Cuantitativa	Continua

RN: recién nacido; UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales; FC: frecuencia cardiaca; CPAP: presión positiva continua en la vía aérea; TET: tubo endotraqueal; FR: frecuencia respiratoria; HRRB: Hospital Regional de Río Blanco.

Para valoración de la función respiratoria, el criterio a ponderar fue la frecuencia respiratoria, registrada en la totalidad de los expedientes. Sin embargo, no se presentó diferencia significativa cuando se comparó la FR normal contra el aumento en la frecuencia. Por ello, se decidió

contrastarla con la presencia de apnea, quejido o intubación endotraqueal, aunque tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas (Tabla 6).

La presión arterial de los RN se consideró como normal en el 96% (n = 54) de los traslados. Es de llamar

Tabla 2 Características generales de los recién nacidos trasladados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

	N	Vivos	Defunciones < 7 días (%)	p
Total	56	48	8 (14.3)	
Masculino	33	29	4 (12.2)	0.291 ¹
Femenino	23	19	4 (17.3)	
Peso promedio (g)	2,346	2,383	2,126	0.531 ²
Edad gestacional (semanas)	36.14	36.29	35.25	0.090 ²
Prematurez	32	27	5	
Término	24	21	3	0.527 ³
Peso < 2,500 g	29	24	5	
Peso > 2,500 g	27	24	3	0.394 ³

¹χ².²t de Student³Exacta de Fisher**Tabla 3** Clasificación y mortalidad de acuerdo con el puntaje obtenido

Puntuación	Clasificación	RN (n)	Defunciones	Porcentaje	p ¹
0 a 10	Baja	26	2	7.7%	
11 a 20	Moderada	23	2	8.7%	0.647
21 a 30	Alta	3	1	33.3%	0.288
> 30	Muy alta	4	3	75.0%	0.009*
Total		56	8		

¹Exacta de Fisher; *p < 0.05.

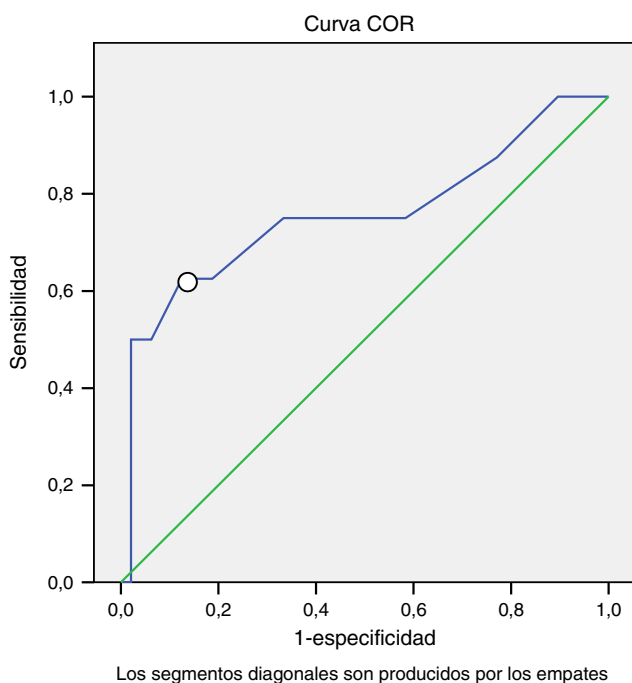
la atención que, al ingreso, los 8 RN que fallecieron se encontraron con presión arterial normal. Ninguno de los pacientes recibió vasopresores durante el traslado (Tabla 7).

El estado neurológico fue considerado como normal o reactivo en el 57% (n = 32) de los RN trasladados al

hospital. La presencia de un estado neurológico no reactivo se presentó en el 12.5% (n = 7), y este presentó una estrecha relación con las defunciones (Tabla 8).

En relación con la edad gestacional, la mortalidad fue de 16% (n = 5) en los prematuros y del 12.5% (n = 3) en los RN de término, sin observar una diferencia significativa (Tabla 9).

La influencia del peso sobre la mortalidad no es evidente. En los RN con peso < 2,500 g, la mortalidad fue del 17% (n = 5); y en los RN con peso > 2,500 g, la mortalidad fue del 11% (n = 3), con una p = 0.394 (Tabla 10).

**Figura 1** Curva ROC de la calificación de TRIPS.**Tabla 4** Calificación promedio de la escala de TRIPS de acuerdo con el hospital de origen

Calificación del hospital	Total	Vivos	Defunciones	p ¹
Sector privado	12.85	10.44	34.5	
Sector público	12.30	10.73	20.16	0.858

¹t de Student.**Tabla 5** Temperatura de ingreso al hospital después del traslado

Temperatura (°C)	Defunciones < 7 días	Vivos > 7 días	p ¹
≤ 36.5	6	32	0.665
36.6-37.1	2	11	
> 37.1	0	5	

¹Exacta de Fisher.

Tabla 6 Frecuencia respiratoria al ingreso al hospital después del traslado

Respiración	Total	Vivos	Defunciones <7 días	p^1
Frecuencia respiratoria < 60	12	11	1	0.255
Frecuencia respiratoria > 60	44	37	7	
Apnea, quejido, intubación	10	7	3	0.100

¹Prueba χ^2 .**Tabla 7** Presión arterial sistólica al ingreso al hospital después del traslado

Presión Arterial	Total	Vivos	Defunciones <7 días	p^1
TA Sistólica >40	54	46	8	0.732
TA Sistólica 20-40	2	2	0	

¹Prueba χ^2 .**Tabla 8** Estado neurológico al ingreso al hospital después del traslado

Estado neurológico	Total	Vivos	Defunciones <7 días	p^1
Reactivo	32	30	2	0.432
Letárgicos	17	15	2	
No reactivo	7	3	4	0.005

¹Exacta de Fisher.**Tabla 9** Madurez de los recién nacidos

Madurez	Total	Vivos	Defunciones	p^1
Prematurez	32	27	5	0.527
Término	24	21	3	

¹Exacta de Fisher.**Tabla 10** Peso de los recién nacidos

Peso	Total	Vivos	Defunciones	p^1
Peso <2,500 g	29	24	5	0.394
Peso >2,500 g	27	24	3	

¹Exacta de Fisher.

Las causas del traslado fueron variables. Se contabilizaron 14 padecimientos, entre los que destacaron asfisia, membrana hialina, prematuridad y malformaciones congénitas, que explicaron el 53% de los traslados (Tabla 11).

4. Discusión

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran que la escala de TRIPS es un buen predictor de la mortalidad neonatal a los 7 días del ingreso de los RN trasladados para su atención médica.

Aunque el hospital donde se llevó a cabo la presente investigación no es el único de concentración en la zona, refleja indirectamente que la tasa de traslado de RN graves va de 7 a 16 por cada 1,000 nacimientos. Otro hallazgo interesante es que en el 34% (n = 19) de los traslados que se realizaron en las primeras 24h de vida, considerados como "no programados" o "agudos", la tasa de mortalidad fue del 21% (n = 4), a diferencia de la tasa de mortalidad en los RN que fueron trasladados con de más de 24h de vida, que fue del 11% (n = 4). Se observó una diferencia de $p = 0.257$ entre estos dos grupos. Esto confirma que una estabilización adecuada en el sitio de nacimiento antes del traslado resulta en una menor mortalidad.

Como se ha demostrado en otros estudios,^{20,21} los servicios de transporte presentan graves defectos en el cuidado del RN. Se observó que un alto porcentaje de RN presentó hipotermia. Aunque no se pudo demostrar una relación estadística entre la hipotermia y la mortalidad, es evidente que este es un serio defecto en la calidad de la atención de los RN.

Tabla 11 Causas más frecuentes de traslado de los recién nacidos

Diagnóstico	Casos (n)	Defunciones (n)	Tasa de letalidad (%)
Asfisia	12	0	0
Membrana hialina	9	2	22
Pretérmino	5	0	0
Malformaciones congénitas	4	2	50
Aspiración de meconio	4	0	0
Sepsis	4	1	25
Ictericia hemolítica	3	0	0
Taquipnea del RN	3	0	0
Neumonía	3	2	66
Convulsiones del RN	2	0	0
Enfermedad isquémica intestinal	2	0	0
Enfermedad hemorrágica del RN	2	0	0
Bronquiolitis	2	0	0
Hemorragia ventricular	1	1	100

RN: recién nacido.

Una limitación de este estudio fue el número de expedientes eliminados por no contar con la información suficiente para completar la calificación de TRIPS. Solamente se analizó el 21% (n = 56) de los expedientes. Cabe aclarar que la información registrada tanto en los expedientes con datos completos como aquellos incompletos fue similar, por lo que se decidió publicar los hallazgos de los expedientes completos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento

Recursos propios de los investigadores.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Referencias

- De Vries S, Wallis LA, Maritz D. A retrospective evaluation of the impact of a dedicated obstetric and neonatal transport service on transport times within an urban setting. *Int J Emerg Med.* 2011;4:28.
- Lawn JE, Cousens S, Zupan J, Lancet Neonatal Survival Steering Team. 4 million neonatal deaths: When? Where? Why? *Lancet.* 2005;365:891-900.
- Arrieta-Herrera A, Riesco de la Vega G. Factores de riesgo de mortalidad perinatal en hospitales de la seguridad social peruana: análisis de los datos del Sistema de Vigilancia Perinatal de EsSalud. *An Fac Med.* 2009;70:241-6.
- Jones G, Steketee RW, Black RE, Bhutta ZA, Morris SS, Bellagio Child Survival Study Group. How many child deaths can we prevent this year? *Lancet.* 2003;362:65-71.
- Althabe F, Bergel E, Cafferata ML, Gibbons L, Ciapponi A, Alemán A, et al. Strategies for improving the quality of health care in maternal and child health in low- and middle-income countries: an overview of systematic reviews. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2008;22 Suppl 1:42-60.
- Lee AC, Cousens S, Darmstadt GL, Blencowe H, Pattinson R, Moran NF, et al. Care during labor and birth for the prevention of intrapartum-related neonatal deaths: a systematic review and Delphi estimation of mortality effect. *BMC Public Health.* 2011;11 Suppl 3:S10.
- Saugstad OD. Reducing global neonatal mortality is possible. *Neonatology.* 2011;99:250-7.
- Knippenberg R, Lawn JE, Darmstadt GL, Begkoyian G, Fogstad H, Walelign N, et al. Systematic scaling up of neonatal care in countries. *Lancet.* 2005;365:1087-98.
- Lopez NB, Choonara I. Can we reduce the number of low-birth-weight babies? The Cuban experience. *Neonatology.* 2009;95:193-7.
- Manning D, Brewster B, Bundred P. Social deprivation and admission for neonatal care. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2005;90:F337-8.
- Drazancić A. Antenatal care in developing countries. What should be done? *J Perinat Med.* 2001;29:188-98.
- Brown CA, Sohani SB, Khan K, Lilford R, Mukhwana W. Antenatal care and perinatal outcomes in Kwale district, Kenya. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2008;8:2.
- Bhutta ZA, Darmstadt GL, Hasan BS, Haws RA. Community-based interventions for improving perinatal and neonatal health outcomes in developing countries: a review of the evidence. *Pediatrics.* 2005;115 Suppl 2:519-617.
- Gale C, Santhakumaran S, Nagarajan S, Statnikov Y, Modi N. Impact of managed clinical networks on NHS specialist neonatal services in England: population based study. *BMJ.* 2012;344:e2105.
- Mohamed MA, Aly H. Transport of premature infants is associated with increased risk for intraventricular haemorrhage. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2010;95:F403-7.
- Leslie A, Fenton A. Categorising neonatal transports. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2012;97:F77.
- Enweronu-Laryea CC, Nkyekyer K, Rodrigues OP. The impact of improved neonatal intensive care facilities on referral pattern and outcome at a teaching hospital in Ghana. *J Perinatol.* 2008;28:561-5.
- Rabasa C, Bossi L, Santos P, Rodríguez S, Fariña D. Accesibilidad a una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de alta complejidad en la Argentina. *Arch Argent Pediatr.* 2010;108:325-30.
- Lee AC, Cousens S, Wall SN, Niermeyer S, Darmstadt GL, Carlo WA, et al. Neonatal resuscitation and immediate newborn assessment and stimulation for the prevention of neonatal deaths: a systematic review, meta-analysis and Delphi estimation of mortality effect. *BMC Public Health.* 2011;11 Suppl 3:S12.
- Araújo BF, Zatti H, Oliveira-Filho PF, Coelho MB, Olmi FB, Guaresí TB, et al. [Effect of place of birth and transport on morbidity and mortality of preterm newborns]. *J Pediatr (Rio J).* 2011;87:257-62.
- Karlsen KA, Trautman M, Price-Douglas W, Smith S. National survey of neonatal transport teams in the United States. *Pediatrics.* 2011;128:685-91.
- Mmbaga BT, Lie RT, Kibiki GS, Olomi R, Kvåle G, Daltveit AK. Transfer of newborns to neonatal care unit: a registry based study in Northern Tanzania. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2011;11:68.
- Das UG, Leuthner SR. Preparing the neonate for transport. *Pediatr Clin North Am.* 2004;51:581-98.
- Fenton AC, Leslie A, Skeoch CH. Optimising neonatal transfer. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2004;89:F215-9.
- Broughton SJ, Berry A, Jacobs S, Cheeseman P, Tarnow-Mordi WO, Greenough A, Neonatal Intensive Care Unit Study Group. The mortality index for neonatal transportation score: a new mortality prediction model for retrieved neonates. *Pediatrics.* 2004;114:e424-8.
- Lee SK, Zupancic JA, Pendray M, Thiessen P, Schmidt B, Whyte R, et al. Transport risk index of physiologic stability: a practical system for assessing infant transport care. *J Pediatr.* 2001;139:220-6.
- Brasil. Ministério de Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Transporte seguro En: Ministério Da Saúde Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde Serie A Normas e Manuais Técnicos Brasília: Ministério de Saúde. 2011:149-65.
- Yeager SB, Horbar JD, Greco KM, Duff J, Thiagarajan RR, Laussen PC. Pretransport and posttransport characteristics and outcomes of neonates who were admitted to a Cardiac Intensive Care Unit. *Pediatrics.* 2006;118:1070-7.

29. Fenton AC, Leslie A. Who should staff neonatal transport teams? *Early Hum Dev.* 2009;85:487–90.
30. Goldsmit G, Rabasa C, Rodríguez S, Aguirre Y, Valdés M, Pretz D, et al. Risk factors associated to clinical deterioration during the transport of sick newborn infants. *Arch Argent Pediatr.* 2012;110:304–9.
31. Pires AL, Nunes dos Santos AM, Okuyama MK, Miyoshi MH, Branco MF, Guinsburg R. Predictive score for clinical complications during intra-hospital transports of infants treated in a neonatal unit. *Clinics.* 2011;66:573–7.
32. Lee SK, Lee DS, Andrews WL, Baboolal R, Pendray M, Stewart S; Canadian Neonatal Network. Higher mortality rates among inborn infants admitted to neonatal intensive care units at night. *J Pediatr.* 2003;143:592–7.
33. Harrison C, McKechnie L. How comfortable is neonatal transport? *Acta Pædiatr.* 2012;101:143–7.
34. Ammari A, Schulze KF, Ohira-Kist K, Kashyap S, Fifer P, Myers MM, et al. Effects of body position on thermal, cardiorespiratory and metabolic activity in low birth weight infants. *Early Hum Dev.* 2009;85:497–501.
35. Lyon AJ, Freer Y. Goals and options in keeping preterm babies warm. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2011;96:F71–4.
36. Karlsson BM, Lindkvist M, Lindkvist M, Karlsson M, Lundström R, Håkansson S, et al. Sound and vibration: effects on infants' heart rate and heart rate variability during neonatal transport. *Acta Pædiatrica.* 2012;101:148–54.