

Segurança e eficácia da fisioterapia respiratória em recém-nascidos: uma revisão da literatura

Safety and efficacy of chest physical therapy in newborns: a literature review

Talitha Comaru¹, Elirez Silva²

¹ Fisioterapeuta; Especialista em Fisioterapia Pediátrica

² Fisioterapeuta; Prof. Ms. da Universidade Gama Filho

ENDEREÇO PARA
CORRESPONDÊNCIA

Talitha Comaru
R. Porto Seguro 292
91380-220 Porto Alegre RS
e-mail:
talithacom@terra.com.br

RESUMO: Estudos de revisão sobre fisioterapia respiratória neonatal têm apresentado resultados sem detalhar adequadamente o delineamento e o rigor metodológico com que os trabalhos revisados foram realizados. Visando conhecer a segurança e eficácia da fisioterapia em recém-nascidos pré-termo, internados em unidades de terapia intensiva neonatal, este trabalho procedeu à revisão crítica de estudos clínicos sobre o tema publicados no período de 1994 a 2007, pesquisados em bases de dados eletrônicas e em anais de simpósios e congressos. Na análise dos estudos encontrados, foram considerados o delineamento do estudo, cálculo amostral, controle de vieses de seleção e aferição, formação do profissional que realiza o atendimento, análise dos dados, mensuração do desfecho principal, técnica de fisioterapia utilizada, descrição da técnica e possibilidade de reprodução pelo leitor. Foram analisados seis estudos, cujos resultados são divergentes. Esta revisão conclui que são necessários estudos qualificados sobre o tema, com possibilidade de reprodução ou simulação da técnica por parte do leitor, visando estabelecer protocolos seguros para a realização de fisioterapia respiratória em recém-nascidos pré-termo e definir padrões desejáveis de atendimento.

DESCRIPTORIOS: Exercícios respiratórios; Fisioterapia baseada em evidências; Recém-nascido; Revisão de literatura; Unidades de terapia intensiva neonatal

ABSTRACT: Literature reviews on chest physical therapy in premature infants often present results without providing adequate methodology detailing and rigour of the reviewed studies. In order to know safe and effective chest physical therapy for newborns in neonatal intensive therapy units, this article reviewed clinical studies on the issue published between 1994 and 2007, searched for in electronic databases and in proceedings of congresses and similar events. The analysis of the studies found focussed on study design, sample criteria and size, control of measurement bias and errors, data analysis, main outcome measuring, training of personnel who attended to the newborns, physical therapy techniques used, their description and possibility of reproduction or simulation. Six studies were analysed, of which results are divergent. The present review concludes for the need to further, qualified studies with clear reproducibility of results, so as to establish both safe protocols to perform respiratory physical therapy in newborns and suitable care standards.

KEY WORDS: Breathing exercises; Evidence-based physical therapy; Infant, newborn; Intensive care units, neonatal; Literature review

APRESENTAÇÃO
out. 2004

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO
maio 2007

INTRODUÇÃO

Uma série de discussões relacionando fisioterapia respiratória ao aparecimento de lesões cerebrais em recém-nascidos pré-termo têm se desenvolvido nos últimos anos, desencadeando questionamentos sobre a segurança e eficácia do procedimento nessa população¹⁻³. A fisioterapia respiratória em recém-nascidos pré-termo tem por objetivo manter a permeabilidade brônquica, ventilar segmentos pulmonares e evitar a fadiga muscular diafragmática, observando cuidados especiais durante o atendimento⁴⁻⁶.

Estudos de revisão do tema apresentam os resultados sem avaliar criticamente o delineamento, o rigor metodológico, as técnicas de fisioterapia utilizadas ou mesmo o número de pacientes envolvidos^{7,8}. Muitos trabalhos citados freqüentemente consistem em estudos de caso ou de série de casos, envolvem um pequeno número de pacientes; ou não detalham o cálculo amostral ou se referem a uma população específica⁹⁻¹³. Estudos de revisão crítica parecem não diferenciar estudos de caso, estudos retrospectivos e ensaios clínicos randomizados e controlados.

A presente revisão tem por objetivo verificar a existência de estudos científicos comprovando a segurança e eficácia de procedimentos de fisioterapia respiratória em recém-nascidos, publicados entre 1994 e 2007, discutindo seus resultados por uma avaliação metodologicamente estruturada.

METODOLOGIA

Esta revisão focalizou estudos onde procedimentos de fisioterapia respiratória em recém-nascidos foram avaliados quanto a sua eficácia e segurança. Foram pesquisados estudos publicados no período de 1994 a 2007 por meio de busca nas bases eletrônicas de dados Cochrane Central Register of Controlled Trials, Medline, Pubmed e Lilacs; e, ainda, estudos publicados em anais de congressos ou simpósios.

Foram selecionados artigos utilizando os seguintes termos, nos idiomas português e inglês, combinados com a expressão fisioterapia respiratória: recém-nascidos, pré-termo, prematuros, extubação, unidade de terapia intensiva neonatal, ventilação mecânica, atelectasia, efeitos adversos, lesão, fratura, hemorragia intracraniana, leucomalácia periventricular, porencefalia, retardo de desenvolvimento, freqüência cardíaca, bradicardia, taquicardia, saturação de oxigênio, hipoxemia e óbito. Foram incluídos nesta revisão ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte e estudos de caso-controlado realizados com o objetivo de testar a segurança e eficácia da fisioterapia em recém-nascidos pré-termo (idade gestacional < 37 semanas), internados em unidade de terapia intensiva neonatal. Foram excluídos estudos de caso, séries de casos e estudos de revisão.

Entendeu-se como estudos que visassem a segurança dos procedimentos de fisioterapia respiratória aqueles que verificaram efeitos adversos após o procedimento ou tratamento de fisioterapia respiratória, como fraturas, hemorragias intracranianas, incidência de traumatismos encefálicos, déficit neurológico, bradicardia, taquicardia, queda de saturação de oxigênio e óbito. Estudos que visavam verificar a eficácia de procedimentos de fisioterapia respiratória foram considerados como aqueles que utilizaram alguma forma de mensuração, como sucesso na extubação da ventilação mecânica, incidência de re-intubação, presença de atelectasia pós-extubação, duração da ventilação mecânica, duração do uso de oxigenoterapia, duração da internação em unidade de terapia intensiva ou dias de internação hospitalar.

Para a avaliação da qualidade das informações, foram considerados os seguintes itens: delineamento do estudo, cálculo amostral, qualidade da amostra estudada, técnica de fisioterapia utilizada, descrição da técnica no artigo e possibilidade de reprodução pelo leitor, duração do procedimento,

formação do profissional que realiza o atendimento, controle de vieses de seleção e aferição, análise estatística dos dados e mensuração do desfecho principal. Os resultados a seguir são apresentados seguindo os itens acima.

RESULTADOS

A busca segundo os descritores já mencionados permitiu encontrar dez artigos, porém quatro^{7,8,14,15} não foram considerados elegíveis, por se tratar de estudos de revisão.

Os seis estudos selecionados foram os seguintes: Al-Alyan *et al.*, *Chest physiotherapy and post-extubation atelectasis in infants*¹⁶; Bloomfield *et al.*, *The role of neonatal chest physiotherapy in preventing postextubation atelectasis*¹⁷; Harding *et al.*, *Chest physiotherapy may be associated with brain damage in extremely premature infants*¹⁸; Beeby *et al.*, *Short and long-term neurological outcomes following neonatal chest physiotherapy*¹⁹; Knight *et al.*, *Chest physiotherapy and porencephalic brain lesions in very preterm infants*²⁰; e Nicolau & Falcão, *Repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em RNPT submetidos à ventilação mecânica*²¹. As informações sobre este último foram complementadas pela consulta à dissertação de mestrado de um dos autores²², sobre o mesmo tema. Esses estudos¹⁶⁻²¹ são datados de 1996, 1998 (três), 2001 e 2004, respectivamente.

Artigos selecionados

Artigo 1: *Chest physiotherapy and post-extubation atelectasis in infants*¹⁶

Delineamento: ensaio clínico randomizado com três grupos

Objetivo: verificar a eficácia da fisioterapia respiratória na prevenção de atelectasia pós-extubação em recém-nascidos pré-termo (RNPT)

Amostra: 63 recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica por mais de 24 h entre fev. 1993 e abr. 1994

- Cálculo amostral: não apresenta; Controle de vieses de seleção: não descreve
- Técnica de fisioterapia utilizada: vibração mecânica em decúbito lateral utilizando aparelho (Neocussor®) seguido de aspiração oral ou orotraqueal se necessário
- Descrição do procedimento: não permite reprodução
- Duração do tratamento: 5 minutos de cada lado a intervalos de 2 ou 4 horas, durante 24 h após a extubação. Em caso de evidência de atelectasia no RX de controle, o tratamento continuava por mais 24 a 48 h.
- Formação do profissional que realiza o atendimento: fisioterapeutas com treinamento em fisioterapia respiratória
- Desfecho principal: atelectasia pós-extubação
- Mensuração do desfecho principal: raios X 24 h após extubação
- Análise estatística: por testes Anova, de X^2 , Kruskal Wallis, e Cochran-Mentel-Haentszel
- Controle dos vieses de aferição: não descreve
- Resultados: atelectasia pós-extubação encontrada em 31,5% no grupo fisioterapia a cada 2 horas; 27,2% no grupo fisioterapia a cada 4 horas ($p=0,30$); e em 13% dos bebês no grupo sem fisioterapia – que apresentou idade menor ($p<0,05$)
- Conclusão dos autores: o protocolo de fisioterapia utilizado no estudo não previne atelectasia pós-extubação.
- Artigo 2:** The role of neonatal chest physiotherapy in preventing postextubation atelectasis¹⁷
- Delineamento: estudo retrospectivo de caso-controle
- Objetivo: comparar a incidência de atelectasia pós extubação em RNPT com e sem o procedimento de fisioterapia respiratória peri-extubação
- Amostra: recém-nascidos submetidos a ventilação mecânica, fisioterapia respiratória peri-extubação e RX 4 h pós-extubação entre jan. e dez. 1994 (grupo fisioterapia) e recém-nascidos que não receberam fisioterapia respiratória mas submeteram-se a RX pós-extubação entre jan. e dez. 1995 (grupo não-fisioterapia)
- Cálculo amostral: não apresenta
- Controle de vieses de seleção: verificação da frequência do uso de surfactante pulmonar, uso de esteróides ante e pós-natais, idade de extubação e necessidade de oxigênio inspirado
- Técnica de fisioterapia utilizada, Descrição do procedimento, Duração do procedimento e Formação do profissional que realiza o atendimento: não descreve. No entanto, pode-se considerar que essas informações são as mesmas fornecidas pelo estudo de Harding *et al.*¹⁸ (apresentado a seguir) por se tratarem de estudos paralelos realizados no mesmo serviço e publicados em números subsequentes da mesma revista; o de Harding *et al.*¹⁸ fora publicado no número anterior.
- Desfecho principal: atelectasia pós-extubação
- Mensuração do desfecho principal: raios X 4 h pós-extubação
- Análise estatística: teste t de Student ou Mann Whitney e X^2
- Controle dos vieses de aferição: mascaramento dos resultados para o desfecho principal por parte dos avaliadores
- Resultados: não foi encontrada diferença significativa na incidência de atelectasia pós-extubação entre os grupos. O grupo não-fisioterapia apresentou maior percentual de uso de surfactante pulmonar e idade de extubação inferior em relação ao grupo fisioterapia ($p<0,05$)
- Conclusão dos autores: o protocolo de fisioterapia utilizado no serviço não previne atelectasia pós extubação.
- Artigo 3:** Chest physiotherapy may be associated with brain damage in extremely premature infants¹⁸
- Delineamento: estudo retrospectivo de caso-controle
- Objetivo: verificar a segurança de fisioterapia respiratória em relação à lesão cerebral
- Amostra: 13 casos com diagnóstico de porencefalia encefaloclástica no período 1992-1994 e 26 (grupo caso) e controles pareados para peso ao nascer e idade gestacional, nascidos no mesmo período
- Cálculo amostral: não apresenta; Controle de vieses de seleção: não apresenta
- Técnica de fisioterapia utilizada: percussão com máscara (Laerdahal) em 2 ou 3 áreas pulmonares e aspiração endotraqueal
- Descrição do procedimento: não permite reprodução
- Duração do procedimento: de 2 a 3 minutos a cada 4 horas ou entre 2 e 8 horas
- Formação do profissional que realiza o atendimento: fisioterapeuta ou enfermeira treinada
- Desfecho principal: associação entre fisioterapia respiratória e porencefalia encefaloclástica
- Mensuração do desfecho principal: revisão dos filmes originais de ultra-sonografia de crânio
- Análise estatística: teste t Student, X^2 , Mann-Whitney, regressão logística, Anova
- Controle dos vieses de aferição: mascaramento do desfecho principal para o avaliador
- Resultados: os 13 bebês do grupo caso receberam entre duas e três vezes mais procedimentos de fisioterapia respiratória do que os controles ($p<0,001$). Os pacientes do grupo caso também tiveram maior frequência de episódios de hipotensão em relação ao grupo controle ($p<0,05$) e menor frequência de

- estresse fetal ($p=0,04$), bem como menor incidência de apresentação cefálica ($p<0,01$)
- Conclusão dos autores: a porencefalia encefaloclástica pode ser uma complicação previamente desconhecida da fisioterapia respiratória em recém-nascidos pré-termo.
- Artigo 4:** *Short and long-term neurological outcomes following neonatal chest physiotherapy*¹⁹
- Delineamento: estudo de coorte
- Objetivo: verificar a segurança da fisioterapia respiratória em relação ao surgimento de lesão cerebral
- Amostra: 213 bebês admitidos no período 1992-1994, nascidos com idade gestacional de 24-29 semanas
- Cálculo amostral: não apresenta
- Controle de vieses de seleção: aleatoriedade da seleção dos participantes
- Técnica de fisioterapia utilizada: posicionamento do bebê (prono, supino ou decúbito lateral), percussão ou vibração manual e aspiração do tubo endotraqueal realizada pela equipe de enfermagem com assistência do fisioterapeuta
- Descrição do procedimento: não permite reprodução
- Duração do procedimento: não específica
- Formação do profissional que realiza o atendimento: fisioterapeutas com treinamento formal em UTI Neonatal
- Desfecho principal: relação entre fisioterapia respiratória e o surgimento de lesões cerebrais císticas na alta hospitalar ou paralisia cerebral (PC) e quociente de inteligência (QI) com um ano de idade corrigida (IC)
- Mensuração do desfecho principal: para detectar a presença de cistos cerebrais foram analisados os exames de ultra-sonografia cerebral. A fim de detectar anormalidades neurológicas ou suspeita de PC, foram analisados os resultados dos exames realizados no ambulatório de *follow-up*, incluindo atendimento médico e de fisioterapia e avaliação utilizando a Griffiths Mental Development Scale.
- Análise estatística: teste t de Student para amostras independentes ou teste U de Mann-Whitney, teste de X^2 e regressão múltipla.
- Controle dos vieses de aferição: mascaramento dos resultados para o desfecho principal, acompanhamento completo da amostra estudada
- Resultados: 97 bebês (45%) receberam fisioterapia respiratória e nenhum apresentou lesão cerebral similar a lesão conhecida como porencefalia encefaloclástica. Dos bebês que sobreviveram até um ano de IC, 189 (92%) participaram de acompanhamento ambulatorial multidisciplinar. Após cuidadosa análise estatística, nenhum dos resultados foi significativamente associado com o número de sessões de fisioterapia respiratória recebida
- Conclusão dos autores: não se encontrou associação entre o procedimento de fisioterapia respiratória utilizado e anormalidades neurológicas em recém nascidos pré-termo.
- Artigo 5:** *Chest physiotherapy and porencephalic brain lesions in very preterm infants*²⁰
- Delineamento: estudo retrospectivo
- Objetivo: determinar a relação entre fisioterapia respiratória e o surgimento de porencefalia encefaloclástica
- Amostra: todos os bebês admitidos na unidade de cuidados intensivos neonatais do serviço, entre 1985 e 1998, nascidos com peso menor que 1.500 g
- Controle de vieses de seleção: foram analisados todos os bebês internados no período
- Técnica de fisioterapia utilizada, Descrição do Procedimento, Duração do procedimento e Formação do profissional que realiza o atendimento: variaram durante o tempo de estudo. Por se tratar de um estudo retrospectivo de 14 anos, os autores pesquisaram e descreveram as mudanças na rotina de fisioterapia no período.
- Desfecho principal: relação entre fisioterapia respiratória e o surgimento de porencefalia encefaloclástica
- Mensuração do desfecho principal: exames de ultra-sonografia cerebral, resultados de autópsias, revisão de prontuários médicos e de fisioterapia, revisão dos filmes de ultra-som de todos os bebês de muito baixo peso admitidos no serviço no mesmo período
- Análise estatística: teste t de Student e X^2 , Anova
- Controle dos vieses de aferição: mascaramento dos resultados para o desfecho principal, acompanhamento completo da amostra estudada
- Resultados: dentre os 2.219 bebês admitidos no período de estudo com peso ao nascer < 1.500 g, a porencefalia encefaloclástica foi encontrada em apenas 13, admitidos no período entre 1992 e 1994
- Conclusão dos autores: a porencefalia encefaloclástica surgiu como um problema restrito a um intervalo de tempo, quando a realização de fisioterapia respiratória nessa população decresceu. Os casos encontrados entre 1992 e 1994, embora associados ao menor número de atendimentos de fisioterapia respiratória, devem-se a algum outro fator.
- Artigo 6:** Repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em RNPT submetidos à ventilação mecânica²¹
- Delineamento: estudo de coorte
- Objetivo: avaliar as repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em RNPT

submetidos à ventilação mecânica (VM) na 1ª semana de vida

Amostra: 39 RNPT submetidos à VM que receberam atendimento de fisioterapia respiratória entre o 3º e o 7º dias de vida, no período entre fev. 2003 e maio 2004

Cálculo amostral: 20 recém-nascidos para detectar 10% de diferença nos parâmetros estudados (alfa 0,05 e beta, 20%)

Controle de vieses de seleção: aleatoriedade de seleção dos bebês

Técnica de fisioterapia utilizada: posicionamento, vibração manual, exercícios de mecânica respiratória e aspiração endotraqueal se necessário

Descrição do procedimento: não permite a reprodução

Duração do procedimento: 10 minutos (informação obtida na dissertação que corresponde ao mesmo estudo²²)

Formação do profissional que realiza o atendimento: fisioterapeuta com treinamento em UTI neonatal

Desfecho principal: repercussões da fisioterapia respiratória em RNPT em VM na 1ª semana de vida

Mensuração do desfecho principal: determinação dos valores de frequência cardíaca, saturação de oxigênio, frequência respiratória e pressão arterial sistêmica coletados entre o 3º e o 7º dias de vida

Análise estatística: testes t de Student e Anova

Controle dos vieses de aferição: mensuração do desfecho em momentos distintos após o procedimento de fisioterapia e de aspiração endotraqueal

Resultados: embora tenham sido verificadas diferenças estatisticamente significativas, as variáveis estudadas permaneceram dentro dos valores fisiológicos

Conclusão dos autores: a aspiração endotraqueal teve maior influência na função cardiopulmonar do que

os procedimentos fisioterapêuticos, sugerindo ser um fator determinante das repercussões deletérias na função cardiopulmonar, devendo ser empregada cautelosamente no RNPT.

DISCUSSÃO

As técnicas de fisioterapia respiratória utilizadas diferem entre os estudos, variando de vibração mecânica¹⁶, vibração manual^{17,21} a percussão com máscara de borracha^{17,18,20}. O posicionamento do corpo do bebê durante a fisioterapia também varia, mas todos os autores referem a contra-indicação de manter o bebê com a cabeça inclinada para baixo. Em relação ao tempo do procedimento, apenas dois estudos o descrevem com certa precisão e ambos utilizam poucos minutos de procedimento: 5 minutos em cada decúbito¹⁶ e 2 a 3 minutos¹⁸.

O estudo conduzido por Harding *et al.*¹⁸ conclui que a fisioterapia respiratória não é segura para a população estudada, porém Knight *et al.*²⁰, em estudo retrospectivo no mesmo serviço, encontram resultado diferente. Dois outros estudos^{16,21} apontam para a existência de protocolos definidos de fisioterapia respiratória que apresentam níveis seguros para recém-nascidos pré-termo, sendo que em ambos é utilizada a vibração manual realizada por fisioterapeutas capacitados para o atendimento em terapia intensiva neonatal.

Quanto à qualidade metodológica dos estudos revisados, salienta-se a falta de descrição de termo de consen-

timento informado ou aprovação em comitê de ética na maioria dos estudos. Nos estudos prospectivos a aleatoriedade da amostra foi preservada, porém esse item não pode ser considerado quando se trata de estudos retrospectivos^{17,18,20}. Apenas para o estudo de Nicolau e Falcão²¹ foi encontrado cálculo amostral, em pesquisa complementar²². Devido às características específicas da fisioterapia respiratória, nenhum dos estudos pode de fato garantir o mascaramento da intervenção, mas todos os autores descrevem seu cuidado em manter o mascaramento para os resultados. Todos as amostras estudadas foram completamente acompanhadas (Quadro 1).

A estratégia de seleção dos sujeitos do estudo, com critérios de inclusão e exclusão que assegurem a representatividade da amostra, pode ser considerada adequada em três dos trabalhos revisados: nos de Beeby *et al.*¹⁹ e de Nicolau e Falcão²¹ por serem estudos de coorte, e no de Knight *et al.*²⁰ por atingir toda a população em determinado período. A mensuração do desfecho foi pouco explicada no estudo de Harding *et al.*¹⁸, sendo adequada nos demais. Quanto ao tratamento estatístico, os estudos de Al-Alayan *et al.*¹⁶, de Bloomfield *et al.*¹⁷ e de Knight *et al.*²⁰ deixam a desejar em sua descrição. A qualidade da amostra estudada ficou comprometida em dois estudos, devido ao delineamento escolhido^{17,18} e em um estudo¹⁶ por falta de controle em fatores de confusão. A conclusão dos autores pode ser considerada adequada nos estudos de Beeby *et al.*¹⁹, Knight *et al.*²⁰ e Nicolau e Falcão²¹. No artigo 1¹⁶, os autores

Quadro 1 Síntese da análise do desenho dos artigos 1 a 6¹⁶⁻²¹

Artigo	1	2	3	4	5	6
Termo de consentimento	NE	NE	NE	NE	NE	S
Aleatoriedade da seleção	S	N	N	S	N	S
Acompanhamento da amostra	S	S	S	S	S	S
Cálculo amostral	N	N	N	N	N	S
Mascaramento para a intervenção	NE	N	N	NE	N	N
Mascaramento para o resultado	S	S	S	S	S	S

S = presente; NE = não explicado; N = ausente

Quadro 2 Síntese da análise crítica dos estudos

Artigo	1	2	3	4	5	6
Estratégia de seleção	A	C	C	A	A	A
Mensuração do desfecho	A	A	B	A	A	A
Tratamento estatístico	B	B	A	A	B	A
Qualidade da amostra	C	C	C	A	A	A
Conclusão dos autores	C	C	C	A	A	A

A = adequado; B = pouco explicitado; C = pouco adequado

discutem elementos que não podem ser retirados do resultado da pesquisa e se precipitam em suas conclusões; no artigo 2¹⁷, os autores deixam de controlar fatores de confundimento importantes; e Harding *et al.*¹⁸ negligenciam outros resultados em suas con-

clusões (Quadro 2).

A falta de uma descrição mais detalhada dos procedimentos impede a generalização dos resultados obtidos pelos estudos que consideram seguro o procedimento de fisioterapia respi-

ratória em recém-nascidos pré-termo. Um exemplo clássico de descrição detalhada da técnica utilizada é a do estudo de Finer e Boyd⁵, que permite sua fácil simulação ou reprodução, mas essa técnica não é frequentemente citada por outros autores.

CONCLUSÃO

A análise dos estudos incluídos nesta revisão conclui pela necessidade de mais pesquisas sobre o tema, com maior possibilidade de reprodução ou simulação da técnica utilizada por parte do leitor, de modo a poderem se estabelecer protocolos seguros para a realização de fisioterapia respiratória em recém-nascidos pré-termo.

REFERÊNCIAS

- 1 Coney S. Physiotherapy technique banned in Auckland. *Lancet*. 1995;345:510.
- 2 Raval D, Yeh TF, Mora A, Cuevas D, Pyati S, Pildes RS. Chest physiotherapy in preterm infants with RDS in the first 24 hours of life. *J Perinatol*. 1986;7(4):301-4.
- 3 Ramsay S. The Birmingham experience. *Lancet*. 1995;345:510.
- 4 Crane L. Physical therapy for neonates with respiratory dysfunction. *Phys Ther*. 1981;61(12):1764-73.
- 5 Finer NN, Boyd J. Chest physiotherapy in the neonate: a controlled study. *Pediatrics*. 1978;61:282-5.
- 6 Emery JR, Peabody JL. Head position affects intracranial pressure in newborn infants. *J Pediatr*. 1983;103:950-3.
- 7 Krause MF, Hoehn T. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children: a review. *Crit Care Med*. 2000;28(5):1648-51.
- 8 Wallis C, Prasad A. Who needs chest physiotherapy? Moving from anecdote to evidence. *Arch Dis Child*. 1999;80:393-7.
- 9 Purohit DM, Caldwell C. Multiple rib fractures due to chest physiotherapy in a neonate with a membrane hyaline disease. *Am J Dis Child*. 1975;129:1103-4.
- 10 Wood B. Generalized periosteal reaction resulting from vibrator chest physiotherapy. *Radiology*. 1987;162:811-2.
- 11 Fox WW, Shaffer TH. Pulmonary physiotherapy in neonates: physiologic changes and respiratory management. *J Pediatr*. 1978;92(6):977-81.
- 12 Duara S, Bessard K. Evaluation of different percussion time intervals of chest physiotherapy on neonatal pulmonary function parameters. *Pediatr Res*. 1983;310A.
- 13 Holloway H, Adams EB, Desai SD, Thambiran AK. Effect of chest physiotherapy on blood gases of neonates treated by intermittent positive pressure respiration. *Thorax*. 1969;24:421-6.
- 14 Lewis JA, Lacey JL, Hendersos-Smart DJ. A review of chest physiotherapy in neonatal intensive care units in Australia. *J Paediatr Child Health*. 1992;28:297-300.
- 15 Flenady VJ, Gray PH. Chest physiotherapy for preventing morbidity in babies being extubated from mechanical ventilation. *cochrane review*. The Cochrane Library, Issue 3.. Oxford: Update Software; 2003.
- 16 Al-Alayan S, Dyer D, Khan B. Chest physiotherapy and post-extubation atelectasis in infants. *Pediatr Pulmonol*. 1996;21:227-30.

Referências (cont.)

- 17 Bloomfield FH, Teele RL, Voss M, Knight DB, Harding JE. The role of neonatal chest physiotherapy in preventing postextubation atelectasis. *J Pediatr.* 1998;133:269-71.
- 18 Harding JE, Miles FK, Becroft DMO, Allen BC, Knight DB. Chest physiotherapy may be associated with brain damage in extremely premature infants. *J Pediatr.* 1998;132:440-4.
- 19 Beeby PJ, Henderson-Smart DJ, Lacey JL, Rieger I. Short and long-term neurological outcomes following neonatal chest physiotherapy. *J Pediatr Child Health.* 1998;34:60-2.
- 20 Knight DB, Bevan CJ, Harding JE, Teele RL, Kuschel CA, Battin MR, et al. Chest physiotherapy and porencephalic brain lesions in very preterm infants. *J Paediatr Child Health* 2001;37(6):554-8.
- 21 Nicolau C, Falcão MC. Repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em RNPT submetidos à ventilação mecânica. In: 17o Congresso Brasileiro de Perinatologia, São Paulo, 13-16 nov 2004. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2004.
- 22 Nicolau C. Estudo das repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em recém-nascidos de muito baixo peso. [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2006.