



ARTIGO ORIGINAL

Hospital survival upon discharge of ill-neonates transported by ground or air ambulance to a tertiary center[☆]



Jorge Luis Alvarado-Socarras^{a,b,*}, Alvaro Javier Idrovo^c e Anderson Bermon^d

^a Unidade de Neonatologia, Departamento de Pediatria, Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca, Colômbia

^b Organización Latinoamericana para el Fomento de la Investigación en Salud (Olfis), Bucaramanga, Colômbia

^c Departamento de Saúde Pública, Faculdade de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Floridablanca, Colômbia

^d Departamento de Epidemiologia, Fundación Cardiovascular de Colombia, Floridablanca, Colômbia

Recebido em 30 de março de 2015; aceito em 24 de julho de 2015

KEYWORDS

Ambulance;
Ground;
Air;
Transport;
TRIPS

Abstract

Objective: To evaluate the differences in hospital survival between modes of transport to a tertiary center in Colombia for critically ill neonates.

Methods: Observational study of seriously ill neonates transported via air or ground, who required medical care at a center providing highly complex services. Data on sociodemographic, clinical, the Transport Risk Index of Physiologic Stability (TRIPS), and mode of transport were collected. Patients were described, followed by a bivariate analysis with condition (live or dead) at time of discharge as the dependent variable. A multiple Poisson regression with robust variance model was used to adjust associations.

Results: A total of 176 neonates were transported by ambulance (10.22% by air) over six months. The transport distances were longer by air (median: 237.5 km) than by ground (median: 11.3 km). Mortality was higher among neonates transported by air (33.33%) than by ground (7.79%). No differences in survival were found between the two groups when adjusted by the multifactorial model. An interaction between mode of transport and distance was observed. Live hospital discharge was found to be associated with clinical severity upon admittance, birth weight, hemorrhaging during the third trimester, and serum potassium levels when admitted.

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2015.07.010>

[☆] Como citar este artigo: Alvarado-Socarras JL, Idrovo AJ, Bermon A. Hospital survival upon discharge of ill-neonates transported by ground or air ambulance to a tertiary center. J Pediatr (Rio J). 2016;92:276–82.

* Autor para correspondência.

E-mails: jorgealso2@yahoo.com, jorgealvarado@fvc.org (J.L. Alvarado-Socarras).

PALAVRAS-CHAVE

Ambulância;
Terrestre;
Aérea;
Transporte;
TRIPS

Conclusions: Mode of transport was not associated with the outcome. In Colombia, access to medical services through air transport is a good option for neonates in critical condition. Further studies would determine the optimum distance (time of transportation) to obtain good clinical outcomes according type of ambulance.

© 2016 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Sobrevida hospitalar após a alta de neonatos doentes transportados por ambulância terrestre ou aérea para um centro terciário**Resumo**

Objetivo: Avaliar as diferenças na sobrevivida hospitalar entre os modos de transporte para um centro terciário na Colômbia para neonatos gravemente doentes.

Métodos: Estudo observacional de neonatos gravemente doentes transportados por ar ou terra que precisam de cuidados médicos em um centro que oferece serviços altamente complexos. Foram coletados dados sociodemográficos, clínicos, sobre o Índice de Risco da Estabilidade Fisiológica no Transporte (TRIPS) e o meio de transporte. Os pacientes foram descritos e submetidos a uma análise bivariada e a variável dependente foi a condição (vivo ou morto) no momento da alta. Uma regressão múltipla de Poisson com modelo de variância robusta foi usada para ajustar as associações.

Resultados: Foram transportados 176 neonatos por ambulância (10,22% pelo ar) ao longo de seis meses. As distâncias foram maiores pelo ar (mediana: 237,5 km) do que por terra (mediana: 11,3 km). A mortalidade foi mais alta entre neonatos transportados pelo ar (33,33%) do que por terra (7,79%). Não foram encontradas diferenças na sobrevivida entre os dois grupos após o ajuste com o modelo múltiplo. Foi observada uma interação entre o meio de transporte e a distância. A alta hospitalar com vida foi associada à gravidade clínica na internação, ao peso ao nascer, à hemorragia durante o terceiro trimestre e aos níveis de potássio sérico na internação.

Conclusões: O meio de transporte não foi associado ao resultado. Na Colômbia, o acesso a serviços médicos por transporte aéreo é uma boa opção para neonatos em condições críticas. Estudos adicionais determinariam a distância ideal (tempo de transporte) para obter bons resultados clínicos de acordo com o tipo de ambulância.

© 2016 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

O transporte é um importante fator na garantia de cuidados médicos de qualidade para pacientes neonatais que não têm a oportunidade de obter um cuidado ideal ou cuja patologia é complexa.¹ Isso ocorre porque a infraestrutura necessária para tratar esses pacientes nem sempre está disponível nas áreas em que nasceram. Para um sistema de saúde, serviços eficazes de ambulância (terrestre e aérea) poderão fornecer um meio de melhorar o acesso a serviços de saúde. Isso é importante porque, segundo Campbell et al., o acesso a cuidados clínicos e sua eficácia são os fatores relacionados à qualidade dos serviços.²

Em todo o mundo, o transporte por ambulâncias é a primeira linha de resposta de traslado de pacientes críticos entre hospitais. Muitos desses pacientes são transportados por terra, ao passo que os serviços de transporte aéreo médico têm sido usados por pacientes críticos que exigem cuidado imediato ou quando as dificuldades geográficas limitam o acesso por terra.³ Vários estudos sobre transporte aéreo foram feitos em países desenvolvidos, principalmente nos Estados Unidos, no Canadá e nos da Europa. Mesmo

assim, as evidências sobre esse assunto são escassas em países em desenvolvimento.⁴ Nesses países, as dificuldades sociais estão relacionadas a grandes desigualdades nos serviços de saúde. Além disso, características geográficas poderiam limitar a prestação de serviços de saúde, incluindo cuidados primários.⁵

Para abordar esses problemas de acessibilidade geográfica, países como os Estados Unidos têm políticas desenvolvidas dirigidas a esforços para melhorar o acesso e eliminar as disparidades na assistência médica, com a eficiência como prioridade.⁶ Exemplos como esses não são adequados para a Colômbia. Três cadeias montanhosas cortam o país e tornam as distâncias entre as regiões maiores do que em outros países no que diz respeito ao transporte terrestre. Além disso, um estudo recente sobre as condições das rodovias da Colômbia relatou a existência de 128.000 km no país (75% pavimentadas) e apenas 35% delas estavam em boas condições.⁷ Além disso, durante a estação das chuvas, as rodovias frequentemente são bloqueadas por deslizamentos e inundações. Foi mais problemático em 2010 e 2011, quando La Niña causou muita deterioração na infraestrutura rodoviária⁸ e dificultou o transporte de alguns pacientes que

precisavam de cuidados médicos especializados em hospitais mais complexos. Todos esses motivos favorecem a opção de transporte aéreo. Em serviços de saúde, o transporte aéreo de pacientes para as principais cidades (Bogotá e Medellín) é relativamente frequente em companhias aéreas comerciais,⁹ porém as ambulâncias aéreas especializadas são escassas.

Para melhorar os indicadores de saúde, o modo de transporte e a experiência da equipe de transporte precisam ser considerados meios para encurtar o tempo de transporte e manter a estabilidade clínica dos pacientes. Na Colômbia, no momento deste estudo, o transporte aéreo e o terrestre não apresentavam relações contratuais com hospitais de destino e os médicos e enfermeiros especializados estavam disponíveis exclusivamente para o transporte aéreo. O modo de transporte é mais relevante para pacientes neonatais críticos enviados para os hospitais com alto nível de complexidade. Ademais, os dados de todo o mundo indicam que a mortalidade neonatal reduziu mais lentamente do que a mortalidade de mães e crianças entre um mês e cinco anos e é ainda mais problemática em países com maior carga de doença. Assim, a avaliação de fatores que determinam a sobrevivência, como o modo de transporte, é uma variável que deve ser explorada em países em desenvolvimento.

Em um estudo anterior, exploramos as variáveis clínicas associadas à mortalidade intra-hospitalar, mas não os fatores relacionados ao acesso.¹⁰ Este estudo explora a hipótese de o transporte aéreo ou terrestre e a distância percorrida entre o local de origem e o hospital especializado estarem associados à sobrevida hospitalar de neonatos gravemente doentes no nordeste da Colômbia. Considerando suas características geográficas, essa região é um bom exemplo de acesso limitado.¹¹

Métodos

Um estudo observacional foi feito para comparar a sobrevida hospitalar de todos os neonatos doentes transportados para a Fundación Cardiovascular de Colombia (FCV) por transporte terrestre e aéreo em seis meses. Essa foi uma amostra de conveniência adequada para explorar grandes diferenças entre tipos de transporte por ambulância. Os dados coletados e incluídos no estudo foram obtidos de registros institucionais eletrônicos e um arquivo com variáveis adicionais específico. Todos os neonatos participantes foram hospitalizados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. A FCV é uma instituição privada que presta serviços altamente complexos a pacientes com doenças cardiovasculares, neurológicas e perinatais ou que precisam de transplantes. A instituição é certificada pela Joint Commission Internacional. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da FCV.

Variáveis

A variável de resultado foi a alta do hospital com vida (sim/não). As variáveis independentes incluíram dados e informações clínicas e sociodemográficas relacionados ao município do qual os neonatos foram enviados. As variáveis clínicas foram: idade gestacional (semanas), peso (g), sexo (masculino/feminino), índice de Apgar, frequência cardíaca (batidas/minuto), pressão arterial (mmHg) e estado

ácido-básico (pH) no momento da internação. Outras variáveis avaliadas foram defeitos congênitos (sim/não), cardiopatias (sim/não), hemorragia cerebral (sim/não), falência renal (sim/não, $\geq 1,5$ mg/dL) e grau de gravidade após o transporte de acordo com o Índice de Risco da Estabilidade Fisiológica no Transporte (TRIPS).¹² Esses dados foram obtidos das análises feitas no hospital.

Também foram obtidas informações sobre o tipo de previdência social (contributiva, subsidiada ou não segurado), recursos humanos na ambulância (clínico geral, médico rural, especialista, enfermeiro credenciado, enfermeiro auxiliar ou outro), tipo de suporte de ventilação (câmara laminar, cânula nasal, ventilador ou não necessário), uso de vasopressores na ambulância durante o transporte (sim/não), eventos adversos durante o transporte (sim/não, tipo de evento) e município de origem. O município de origem foi usado para calcular a distância de carro (km) para o hospital com a ferramenta gratuita <http://distancescalculator.com/>. Também foram obtidos dados relacionados a idade, histórico clínico e controle materno pré-natal.

Modelos estatísticos

Primeiramente, as variáveis foram descritas com percentuais ou tendência central e dispersão, de acordo com a distribuição observada com relação a cada variável. Então, para cada uma das variáveis independentes, o teste qui-quadrado, o teste exato de Fisher ou o teste de Mann-Whitney foram usados para comparar pacientes que receberam alta hospitalar com vida com aqueles que faleceram. O efeito da modificação da interação entre o tipo de ambulância (terrestre/aérea) e a distância do hospital de origem até a FCV foi avaliado e levaram-se em consideração valores de $p < 0,15$ como estatisticamente significativos.¹³ Por fim, a regressão de Poisson com variância robusta¹⁴ foi usada para estimar a associação (taxas de prevalência) entre variáveis independentes e a situação (vivo/morto) ao ser liberado da FCV. Todas as análises foram feitas com o *software* de estatística Stata 13 (Stata Corporation, College Station, TX, USA).

Resultados

De 176 pacientes participantes, 154 (87,5%) receberam alta hospitalar com vida e 158 (89,87%) foram transportados por terra, com 92,21% que receberam alta hospitalar com vida. Dos 18 pacientes transportados pelo ar, 66,67% receberam alta hospitalar com vida. A **tabela 1** apresenta as características dos pacientes de acordo com as distâncias percorridas de ambulância e o modo de transporte. Foi encontrada uma diferença nas distâncias percorridas do local de origem à FCV entre pacientes com e sem doenças congênitas – 179 km ($Q_{25} = 10,4$ e $Q_{75} = 344$) para o primeiro grupo e 11,3 km ($Q_{25} = 10,4$ e $Q_{75} = 214$) para o segundo. Não houve diferença entre pacientes com cardiopatia congênita ($p = 0,19$). Distâncias maiores foram observadas entre neonatos com previdência social subsidiada e sem o suporte respiratório necessário.

Também foi encontrada uma diferença entre as distâncias percorridas por pacientes transportados por terra

Tabela 1 Principais características dos neonatos incluídos no estudo de acordo com o meio de transporte e a distância entre o hospital de origem e a FCV

Variáveis	Distância			Meio de transporte				Valor de P
	Mediana	Mín-Máx	Valor de P	Transporte terrestre	%	Transporte aéreo	%	
<i>Vivo na alta</i>	62,00	0-1126	0,99	142	89,87	12	66,67	0,01
<i>Sexo</i>								
Masculino	130,36	0-701	0,98	102	64,56	8	44,44	0,08
Feminino	134,33	0-1126		56	35,44	10	55,56	
<i>Idade gestacional</i>								
< 28 semanas	98,43	0-513	0,84	17	10,76	1	5,56	0,97
28 a 32 semanas	117,17	0-506		15	9,49	1	5,56	
32 a 35 semanas	122,75	0-660		38	24,05	5	27,78	
35 a 38 semanas	127,46	0-701		30	18,99	4	22,22	
> 38 semanas	153,00	0-1126		58	36,71	7	38,89	
<i>Peso ao nascer</i>								
Menos de 1.000 g	101,00	0-513	0,64	17	10,76	1	5,56	0,44
Entre 1.000 e 1.500 g	134,35	0-506		10	6,33	3	16,67	
Entre 1.500 e 2.500 g	111,74	0-456		43	27,22	4	22,22	
Mais de 2.500 g	146,85	0-1126		88	55,70	10	55,56	
<i>Previdência social</i>								
Contributiva	57,5	0-513	<0,001	57	36,08	5	27,78	0,51
Subsidiada	184,3	0-1126		82	51,9	12	66,67	
Outro tipo	116,1	0-456		19	12,03	1	5,56	
<i>Recursos humanos na ambulância</i>								
Especialista	119	0-214	0,87	5	3,2	4	22,22	0,01
Outro	133	0-1126		152	96,8	14	77,78	
Doença congênita	214,70	0-701	0,01	25	15,82	6	33,33	0,06
Doença cardiopulmonar congênita	224,35	0-620	0,24	6	3,80	2	11,11	0,19
<i>Suporte respiratório</i>								
Ventilador	268	10-589	<0,001	5	3,16	14	77,8	<0,001
Câmara laminar ou cânula nasal	91	0-660		130	82,3	2	11,1	
Não necessário	247	0-1126		23	14,6	2	11,1	
Doença materna	115,23	0-620	0,44	35	22,15	6	33,33	0,29
Doença na gravidez	110,37	0-620	0,09	49	31,01	4	22,22	0,43
Doença uterina	137,00	10,4-456	0,59	9	5,70	0	0,00	0,60
Fator de risco materno	131,62	0-589	0,55	43	27,22	6	33,33	0,59
Sem cuidado pré-natal	170,16	0-589	0,14	12	7,59	4	22,22	0,06
Eventos adversos durante a transferência ^a	78,60	0-660	0,66	28	17,72%	2	11,11	0,74
TRIPS	-	-		13	(5-46) ^b	31	(5-58) ^b	<0,001
Distância em km	-	-		11,3	(10-179) ^b	237,5	(10-1126) ^b	<0,001

TRIPS, Índice de Risco da Estabilidade Fisiológica no Transporte.

^a Falta de acesso intravenoso (n=17), deslocamento do tubo endotraqueal (n=4), extubação acidental das vias aéreas (n=3), necessidade de intubação (n=2) e outro, como pneumotórax e parada cardíaca (n=5).

^b Quartis Q₂₅-Q₇₅.

em comparação com o transporte aéreo, com mediana de 11,3 km (Q₂₅ = 10,4 e Q₇₅ = 174) para o primeiro grupo e 237 (Q₂₅ = 214 e Q₇₅ = 506) para o segundo (fig. 1). Essa diferença estava relacionada a problemas de acessibilidade geográfica superados apenas com transporte aéreo. Foi observado

um TRIPS de 13 (Q₂₅ = 6 e Q₇₅ = 29) para pacientes transportados por terra e 31 (Q₂₅ = 22 e Q₇₅ = 39) para aqueles transportados por ar, com diferenças significativas. Isso está relacionado ao fato de que o suporte respiratório foi mais usado no transporte aéreo, no qual médicos especializados



Figura 1 Cobertura de ambulâncias aéreas usadas para transportar neonatos doentes que participaram do estudo.

são mais frequentes. Em geral, casos mais graves tendem a ser transportados por ar. Note-se que a sobrevida no hospital foi mais frequentemente observada entre pacientes transportados por terra.

Na análise bivariada (tabela 2), foram encontradas associações entre alta hospitalar com vida e peso ao nascer, peso na internação, frequência respiratória, saturação de oxigênio na internação, acidemia respiratória, anemia, hipernatremia, hipocalcemia, TRIPS e falência renal. As outras variáveis estudadas (sociodemográficas e clínicas) não foram significativas. O nível normal de potássio na internação também foi identificado como variável preditora de sobrevida. Em nossa amostra, o nível mediano de potássio foi 4mmol/L, ao passo que um valor de mais de 5mmol/L foi encontrado em apenas 10% dos pacientes, que era a população em risco de morte.

Contudo, a confusão pode estar presente nessas associações anteriores. Assim, o ajuste foi necessário. Curiosamente, nenhuma associação foi encontrada entre o tipo de ambulância e a condição na alta depois de ajustar o modelo múltiplo pelo TRIPS, peso ao nascer, pela hemorragia materna durante o terceiro trimestre de gravidez e pelas concentrações de potássio. Além disso, a análise da interação entre o meio de transporte e a distância descobriu evidência de uma perda no benefício de transporte aéreo a uma determinada distância (tabela 3), infelizmente não bem definida em nossos dados.

Tabela 2 Índices de prevalência (IP) entre a alta hospitalar com sobrevida e as variáveis independentes

Variável	IP	IC de 95%	p
Sexo	1,11	(0,79-1,55)	0,533
Peso			
Menos de 1.000 g	1		
Entre 1.000 e 1.500 g	1,69	(0,70-4,08)	0,242
Entre 1.500 e 2.500 g	1,74	(0,85-3,59)	0,131
Mais de 2.500 g	1,90	(0,96-3,76)	0,066
<i>Doença congênita</i>	0,82	(0,53-1,28)	0,384
<i>Doença cardiovascular congênita</i>	0,71	(0,29-1,72)	0,441
<i>Doenças maternas^a</i>	0,97	(0,66-1,41)	0,868
<i>Doenças na gravidez^b</i>	0,98	(0,69-1,39)	0,911
<i>Doenças uterinas^c</i>	1,14	(0,58-2,25)	0,694
<i>Fatores de risco maternos^d</i>	0,96	(0,68-1,38)	0,841
<i>Sem cuidado pré-natal</i>	0,85	(0,47-1,52)	0,576
Meio de transporte			
Ambulância aérea	1		
Ambulância terrestre	3,29	(1,29-8,41)	0,013
<i>Hemorragia cerebral</i>	0,68	(0,37-1,25)	0,209
<i>Doença cardíaca</i>	0,65	(0,31-1,39)	0,267
<i>Distância em km</i>	0,99	(0,99-1,0)	0,947
<i>Frequência respiratória</i>	1,09	(1,03-1,14)	0,001
<i>Saturação de oxigênio</i>	1,05	(1,0-1,1)	0,028
<i>Peso na internação</i>	1,00	(1,00-1,00)	0,000
<i>FiO₂</i>	0,98	(0,96-0,99)	0,003
<i>pH (inferior a 7,2)</i>	0,79	(0,55-1,13)	0,196
<i>pCO₂</i>	0,97	(0,95-0,99)	0,011
<i>Sódio</i>	1,12	(1,02-1,23)	0,018
<i>Potássio</i>	0,63	(0,43-0,92)	0,017
<i>Hemoglobina</i>	1,34	(1,13-1,59)	0,001
<i>Hematócrito</i>	1,10	(1,04-1,17)	0,001
<i>Nitrogênio ureico</i>	0,95	(0,93-0,98)	0,001
<i>TRIPS</i>	0,91	(0,88-0,95)	0,001

TRIPS, Índice de Risco da Estabilidade Fisiológica no Transporte.

^a Inclui diabetes mellitus, infecções e o complexo Torch (T, toxoplasmose; O, outras infecções; R, rubéola; C, citomegalovírus; H, herpes simples 1 e 2).

^b Diabetes gestacional, pré-eclâmpsia, ruptura prematura de membranas, ruptura da placenta, placenta prévia, gravidez múltipla.

^c Placenta prévia, ruptura da placenta e sangramento no terceiro trimestre.

^d Fumo ou uso de drogas, histórico de aborto, inexistência de cuidado pré-natal, idade menor de 17 anos.

Discussão

Este estudo não encontrou diferenças na associação de alta com vida entre neonatos transportados por ar em comparação com os transportados por terra. Embora a análise bivariada tenha mostrado que mais óbitos tenham ocorrido entre os transportados por ar, nenhuma diferença foi encontrada no ajuste de outras variáveis. Esse paradoxo é interessante porque a interpretação exige considerar que

Tabela 3 Índices de prevalência ajustados (IPa) pela alta hospitalar com sobrevida e o meio de transporte

Variáveis	IP	Valor de P	IC de 95%	
<i>Meio de transporte</i>				
Transporte terrestre	1			
Transporte aéreo	0,65	0,128	0,38	1,13
TRIPS	0,99	0,005	0,98	0,99
<i>Interação</i>				
Meio de transporte × Distância (km)	1,0	0,14	0,99	1,00
Distância (km)	0,99	0,846	0,99	1,01

TRIPS, Índice de Risco da Estabilidade Fisiológica no Transporte.

a diferença original entre tipos de ambulância foi confundida. Assim, neonatos com doenças graves transportados por ar obtiveram um benefício maior e seu risco de óbito foi igualado ao de neonatos com doenças menos complicadas transportados por terra.

O risco perinatal pode ser avaliado em condições ideais, o que permite prever quais neonatos precisarão de cuidado especializado. Contudo, 40% das doenças de alto risco não serão previsíveis e, portanto, uma quantidade de neonatos poderá exigir transporte inter-hospitalar a fim de receber cuidado inicial ou devido à complexidade do cuidado exigido.¹⁵ A segurança durante o transporte de neonatos tem sido de preocupação em países em desenvolvimento, o que pode afetar a mortalidade infantil. Isso se deve à falta de funcionários com experiência em transporte de neonatos e pode estar relacionado a eventos adversos como hipotermia, hipoglicemia e hipóxia.¹⁶ Além disso, alguns estudos mostraram que a mortalidade aumenta com o tempo de deslocamento.¹⁷ Assim, é importante determinar as condições de estabilidade com o Índice de Risco da Estabilidade Fisiológica no Transporte (TRIPS), um teste que avalia a condição fisiológica de neonatos durante o transporte e identifica os resultados associados a diferentes equipes de transporte.¹⁸ De acordo com um estudo recente, a temperatura foi a variável com mais mudanças na escala de TRIPS durante o transporte.¹⁹

Entretanto, outros fatores podem influenciar o resultado final (mortalidade), como os meios de transporte e o tempo de deslocamento, nos quais a distância e o tempo de deslocamento poderão afetar resultados adversos. Embora alguns estudos tenham relatado que os resultados dependem da experiência da equipe responsável pelo transporte, e não da distância,¹⁷ acreditamos que, no caso da Colômbia, as condições geográficas continuam a representar um obstáculo à obtenção de qualidade do cuidado. Por exemplo, na Índia, o tempo e a distância máximas de transporte foram de 560 min e 299 km,¹⁷ ao passo que, em nosso estudo, o tempo máximo de transporte terrestre foi de 1.044 min e a distância máxima, de 660 km. Isso demonstra as diferenças na geografia e/ou na qualidade das rodovias.

Considerando a distribuição da população e dos serviços neonatais em alguns países desenvolvidos, sabe-se que o uso de transporte aéreo é muito incomum.²⁰ Enquanto isso, os benefícios no transporte de neonatos por ar em países em desenvolvimento não foram estudados, porém esse transporte pode ser considerado uma opção de melhores cuidados médicos. Além disso, poderá ser difícil receber os cuidados oportunos devido às condições sociais e às diferenças na qualidade dos serviços entre regiões, bem como às condições geográficas.

O disposto acima é aplicável em um país como a Colômbia, no qual os serviços são desiguais e as distâncias são maiores. Os dados de países em desenvolvimento indicam que diversos fatores de risco de mortalidade perinatal estão relacionados ao acesso insuficiente a serviços de saúde e à baixa qualidade (equidade), reforçam, assim, a importância da melhoria da acessibilidade e da qualidade do cuidado obstétrico e neonatal básico.²¹ Os dados existentes também sugerem que a implantação de um sistema de transporte deve ser adaptada às condições geográficas de cada país.²² Embora o transporte aéreo possa equalizar os resultados intra-hospitalares, a análise da interação entre distância e meio de transporte identifica uma tendência na qual os pacientes enviados de maiores distâncias que viajam pelo ar estão associados a uma probabilidade menor de receberem alta hospitalar com vida.

Além disso, avaliamos os fatores maternos associados à sobrevivência, relatados do local de origem, e descobrimos que a hemorragia durante o terceiro trimestre era o único fator protetor da alta hospitalar com vida. Embora todos saibam muito bem que esse é um fator de risco de morbimortalidade materna e neonatal, os riscos podem ser reduzidos caso o cuidado seja prestado de maneira rápida e oportuna.²³ Foram observadas diferenças significativas na exploração da distribuição de hemorragia de acordo com a idade gestacional. Foi encontrada uma tendência na qual a hemorragia durante o terceiro trimestre era maior nas idades gestacionais abaixo de 32 semanas. Contudo, isso não se tornou um fator adverso. Portanto, acreditamos que a hemorragia pode ser rapidamente observada pela mãe e, assim, levar a uma rápida busca por cuidados médicos resulta em melhores resultados, apesar da condição prematura.²⁴ Um estudo feito no Peru com relação aos sinais de alerta que desencadearam visitas de emergência descobriu que o sangramento vaginal representou o percentual mais alto (87%) de visitas, seguido da redução de movimentos fetais e febre.²⁵

As limitações do modelo do estudo devem ser levadas em consideração na interpretação desses achados. Este foi um estudo observacional, que poderá conter resultados enviesados, pois as variáveis clínicas e terapêuticas associadas ao cuidado intra-hospitalar não foram incluídas. Além disso, não conseguimos avaliar os quadros clínicos no local de origem. Isso impediu que determinássemos a deterioração nas condições durante o transporte. Além disso, os pacientes não foram avaliados por uma escala de gravidade clínica na internação. Isso poderia ter conferido um valor adicional da gravidade da doença na internação e durante as primeiras horas na unidade.

Existe a possibilidade de o tamanho pequeno da amostra em nosso estudo não permitir a identificação de alguns preditores de sobrevida hospitalar. Contudo, é importante

lembrar que nossa principal variável preditora era o tipo de transporte e que os melhores resultados foram observados durante a análise bruta entre neonatos transportados por terra. O fato de que essa associação desapareceu na análise ajustada sugere que o tamanho da amostra foi suficiente para explorar a associação dessa variável. Outra limitação foi a necessidade de tempo de deslocamento longo por terra antes de chegar aos serviços de transporte aéreo, com mudanças de altitude de até 600 metros, bem como o tempo de deslocamento de aeroportos até a instituição de saúde, que leva 45 minutos na cidade estudada. Por fim, em nosso estudo, não avaliamos fatores adversos relacionados ao tipo de transporte como estudos anteriores.²⁶

Considerando as dificuldades relacionadas ao tempo, seria bom fazer estudos com registros detalhados de tempo de deslocamento para cada meio de transporte. Uma recomendação dos autores é que as instituições considerem os primeiros momentos no transporte do paciente o ponto de partida para a prestação de cuidados por funcionários especializados qualificados no campo, a fim de aumentar a velocidade do recebimento de cuidados por uma equipe ideal.

Não encontramos diferenças entre o transporte aéreo e terrestre em termos de alta com vida da unidade neonatal. Os sistemas de transporte devem ser estabelecidos de acordo com as necessidades de cada região e com as possibilidades do sistema de saúde. Embora a Colômbia seja um país em desenvolvimento, o sistema de saúde permite o uso de transporte aéreo, independentemente do tipo de plano de saúde ou situação socioeconômica. O transporte aéreo é uma opção para neonatos em situação crítica ou onde a geografia torne o acesso difícil. Como consequência dos achados deste estudo, a FCV implantou em suas aeronaves uma equipe de médicos e enfermeiros especializados em transporte aéreo.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Domínguez-Sampedro P. Hacia el pleno desarrollo del transporte pediátrico en España. *An Pediatr (Barc)*. 2014;81:203–4.
- Campbell SM, Roland MO, Buetow SA. Defining quality of care. *Soc Sci Med*. 2000;51:1611–25.
- Johnsen AS, Fattah S, Sollid SJ, Rehn M. Impact of helicopter emergency medical services in major incidents: systematic literature review. *BMJ Open*. 2013;3:e003335.
- Hains IM, Marks A, Georgiou A, Westbrook JI. Non-emergency patient transport: what are the quality and safety issues? A systematic review. *Int J Qual Health Care*. 2011;23:68–75.
- Perry B, Gesler W. Physical access to primary health care in Andean Bolivia. *Soc Sci Med*. 2000;50:1177–88.
- Guagliardo MF. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *Int J Health Geogr*. 2004;3:3.
- Zamora Fandino N, Barrera Reyes O. Diagnóstico de la infraestructura vial actual en Colombia. Final report. Bogotá, D.C.: Universidad EAN; 2012.
- Hoyos N, Escobar J, Restrepo JC, Arango AM, Ortiz JC. Impact of the 2010–2011 La Niña phenomenon in Colombia, South America: the human toll of an extreme weather event. *Appl Geogr*. 2013;39:16–25.
- Romero Torres AH, Contreras E. Transporte aeromédico de pacientes. *Medicas UIS*. 2008;21:94–102.
- Alvarado-Socarras J, Bermon A, Bernal N, Naranjo-Estupiñán NF, Idrovo AJ. Intra-hospital mortality among neonates transported by ambulance in Colombia. *Pediatr Int*. 2014;56:571–6.
- Amaya Contreras J. Análisis de la infraestructura vial en Santander y su impacto en el sector avícola en Santander 2010-2011 [monograph]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander; 2011.
- 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.
- Greenland S. Modeling and variable selection in epidemiologic analysis. *Am J Public Health*. 1989;79:340–9.
- Barros AJ, Hirakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol*. 2003;3:21.
- Esqué Ruiz M, Figueras Aloy J, García Alix A, Alomar Ribes A, Blanco Bravo D, Fernández Lorenzo JR, et al. Recommendations for perinatal transport. *An Esp Pediatr*. 2001;55:146–53.
- Chang AS, Berry A, Sivasangari S. Specialty teams for neonatal transport to neonatal intensive care units for prevention of morbidity and mortality (protocol). *Cochrane Database Syst Rev*. 2008:CD007485.
- Kumar PP, Kumar CD, Shaik FA, Ghanta SB, Venkatalakshmi A. Prolonged neonatal interhospital transport on road: relevance for developing countries. *Indian J Pediatr*. 2010;77:151–4.
- Eliason SH, Whyte H, Dow K, Cronin CM, Lee S, Canadian Neonatal Network. Variations in transport outcomes of outborn infants among Canadian neonatal intensive care units. *Am J Perinatol*. 2013;30:377–82.
- Romanzeira JC, Sarinho SW. Quality assessment of neonatal transport performed by the Mobile Emergency Medical Services (SAMU). *J Pediatr (Rio J)*. 2015;91:380–5.
- Fenton AC, Leslie A. The state of neonatal transport services in the UK. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2012;97:F477–81.
- Akello B, Nabweya E, Zirabamuzaale C, Orach CG. Risk factors for perinatal mortality in Arua regional referral hospital, West Nile, Uganda. *East Afr J Public Health*. 2008;5:180–5.
- Hosseini MB, Jannati A, Gholipour K, Heidarzadeh M, Iezadi S, Mojahed F, et al. Perception and expectation of Iran neonatal transport expert regard to developing neonatal transport system in Iran: a qualitative research. *J Clin Neonatol*. 2014;3:25–34.
- Kainer F, Hasbargen U. Emergencies associated with pregnancy and delivery: peripartum hemorrhage. *Dtsch Arztebl Int*. 2008;105:629–38.
- Harlev A, Levy A, Zaulan Y, Koifman A, Mazor M, Wiznitzer A, et al. Idiopathic bleeding during the second half of pregnancy as a risk factor for adverse perinatal outcome. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2008;21:331–5.
- Ticona-Rebagliati R, Torres-Bravo L, Veramendi-Espinoza L, Zafra-Tanaka JH. Conocimientos y prácticas sobre signos de alarma de las gestantes atendidas en el Hospital Nacional Docente. *Rev Peru Ginecol Obstet*. 2014;60:123–30.
- Bouchut JC, Van Lancker E, Chritin V, Gueugniaud PY. Physical stressors during neonatal transport: helicopter compared with ground ambulance. *Air Med J*. 2011;30:134–9.