

Mara Lisiane de Moraes dos Santos<sup>1</sup>,  
Lais Alves de Souza<sup>2</sup>, Adriane Pires  
Batiston<sup>3</sup>, Durval Batista Palhares<sup>4</sup>

## Efeitos de técnicas de desobstrução brônquica na mecânica respiratória de neonatos prematuros em ventilação pulmonar mecânica

*Results of airway clearance techniques in respiratory mechanics of preterm neonates under mechanical ventilation*

### RESUMO

**Objetivos:** O objetivo do trabalho foi avaliar as repercussões de técnicas fisioterapêuticas específicas na resistência média de vias aéreas e na complacência dinâmica de neonatos pré-termo em ventilação pulmonar mecânica.

**Métodos:** Dezoito neonatos pré-termo em ventilação pulmonar mecânica convencional foram submetidos a uma sessão de fisioterapia respiratória (compressão torácica manual durante a expiração + aspiração da cânula intratraqueal). Medidas de resistência média de vias aéreas e complacência dinâmica foram realizadas antes, 10, 40 e 70 minutos após as intervenções, por meio de um pneumotacógrafo com monitor gráfico (NewPort Navigator GM-250<sup>®</sup>), acoplado a um transdutor de fluxo (Varfley-Bicore<sup>®</sup>). Para análise dos resultados, os neonatos pré-termo foram divididos em dois grupos: tempo de ventilação pulmonar mecânica <5 dias e ventilação pulmonar mecânica ≥5 dias. Os resultados

foram analisados pelo teste Friedman e pós-teste de Dunn de múltiplas comparações ( $p < 0,05$  significante).

**Resultados:** Observou-se no grupo ventilação pulmonar mecânica <5 dias redução significativa da resistência média de vias aéreas no 10º minuto após a intervenção ( $p < 0,05$ ), sem alterações significativas na complacência dinâmica. No grupo ventilação pulmonar mecânica ≥5 dias a resistência média de vias aéreas reduziu no 10º ( $p < 0,001$ ), 40º ( $p < 0,05$ ) e 70º ( $p < 0,05$ ) minutos após a intervenção. A complacência dinâmica melhorou significativamente no 10º minuto ( $p < 0,05$ ).

**Conclusões:** As técnicas para aumento do transporte de secreção traqueobrônquica utilizadas beneficiaram a resistência média de vias aéreas e complacência dinâmica dos neonatos estudados em ventilação pulmonar mecânica ≥5 dias, com melhores respostas na resistência média de vias aéreas.

**Descritores:** Recém-nascido; Mecânica respiratória; Modalidades de fisioterapia

1. Doutora, Professora Adjunta do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS – Campo Grande (MS), Brasil.
2. Fisioterapeuta, Pós-graduanda (Doutorado) em Ciências da Saúde pelo Programa Multiinstitucional de Pós-Graduação – Convênio Rede Centro-Oeste (UnB/UFMS/UFMG); Professora Assistente da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS – Campo Grande (MS), Brasil.
3. Doutora, Professora Adjunta do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS – Campo Grande (MS), Brasil.
4. Doutor, Professor Titular do Curso de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS – Campo Grande (MS), Brasil.

Recebido de Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS - Campo Grande (MS), Brasil.

Submetido em 30 de Setembro de 2008  
Aceito em 27 de Maio de 2009

### Autor para correspondência:

Mara Lisiane de Moraes dos Santos  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Curso de Fisioterapia  
Cidade Universitária - Caixa Postal 549  
CEP: 79070-900 - Campo Grande (MS), Brasil.  
Fone: (67) 3345-7409  
Fax: (67) 3345-7403  
E-mail: maralisi@globo.com

### INTRODUÇÃO

As técnicas de desobstrução brônquica são objetos de trabalho da fisioterapia respiratória, e podem ser definidas como a aplicação externa de uma combinação de forças para aumentar o transporte do muco nas vias aéreas.<sup>(1)</sup> Em recém nascidos sob ventilação pulmonar mecânica (VPM) essas técnicas foram amplamente introduzidas e propagadas após publicação de Gregory, em 1972,<sup>(2)</sup> na qual foi discutida a indicação de vibração mecânica e da percussão, associadas à drenagem postural, para fluidificar e deslocar a secreção pulmonar de neonatos em VPM.

Desde então, estudos dos efeitos da fisioterapia respiratória em neonatos de alto risco têm sido realizados. Os resultados, entretanto, são controversos. A variedade das técnicas de fisioterapia utilizadas, o modo de aplicação, do tempo e da frequência de tratamento; da heterogeneidade da população e dos instrumentos meto-

dológicos dos estudos apresentados na literatura, justificam a inconsistência dos resultados encontrados.<sup>(1,3)</sup> A despeito das controvérsias, o fisioterapeuta nas unidades de terapia intensiva neonatais (UTIN) tem sido realidade no mundo todo.<sup>(3,4)</sup>

Concomitantemente, importantes transformações no perfil do recém nascido de alto risco são decorrentes dos avanços conceituais nos cuidados intensivos neonatais, aliados à tecnologia e aos recursos humanos especializados. Atualmente, observa-se um crescente número de neonatos nascidos cada vez mais prematuramente, com tempo de internação hospitalar prolongado, que desenvolvem doença pulmonar crônica, estando suscetíveis a complicações múltiplas, reversíveis ou não, com importantes reflexos sociais e econômicos.<sup>(5)</sup> Em função disto, a inquietação com a busca de conclusões mais contundentes sobre os efeitos da fisioterapia respiratória para a desobstrução brônquica nesta população está ainda mais presente.

Sendo assim, os objetivos desse estudo foram: verificar os efeitos da associação de técnicas de fisioterapia respiratória para a desobstrução brônquica na resistência média de vias aéreas (Rva) e na complacência dinâmica (Cdin) dos recém nascidos pré-termo (RNPT) em VPM.

## MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico não randomizado *crossover*, onde foram inclusos 18 RNPT (idade gestacional  $\leq 37$  semanas), avaliados pelo método Ballard<sup>(6)</sup> em VPM convencional - fluxo contínuo, ciclado à tempo e limitado à pressão - por no mínimo 24 horas, com fração inspirada de oxigênio ( $FiO_2$ )  $\leq 0,6$ , pressão inspiratória positiva (PIP)  $\leq 30$  cmH<sub>2</sub>O e frequência respiratória (FR)  $\leq 30$  ciclos por minuto, no modo controlado, clinicamente estáveis, sob efeito de analgesia e sedação. Caso fossem submetidos ao procedimento de aspiração da cânula intratraqueal, ou recebessem surfactante, aguardava-se pelo menos 8 e 12 horas, respectivamente, para a realização da intervenção. RNPT com quadros clínicos sugestivos de atelectasias observadas em exame clínico e/ou radiológico, os portadores de malformações congênitas, com drenos torácicos ou escapes de gases ao redor da cânula intratraqueal não participaram do estudo. O sexo, idade gestacional, escore de Apgar no 5º minuto e tempo de VPM foram considerados.

Os pais ou responsáveis firmaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pesquisa, a qual foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CEP 106/2001).

Os RNPT incluídos no estudo foram submetidos, por um único fisioterapeuta, à intervenção de fisioterapia respiratória objetivando o aumento no transporte de secreção traqueobrô-

nquica, que consistiu da associação das técnicas de decúbito seletivo, compressão torácica manual durante a expiração e aspiração da cânula intratraqueal. Os decúbitos empregados foram dorsal, lateral direito, esquerdo e semi-lateral esquerdo, com elevação do leito entre 20 e 30 graus, respeitando a simetria corporal e a manutenção da cabeça na linha média em todos os decúbitos. O tempo de permanência em cada postura foi de acordo com as respostas à intervenção, como ausência de ruídos adventícios sugestivos de secreção em vias aéreas correspondentes à região torácica trabalhada e ausência de secreção aspirada da cânula intratraqueal. A compressão torácica manual foi associada aos decúbitos e realizada na fase expiratória do ciclo respiratório sobre a região torácica que estivesse na posição não dependente. A pressão exercida foi a suficiente para promover um rápido deslocamento torácico expiratório tentando-se não ultrapassar a posição de equilíbrio, considerando a instabilidade e a tendência ao colapso das vias aéreas do RNPT.<sup>(7)</sup> A aspiração foi realizada pelo menos uma vez em cada decúbito, por um profissional da UTIN que auxiliou a fisioterapeuta durante a intervenção.

A monitoração não invasiva de saturação de oxigênio ( $SpO_2$ ) e frequência cardíaca (FC) foi mantida e analisada ao durante toda a intervenção fisioterapêutica. Em casos de redução da  $SpO_2$  abaixo de 87%, taquicardia ou bradicardia (alterações  $>15\%$  do predito para a idade) ao longo da intervenção, esta era interrompida e a  $FiO_2$  aumentada em 10% do nível de base; com a persistência da alteração era então realizado o aumento da frequência respiratória no aparelho de VPM em 20 a 40% do nível basal. Mediante estabilização da  $SpO_2$  e FC, a criança voltava a ser ventilada com os parâmetros iniciais e a intervenção retomada. Caso as alterações de  $SpO_2$  e/ou FC não fossem revertidas com as ações acima expostas, a intervenção fisioterapêutica seria suspensa, e medidas terapêuticas pertinentes realizadas, sendo esses dados registrados e considerados.

Com a criança em decúbito dorsal foram mensuradas a Rva e Cdin pré-intervenção, no 10º, 40º e 70º minuto após a intervenção fisioterapêutica, por meio de um pneumotacógrafo com monitor gráfico (NewPort Navigator GM-250, NMI Newport Medical Instruments, INC, USA<sup>®</sup>), acoplado a um transdutor de fluxo (Varfley-Bicore<sup>®</sup>) posicionado entre a cânula intratraqueal e o circuito do aparelho de VPM nos momentos de medição. Os valores registrados foram correspondentes à média dos últimos 10 ciclos respiratórios.

Os resultados foram analisados estatisticamente pelo programa *GraphPad Software<sup>®</sup>, InStat* versão 3.0, com  $p < 0,05$  significativa. As variáveis contínuas foram expressas por médias e desvio padrão da média (DP), e as variáveis categóricas por frequência. Para comparação das variáveis idade gestacional, peso ao nascimento e escore de Apgar foi empregado o teste

*t* de Student; para a comparação da variável idade e tempo de VPM foi utilizado o teste Mann-Whitney; o sexo foi analisado pelo teste exato de Fisher. Para os dados de Rva e Cdin foi realizado o teste de Friedman, com pós teste de Dunn de múltiplas comparações.

## RESULTADOS

Foram estudados 18 RNPT internados na UTIN, com diagnóstico de síndrome do desconforto respiratório do recém nascido (SDR). O estudo foi concluído em todas as crianças, uma vez que não houve episódios de instabilidades da SpO<sub>2</sub> e FC que levassem à suspensão das intervenções, conforme critérios descritos no método. O tempo total de intervenção variou entre 15 e 30 minutos.

Quanto às condições de nascimento da população estudada, 11 eram do sexo masculino e 7 do feminino, com idade gestacional média de 30,9 ± 1,9 dp semanas, peso médio ao nascimento de 1233,6 ± 211,1dp gramas, escore de Apgar médio no 5º minuto de 8,2 ± 1,1dp. As médias de idade e tempo de VPM no momento do estudo foram 6,5 ± 5,5 dp

dias de vida e 5 ± 3,2 dp dias, respectivamente.

Considerando tempo médio de VPM no momento da coleta dos dados (5 dias) e a mediana (4,5 dias), os recém nascidos da amostra foram estratificados em dois grupos: tempo de VPM inferior a 5 dias (VPM<5) e 5 ou mais dias de VPM (VPM≥5). Quando comparadas as variáveis para caracterização de cada grupo, observou-se que não houve diferença significativa entre elas, com exceção da idade e do tempo de VPM (Tabela 1).

Quanto às medidas de mecânica respiratória, observou-se que a Rva reduziu após a intervenção nos dois grupos, especialmente no grupo VPM≥5 (Tabela 2). Neste grupo, houve melhora significativa da Rva no 10º minuto (p<0,001), 40º e 70º minutos (p<0,05) após o tratamento. Houve melhora da Rva no grupo VPM<5, entretanto, foi estatisticamente significativa apenas no 10º minuto após o tratamento (p<0,05).

As repercussões das intervenções na Cdin estão demonstradas na tabela 3. Houve melhora significativa (p<0,05) da Cdin no 10º min após o tratamento no grupo VPM≥5. Não foram observadas alterações significativas da Cdin nas crianças do grupo VPM<5.

**Tabela 1 - Comparação das variáveis dos neonatos submetidos a técnicas para aumentar o transporte da secreção brônquica, conforme o tempo de ventilação pulmonar mecânica**

	VPM <5 dias (n=9)	VPM ≥5 dias (n=9)	Valor de p
IG (semanas)	31,10 ± 2,26	30,80 ± 1,48	0,71
PN (gramas)	1257,8 ± 237,4	1202,8 ± 194,3	0,55
Gênero (m/f)	6:3	5:4	1,0
Idade (dias)	4,0 ± 2,8	9,0 ± 6,6	0,03
EA	8,0 ± 1,3	8,3 ± 1,0	0,56
Dias VPM	2,55 ± 0,73	7,44 ± 3,00	<0,001

IG - idade gestacional; PN - peso ao nascimento; m - masculino; f - feminino; EA - escore de Apgar no 5º minuto; VPM - ventilação pulmonar mecânica no momento do estudo. Resultados expressos em média ± desvio padrão ou número.

**Tabela 2 - Evolução da resistência média das vias aéreas dos neonatos submetidos a técnicas para aumentar o transporte da secreção brônquica conforme o tempo de ventilação pulmonar mecânica**

	Resistência média das vias aéreas (cmH <sub>2</sub> O/l/s)			
	Pré-tratamento	10º minuto	40º minuto	70º minuto
VPM<5dias(n=9)	68,35 ± 15,17	62,73 ± 19,04*	64,15 ± 18,87	64,23 ± 13,49
VPM≥5dias(n=9)	80,23 ± 17,51	64,39 ± 16,84 <sup>†</sup>	64,45 ± 13,64 <sup>‡</sup>	63,49 ± 13,49 <sup>‡</sup>

VPM= ventilação pulmonar mecânica. Resultados expressos em média ± desvio padrão. \*p<0,05 relacionando pré tratamento com 10º minuto; <sup>†</sup> p<0,001 comparando pré com 10º minuto; <sup>‡</sup> p<0,05 comparando pré com 40º e 70º minutos.

**Tabela 3 - Evolução da complacência pulmonar dinâmica dos neonatos submetidos a técnicas para aumentar o transporte da secreção brônquica conforme o tempo de ventilação pulmonar mecânica**

	Complacência dinâmica (ml/cmH <sub>2</sub> O)			
	Pré-intervenção	10º minuto	40º minuto	70º minuto
VPM<5dias(n=9)	0,69 ± 0,21	0,68 ± 0,22	0,75 ± 0,29	0,76 ± 0,29
VPM≥5dias(n=9)	0,76 ± 0,18	0,88 ± 0,37*	0,83 ± 0,25	0,84 ± 0,28

VPM= ventilação pulmonar mecânica. Resultados expressos em média ± desvio padrão. \*p<0,05 comparando pré com 10º minuto.

## DISCUSSÃO

Este estudo avaliou as repercussões da associação das técnicas de decúbito seletivo, compressão torácica manual durante a expiração e aspiração intratraqueal na mecânica respiratória de RNPT em VPM.

O termo fisioterapia respiratória freqüentemente está associado às técnicas de tapotagem e vibração concomitantes à drenagem postural. Para evitar que haja reducionismos em relação ao termo “fisioterapia respiratória”, De Boeck et al.,<sup>(8)</sup> em recente publicação, recomendam que se empregue a expressão “*airway clearance techniques*”, sempre especificando-se as técnicas de fisioterapia respiratória com objetivo de desobstrução brônquica, considerando que diferentes técnicas poderão repercutir de maneiras diversas, em diferentes situações.

Em relação aos resultados da mecânica respiratória é difícil fazer analogias deste estudo com outros, uma vez que as publicações,<sup>(9,10)</sup> sobre os efeitos da fisioterapia respiratória na mecânica respiratória são referentes a populações e técnicas com especificidades diferentes das empregadas nesse estudo. Trata-se de neonatos tanto prematuros como de termo, em estados de consciência variados, em VPM ou respiração espontânea, submetidos à vibração e percussão torácica, ocasionalmente à drenagem postural e aspiração, com a aplicação das técnicas por períodos pré-determinados e distintos. Em tais estudos não houve melhora da mecânica respiratória mediante as técnicas de fisioterapia respiratória empregadas. A heterogeneidade dos estudos na área é ressaltada em revisão da literatura referente às evidências dos benefícios das técnicas para desobstrução brônquica em crianças<sup>(8)</sup> e também em revisão sistemática da literatura e metanálise a respeito da fisioterapia respiratória para a redução da morbidade em neonatos com necessidade de suporte ventilatório.<sup>(3)</sup>

As medidas da mecânica respiratória em RNPT em VPM têm sido empregadas para diagnósticos e determinação da evolução de doenças respiratórias, bem como em pesquisas para a avaliação dos efeitos de intervenções terapêuticas.<sup>(11)</sup> São determinadas pelas características do fluxo, volumes pulmonares, comprimento e raio das vias aéreas, e pela composição dos gases inspirados.<sup>(12)</sup> De acordo com a Lei de *Poiseuille*, a resistência ao fluxo através de um cilindro é inversamente proporcional à quarta potência do raio do cilindro. Então, considerando que a resistência basal de vias aéreas em neonatos é maior em crianças em relação aos adultos, a presença de secreção na cânula intratraqueal e nas vias aéreas pode contribuir significativamente para o aumento da resistência, pois ocasiona uma diminuição do diâmetro destas vias.<sup>(13)</sup>

Ponderando que este estudo foi conduzido de modo que as medidas fossem efetuadas sem modificações no diâmetro e comprimento da cânula intratraqueal, nos parâmetros do

aparelho de VPM ou na composição dos gases, possivelmente alterações no diâmetro das vias aéreas dos neonatos favorecida pela remoção da secreção brônquica é que determinaram a significativa diminuição da resistência média de vias aéreas nos neonatos estudados, de acordo com as medidas realizadas após a intervenção. A remoção da secreção traqueobrônquica dos RNPT estudados proporcionou a redução da resistência a passagem do fluxo aéreo devido a retirada da secreção depositada, com provável diminuição da resistência imposta ao fluxo.

Corroborando essa hipótese, obtivemos respostas à intervenção mais evidentes no grupo VPM $\geq$ 5, o qual apresentou maiores níveis de Rva basais (Tabela 2), possivelmente pelo maior acúmulo de secreção brônquica nesse grupo, uma vez que os neonatos estavam sob VPM durante período mais prolongado. A via aérea artificial e a VPM favorecem a produção e o ressecamento da secreção, resultando em obstrução de vias aéreas e prejuízo da função mucociliar.<sup>(3,14,15)</sup> Adicionalmente, as crianças do grupo VPM $\geq$ 5 estiveram expostas durante mais dias à sedação (terapêutica freqüentemente empregada em neonatos em VPM), a qual diminui o reflexo de tosse e a eliminação da secreção, favorecendo a instalação de quadros clínicos que cursam com infecção pulmonar.<sup>(16)</sup>

Os efeitos do tempo de VPM sobre a secreção traqueobrônquica foram demonstradas por um estudo no qual, mediante avaliação citopatológica do aspirado traqueal de 108 crianças em VPM, observou-se que nos primeiros 4 dias de VPM foram encontradas células do epitélio bronquial destruídas e uma grande quantidade de células preservadas e intactas. Já nas crianças ventiladas por períodos entre 4 e 10 dias apareceram pequenos agrupamentos de células bronquiais preservadas, muitas deterioradas, leucócitos, monócitos e macrófagos,<sup>(15)</sup> demonstrando a ocorrência de processo inflamatório intenso, o qual é associado a maior produção de secreção pulmonar.

Sendo assim, é possível que as crianças do grupo VPM $\geq$ 5, expostas por mais tempo aos efeitos deletérios da VPM invasiva e da sedação (maior produção e acúmulo de secreção traqueobrônquica) e com Rva basal maior, tenham respondido melhor à intervenção em relação ao grupo VPM $<$ 5.

Os avanços nos conhecimentos da morfofisiologia e fisiopatologia do RNPT têm estimulado a construção de conceitos relativamente recentes em fisioterapia neonatal, motivando o abandono de terapêuticas não indicadas a tal população. As intervenções de fisioterapia respiratória, com o objetivo de desobstrução brônquica, selecionadas para este estudo são baseadas na utilização da mudança nos fluxos e volumes pulmonares para a mobilização das secreções traqueobrônquicas de neonatos, sendo estas, atualmente, consideradas mais efetivas para esta finalidade.<sup>(1)</sup>

Os efeitos dessas técnicas podem ser explicados, uma vez que o transporte de um gel viscoelástico, como é o muco brônquico, por um tubo pode ser otimizado por um fluxo aéreo suficientemente alto.<sup>(1)</sup> O aumento do fluxo expiratório por meio da compressão torácica manual durante a expiração, técnica adotada nesse estudo, gera um ponto de choque da parede da via aérea com a secreção ali depositada. Quando o fluxo aéreo atinge esta região, a secreção constitui uma barreira para a passagem do gás, a qual é vencida, sendo a mesma carregada junto ao fluxo expiratório para vias aéreas mais centrais.<sup>(1,7,15)</sup>

Outro recurso utilizado nesse estudo foi o decúbito seletivo, que é amplamente conhecido em fisioterapia respiratória. Em indivíduos saudáveis a ação da gravidade parece não contribuir para o aumento do transporte do muco, entretanto, em circunstâncias em que o transporte está prejudicado, e/ou na vigência do aumento do volume de secreção, a influência da gravidade no seu transporte é importante.<sup>(15,16)</sup> Considerando que o decúbito seletivo foi associado a uma técnica fluxo-dependente, a melhor ventilação proporcionada pelo posicionamento não dependente do pulmão<sup>(7)</sup> submetido às técnicas proporcionou uma maior ventilação local, e conseqüentemente maior efetividade da técnica. Conforme comentado anteriormente, a posição Trendelenburg, na qual a cabeça permanece abaixo do nível do tronco, está totalmente contra-indicada em prematuros por favorecer a hemorragia peri-intraventricular.<sup>(8,17)</sup>

Ressalta-se que a fisioterapia respiratória deve ser executada por profissionais habilitados, considerando as particularidades do sistema respiratório das crianças, especialmente dos RNPT, uma vez que este está em desenvolvimento, apresentando características morfofisiológicas que proporcionam pouca estabilidade e tendência ao colapso de vias aéreas,<sup>(7)</sup> além da imaturidade do sistema de auto-regulação do fluxo sanguíneo cerebral, levando à suscetibilidade à hemorragia peri-intraventricular.<sup>(8,17)</sup>

Os componentes resistivos que interferem na C<sub>din</sub> são, possivelmente, responsáveis pelas melhores respostas da C<sub>din</sub> dos neonatos VPM $\geq$ 5, pois a C<sub>din</sub> abrange os componentes elásticos da parede torácica, dos pulmões, do circuito do aparelho de VPM, além da resistência imposta pelas vias aéreas da criança e da cânula intratraqueal.<sup>(11)</sup>

Um questionamento inevitável neste estudo refere-se à possibilidade dos benefícios observados serem alcançados somente com o procedimento de aspiração, sem necessidade da utilização de técnicas fisioterapêuticas para aumentar o transporte da secreção. Alguns autores investigaram os efeitos da aspiração na mecânica respiratória e oxigenação de neonatos e lactentes. No estudo de Avena et al.<sup>(19)</sup> houve redução na resistência inspiratória de vias aéreas e na complacência pul-

monar imediatamente após a aspiração em um grupo de 13 crianças (47 dias a 5 anos de idade), com retorno aos níveis basais no 10º minuto. No estudo de Prendiville et al.,<sup>(20)</sup> junto a 36 RNPT com IG média de 29 semanas  $\pm$  3,6 dp e peso ao nascimento médio de 1370g  $\pm$  740 dp, foi demonstrado que a Rva encontrava-se reduzida no 5º minuto após a aspiração, com tendência à elevação após este tempo; quanto à C<sub>din</sub>, não observaram alterações significativas após a aspiração. Tais dados nos levam a crer que o procedimento de aspiração isolado proporciona uma redução temporária da Rva, sem repercussões significativas na C<sub>din</sub>, compatível com os resultados no grupo VPM $<$ 5 dias. Considerando os nossos resultados, é possível que as técnicas fisioterapêuticas utilizadas favoreçam a remoção de maior quantidade da secreção em relação ao procedimento de aspiração isolado nos casos em que há acúmulo de secreção traqueobrônquica e Rva aumentada, como no grupo VPM $\geq$ 5.

Considerando a ausência de instabilidades na FC e SpO<sub>2</sub> que levassem à suspensão da intervenção fisioterapêutica, e a possibilidade da fisioterapia respiratória auxiliar na otimização do desfecho clínico de RNPT em suporte ventilatório invasivo, principalmente no grupo VPM $\geq$ 5 dias e que apresentem acúmulo de secreção traqueobrônquica, é pertinente a condução de estudos similares nesta população, para que os resultados obtidos sejam consolidados. Em contrapartida, os resultados obtidos sugerem que, em RNPT em fase aguda da SDR e em VPM $<$ 5 dias, as técnicas adotadas nesse estudo não proporcionam benefícios na C<sub>din</sub> e, na Rva, os benefícios podem não ser duradouros. Assim, a indicação dessas técnicas para essa população deve ser individual e criteriosamente avaliada.

É necessário explicitar que, se por um lado há a necessidade da obtenção de evidências contundentes na área, por outro lado há as dificuldades na condução de estudos que evidenciem a influência de determinadas técnicas da fisioterapia respiratória no desfecho clínico de RNPT, assim como na ausência de um método de investigação e avaliação que seja considerado “ótimo” para a condução de estudos clínicos.<sup>(12)</sup> Por esse motivo, a “ausência de evidências” – de que as técnicas de desobstrução das vias aéreas em RNPT com SDR não sejam efetivas – não deve ser entendida como “evidência de ausência” de tais efeitos. Em contrapartida, essas não devem ser indicadas indiscriminadamente, nem tampouco realizadas por profissionais despreparados.

É válido destacar que esse estudo considerou, dentre as possíveis repercussões negativas associadas à intervenção descrita, alterações na SpO<sub>2</sub> e na FC, analisadas durante a aplicação da técnicas, não contemplando outras complicações, como a hemorragia periventricular, sendo necessários outros estudos para essa finalidade.

Finalmente, a intervenção com fisioterapia respiratória em RNPT sob VPM deve ser individualizada, criteriosamente indicada e executada por profissionais habilitados ao cuidado do recém-nascido, considerando as especificidades e a labilidade dessa população. As indicações, contra-indicações e as não indicações da fisioterapia respiratória na prática clínica devem ser discutidas, estudadas, estabelecidas e incorporadas por uma equipe multiprofissional, considerando em todos os momentos as repercussões - em curto, médio e longo prazo - tanto de intervenções, quanto da ausência das mesmas, no desfecho clínico desses pacientes.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que as técnicas fisioterapêuticas aplicadas nesta investigação beneficiaram a Rva dos dois grupos de RNPT estudados, sendo que tais benefícios foram mais evidentes no grupo VPM $\geq$ 5, no qual a Rva permaneceu reduzida em relação à inicial até pelo menos 70 minutos após a intervenção. Em relação à C<sub>di</sub>, foram observados benefícios em curto prazo nos RNPT em VPM $\geq$ 5 dias.

## ABSTRACT

**Objectives:** This research aimed to evaluate the repercussions of specific chest physiotherapy procedures in mean airway resistance and in dynamic compliance in preterm infants in mechanical

ventilation.

**Methods:** Eighteen preterm infants in conventional mechanical ventilation were submitted to one session of chest physiotherapy (manual chest compression during expiration + intermittent aspiration of intratracheal cannula). Mean airway resistance and dynamic compliance measurements were taken prior to, 10, 40 and 70 minutes after intervention using a pneumotachograph with graphic display (Newport Navigator GM-250<sup>®</sup>), coupled to a flow transducer (Varfley-Bicore<sup>®</sup>). For analysis of results the infants were divided into 2 groups; less than 5 days (group mechanical ventilation <5) and 5 days or more (group mechanical ventilation  $\geq$ 5) on mechanical ventilation. Values were analyzed by Friedman Test, with Dunn's Multiple Comparisons Test ( $p < 0,05$  significant).

**Results:** In group mechanical ventilation <5 a significant reduction of mean airway resistance was observed at the 10<sup>th</sup> minute after intervention ( $p < 0,05$ ). There were no significant alterations in dynamic compliance. The group mechanical ventilation  $\geq$ 5 mean airway resistance had a significant reduction at the 10<sup>th</sup> ( $p < 0,001$ ), 40<sup>th</sup> ( $p < 0,05$ ) and 70<sup>th</sup> ( $p < 0,05$ ) minute after intervention. The dynamic compliance improved significantly only at the 10<sup>th</sup> minute ( $p < 0,05$ ).

**Conclusions:** The airway clearance techniques used in preterm neonates under conventional mechanical ventilation  $\geq$ 5 improved mean airway resistance and dynamic compliance, with best results for the mean airway resistance.

**Keywords:** Infant, newborn; Respiratory mechanics; Physical therapy modalities

## REFERÊNCIAS

- van der Schans CP, Postma DS, Koëter GH, Rubin BK. Physiotherapy and bronchial mucus transport. *Eur Respir J*. 1999;13(6):1477-86.
- Gregory GA. Respiratory care of newborn infants. *Pediatr Clin North Am*. 1972;19(2):311-24.
- Hough JL, Flenady V, Johnston L, Woodgate PG. Chest physiotherapy for reducing respiratory morbidity in infants requiring ventilatory support. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;(3):CD006445.
- Knight DB, Bevan CJ, Harding JE, Teele RL, Kuschel CA, Battin MR, Rowley RS. Chest physiotherapy and porencephalic brain lesions in very preterm infants. *J Paediatr Child Health*. 2001;37(6):554-8.
- Eichenwald EC, Stark AR. Management and outcomes of very low birth weight. *N Engl J Med*. 2008;358(16):1700-11. Review.
- Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, Wang L, Eilers-Walsman BL, Lipp R. New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *J Pediatr*. 1991;119(3):417-23.
- Oberwaldner B. Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. *Eur Respir J*. 2000;15(1):196-204.
- De Boeck K, Vermeulen F, Vreys M, Moens M, Proesmans M. Airway clearance techniques to treat acute respiratory disorders in previously healthy children: where is the evidence? *Eur J Pediatr*. 2008;167(6):607-12.
- Fox WW, Schwartz JG, Shaffer TH. Pulmonary physiotherapy in neonates: physiologic changes and respiratory management. *J Pediatr*. 1978;92(6):977-81.
- Bloomfield FH, Teele RL, Voss M, Knight DB, Harding JE. The role of neonatal chest physiotherapy in preventing postextubation atelectasis. *J Pediatr*. 1998;133(2):269-71.
- Attar MA, Becker MA, Dechert RE, Donn SM. Immediate changes in lung compliance following natural surfactant administration in premature infants with respiratory distress syndrome: a controlled trial. *J Perinatol*. 2004;24(10):626-30.
- Emmerich JC. Monitorização respiratória: fundamentos. In: Emmerich JC. Monitorização da mecânica respiratória. 2a ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 71-113.
- Schechter MS. Airway clearance applications in infants and children. *Respir Care*. 2007;52(10):1382-90; discussion 1390-1.
- Merritt TA, Stuard ID, Puccia J, Wood B, Edwards

- DK, Finkelstein J, Shapiro DL. Newborn tracheal aspirate cytology: classification during respiratory distress syndrome and bronchopulmonary dysplasia. *J Pediatr*. 1981;98(6):949-56.
15. van der Schans CP. Conventional chest physical therapy for obstructive lung disease. *Respir Care*. 2007;52(9):1198-206; discussion 1206-9.
16. Houtmeyers E, Gosselink R, Gayan-Ramirez G, Decramer M. Regulation of mucociliary clearance in health and disease. *Eur Respir J*. 1999;13(5):1177-88. Comment in: *Eur Respir J*. 1999 May;13(5):949-50.
17. Krause MF, Hoehn T. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children: a review. *Crit Care Med*. 2000;28(5):1648-51.
18. Ponte MD, Marba ST. Peri-intraventricular hemorrhage in newborns weighing less than 1500 grams: comparative analysis between 2 institutions. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo*. 2003;58(6):299-304.
19. Avena MJ, Carvalho WB, Beppu OS. Avaliação da mecânica respiratória e da oxigenação pré e pós-aspiração de secreção em crianças submetidas à ventilação pulmonar mecânica. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2003;49(2):156-61.
20. Prendiville A, Thomson A, Silverman M. Effect of tracheobronchial suction on respiratory resistance in intubated preterm babies. *Arch Dis Child*. 1986;61(12):1178-83