

## Transporte intra-hospitalar de pacientes sob ventilação invasiva: repercussões cardiorrespiratórias e eventos adversos\*

Intrahospital transport of patients on invasive ventilation:  
cardiorespiratory repercussions and adverse events

Lea Tami Suzuki Zuchelo, Paulo Antônio Chivone

### Resumo

**Objetivo:** Verificar a ocorrência de alterações cardiorrespiratórias e identificar eventos adversos durante o transporte intra-hospitalar de pacientes sob ventilação invasiva. **Métodos:** Estudo observacional prospectivo não-randomizado, conduzido em dois hospitais terciários, entre abril de 2005 e dezembro de 2006. Foram incluídos pacientes sob ventilação invasiva que necessitaram de transporte intra-hospitalar durante o período do estudo. Os critérios de exclusão foram: estar sob suspeita de morte encefálica; ter sido submetido a períodos de ventilação mecânica e de nebulização em tubo T; e ter sido transportado para o centro cirúrgico. Antes e após o transporte, os seguintes parâmetros foram avaliados: gasometria arterial, sinais vitais, uso de medicamentos através de uma bomba de infusão contínua, parâmetros do ventilador mecânico, duração do transporte, distância percorrida e número de profissionais envolvidos. **Resultados:** Foram incluídos 48 pacientes, num total de 58 transportes. Observou-se alteração cardiorrespiratória importante em 39 transportes, totalizando 86 episódios, assim como 16 eventos adversos relacionados à falha de equipamento e falha da equipe, dentre eles problemas com baterias e falhas de comunicação. **Conclusões:** Durante o transporte intra-hospitalar de pacientes submetidos à ventilação invasiva, alterações cardiorrespiratórias foram frequentes (67,2%), e eventos adversos ocorreram em 75,7% dos transportes realizados. **Descritores:** Transferência de pacientes; Cuidados intensivos; Respiração artificial; Respiradores mecânicos.

### Abstract

**Objective:** To determine the occurrence of cardiorespiratory alterations and to identify adverse events during the intrahospital transport of patients on invasive ventilation. **Methods:** A prospective observational non-randomized study was conducted at two tertiary hospitals between April of 2005 and December of 2006. We included patients on invasive ventilation who required intrahospital transport during the study period. Exclusion criteria were as follows: being under suspicion of brain death; being submitted to alternate periods of mechanical ventilation/nebulization via a T-piece; and being transported to the operating room. Prior to and after transport, we evaluated blood gas analysis results, vital signs, use of medications by means of a continuous infusion pump, parameters regarding the mechanical ventilator, duration of transport, transport distance and number of professionals involved. **Results:** We included 48 patients in a total of 58 intrahospital transports. Relevant cardiorespiratory alterations were identified in 39 transports, totaling 86 episodes, as well as 16 adverse events related to equipment or personnel failure, such as problems related to batteries and to miscommunication. **Conclusions:** During the intrahospital transport of patients on invasive ventilation, cardiorespiratory alterations were common (67.2%), and adverse events occurred in 75.7% of the transports.

**Keywords:** Patient transfer; Intensive care; Respiration, artificial; Ventilators, mechanical.

### Introdução

Com o avanço tecnológico, a medicina intensiva teve um desenvolvimento considerável tanto no aspecto assistencial quanto em relação aos meios diagnósticos. Apesar de toda a sofis-

ticação das unidades de terapia intensiva (UTIs), nem todos os cuidados necessários ao paciente e nem todos os exames podem ser oferecidos à beira do leito.<sup>(1-5)</sup> A duração do transporte

\* Trabalho realizado na Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP – São Paulo (SP) Brasil.  
Endereço para correspondência: Léa Tami Suzuki Zuchelo. Rua Coronel Joaquim Ferreira de Souza, 212, Alto do Mandaqui, CEP 02419-070, São Paulo, SP, Brasil.  
Tel 55 11 2236-3871. E-mail: leasuzuki@yahoo.com  
Apoio financeiro: Este estudo recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).  
Recebido para publicação em 14/3/2008. Aprovado, após revisão, em 23/9/2008.

pode ser prolongada, ficando o paciente fora do ambiente de cuidados intensivos, sendo este um período de potenciais complicações.<sup>(1,3-18)</sup>

Ao se decidir pelo transporte do paciente grave, devem ser avaliados os possíveis benefícios e, em contraposição, os riscos a que esse paciente será submetido.<sup>(5,19-21)</sup>

Por tudo isso, tornam-se imprescindíveis um bom planejamento, uma equipe treinada e o uso de equipamentos confiáveis para submeter o paciente grave ao transporte intra-hospitalar, visto que se trata de uma população com grandes chances de complicações e de instabilidade já inerentes à doença de base.

O objetivo deste trabalho foi verificar as alterações cardiorrespiratórias ocorridas com os pacientes transportados para unidades diagnósticas ou nas transferências entre setores e identificar os eventos adversos que ocorrem durante o transporte intra-hospitalar, com o intuito de aprimorar a assistência ao paciente durante esta fase necessária ao seu tratamento.

## Métodos

Estudo observacional prospectivo, não-randomizado, conduzido nas UTIs e Unidades de Terapia Semi-intensiva (UTSIs) do Hospital Central da Santa Casa de São Paulo, no período de julho a dezembro de 2006, assim como na UTI e nas UTSIs (geral e pronto-socorro) do Hospital Ipiranga, entre abril e setembro de 2005 e entre setembro e dezembro de 2006. Os dois hospitais estão localizados na cidade de São Paulo.

Os pacientes, seus responsáveis ou familiares foram informados quanto à pesquisa, os quais forneceram a autorização com a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Tanto o projeto de pesquisa quanto o termo de consentimento livre e esclarecido foram apro-

vados pelos comitês de ética em pesquisa das instituições envolvidas.

Foram incluídos os pacientes submetidos à ventilação invasiva que necessitaram de transporte intra-hospitalar durante o período do estudo.

Os critérios de exclusão foram os seguintes: estar sob investigação de morte encefálica; estar intercalando períodos de ventilação mecânica e períodos de nebulização em tubo T; e ter sido transportado para o centro cirúrgico devido à dificuldade de acesso à unidade para a coleta dos dados.

Após a decisão da equipe médica pelo transporte, foram colhidos os seguintes dados: identificação, diagnóstico, Escala de Coma de Glasgow ou Escala de Sedação de Ramsay, *Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation* (APACHE) II, *Lung Injury Score*, tempo de intubação e/ou traqueostomia, medicação em bomba de infusão contínua (BIC) e local a ser transportado.

O período pré-transporte foi definido como o momento antes de iniciar o preparo do paciente para o transporte (antes de desconectar o ventilador mecânico e de interromper as monitorizações e medicações em BIC).

O período pós-transporte foi definido como o momento após a chegada do paciente à unidade e sua admissão pela equipe de enfermagem (retorno da monitorização, do uso de medicamentos e da ventilação mecânica).

Tanto no período pré-transporte como no período pós-transporte, a tolerância máxima aceita para a coleta dos dados foi de 15 min.

Os pacientes transportados para a realização de exames tiveram os dados pós-transporte avaliados no retorno às unidades de origem. Nos transportes que envolviam apenas a ida do

**Tabela 1** – Análise descritiva das variáveis idade, tempo de intubação, Escala de Coma de Glasgow, Escala de Sedação de Ramsay, *Lung Injury Score* e *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* dos pacientes em ventilação mecânica submetidos a transporte intra-hospitalar (Hospital Central da Santa Casa de São Paulo e Hospital Ipiranga, de abril de 2005 a dezembro de 2006).

	n	Média	Mediana	dp	Mínimo	Máximo
Idade, anos	58	52,7	53	18,9	19	89
Tempo de intubação, dias	58	15,4	10	20,8	1	103
Escala de Coma de Glasgow	28	7,1	6,5	2,4	3	11
Escala de Sedação de Ramsay	28	5,3	6	1,1	3	6
<i>Lung Injury Score</i>	58	1,03	1	0,65	0	3,67
APACHE II	52	18,4	18	5,4	6	30

APACHE: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*.

paciente, a avaliação pós-transporte foi realizada na chegada à unidade de destino (casos de transferência entre setores).

Nos períodos pré-transporte e pós-transporte, foram avaliados os seguintes parâmetros: gasometria arterial, frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), pressão arterial média,  $SpO_2$ , medicamentos em BIC, parâmetros do ventilador mecânico, cálculo da relação  $PaO_2/FiO_2$ , duração do transporte, distância percorrida, profissionais envolvidos (médico intensivista, médico residente, fisioterapeuta, enfermeiro e auxiliar/técnico de enfermagem) e intercorrências.

Todas as unidades envolvidas neste estudo apresentavam um padrão semelhante de transporte, e os pacientes foram submetidos ao transporte intra-hospitalar conforme a rotina do setor. O tipo de ventilação utilizado foi decidido pela própria equipe, de acordo com as condições clínicas do paciente e com a disponibilidade dos equipamentos no setor.

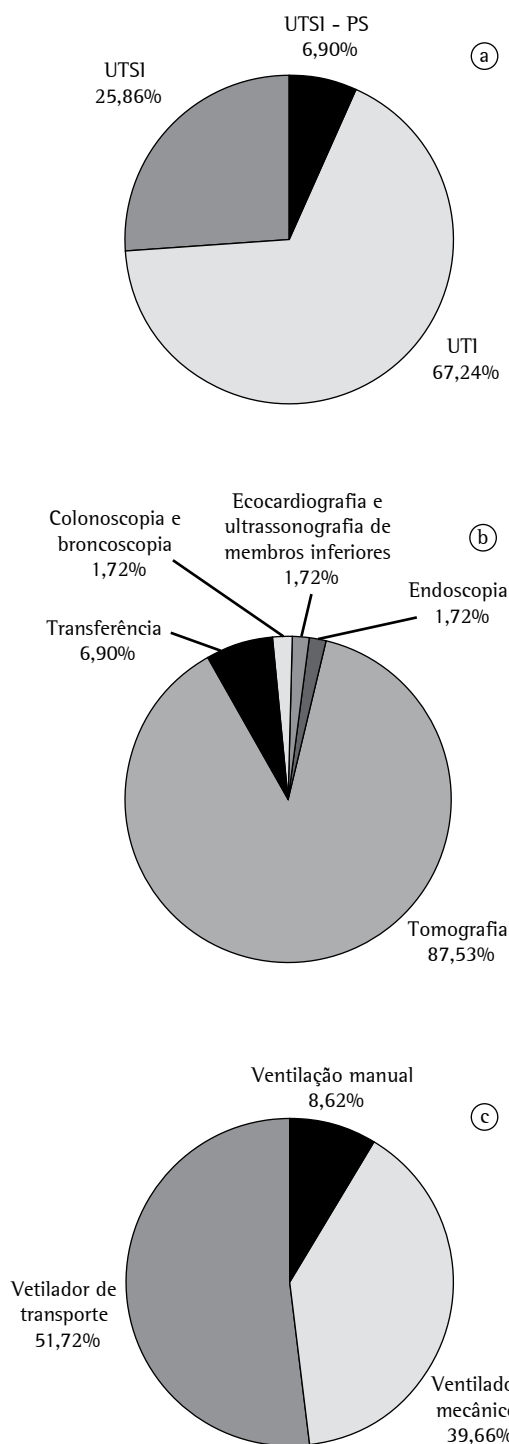
Oseventosadversosforamdefinidoscomoqualquer evento, esperado ou não, que influenciasse a estabilidade do paciente. Os critérios utilizados em relação às alterações cardiorrespiratórias foram os seguintes: variação da FC  $\geq 20$  bpm; variação da FR  $\geq 10$  ciclos/min; variação da PAS  $\geq 20$  mmHg; variação da PAD  $\geq 20$  mmHg; diminuição da  $SpO_2 \geq 5\%$ ; variação do pH  $\geq 0,07$ ; variação da  $PaCO_2 \geq 10$  mmHg; diminuição da  $PaO_2 \geq 10$  mmHg; diminuição da  $SaO_2 \geq 5\%$ ; e diminuição da relação  $PaO_2/FiO_2 \geq 20\%$ .

A análise estatística foi realizada através dos testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis para comparações entre dois e três grupos, respectivamente.

Em todos os testes, o nível de significância foi estabelecido em 5% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados

Foram incluídos 48 pacientes, num total de 58 transportes, sendo 30 dentro do Hospital Central da Santa Casa de São Paulo e 28 dentro do Hospital Ipiranga. Entretanto, nem todas as variáveis foram consideradas nos 58 transportes, pois, em alguns casos, estes dados não constavam da ficha de coleta de dados; em outros casos, os dados tiveram que ser retirados da análise: por exemplo, os resultados de gasometria tiveram um número reduzido ( $n = 46$ ), pois



**Figura 1** – Setores de origem e destino dos transportes realizados e o tipo de ventilação utilizada. Em A, locais de origem dos pacientes transportados: unidade de terapia intensiva (UTI); unidade de terapia semi-intensiva (UTSI); e unidade de terapia semi-intensiva do pronto-socorro (UTSI-PS). Em B, locais de destino dos pacientes transportados. Em C, tipo de ventilação utilizada durante o transporte intra-hospitalar.

**Tabela 2** - Número de pacientes submetidos a transporte intra-hospitalar que apresentaram alterações cardiorrespiratórias importantes (Hospital Central da Santa Casa de São Paulo e Hospital Ipiranga, de abril de 2005 a dezembro de 2006).

Variável	Aumento	Diminuição	Total, n (%)
Varição da FC $\geq$ 20 bpm	5	2	7 (12,1)
Varição da FR $\geq$ 10 rpm	2	1	3 (5,2)
Varição da PAS $\geq$ 20 mmHg	8	10	18 (31)
Varição da PAD $\geq$ 20 mmHg	6	4	10 (17,2)
Diminuição da SpO <sub>2</sub> $\geq$ 5%	-	-	4 (6,9)
Varição do pH $\geq$ 0,07	8	2	10 (17,2)
Varição da PaCO <sub>2</sub> $\geq$ 10 mmHg	1	4	5 (8,6)
Diminuição da PaO <sub>2</sub> $\geq$ 20 mmHg*	-	-	11 (18,9)
Diminuição da SaO <sub>2</sub> $\geq$ 5%	-	-	2 (3,4)
Diminuição da PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> $\geq$ 20%	-	-	16 (27,6)

FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; PAS: pressão arterial sistólica; e PAD: pressão arterial diastólica; \*Foram excluídos os pacientes em que a FiO<sub>2</sub> foi diminuída.

alguns não eram arteriais e, neste caso, eram desprezados.

As análises descritivas das variáveis demográficas e clínicas encontram-se na Tabela 1.

O escore APACHE II foi utilizado para a estratificação dos pacientes na caracterização da amostra em relação à gravidade dos mesmos, não tendo o objetivo de avaliar alterações pré- e pós-transporte.<sup>(22)</sup> O escore encontrado variou de 6 a 30, com valor médio de 18,4, o que caracteriza uma amostra variada em relação à gravidade dos pacientes.

O grupo diagnóstico predominante foi o de pacientes da área de neurologia, num total de 38 transportes (65,5%), seguido pelos pacientes das áreas de pneumologia (10,3%), gastrologia (6,9%) e vascular (5,2%).

A Figura 1 mostra os setores de origem e de destino e o tipo de ventilação utilizada durante o transporte.

Dos pacientes transportados, 39 (67,2%) apresentaram pelo menos um episódio de alte-

ração cardiorrespiratória relevante. A descrição detalhada encontra-se na Tabela 2.

Do total de pacientes transportados, 13 estavam em uso de drogas vasoativas (DVAs) em BIC (noradrenalina, dobutamina, dopamina e/ou nitroprussiato de sódio), sendo que a BIC foi desligada em apenas 1 caso. Neste, o paciente apresentou diminuição da FC em 25 bpm, aumento da PAS em 80 mmHg e aumento da PAD em 30 mmHg.

Os pacientes também foram divididos em subgrupos e comparados em relação às seguintes variações cardiorrespiratórias: FC, FR, PAS, PAD, SpO<sub>2</sub>, pH, PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub> e PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. Os subgrupos analisados e as diferenças encontradas estão descritos na Tabela 3.

Todos os transportes contaram com a presença de pelo menos um médico, sendo que um dos transportes foi realizado na presença de dois médicos. Os auxiliares/técnicos de enfermagem também estiveram presentes em todos os transportes, sendo que 11 pacientes

**Tabela 3** - Comparação entre subgrupos de pacientes submetidos a transporte intra-hospitalar em relação a variações cardiorrespiratórias e diferenças encontradas (Hospital Central da Santa Casa de São Paulo e Hospital Ipiranga, de abril de 2005 a dezembro de 2006).

Grupos comparados	Diferenças encontradas	p
Com sedação vs. sem sedação	No grupo de pacientes com sedação, tanto a FR como a FC tendem a aumentar durante o transporte, enquanto no grupo sem sedação ocorre o contrário.	FR: p < 0,01* FC: p = 0,04*
Com sedação vs. com sedação desligada	-	p > 0,05*
Com DVA vs. sem DVA	-	p > 0,05*
Ventilação manual vs. VM vs. VT	-	p > 0,05**

DVA: droga vasoativa; VM: ventilador mecânico; VT: ventilador de transporte; FR: frequência respiratória; e FC: frequência cardíaca. \*Teste estatístico de Mann-Whitney; \*\*Teste estatístico de Kruskal-Wallis.

**Tabela 4** – Eventos adversos observados durante o transporte intra-hospitalar dos pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva (Hospital Central da Santa Casa de São Paulo e Hospital Ipiranga, de junho de 2005 a dezembro de 2006).

Evento adverso	n	%/evento	%/transporte	
Falha de equipamento	Falha na bateria do VT	2	7,1%	13,8%
	Acabou cilindro de O <sub>2</sub>	2		
	Oxímetro não funciona	2		
	Falha na bateria da BIC	1		
	BIC alarma constantemente	1		
Falha da equipe de transporte	Acesso venoso tracionado	3	7,1%	12,1%
	SNG tracionada	1		
	SNE tracionada	1		
	Tomógrafo ocupado (demora)	1		
	Válvula de O <sub>2</sub> não foi aberta	1		
	Inadaptação física do paciente ao tomógrafo	1		
Eventos adversos relacionados diretamente ao paciente	Alteração da FC em 20 bpm	7	85,8%	72,4%
	Alteração da FR em 10 ciclos/min	3		
	Alteração da PAS em 20 mmHg	18		
	Alteração da PAD em 20 mmHg	10		
	Diminuição da SpO <sub>2</sub> ≥ 5%	4		
	Variação do pH ≥ 0,07	10		
	Variação da PaCO <sub>2</sub> ≥ 10 mmHg	5		
	Diminuição da PaO <sub>2</sub> ≥ 20 mmHg *	11		
	Diminuição da SaO <sub>2</sub> ≥ 5%	2		
	Diminuição da PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≥ 20%	16		
	Queda de SpO <sub>2</sub> durante o transporte	3		
	Agitação	2		
	Broncoespasmo	2		
	Tosse persistente	1		
	Desconforto respiratório importante	1		
	Vômito	1		

VT: ventilador de transporte; BIC: bomba de infusão contínua; SNG: sonda nasogátrica; SNE: sonda nasoenteral; FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; PAS: pressão arterial sistólica; e PAD: pressão arterial diastólica.

foram conduzidos por dois auxiliares/técnicos e 1 paciente por três auxiliares/técnicos. O fisioterapeuta esteve presente em 22 transportes, e o enfermeiro, em 8.

A duração média do transporte foi de 52 min, e a distância média percorrida foi de 325 m.

Foram observados eventos adversos em 44 transportes, num total de 112 episódios. As divisões em relação à natureza das intercorrências foram classificadas da seguinte maneira: falha de equipamento, falha da equipe e eventos adversos diretamente relacionados ao paciente (Tabela 4).

## Discussão

Atualmente, é imprescindível a submissão de pacientes graves ao transporte intra-hospitalar para a realização de exames complementares, e esta fase deve ser muito bem planejada e execu-

tada, com o objetivo de minimizar os riscos a que este paciente está sendo submetido; porém, através do presente estudo, observou-se que nem sempre esse cuidado é tomado.

Um dos resultados mais alarmantes encontrados neste estudo foi a alta incidência de alterações cardiorrespiratórias—dos 58 transportes realizados, em mais de 67% ocorreram alterações relevantes, totalizando 86 episódios.

Esse resultado é preocupante, nem tanto pela ocorrência do fato em si—pois se trata de uma população de pacientes graves com quadros de instabilidade inerentes à patologia apresentada—mas pela precariedade de monitorização desses pacientes. Durante a maioria dos transportes, contava-se apenas com um oxímetro de pulso para a monitorização do paciente, o qual muitas vezes tornava-se impreciso frente à queda

de temperatura, à diminuição da perfusão e a interferências, tornando sua leitura impossível ou não confiável; nesses casos, o paciente ficava totalmente sem monitorização, já que este era o único aparelho utilizado com esse propósito.

Deveria ser obrigatória a monitorização contínua e sistematizada durante todo o transporte para que fossem detectadas, com maior precisão, a grandeza e a duração destas alterações, bem como a ocorrência de arritmias e de outras alterações eletrocardiográficas, para que as devidas medidas fossem tomadas o mais breve possível, como acontece nas UTIs.

Em um estudo,<sup>(9)</sup> de um total de 103 transportes, foram relatados 113 episódios de alterações importantes que demandaram intervenções durante o transporte, o que também indica a importância da manutenção dos cuidados e da monitorização presentes na UTI.

Em relação às alterações gasométricas, foram relatadas, na maioria dos trabalhos, a alteração do pH tendendo à alcalose e a diminuição da  $\text{PaCO}_2$ ,<sup>(10,23,24)</sup> sendo esse fato justificado como decorrente da ansiedade ou da dor do paciente, fazendo com que eles aumentassem a ventilação espontânea, ou até mesmo devido à incapacidade de alguns ventiladores de transporte de manter o volume corrente estabelecido.

Em nosso estudo, 17,2% dos pacientes apresentaram variações no  $\text{pH} \geq 0,07$ , sendo que 8 destes apresentaram tendência à alcalose, e 8,6% apresentaram variações na  $\text{PaCO}_2 \geq 10$  mmHg, sendo 4 destes com hipocapnia.

Como na maioria das vezes, a coleta da gasometria arterial era realizada ou pela equipe médica ou pela enfermeira; em alguns casos, pode ter ocorrido uma demora para a coleta da gasometria pós-transporte, o que pode ter influenciado na alteração da  $\text{PaCO}_2$ , fazendo com que a  $\text{PaCO}_2$  estivesse estabilizada em alguns casos.

Alguns autores relataram uma tendência à diminuição da oxigenação durante o transporte.<sup>(3,4,13)</sup> Porém, através dos resultados, observou-se uma tendência da equipe de transporte em aumentar previamente a  $\text{FiO}_2$ , fato que foi observado em 20 transportes, e talvez por isso não foram encontradas alterações em  $\text{PaO}_2$  e  $\text{SaO}_2$  com relevância estatística.

Mesmo com o aumento da  $\text{FiO}_2$  em mais de 34% dos transportes, observou-se uma diminuição da  $\text{PaO}_2$  em 56,5% dos pacientes. Neste caso, se considerarmos que a gasometria não

foi colhida imediatamente após o transporte, o intuito de toda a equipe seria otimizar a ventilação e, principalmente, a oxigenação. Portanto, esse valor de 56,5% poderia até ser maior.

Quando é considerada a relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , quase metade dos pacientes (44,8%) apresentou uma diminuição dessa relação, sendo que em 27,6% dos casos essa diminuição foi superior a 20% da inicial.

Nos hospitais onde a pesquisa foi realizada, não é comum a realização do transporte para unidades diagnósticas com o uso da ventilação manual, pois as unidades de radiologia encontram-se em locais afastados das UTIs. Portanto, para uma maior segurança do paciente, optava-se pelo uso do ventilador de transporte ou do próprio ventilador mecânico. Por este motivo, o número de transportes realizados com ventilação manual foi pequeno, já que este era amplamente utilizado apenas durante o transporte na unidade.

Alguns autores observaram uma alta incidência de intercorrências durante o transporte para o setor de tomografia, o que, segundo eles, poderia ser decorrente do isolamento físico do paciente durante o procedimento.<sup>(11)</sup>

O tipo de ventilação utilizada parece interferir na estabilidade do paciente durante o transporte.<sup>(10,23-26)</sup> Porém, neste estudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de ventilação utilizados de acordo com as variáveis estudadas. Entretanto, o número de transportes realizados com ventilação manual foi muito pequeno ( $n = 5$ ).

Por outro lado, a comparação entre o uso do ventilador de transporte e o próprio ventilador mecânico não mostrou diferenças entre os dois métodos. Vale ressaltar que, neste estudo, a maioria dos pacientes tinha complicações neurológicas e não respiratórias. Este grupo de pacientes provavelmente se beneficiaria do transporte com o próprio ventilador mecânico, não sendo necessária a desconexão do paciente do ventilador mecânico, evitando-se assim uma despressurização do sistema respiratório, o que favoreceria a mecânica pulmonar.

No caso de um paciente, a BIC de nitroprussiato de sódio foi desligada, devido à inviabilidade técnica de transportar o paciente junto com a BIC. Este paciente apresentou alterações importantes em FC, PAS e PAD. A PAS chegou a elevar-se em 80 mmHg, passando de 140 mmHg para 220 mmHg. Isso mostra que,

muitas vezes, caso as condições técnicas ou os equipamentos utilizados não ofereçam total segurança aos pacientes, talvez seja melhor esperar pelo momento mais apropriado para a realização do transporte. É importante que se priorize a segurança e a estabilidade do paciente, e não rotinas ou burocracias hospitalares.

O restante dos pacientes cuja BIC foi mantida ligada não apresentou variações relevantes e, quando comparado com o grupo de pacientes que não fazia uso de DVA, não foram encontradas diferenças entre os dois grupos em relação às alterações gasométricas e hemodinâmicas, mostrando que os pacientes transportados com DVA apresentam as mesmas alterações que os pacientes sem DVA. Portanto, o uso de DVAs não é uma contraindicação ao transporte, desde que seja mantido.

Outro fato interessante é que alguns pacientes sob sedação através da BIC tiveram estas desligadas durante o transporte, e não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os pacientes mantidos ou não sob sedação em BIC em relação a alterações gasométricas ou hemodinâmicas. Isso mostra que muitas vezes podemos desligar a sedação, diminuindo assim a quantidade de equipamentos e facilitando o manejo do paciente durante o transporte.

Neste trabalho, foram encontrados 112 eventos adversos, sendo que 16 deles foram relacionados a falhas de equipamento e falhas da equipe, dentre eles problemas com baterias e de comunicação. Esses episódios poderiam ter sido evitados com um planejamento melhor, principalmente no que se refere às baterias dos equipamentos utilizados durante o transporte, e com uma comunicação melhor entre as equipes envolvidas no transporte.

Alguns autores relataram intercorrências em 176 relatórios, num total de 191 episódios, sendo que 61% destes foram relacionados à falha da equipe; os autores sugeriram um maior treinamento da equipe.<sup>(21)</sup>

Em outro estudo,<sup>(18)</sup> o transporte intra-hospitalar foi descrito como um procedimento de alto risco associado com possíveis complicações, pois, dos 64 transportes realizados, 33% dos pacientes apresentaram alterações importantes e 2 deles evoluíram para parada cardiorrespiratória. Os autores desse estudo discutiram sobre a necessidade da padronização do transporte e dos cuidados durante este procedimento.

Outros autores afirmaram que o transporte é seguro, e que na verdade os pacientes que necessitam do transporte são mais graves e que por isso evoluem mais rapidamente para o óbito, independentemente da realização do transporte intra-hospitalar.<sup>(27)</sup>

Em nosso estudo, seria interessante a inclusão de um grupo controle que poderia ser composto de pacientes com escore APACHE II equivalente ao dos pacientes transportados, mas que não foram removidos de sua unidade, para observarmos se as alterações encontradas nos pacientes transportados estão relacionadas à gravidade do paciente ou propriamente ao transporte.

Em relação aos profissionais envolvidos no transporte, observa-se que o médico estava presente em todos os transportes, mas, segundo recomenda a literatura, este deve ser treinado em suporte avançado de vida e capacitado para obter prontamente uma via aérea artificial.<sup>(22,23,28-30)</sup> Entretanto, todos os transportes foram realizados com o acompanhamento de um médico residente, muitas vezes em seu primeiro ano de residência e sem experiência suficiente para lidar com pacientes graves.

Concluimos que, durante o transporte intra-hospitalar de pacientes submetidos à ventilação invasiva, ocorrem alterações cardiorrespiratórias com grande frequência. Eventos adversos estiveram presentes em 75,7% dos transportes realizados.

O ideal seria que todos os transportes fossem realizados por profissionais treinados, principalmente médicos especializados em terapia intensiva, e que, principalmente, o paciente continuasse com uma monitorização adequada de seus sinais vitais, através do uso de monitor eletrocardiográfico, monitor de pressão, oxímetro de pulso, etc. Além disso, equipamentos para eventuais intercorrências, como um desfibrilador, deveriam fazer parte da rotina do transporte.

Portanto, é recomendável que novos estudos sejam realizados com a monitorização contínua dos sinais vitais durante o transporte destes pacientes, com a avaliação e a quantificação das alterações ocorridas durante o procedimento, para que posteriormente um protocolo para o transporte intra-hospitalar possa ser elaborado.

## Referências

1. Weg JG, Haas CF. Safe intrahospital transport of critically ill ventilator-dependent patients. *Chest*. 1989;96(3):631-5.

2. Kalisch BJ, Kalisch PA, Burns SM, Kocan MJ, Prendergast V. Intra-hospital transport of neuro ICU patients. *J Neurosci Nurs.* 1995;27(2):69-77.
3. Brokalaki HJ, Brokalakis JD, Digenis GE, Baltopoulos G, Anthopoulos L, Karvountzis G. Intra-hospital transportation: monitoring and risks. *Intensive Crit Care Nurs.* 1996;12(3):183-6.
4. Waydhas C. Intra-hospital transport of critically ill patients. *Crit Care.* 1999;3(5):R83-9.
5. Chang DW; American Association for Respiratory Care (AARC). AARC Clinical Practice Guideline: in-hospital transport of the mechanically ventilated patient--2002 revision & update. *Respir Care.* 2002;47(6):721-3.
6. Taylor JO, Chulay, Landers CF, Hood W Jr, Abelman WH. Monitoring high-risk cardiac patients during transportation in hospital. *Lancet.* 1970;2(7685):1205-8.
7. Hanning CD, Gilmour DG, Hothersal AP, Aitkenhead AR, Venner RM, Ledingham IM. Movement of the critically ill within hospital. *Intensive Care Med.* 1978;4(3):137-43.
8. 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(6):539-42.
9. Indeck M, Peterson S, Smith J, Brotman S. Risk, cost, and benefit of transporting ICU patients for special studies. *J Trauma.* 1988;28(7):1020-5.
10. Hurst JM, Davis K Jr, Branson RD, Johannigman JA. Comparison of blood gases during transport using two methods of ventilatory support. *J Trauma.* 1989;29(12):1637-40.
11. Smith I, Fleming S, Cernaianu A. Mishaps during transport from the intensive care unit. *Crit Care Med.* 1990;18(3):278-81.
12. Pereira Jr GA, Nunes TL, Basile-Filho A. Transporte do paciente crítico. *Medicina (Ribeirão Preto).* 2001;34(2):143-53.
13. Waydhas C, Schneck G, Duswald KH. Deterioration of respiratory function after intra-hospital transport of critically ill surgical patients. *Intensive Care Med.* 1995;21(10):784-9.
14. Romano M, Raabe OG, Walby W, Albertson TE. The stability of arterial blood gases during transportation of patients using the RespirTech PRO. *Am J Emerg Med.* 2000;18(3):273-7.
15. Shirley PJ, Stott SA. Clinical and organizational problems in patients transferred from the intensive care unit to other areas within the hospital for diagnostic procedure [abstract]. Proceedings of the Intensive Care Society and Riverside Group 'State of Art' Meeting; 2000 Dec 7-8; London, UK. *Br J Anaesth.* 2001;87(2):346-7.
16. Zanetta G, Robert D, Guérin C. Evaluation of ventilators used during transport of ICU patients -- a bench study. *Intensive Care Med.* 2002;28(4):443-51.
17. Shirley PJ, Bion JF. Intra-hospital transport of critically ill patients: minimising risk. *Intensive Care Med.* 2004;30(8):1508-10.
18. Damm C, Vandelet P, Petit J, Richard JC, Veber B, Bonmarchand G, et al. Complications during the intra-hospital transport in critically ill patients [Article in French]. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2005;24(1):24-30.
19. Guidelines for the transfer of critically ill patients. Guidelines Committee of the American College of Critical Care Medicine; Society of Critical Care Medicine and American Association of Critical-Care Nurses Transfer Guidelines Task Force. *Crit Care Med.* 1993;21(6):931-7.
20. Ferdinande P. Recommendations for intra-hospital transport of the severely head injured patient. Working Group on Neurosurgical Intensive Care of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med.* 1999;25(12):1441-3.
21. 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(8):1579-85.
22. Chiavone PA, Sens YA. Evaluation of APACHE II system among intensive care patients at a teaching hospital. *Sao Paulo Med J.* 2003;121(2):53-7.
23. Gervais HW, Eberle B, Konietzke D, Hennes HJ, Dick W. Comparison of blood gases of ventilated patients during transport. *Crit Care Med.* 1987;15(8):761-3.
24. Tobias JD, Lynch A, Garrett J. Alterations of end-tidal carbon dioxide during the intra-hospital transport of children. *Pediatr Emerg Care.* 1996;12(4):249-51.
25. Dockery WK, Futterman C, Keller SR, Sheridan MJ, Akl BF. A comparison of manual and mechanical ventilation during pediatric transport. *Crit Care Med.* 1999;27(4):802-6.
26. Nakamura T, Fujino Y, Uchiyama A, Mashimo T, Nishimura M. Intra-hospital transport of critically ill patients using ventilator with patient-triggering function. *Chest.* 2003;123(1):159-64.
27. Szem JW, Hydo LJ, Fischer E, Kapur S, Klemperer J, Barie PS. High-risk intra-hospital transport of critically ill patients: safety and outcome of the necessary "road trip". *Crit Care Med.* 1995;23(10):1660-6.
28. Manji M, Bion JF. Transporting critically ill patients. *Intensive Care Med.* 1995;21(10):781-3.
29. Warren J, Fromm RE Jr, Orr RA, Rotello LC, Horst HM; American College of Critical Care Medicine. Guidelines for the inter- and intra-hospital transport of critically ill patients. *Crit Care Med.* 2004;32(1):256-62.
30. Lamblet LC, Teixeira AP, Corrêa AG. Transporte intra-hospitalar de pacientes graves. In: Knobel E, Laselva CR, Moura Jr DF, editors. *Terapia intensiva: enfermagem.* São Paulo: Atheneu; 2006. p. 85-92.

## ***Sobre os autores***

### ***Lea Tami Suzuki Zuchelo***

Professora. Centro Universitário da Capital – UNICAPITAL – São Paulo (SP) Brasil.

### ***Paulo Antônio Chiavone***

Professor Assistente Doutor. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP – São Paulo (SP) Brasil.