

Fatores associados à hipotermia durante o transporte intra-hospitalar em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

Factors associated with hypothermia during intra-hospital transport in patients assisted in a Neonatal Intensive Care Unit

Anna Luiza P. Vieira¹, Amélia Miyashiro N. Santos², Mariana Kobayashi Okuyama³, Milton Harumi Miyoshi⁴,
Maria Fernanda B. Almeida⁵, Ruth Guinsburg⁶

RESUMO

Objetivo: Determinar a frequência e os fatores associados à ocorrência de hipotermia em transportes intra-hospitalares de pacientes internados em uma unidade neonatal de cuidados intensivos.

Métodos: Estudo transversal aninhado em uma coorte prospectiva de crianças submetidas a transportes intra-hospitalares realizados por uma equipe treinada de janeiro de 1997 a dezembro de 2008 na unidade de cuidados intensivos de um hospital público universitário. Foram excluídos os transportes de pacientes com mais de um ano e/ou com peso na data do transporte superior a 10kg. Os fatores associados à hipotermia durante o transporte foram estudados por regressão logística.

Resultados: Dos 1.197 transportes realizados no período do estudo, 1.191 (99,5%) atenderam aos critérios de inclusão. As doenças de base das 640 crianças estudadas (idade gestacional: 35,0±3,8 semanas; peso ao nascer: 2341±888g) foram: malformações únicas ou múltiplas (71,0%), infecções (7,7%), hemorragia peri/intraventricular (5,5%), desconforto respiratório (4,0%) e outros (11,8%). Os pacientes foram transportados para realização de cirurgias (22,6%), ressonância magnética (10,6%), tomografia (20,9%), exames contrastados (18,2%) e outros procedimentos (27,7%). A hipotermia ocorreu em 182 (15,3%) transportes e se associou ao (OR; IC95%): peso ao transporte <1000g (3,7;

1,4-9,9); peso ao transporte 1000-2500g (1,5; 1,0-2,2); temperatura axilar pré-transporte <36,5°C (2,0; 1,4-2,9); presença de malformações do sistema nervoso (2,8; 1,8-4,4); uso de oxigênio inalatório (1,6; 1,0-2,5); ventilação mecânica antes do transporte (2,5; 1,5-4,0); cirurgias (1,7; 1,0-2,7) e anos de 2001, 2003 e 2006 (protetores).

Conclusões: Os transportes intra-hospitalares apresentaram risco elevado de hipotermia, mostrando que devem ser realizados por equipe habilitada e com equipamentos adequados.

Palavras-chave: transporte de pacientes; recém-nascido; fatores de risco; hipotermia.

ABSTRACT

Objective: To determine frequency and factors associated with hypothermia during intra-hospital transports of patients assisted in a neonatal intensive care unit (NICU).

Methods: Cross-sectional study nested in a prospective cohort of infants submitted to intra-hospital transports performed by a trained team from January 1997 to December 2008 at a NICU of a public university hospital. Transports of patients aged more than one year and/or with weight higher than 10kg were excluded. Factors associated with hypothermia during intra-hospital transports were studied by logistic regression analysis.

Instituição: Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil
¹Doutora em Ciências pela Unifesp; Neonatologista Assistente da Disciplina de Pediatria Neonatal da Unifesp, São Paulo, SP, Brasil

²Livre-Docente pela Unifesp; Professora Associada da Disciplina de Pediatria Neonatal do Departamento de Pediatria da Unifesp, São Paulo, SP, Brasil

³Especialista em Pediatria, Área de Atuação em Neonatologia; Neonatologista Assistente da Disciplina de Pediatria Neonatal do Departamento de Pediatria da Unifesp, São Paulo, SP, Brasil

⁴Mestre em Pediatria pela Unifesp; Professor Assistente da Disciplina de Pediatria Neonatal do Departamento de Pediatria da Unifesp, São Paulo, SP, Brasil

⁵Doutora em Pediatria pela Unifesp; Professora Associada da Disciplina de Pediatria Neonatal do Departamento de Pediatria da Unifesp, São Paulo, SP, Brasil

⁶Livre-Docente pela Unifesp; Professora Titular da Disciplina de Pediatria Neonatal do Departamento de Pediatria da Unifesp, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência:
Amélia Miyashiro Nunes dos Santos
Rua Diogo de Faria, 764 – Vila Clementino
CEP 04037-002 – São Paulo/SP
E-mail: ameliamiyashiro@yahoo.com.br

Conflito de interesse: nada a declarar

Recebido em: 20/1/2010

Aprovado em: 29/6/2010

Results: Among the 1,197 transports performed during the studied period, 1,191 (99.5%) met the inclusion criteria. The 640 transported infants had mean gestational age of 35.0 ± 3.8 weeks and birth weight of 2341 ± 888 g. They presented the following underline diseases: single or multiple malformations (71.0%), infections (7.7%), peri/intraventricular hemorrhage (5.5%), respiratory distress (4.0%) and others (11.1%). Patients were transported for surgical procedures (22.6%), magnetic resonance (10.6%), tomography imaging (20.9%), contrasted exams (18.2%), and others (27.7%). Hypothermia occurred in 182 (15.3%) transports and was associated with (OR; 95%CI): weight at transport <1000g (3.7; 1.4-9.9), weight at transport 1000-2500g (1.5; 1.0-2.2), pre-transport axillary temperature <36.5°C (2.0; 1.4-2.9), central nervous system malformation (2.8; 1.8-4.4); use of supplemental oxygen (1.6; 1.0-2.5); mechanical ventilation prior to transport (2.5; 1.5-4.0); transport for surgeries (1.7; 1.0-2.7) and the years 2001, 2003 and 2006 (protection factors).

Conclusions: Intra-hospital transports presented increased risk for hypothermia, showing that this kind of transport should be done by skilled teams with adequate equipment.

Key-words: transportation of patients; newborn infant; risk factors; hypothermia.

Introdução

Estudos sobre transporte intra-hospitalar são escassos, embora tal procedimento seja realizado com grande frequência, sobretudo na área neonatal⁽¹⁾. Apesar de ocorrerem no ambiente hospitalar, com percursos relativamente curtos e com aparente garantia de segurança, os transportes intra-hospitalares podem se constituir em risco adicional ao paciente⁽¹⁻³⁾.

Em um estudo prospectivo com 180 transportes intra-hospitalares de pacientes pediátricos, observou-se 74% de intercorrências clínicas, com hipotermia em 11% dos casos, alterações da frequência cardíaca em 16%, da pressão arterial em 21%, da frequência respiratória em 24% e da oxigenação em 6%. Nesse estudo, as intercorrências estavam associadas à gravidade da doença e à duração do transporte⁽²⁾. Em outra publicação sobre transportes intra-hospitalares com 40 crianças de zero a dez anos, houve 30% de intercorrências clínicas, sendo a alteração da frequência cardíaca referida com maior frequência⁽³⁾.

Em nosso meio, em uma avaliação de 502 transportes intra-hospitalares em unidade neonatal, a hipotermia foi a intercorrência clínica mais frequente, sendo diagnosticada em 17% dos transportes. Os fatores associados à hipotermia foram: transportes realizados no primeiro ano de estudo logo após a implantação do protocolo de transporte neonatal na unidade estudada, maior duração do transporte e presença de malformação do sistema nervoso central⁽¹⁾. Especificamente na área neonatal, além do estudo referido, não existem outras publicações a respeito da morbidade associada ao transporte intra-hospitalar.

Diante desse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a frequência de hipotermia durante o transporte intra-hospitalar e determinar os fatores associados a tal evento, em pacientes internados em unidade neonatal de um hospital público universitário de nível terciário.

Método

Estudo transversal aninhado em uma coorte prospectiva, realizado em uma unidade neonatal de um hospital público universitário. Foram incluídos no estudo os transportes intra-hospitalares realizados de janeiro de 1997 a dezembro de 2008, efetuados de segunda a sexta-feira das 8h00 às 17h00 pela Equipe de Transportes da Unidade. Foram excluídos os procedimentos em que o paciente transportado pesava mais de 10kg na data do transporte ou tinha mais de um ano.

A equipe de transporte era composta por um pediatra no segundo ano de especialização em neonatologia e por um enfermeiro ou auxiliar de enfermagem da própria unidade com conhecimento da prática de cuidados de terapia intensiva neonatal. O pediatra era treinado em reanimação neonatal e capacitado para realizar procedimentos de suporte avançado de vida; além disso, havia participado, durante o primeiro ano de especialização, do curso regular de transporte neonatal constituído de uma aula teórica e prática mensal sobre diversos aspectos do tema. O mesmo paciente poderia ser analisado mais de uma vez no estudo, desde que fosse transportado em ocasiões diferentes durante sua internação na unidade neonatal.

Os pacientes eram transportados em incubadoras de transporte, com oxímetro de pulso e bomba de infusão perfusora com baterias próprias. A partir de 1999, utilizou-se a incubadora de parede dupla e incluiu-se o uso de aparelho de ventilação mecânica eletrônica para o suporte respiratório, a partir de 2000. A partir desse mesmo ano, o suporte respiratório, quando indicado, foi realizado com um aparelho

de ventilação mecânica eletrônica. Antes desse período e na falta do respirador mecânico, a ventilação era feita de forma manual, com balão autoinflável ou ventilador mecânico manual (CFR – *continuous flow reviver*).

Coletaram-se dados dos pacientes transportados (sexo, idade gestacional e peso ao nascer, idade e peso na data do transporte, sinais vitais, doença que motivou o transporte e suporte respiratório durante o transporte) e dos transportes (ano em que foi realizado o transporte, destino e duração do transporte, considerada a partir da saída da criança até o seu retorno à unidade neonatal). Os sinais vitais foram obtidos ao início do transporte, durante e ao retorno à unidade. Os seguintes parâmetros foram considerados para definir intercorrências clínicas relacionadas à alteração de sinais vitais:

- A temperatura era mensurada por termômetro digital em região axilar a cada dez minutos durante o transporte, sendo considerada hipotermia se inferior a 36,0°C e hipertermia, quando superior a 37,5°C⁽⁴⁾.
- A frequência cardíaca foi verificada por ausculta do precórdio ou aferida pela oximetria de pulso. A bradicardia foi definida como frequência cardíaca inferior a 80 bpm e a taquicardia, se superior a 180 bpm, em mais de um período de aferição⁽⁵⁾.
- A saturação de oxigênio foi registrada pelo oxímetro de pulso durante todo o transporte, considerando-se hipoxemia quando inferior a 88% de modo persistente, com necessidade de alterar os parâmetros ventilatórios ou de introduzir a oxigenoterapia. Já a hiperóxia foi caracterizada como saturação superior a 95% persistente, para a qual foi preciso diminuir a fração de oxigênio administrada. A queda de saturação foi definida como redução de 5% na saturação basal do oxigênio persistente⁽⁶⁾.
- A pressão arterial foi avaliada em todos os pacientes em uso de drogas vasoativas ou em ventilação mecânica por método oscilométrico não invasivo. Considerou-se hipertensão arterial diante de pressão arterial média superior a 75 ou 95mmHg no recém-nascido ou no lactente, respectivamente. Hipotensão arterial foi considerada quando a pressão arterial média era inferior à somatória da idade gestacional em semanas inteiras e o número cinco no recém-nascido e inferior a 55mmHg em lactentes⁽⁷⁾.
- A apneia foi definida como pausa respiratória maior do que 20 segundos, acompanhada ou não de bradicardia e/ou de hipoxemia⁽⁸⁾.
- A hipercapnia foi considerada quando a pCO₂ foi maior que 45mmHg e a hipocapnia, quando o pCO₂ foi inferior a 35mmHg⁽⁹⁾.

A glicemia foi dosada em sangue capilar em fita reagente antes do início do transporte, a cada 60 minutos durante o transporte e imediatamente após o retorno do paciente à unidade neonatal. Foi considerada hipoglicemia quando o valor de glicemia era inferior a 40mg/dL, independentemente da idade gestacional, e hiperglicemia, se maior do que 150mg/dL⁽¹⁰⁾.

A presença de tais intercorrências clínicas associadas ao transporte foi anotada de forma prospectiva, em fichas próprias preenchidas a cada transporte, pelo neonatologista responsável.

Os fatores associados à presença de hipotermia foram analisados por meio da regressão logística. Inicialmente, foi feita a análise univariada, incluindo-se as seguintes variáveis, que poderiam se associar ao desfecho de interesse: idade gestacional ao nascer; peso ao nascer; idade pós-natal e peso na ocasião do transporte; temperatura axilar, frequência cardíaca, pressão arterial média, saturação de oxigênio e glicemia capilar, medidos antes do transporte; diagnóstico que motivou o transporte; destino do transporte e assistência respiratória imediatamente antes do transporte. As seguintes variáveis contínuas foram categorizadas em subgrupos: idade gestacional (<28; 28-34; >34 semanas), peso ao nascer e peso na ocasião do transporte (<1000; 1000-2500; >2500g), idade ao transporte (<7; 7-28; >28 dias), temperatura axilar (<36,5; ≥36,5°C), doença de base (malformação do SNC; malformação gastrointestinal; outros), destino (centro cirúrgico; ressonância magnética ou tomografia; outros), assistência respiratória antes do transporte (ventilação mecânica; oxigênio inalatório; sem necessidade de oxigênio).

As variáveis significantes do ponto de vista clínico que apresentaram valor de $p < 0,20$ na análise univariada foram aplicadas ao modelo de regressão logística múltipla. A modelagem foi feita com a retirada, uma a uma, das variáveis não significantes, até se obter um modelo final com $p < 0,05$ para a razão de verossimilhança. A análise estatística foi realizada por meio do SPSS for Windows/v.17.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*, Chicago, IL, USA).

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo.

Resultados

Durante o período do estudo, foram realizados 1.197 transportes, excluindo-se seis (0,5%), porque as crianças transportadas apresentavam peso superior a 10kg e/ou idade superior a um ano. Assim, foram analisados dados de 640

crianças com idade gestacional média de $35,0 \pm 3,8$ semanas (variação: 22-42) e peso ao nascer de 2341 ± 888 g (variação: 580-5200), sendo 342 (53%) do sexo masculino. Essas crianças foram submetidas a 1.191 transportes intra-hospitalares, sendo 129 (10,8%) em 1997, 132 (11,1%) em 1998, 131 (11,0%) em 1999, 108 (9,1%) em 2000, 82 (6,9%) em 2001, 45 (3,8%) em 2002, 85 (7,1%) em 2003, 23 (1,9%) em 2004, 101 (8,5%) em 2005, 110 (9,2%) em 2006, 126 (10,6%) em 2007 e 119 (10,0%) em 2008. A média de idade cronológica da criança no dia do transporte foi 42 ± 50 dias (variação: 1-360) e peso corporal de 2794 ± 1082 g (variação: 610-9080). A duração do transporte foi de 101 ± 61 minutos, com variação de dez minutos a seis horas.

As doenças de base relacionadas à indicação do transporte foram: 352 (29,6%) crianças com malformações do SNC, 152 (12,8%) com cardiopatias, 130 (10,9%) com síndromes genéticas ou cromossômicas, 116 (9,7%) com malformação gastrointestinal, 105 (8,8%) com malformações geniturinárias, 66 (5,5%) com hemorragia periventricular, 62 (5,2%) com infecções adquiridas, 48 (4,0%) com desconforto respiratório, 39 (3,3%) com asfixia, 39 (3,3%) com apneias, 37 (3,1%) com convulsões, 30 (2,5%) com infecções congênitas e 15 (1,3%) com outras enfermidades.

Os transportes foram realizados para cirurgias em 269 (22,6%) casos; tomografia em 247 (20,9%); exames contrastados em 217 (18,2%); ressonância magnética em 127 (10,6%); ultrassom em 124 (10,4%); eletroencefalograma em 72 (6,0%); ecocardiograma em 48 (4,0%); exame radiológico simples em 39 (3,3%) e outros em 48 (4,0%) transportes.

Em relação ao suporte respiratório ao início do procedimento, em 223 (18,7%) transportes havia necessidade de ventilação com pressão positiva, em 238 (20,0%), de oxigênio inalatório e, em 730 (61,3%), os pacientes estavam

em ar ambiente. Os parâmetros fisiológicos medidos antes e depois do transporte estão expostos na Tabela 1.

Em relação às intercorrências técnicas, houve perda de acesso venoso em 37 (3,1%) transportes, extubação acidental em sete (0,6%), intubação seletiva em dois (0,2%), obstrução de cânula em um (0,1%) e perda de sonda vesical em três (0,3%) casos. Observaram-se falhas no funcionamento dos equipamentos em 58 (4,9%) transportes, com falta de oxigênio ou ar comprimido em dez (0,8%) procedimentos, mau funcionamento do oxímetro em 19 (1,6%), da incubadora em 14 (1,2%), da bomba perfusora em 13 (1,1%), do balão autoinflável em um (0,1%) e do respirador em um (0,1%) transporte.

As intercorrências clínicas ocorreram em 326 (27,4%) transportes, sendo as mais frequentes: hipotermia (15,3%), hiperóxia (5,5%), queda de saturação (4,2%), necessidade de aumentar o suporte ventilatório (4,2%), hipertermia (1,4%), hiperglicemia (1,4%) e apneia (1%). Em 79 (6,6%) procedimentos, ocorreu mais de uma intercorrência clínica durante o mesmo transporte.

Os transportes com e sem hipotermia foram comparados em relação aos dados demográficos e clínicos dos pacientes e às características dos transportes (Tabela 2). Para análise dos fatores associados à hipotermia foi realizada, inicialmente, a regressão logística univariada (Tabela 3). A seguir, procedeu-se à regressão logística múltipla, incluindo-se as seguintes variáveis com significância clínica e estatística ($p < 0,20$) identificadas na análise univariada: ano de realização de transporte, idade gestacional ao nascimento, idade e peso ao transporte, doença de base que motivou o transporte, temperatura axilar pré-transporte, destino e duração do transporte e tipo de suporte respiratório ao início do transporte. O modelo final de regressão logística é mostrado na Tabela 4 e, segundo o teste de Hosmer e Lemeshow, mostra $p < 0,001$.

Tabela 1 - Parâmetros fisiológicos e glicemia capilar avaliados antes e depois do transporte

	Pré-transporte		Pós-transporte	
	Média±DP	P ₂₅ -P ₇₅	Média±DP	P ₂₅ -P ₇₅
Temperatura* (°C)	36,6±0,4	36,4-36,8	36,4±0,6	36,4-36,7
FC* (bpm)	139±14	130-150	140±15	130-150
SO ₂ * (%)	94±3	92-96	94±3	91-96
PAM** (mmHg)	51±10	45-56	51±10	45-56
Glicemia*** (mg/dL)	89±19	80-100	97±28	80-112

*n=1191; **n=664; ***n=1000; P₂₅-P₇₅: percentil 25 e 75; DP: desvio padrão; temperatura axilar; FC: frequência cardíaca; SO₂: saturação de oxigênio; PAM: pressão arterial média (mmHg).

Tabela 2 - Características dos pacientes segundo a presença de hipotermia durante o transporte

	Com hipotermia (n=177)	Sem hipotermia (n=1.014)	Valor de p
Idade gestacional (semanas)	34,8±4,0	35,1±3,7	0,327
Peso ao nascer (g)	2367± 908	2336±884	0,674
Idade ao transporte (dias)	31±42	38±51	0,066
Peso ao transporte (g)	2642±1082	2821±1080	0,042
Malformação do SNC (n-%)	75 (42,4%)	277 (27,3%)	<0,001
Realização de cirurgia (n-%)	71 (40,1%)	198 (19,5%)	<0,001
Duração (minutos)	120±65	98±60	<0,001
Duração >120 minutos (n-%)	73 (41,2%)	259 (25,5%)	<0,001
Temp. pré-transporte (°C)	36,6±0,4	36,6±0,4	0,941
Temp. pré-transporte <36,5°C (n-%)	75 (42,4%)	284 (28,0%)	<0,001
FC pré-transporte (bpm)	137±14	140±14	0,041
PAM pré-transporte (mmHg)*	51±10	52±10	0,375
SO ₂ pré-transporte (%)	93±3	94±3	0,178
FiO ₂ pré-transporte	29±16	25±11	<0,001
Glicemia pré-transporte (mg/dL)	88±22	89±18	0,383
VM pré-transporte (n-%)	61 (34,5%)	162 (16,0%)	<0,001

SNC: sistema nervoso central; Temp: temperatura axilar; FC: frequência cardíaca; PAM: pressão arterial média; SO₂: saturação de oxigênio; FiO₂: fração inspirada de O₂; VM: ventilação mecânica; *n=664.

Tabela 3 - Fatores associados à presença de hipotermia durante o transporte intra-hospitalar: análise univariada

	OR	IC95%	Valor de p
Transporte em 2001	0,30	0,11-0,83	0,021
Transporte em 2003	0,29	0,07-0,66	0,007
Transporte em 2005	0,38	0,16-0,89	0,027
Transporte em 2006	0,39	0,17-0,90	0,026
Peso nascimento <1000g	1,35	0,78-2,34	0,285
Idade gestacional <28 semanas	1,20	0,61-2,35	0,603
Idade <7 dias	1,47	0,99-2,19	0,055
Peso transporte <1000g	4,21	1,75-10,10	0,001
Malformações do SNC	1,99	1,40-2,83	<0,001
Realização de cirurgia	2,86	1,96-4,19	<0,001
Duração <120 minutos	2,38	1,59-3,55	<0,001
Temperatura pré-transporte <36,5°C	1,89	1,36-2,62	<0,001
VM pré-transporte	3,10	2,13-4,59	<0,001
Oxigênio inalatório	1,52	1,00-2,32	0,050

OR: Odds Ratio; IC95%: intervalo de confiança de 95%; SNC: sistema nervoso central; VM: ventilação mecânica.

Tabela 4 - Fatores associados à hipotermia durante o transporte intra-hospitalar: modelo final de regressão logística múltipla

	OR	IC95%	Valor de p
Transporte em 2001	0,22	0,08-0,64	0,005
Transporte em 2003	0,21	0,07-0,67	0,008
Transporte em 2006	0,37	0,16-0,89	0,027
Peso ao transporte <1000g	3,69	1,38-9,88	0,009
Peso ao transporte 1000-2500g	1,47	1,07-2,16	0,046
Malformação do SNC	2,81	1,80-4,40	<0,001
Realização de cirurgia	1,69	1,04-2,74	0,033
Temperatura pré-transporte <36,5°C	2,00	1,40-2,86	<0,001
Transporte com O ₂ inalatório	1,58	1,00-2,51	0,050
VM pré-transporte	2,47	1,54-3,96	<0,001

OR: Odds Ratio; IC95%: intervalo de confiança de 95%; SNC: sistema nervoso central; O₂: oxigênio; VM: ventilação mecânica. Variáveis incluídas no modelo: ano de realização de transporte, idade e peso ao transporte, patologia que motivou o transporte, temperatura pré-transporte, destino e duração do transporte e tipo de suporte respiratório antes do transporte.

Discussão

O transporte intra-hospitalar é realizado com grande frequência e faz parte da atividade rotineira das unidades neonatais devido à necessidade de cirurgias e exames, como a ressonância magnética e tomografia, uma vez que são realizados fora do setor na maioria das unidades de internação⁽¹⁾. Entretanto, existem poucos estudos relacionados ao procedimento, pois a maior parte deles aborda exclusivamente o transporte entre instituições diferentes^(11,12). Este estudo analisou a experiência de 12 anos em transporte intra-hospitalar de pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva neonatal de uma instituição universitária, com infraestrutura e equipe voltadas para o cuidado do paciente submetido ao transporte intra-hospitalar.

A frequência de intercorrências técnicas e relacionadas à equipe observada no presente estudo foi de 9%, semelhante à observada em transportes intra-hospitalares de crianças maiores e adultos⁽¹³⁾. O transporte intra-hospitalar de adultos e crianças maiores é, em geral, efetuado em seus próprios leitos, o que minimiza a incidência das complicações, como perda de acesso venoso, extubação e obstrução ou perda de cateter⁽¹⁴⁾. Já os recém-nascidos necessitam ser transferidos para a incubadora de transporte, o que aumenta o risco de tais complicações. O treinamento da equipe de transporte, a educação continuada e a utilização de rotinas padronizadas podem minimizar tais riscos^(1,15,16). Segundo Edge *et al*, a ocorrência de perda de acesso venoso, extubação acidental, obstrução da cânula por secreção e falhas dos equipamentos é mais frequente em transportes realizados por equipe não treinada⁽¹⁷⁾.

A frequência de complicações clínicas foi elevada no presente estudo, semelhante à relatada em transportes inter-hospitalares de recém-nascidos por Lim e Ratnavel⁽¹²⁾. Outros estudos também referem frequência elevada de intercorrências clínicas em transportes intra-hospitalares de adultos e crianças, variando de 6 a 71%^(1,2,13,15,18-20), indicando que o risco de morbidade em transportes intra-hospitalares pode ser comparável ao de transportes entre instituições diferentes. Tais dados reforçam a recomendação de estabelecer o mesmo nível de cuidado e educação profissional para as duas modalidades de transporte de recém-nascidos.

No presente estudo, a intercorrência clínica mais frequente foi a hipotermia, seguida de intercorrências associadas ao suporte respiratório do paciente, como hiperóxia, queda de saturação e aumento da necessidade de oxigênio e parâmetros ventilatórios. A elevada frequência de hipotermia observada no presente estudo foi também referida por Wallen *et al*, que a descreveram em 11,2% de crianças e adolescentes transportados para cirurgias e procedimentos diagnósticos em um hospital terciário⁽²⁾. A ocorrência de hipotermia durante o transporte é explicada, por um lado, pelas características específicas do recém-nascido que favorecem o seu surgimento, como a capacidade limitada de produzir calor, a extensa superfície corporal em relação ao peso e a pouca quantidade de tecido subcutâneo⁽²¹⁾. Por outro lado, fatores relacionados ao próprio transporte, como o ano de realização do transporte, a doença de base e o destino do transporte podem contribuir para sua ocorrência. De qualquer forma, sabe-se que o treinamento e a habilidade da equipe de transporte são fundamentais para evitar a hipotermia e que

o aumento da morbidade e da mortalidade relacionadas ao transporte é diretamente proporcional a cada grau de perda de temperatura durante o transporte^(22,23).

Nesse contexto, os fatores associados à presença de hipotermia nos pacientes estudados foram: temperatura corporal inferior a 36,5°C ao início do transporte, peso ao transporte inferior a 2500g, presença de malformações do SNC, realização de cirurgias e necessidade de assistência respiratória. Todos os fatores mencionados dificultam o controle térmico do recém-nascido e podem ter contribuído para a elevada ocorrência de hipotermia neste estudo. Também é interessante ressaltar o fato de que crianças com temperatura pré-transporte inferior a 36,5°C apresentam duas vezes mais chance de hipotermia. Temperaturas entre 36,0 e 36,4°C são consideradas adequadas por alguns autores⁽⁴⁾ para recém-nascidos criticamente doentes; entretanto, neste estudo, tal temperatura representou um risco adicional para hipotermia. Esse resultado está de acordo com o conceito de hipotermia leve sugerido pela Organização Mundial de Saúde, que classifica nessa categoria os pacientes com temperatura axilar entre 36,0 e 36,4°C^(24,25).

Com o intuito de diminuir o risco de hipotermia, alguns procedimentos têm sido recomendados, tais como usar incubadora de parede dupla com servo-controle de temperatura para o transporte e empregar gases umidificados e aquecidos em pacientes intubados, além de envolver o paciente em filme de PVC ou em bolsa de polietileno e vesti-lo com toucas ou gorros para evitar a perda de calor pela cabeça em prematuros e, principalmente, em pacientes com hidrocefalia^(21,26). Com exceção de gases aquecidos, todos esses cuidados foram tomados no presente estudo e, apesar disso, a ocorrência de hipotermia foi comparável à observada em transportes inter-hospitalares^(22,23), mostrando, de novo, a necessidade de se adotar o mesmo nível

de cuidados padronizados para ambas as modalidades de transporte neonatal. Uma nova medida para a prevenção de hipotermia durante o transporte intra-hospitalar sugerida pelos resultados obtidos neste estudo é manter a temperatura axilar antes de iniciar o transporte superior ou igual a 36,5°C, evitando-se iniciar o transporte de recém-nascidos com temperatura corporal entre 36,0-36,4°C. Além disso, para prevenir a hipotermia, é importante a educação continuada no procedimento, direcionada aos profissionais de saúde responsáveis pela sua realização. A variação de frequência da intercorrência no decorrer dos anos de estudo, com alguns deles (2001, 2003 e 2006) permanecendo como fatores de proteção para a hipotermia durante o transporte intra-hospitalar, indica que o treinamento da equipe variou no decorrer do período analisado e que a avaliação de qualidade da educação continuada em transporte e dos conhecimentos teóricos e práticos dos profissionais que o realizam deve ser uma preocupação constante.

A principal limitação do presente estudo foi o fato de ter se baseado em transportes realizados em um único centro e com grande número de crianças portadoras de malformações. Entretanto, trata-se de pesquisa com casuística ampla e coleta prospectiva dos dados, refletindo a experiência de 12 anos em transportes intra-hospitalares em unidade neonatal de um hospital público, universitário de nível terciário, com uma rotina padronizada e equipe treinada para realização do procedimento.

Dessa forma, conclui-se que os transportes intra-hospitalares podem apresentar elevado risco de complicações para o paciente, com especial ênfase para a hipotermia, sendo necessário avaliar tais riscos antes da sua indicação e execução, além de garantir condições clínicas e técnicas adequadas para sua realização e propiciar educação continuada à equipe responsável pelo transporte.

Referências bibliográficas

1. Vieira AL, Guinsburg R, Santos AM, Peres CA, Lora MI, Miyoshi MH. Intra-hospital transport of neonatal intensive care patients: risk factors for complications. *Rev Paul Pediatr* 2007;25:240-46.
2. Wallen E, Venkataraman ST, Grosso MJ, Kiene K, Orr RA. Intra-hospital transport of critically ill pediatric patients. *Crit Care Med* 1995;23:1588-95.
3. Ramirez R, Ong J, Peralta L. Assessment of intra-hospital transport of critically ill pediatric patients at the University of Santo Tomas Hospital. *Santo Tomas J Med* 2004;52:43-7.
4. Mayfield SR, Bhatia J, Nakamura KT, Rios GR, Bell EF. Temperature measurement in term and preterm neonates. *J Pediatr* 1984;104:271-5.
5. Richards JM, Alexander JR, Shinebourne EA, de Swiet M, Wilson AJ, Southall DP. Sequential 22-hour profiles of breathing patterns and heart rate in 110 full-term infants during their first 6 months of life. *Pediatrics* 1984;74:763-77.
6. Duddell G, Cornish JD, Bartlett RH. What constitutes adequate oxygenation? *Pediatrics* 1990;85:39-41.
7. Park MK, Menard SM. Normative oscillometric blood pressure values in the first 5 years in an office setting. *Am J Dis Child* 1989;143:860-4.
8. Miller MJ, Martin RJ. Apnea of prematurity. *Clin Perinatol* 1992;19:789-808.
9. Mariani G, Cifuentes J, Carlo WA. Randomized trial of permissive hypercapnia in preterm infants. *Pediatrics* 1999;104:1082-8.
10. Nicholl R. What is the normal range of blood glucose concentrations in healthy term newborn? *Arch Dis Child* 2003;88:238-9.
11. Fenton AC, Leslie A, Skeoch CH. Optimising neonatal transfer. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89:F215-9.

12. Lim MT, Ratnavel N. A prospective review of adverse events during interhospital transfers of neonates by a dedicated neonatal transfer service. *Pediatr Crit Care Med* 2008;9:289-93.
13. Waydhas C. Intrahospital transport of critically ill patients. *Crit Care* 1999;3:R83-9.
14. Lima DP. Transporte intra e inter-hospitalar do paciente grave. In: Pinheiro CT, Carvalho WB, editores. Programa de atualização em medicina intensiva (PROAMI). Porto Alegre: Artmed/Panamericana; 2008. p. 37-86.
15. Smith I, Fleming S, Cernaianu A. Mishaps during transport from intensive care unit. *Crit Care Med* 1990;18:278-81.
16. Beckmann U, Gillies DM, Berenholtz SM, Wu AW, Pronovost P. Incidents relating to the intra-hospital transfer of critically ill patients. An analysis of the reports submitted to the Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care. *Intensive Care Med* 2004;30:1579-85.
17. Edge WE, Kanter RK, Weigle CG, Walsh RF. Reduction of morbidity in interhospital transport by specialized pediatric staff. *Crit Care Med* 1994;22:1186-91.
18. Insel J, Weissman C, Kemper M, Askanazi J, Hyman AI. Cardiovascular changes during transport of critically ill and postoperative patients. *Crit Care Med* 1986;14:539-42.
19. Evans A, Winslow EH. Oxygen saturation and hemodynamic response in critically ill, mechanically ventilated adults during intrahospital transport. *Am J Crit Care* 1995;4:106-11.
20. Venkataraman ST, Orr RA. Intrahospital transport of critically ill patients. *Critical Care Clin* 1992;8:525-31.
21. Marba ST, Vieira AL. Transporte do recém-nascido. In: Prociányo RS, Leone CR, editores. PRORN: Programa de Atualização em Neonatologia. Porto Alegre: Artmed; 2006. p. 91-115.
22. Clarke TA. A review of neonatal transports. *Ir Med J* 1985;78:42-3.
23. Arad I, Gofin R, Baras M, Bar-Oz B, Peleg O, Epstein L. Neonatal outcome of inborn and transported very-low-birth-weight infants: relevance of perinatal factors. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1999;83:151-7.
24. World Health Organization. Thermal protection of the newborn: a practical guide. Geneva: World Health Organization; 1997.
25. Rugolo LM, Bentlin MR, Lyra JC. Controle térmico do recém-nascido pré-termo. In: Prociányo RS, Leone CR, editores. PRORN: Programa de Atualização em Neonatologia. Porto Alegre: Artmed; 2003. p. 37-77.
26. Singh A, Duckett J, Newton T, Watkinson M. Improving neonatal unit admission temperatures in preterm babies: exothermic mattresses, polythene bags or a traditional approach? *J Perinatol* 2010;30:45-9.