

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS**

**EFICÁCIA DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA EM PACIENTES PEDIÁTRICOS  
HOSPITALIZADOS COM PNEUMONIA ADQUIRIDA NA COMUNIDADE:  
UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

**JANICE LUISA LUKRAFKA TARTARI**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Sandra Costa Fuchs**

**Co-orientador: Dr. Gilberto Bueno Fischer**

**Dissertação de Mestrado**

**2003**

Aos meus pais Hary e Alma.

Minhas irmãs Lisiane e Magda  
e meus quase-irmãos Renato e Raul.

A minha adorada Renata.

Meu querido, Alexandre.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me permitir chegar até aqui.

Ao Dr. Gilberto Fischer por ter sido a primeira pessoa a incentivar a realização deste projeto, na difícil área da fisioterapia.

Ao Dr. Flores pela inestimável colaboração na avaliação de todos os exames radiológicos.

À professora Jandira Fachel pelo seu imprescindível apoio na área de estatística.

À Fátima por ter me auxiliado na difícil missão de encontrar todos os exames radiológicos.

À direção do Hospital da Criança Santo Antônio e aos médicos que permitiram a realização deste estudo em seus pacientes. A todos os amigos e funcionários deste hospital que indiretamente participaram da pesquisa.

As minhas amigas e companheiras de um ano de pesquisa voluntária, estagiárias do curso de Fisioterapia da Rede Metodista - IPA: Ana Paula Kloeckner, Anelise Pinzon, Betiane Pilling, Daniela Lagranha, Renata Bernardi, Taís Flores da Luz e, principalmente a Lorena Mundstock

A todas crianças e seus responsáveis que fizeram parte da pesquisa.

A minha família, por tudo que sou, e ao meu esposo Alexandre, por toda ajuda e paciência de vários finais de semana de envolvimento com a pesquisa neste últimos dois anos.

À prof<sup>a</sup> Sandra Costa Fuchs, por toda sua exigência, disciplina, competência e por ter me ensinado o verdadeiro e responsável valor da pesquisa.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	7
2.1 Morbimortalidade por pneumonia.....	8
2.2 Diagnóstico de pneumonia.....	9
2.2.1 Sinais e sintomas .....	9
2.2.2 Frequência respiratória .....	10
2.2.3 Tiragens .....	11
2.2.4 Febre .....	12
2.2.5 Saturação de oxigênio da hemoglobina .....	12
2.3 Exame radiológico.....	13
2.3.1 Padrão radiológico das pneumonias .....	13
2.4 Derrame pleural parapneumônico.....	14
2.5 Curso clínico da pneumonia.....	16
2.6 Fisioterapia respiratória .....	17
2.6.1 Evolução histórica .....	17
2.6.2 Técnicas empregadas em fisioterapia respiratória.....	18
2.6.2.1 Posicionamento do paciente .....	19
2.6.2.2 Vibração .....	20
2.6.2.3 Aceleração de fluxo expiratório .....	22
2.6.2.4 Pressão expiratória positiva.....	22
2.6.2.5 Padrões ventilatórios e estimulação diafragmática .....	24
2.6.2.6 Tosse.....	26
2.6.2.7 Técnica de expiração forçada ou huff .....	28
2.6.2.8 Aspiração de secreções .....	29
2.6.3 Efeitos esperados.....	30
2.6.4 Mensuração de eficácia e efetividade .....	33
2.6.5 Análise crítica dos estudos sobre o efeito da fisioterapia respiratória em pneumonia..	34
2.7 Considerações Finais.....	36
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
4 OBJETIVOS DO ESTUDO.....	50
4.1 Objetivo Geral .....	51
4.2 Objetivos Específicos .....	51
5 ARTIGO EM INGLÊS .....	52
6 ARTIGO EM PORTUGUÊS .....	73
7 ANEXOS .....	95

---

---

## 1 INTRODUÇÃO

---

---

## 1 INTRODUÇÃO

A pneumonia é uma das principais causas de morbimortalidade na infância,<sup>1,2</sup> responsável por cerca de quatro milhões de mortes anuais em crianças menores de cinco anos de idade. Dados da Organização Mundial da Saúde indicam que dois terços destes óbitos ocorrem em crianças menores de um ano de idade.<sup>3-5</sup>

O manejo clínico das pneumonias bacterianas baseia-se fundamentalmente no tratamento com medicamentos antimicrobianos, além do tratamento coadjuvante dos sintomas. A deambulação precoce do paciente e a mobilização do tórax são práticas recomendadas historicamente, mas as evidências que subsidiam sua prescrição são pobremente embasadas.<sup>6,7</sup>

A fisioterapia respiratória vem sendo empregada como tratamento coadjuvante de doenças pulmonares agudas e crônicas em pacientes adultos desde o início do século passado. Na década de 70, difundiram-se novas técnicas de fisioterapia respiratória que passaram a ser adotadas no tratamento de doenças respiratórias em pacientes pediátricos. O objetivo principal era auxiliar na remoção de secreções da árvore brônquica<sup>8</sup> e reduzir a incidência de complicações.<sup>9</sup>

Apesar de amplamente difundida, a fisioterapia respiratória não teve sua eficácia estabelecida em ensaios clínicos randomizados, razão pela qual a recomendação baseia-se na avaliação subjetiva de benefício, a partir de séries de casos.<sup>8,10</sup>

Adicionalmente, as evidências disponíveis sobre o efeito da fisioterapia respiratória baseiam-se predominantemente no seu emprego, em pacientes pediátricos com fibrose cística e no tratamento de pacientes com doenças pulmonares acompanhadas de bronquiectasias.

---

---

**2 REVISÃO DE LITERATURA**

---

---

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Morbimortalidade por pneumonia

As pneumonias são responsáveis por cerca de 28% das causas de óbito em países em desenvolvimento.<sup>1,10,11</sup> Nos países desenvolvidos, a prevalência de pneumonia em crianças situa-se entre 35 e 40 episódios por 1000 crianças por ano. Nos países em desenvolvimento, contudo, esses números chegam a ser três vezes maiores, considerando que a infecção tende a ser mais grave e a taxa de mortalidade maior. Na América do Norte, a incidência anual de pneumonia nas crianças menores de cinco anos varia entre 30 a 45 por 1000 crianças e de 16 a 20 naquelas com idade entre cinco e nove anos.<sup>3</sup>

As pneumonias são responsáveis por 20% a 40% de todas as internações hospitalares nos países em desenvolvimento.<sup>12</sup> No Brasil, em 1995, 22% das internações hospitalares no Sistema Único de Saúde (SUS) foram de crianças menores de um ano de idade, sendo a pneumonia a principal causa (30%) e a mortalidade nesta faixa etária foi de 11%. Em estudo transversal realizado no Hospital Universitário do Mato Grosso, no período de outubro de 1996 a fevereiro de 1997, investigaram-se 3.197 crianças, detectando que 25,6% apresentavam infecção respiratória aguda (IRA). Entre as crianças com IRA, 23,6% apresentavam infecção do trato respiratório inferior, e a pneumonia foi o diagnóstico predominante em 77,8% das crianças hospitalizadas.<sup>13</sup>

Dentre as infecções do trato respiratório inferior predominam as de etiologia viral,<sup>14</sup> mas as pneumonias bacterianas tendem a ser mais graves e necessitar de internação hospitalar.<sup>6</sup> Alguns fatores de risco para pneumonia têm sido consistentemente identificados em países em desenvolvimento, como a baixa escolaridade dos pais, mães jovens, elevado número de pessoas residindo no domicílio, baixo peso de nascimento, déficit peso-idade, ausência de aleitamento materno, história prévia de pneumonia ou sibilância.<sup>15</sup> Neste sentido é pertinente destacar que o risco de maior magnitude para desenvolver infecção respiratória e pneumonia decorre da frequência e do tempo de permanência na creche.<sup>16-18</sup>



## **2.2 Diagnóstico de pneumonia**

A pneumonia pode ser definida clinicamente como uma infecção do trato respiratório inferior associada à presença de sinais e sintomas de disfunção respiratória. Radiologicamente, a maioria dos processos pneumônicos apresenta-se através de consolidação do espaço aéreo no qual o alvéolo é preenchido por exsudato infeccioso podendo haver opacificação do espaço aéreo de um lobo pulmonar.<sup>10</sup> As pneumonias podem ser classificadas anatomicamente, ou através da etiologia. Contudo, em 40 a 60% dos casos,<sup>3</sup> a etiologia não pode ser identificada com os meios diagnósticos usuais. Métodos diagnósticos complexos e mais recentemente introduzidos na prática assistencial de centros de referência, permitem o diagnóstico etiológico em 45 a 85% dos casos.<sup>19</sup>

Nenhuma característica clínica individual ou algum achado isolado ao exame físico permitem a confirmação do diagnóstico de pneumonia. Frequentemente, o diagnóstico baseia-se em um conjunto de sinais e sintomas relacionados com a idade da criança, agente etiológico mais prevalente naquela faixa etária,<sup>19</sup> em achados radiológicos e na evolução favorável do quadro pneumônico após instituição do tratamento antimicrobiano. Os sinais clínicos frequentemente utilizados para verificar a evolução favorável são: diminuição da curva térmica, melhora do estado geral e redução da frequência respiratória.<sup>19</sup>

### **2.2.1 Sinais e sintomas**

A pneumonia geralmente é precedida por infecção do trato respiratório superior, e as manifestações nesta fase são insidiosas, caracterizando-se por sintomas como febre, taquipnéia, tosse seca ou produtiva e, eventualmente, dor abdominal. Dispnéia, principalmente quando associada à broncoespasmo, prostração, irritabilidade, toxemia e cianose também são características frequentes. Particularmente em crianças pequenas, a

dificuldade para alimentar-se, o grau de reatividade e o estado geral contribuem para o diagnóstico inicial de pneumonia. Nas crianças maiores, além desses sinais podem estar presentes cefaléia, mal-estar, calafrios e taquicardia.<sup>5,21</sup>

Na ausência de sintomas de disfunção respiratória, taquipnéia, crepitações e diminuição dos sons respiratórios à ausculta pulmonar, o diagnóstico de pneumonia é improvável.<sup>3</sup> A detecção de pneumonia grave através da abordagem simplificada, preconizada pela Organização Mundial da Saúde no programa *Integrated Management of Childhood Illnesses – IMC* – e implementada por agentes de saúde baseia-se principalmente na história de tosse, dificuldade respiratória, elevação da frequência acima de 40 respirações por minuto em crianças entre 12 e 59 meses.<sup>22</sup>

### 2.2.2 Frequência respiratória

A frequência respiratória elevada, ou taquipnéia, é o preditor mais importante de pneumonia<sup>20</sup> observada em mais de dois terços das crianças com esse diagnóstico. Além disso, é o sinal mais sensível para o diagnóstico de infecção respiratória do trato inferior, principalmente nas crianças menores de três anos.<sup>22,24</sup>

Os critérios recomendados pela Organização Mundial da Saúde para caracterizar a presença de taquipnéia são amplamente utilizados no diagnóstico clínico de pneumonia e variam conforme a faixa etária.<sup>22</sup> (ver tabela1)

**Tabela 1.** Valores da frequência respiratória e taquipnéia específicos para idade

Idade	Frequência respiratória normal (rpm)	Taquipnéia (rpm)
2 –12 meses	25 – 40	≥ 50
1-5 anos	20 – 30	≥ 40
> 5 anos	15 – 25	≥ 30

Adaptado World Health Organization<sup>11,22</sup>

Em crianças com idade entre 12 e 36 meses, taquipnéia apresenta de 82 a 94% de sensibilidade e de 83 a 91% de especificidade para identificar pneumonia.<sup>22,24</sup> Em crianças com idade entre 12 e 59 meses, a sensibilidade varia de 50 a 74% e a especificidade, de 70 a 77%. Adicionalmente, a taquipnéia foi encontrada como o mais alto valor preditivo positivo e negativo na presença de qualquer anormalidade radiológica.<sup>25</sup> Também possui maior sensibilidade na detecção das pneumonias bacterianas, quando comparada com os sons respiratórios, crepitantes, que são indicativos de doença do trato respiratório inferior.<sup>20</sup>

Freqüência respiratória inferior aos pontos de corte para taquipnéia descritos no quadro acima e na ausência de sinais clínicos associados, principalmente tiragens intercostal e subcostal, tornam improvável o diagnóstico clínico de pneumonia.<sup>24</sup>

### **2.2.3 Tiragens**

Tiragem intercostal, subcostal ou supra-esternal são sinais de aumento da resistência das vias aéreas e de redução da complacência pulmonar. Apresentam baixa sensibilidade, aproximadamente 9% a 35%, mas especificidade elevada, 82% a 93%.<sup>25-28</sup> Portanto, quando um sinal muito específico, como tiragem, está presente, o diagnóstico de pneumonia é muito provável.

Em crianças com sinais de infecção respiratória, a presença de retrações e o aumento do esforço respiratório estão relacionados, na maioria dos casos, a pneumonias de maior gravidade.<sup>3,24,28</sup> As retrações supra-esternais ocorrem com menor freqüência do que as retrações intercostais e subcostais e associam-se a marcado comprometimento respiratório.<sup>24</sup>

#### **2.2.4 Febre**

A febre também é um dos sinais clínicos mais importantes, presente em cerca de 94% das crianças com pneumonia. Embora tenha boa sensibilidade, principalmente quando associada à taquipnéia, apresenta baixa especificidade (36%). Cerca de um terço dos pacientes portadores de pneumonia com derrame pleural apresentam febre durante quatro a seis dias. Presença de febre obteve sensibilidade de 94% e valor preditivo negativo de 97% no estudo de Zukin e colaboradores.<sup>24</sup> A febre também tem sido associada ao aumento na frequência respiratória; a elevação de um grau centígrado acima do normal aumenta de 3 a 4 respirações por minuto.<sup>29,24,30</sup>

Sua resolução completa normalmente ocorre nas até 72 horas nos casos de pneumonia não complicada<sup>29</sup>, ao contrário dos casos de pneumonias com derrame pleural, em que a febre persiste mesmo após instituição do tratamento, podendo indicar a necessidade de tratamento cirúrgico.<sup>31,32</sup>

#### **2.2.5 Saturação de oxigênio da hemoglobina**

A redução da saturação de oxigênio é indicador de gravidade e preditor do tempo de internação hospitalar.<sup>33</sup> Níveis de saturação inferiores a 95% indicam hipoxemia, mas raramente estão presentes em crianças com infecção do trato respiratório superior. Essas características difundiram o emprego rotineiro da oximetria na avaliação clínica de crianças hospitalizadas com suspeita ou com diagnóstico confirmado de pneumonia.<sup>34</sup>

Um estudo de coorte realizado em Boston, Estados Unidos, acompanhou crianças menores de cinco anos com febre alta e leucocitose, encontrando saturação média de oxigênio de 97% naqueles com diagnóstico de pneumonia associada a sinais clínicos (taquipnéia, tosse, congestão, batimento de asa do nariz, tiragens, alterações dos sons respiratórios).<sup>35</sup> Entretanto, a saturação teve, assim como os demais sinais e sintomas clínicos, baixa sensibilidade (38%), com especificidade pouco maior (67%).

## 2.3 Exame radiológico

O raio-x de tórax ainda é o principal exame para diagnóstico ou confirmação de pneumonia em um paciente com quadro clínico sugestivo. Além disso, permite a detecção de complicações associadas às pneumonias como derrame pleural, pneumatoceles e abscesso pulmonar.<sup>5</sup>

A realização de exame radiológico do tórax para diferenciação entre pneumonia viral e bacteriana permanece controversa.<sup>3,36,37</sup> O diagnóstico inicial, baseado nos achados radiográficos, pode mostrar-se impreciso no decorrer da evolução clínica e dos achados microbiológicos.<sup>38</sup> Na ausência de sinais e sintomas respiratórios, a radiografia de tórax tem baixo valor diagnóstico.

### 2.3.1 Padrão radiológico das pneumonias

A pneumonia lobar caracteriza-se pelo preenchimento do espaço aéreo com o exsudato inflamatório, mas brônquios e bronquíolos permanecem patentes. Radiologicamente, detecta-se a opacificação do lobo pulmonar, freqüentemente, acompanhada de broncograma aéreo.<sup>12</sup> A perda da silhueta cardíaca e do diafragma pode auxiliar na localização anatômica do lobo comprometido. O padrão radiológico de broncopneumonia caracteriza-se pela opacificação peribrônquica multifocal, com envolvimento primário das vias aéreas de pequeno calibre.<sup>20</sup>

Embora a maioria dos pacientes com pneumonia bacteriana apresentem raio-x de tórax com sinais “clássicos” de consolidação alveolar, achados como infiltrados alveolares também podem ser freqüentemente encontrados, principalmente em crianças pequenas.<sup>3,37,39</sup> Nos pacientes pediátricos muito jovens, a doença inflamatória generalizada das pequenas vias aéreas é mais freqüente e usualmente associada a processos virais, tornando os sinais radiológicos de bronquiolite, bronquite e broncopneumonia superponíveis.<sup>40</sup> Os infiltrados bilaterais difusos também são padrões característicos de

pneumonia viral, bronquiolite, pneumonite intersticial e infecção do parênquima pulmonar. Aprisionamento de ar, obstrução das pequenas vias aéreas e espessamento dos septos alveolares também podem ocorrer.<sup>20</sup>

Estudo conduzido na Finlândia, durante 3 anos, analisou 254 crianças com pneumonia adquirida na comunidade. A maioria das crianças com achados radiológicos de pneumonia alveolar e, especialmente as com infiltrado intersticial, apresentou evidência laboratorial de infecção bacteriana, corroborando o fato de que os infiltrados intersticiais não ocorrem exclusivamente nas pneumonias virais, apesar de, nesse grupo, apresentarem-se com maior frequência.<sup>41</sup>

Dada a dificuldade de detectarem-se sinais de pneumonia de forma válida e reprodutível, o Grupo de Radiologia da OMS desenvolveu um protocolo para padronizar e avaliar a qualidade do raio-x de tórax, a detecção dos achados radiológicos e sua interpretação. Embora esse protocolo não tenha sido disponibilizado em publicação específica, foi oferecido a grupos de pesquisa e passou a ser utilizado para a padronização do diagnóstico de pneumonia em crianças. Diversos estudos envolvendo avaliação radiológica do tórax empregaram esse protocolo.<sup>15,16,42</sup>

## **2.4 Derrame pleural parapneumônico**

Definido como derrame pleural associado à pneumonia, e sua ocorrência é estimada em 40% de todos os casos em crianças hospitalizadas por pneumonia.<sup>32,43</sup>

Os derrames pleurais podem ser caracterizados de acordo com o seu mecanismo de formação em “transudatos”, onde não há envolvimento inflamatório das pleuras, ou “exsudatos”, com envolvimento inflamatório das pleuras.<sup>46</sup> O derrame pleural parapneumônico, ou seja, associado à pneumonia, sempre é do tipo exsudato.<sup>47,48</sup>

Segundo a *American Thoracic Society*,<sup>48</sup> a reação pleural ao processo infeccioso nos derrames parapneumônicos pode ser classificada em três estágios: “fase inicial ou exsudativa”, formada por líquido seroso rico em proteínas e com baixo conteúdo de células;

“fase fibrinopurulenta”, também chamada de empiema, que se apresenta com grande quantidade de pus, polimorfonucleares, bactérias e deposição da camada de fibrina; e “fase de organização”, com proliferação fibroblástica, com formação de membrana espessa e inelástica, que restringe a expansibilidade pulmonar.

Estudo de Mocelin e Fischer<sup>47</sup> numa série de 157 crianças com derrame pleural, com idade entre 3 meses e 12 anos, encontraram em 150 destas, derrame pleural parapneumônico. Estudo similar, incluindo 145 crianças hospitalizadas com diagnóstico de pneumonia, encontrou incidência de 37,9% de derrame pleural parapneumônico.<sup>49</sup>

A mortalidade pode variar entre 1 e 4%,<sup>50</sup> e normalmente é mais freqüente nas crianças menores (15%) do que nas crianças maiores (3%), quando o derrame pleural evolui com empiema.<sup>51</sup>

Os agentes etiológicos mais freqüentes nos derrames parapneumônicos também variam conforme a idade. O *Streptococcus pneumoniae* ocorre em todas faixas etárias, mas é mais freqüente nas crianças acima de dois anos de idade.<sup>52-54</sup> *Staphylococcus aureus* acometem principalmente crianças menores de um ano<sup>54</sup> e *Haemophilus influenzae*, nos menores de três anos. Em crianças com idade entre 12 e 24 meses, o *H. influenzae* e o pneumococo têm importância semelhante.

As manifestações clínicas estão relacionadas à doença de base e ao processo inflamatório pleural e são, na maioria das vezes, inespecíficas, pois cursam com sinais e sintomas semelhantes a um processo pneumônico sem derrame pleural.<sup>47,55</sup>

Assim, o sinal clínico mais frequente é a febre, normalmente acompanhando processos infecciosos complicados, que necessitam drenagem cirúrgica. Tosse, presente em quase todos os pacientes, dor torácica aguda (durante inspiração ou tosse), dificuldade ventilatória, dispnéia, prostração e dor irradiada que é referida no ombro ou no abdômen (em crianças maiores), podem ocorrer.<sup>43,51</sup>

O tamanho do derrame pleural tem estreita relação com a intensidade dos sintomas. As coleções de pequenos volumes, que ocupam apenas o seio costo-frênico, podem ser assintomáticas. Derrames pleurais volumosos podem ocupar toda cavidade

pleural e determinar sintomas como desconforto respiratório, batimento de asas do nariz e dispnéia importante.<sup>45</sup> Presença de escoliose moderada ou severa, com concavidade no lado afetado, tem sido relacionada com pior prognóstico e necessidade de intervenção cirúrgica.<sup>56</sup>

A radiografia de tórax é o exame utilizado para diagnóstico de derrame pleural.<sup>43,44</sup> A evidência radiográfica de derrame pleural ocorre em 20% a 57% dos pacientes hospitalizados com pneumonia adquirida na comunidade, com acometimento moderado a grave. Imagens como velamento do seio costo-frênico, separação ou deslocamento das pleuras ou mesmo comprometimento total do hemitórax, com desvio das estruturas mediastinais para o lado oposto, podem ser visualizadas.<sup>31,32,45</sup>

Usualmente, crianças com derrame pleural não complicado respondem ao tratamento clínico sem necessidade de drenagem e sem dano residual aparente.<sup>43,47</sup> No estudo de Mocelin e Fischer<sup>447</sup> a duração da hospitalização foi em média de 10 dias (2,8 dp) para os casos que não necessitaram drenagem pleural, e 17 dias (6,42 dp) para os casos drenados.

Estudo retrospectivo realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, no período de 1988-1989, analisou 45 prontuários de crianças com derrame pleural parapneumônico com idade de um mês a 12 anos. Os autores identificaram que 66,6% dos pacientes apresentaram melhora clínica e radiológica após o tratamento, e apenas 22,2% persistiram com sinais na radiografia de tórax ao final do tratamento.<sup>53</sup>

## **2.5 Curso clínico da pneumonia**

O tratamento clínico de pacientes com pneumonia, com ou sem derrame pleural, baseia-se na hidratação, alimentação, antibioticoterapia e, se necessário, oxigenoterapia.<sup>20,22,57</sup>

A febre é um dos sinais clínicos predominantes na evolução das pneumonias, principalmente na presença de derrame pleural. Em crianças com idade entre 12 e 59



meses sem pneumonia grave, tratados ambulatorialmente, a febre geralmente desaparece 48 horas após a instituição do tratamento. Em crianças hospitalizadas com quadro clínico moderado a grave, a febre normalmente desaparece após 72 horas.<sup>29</sup> Contudo, em 35,6% dos pacientes com temperatura superior a 38,5°C, a febre pode durar de quatro a seis dias e, em 26,6%, pode ser superior a 14 dias.

Complicações após o episódio pneumônico diminuíram com o advento de antibióticos mais efetivos e com sua utilização precoce no curso da infecção, porém continuam a prolongar a morbidade e o tempo de hospitalização. As complicações podem envolver o espaço pleural com derrame ou empiema, ou provocar destruição do parênquima pulmonar e do interstício.<sup>51</sup>

O comprometimento radiológico a longo prazo de pneumonias não complicadas, sem derrame pleural, é incomum.<sup>20</sup> Nos casos em que os achados mantêm-se por mais tempo, aproximadamente 90% desaparecem dois meses após o episódio agudo de pneumonia.<sup>58</sup> Nos casos de derrame pleural parapneumônico, a resolução radiológica é mais lenta que a melhora clínica e o espessamento pleural residual pode demorar vários meses até resolução completa.<sup>31</sup>

## **2.6 Fisioterapia respiratória**

### **2.6.1 Evolução histórica**

Em 1901, Edwart Mackenzie descreveu o efeito benéfico da drenagem postural em pacientes com bronquiectasias. Os primeiros relatos de casos publicados datam de 1915, onde MacMahon descreveu impressões subjetivas sobre a recuperação dos pacientes com doença respiratória após uso da expiração forçada, aplicada como exercício de respiração, em estudo não-controlado.<sup>59,60</sup>

Em 1953, as técnicas de drenagem postural, vibração e percussão do tórax, associadas com broncodilatador, foram documentadas como sendo mais efetivas do que

os exercícios respiratórios isolados na prevenção de atelectasias no período pós-operatório.<sup>61</sup> Até 1960, as técnicas de percussão e drenagem postural permaneceram como o tratamento-padrão de fisioterapia respiratória, quando então surgiram novas técnicas, utilizando o conhecimento anatômico, fisiopatológico e a apresentação radiológica das lesões.

A fisioterapia respiratória em pediatria começou a ser desenvolvida na década de 50, período em que houve a epidemia de poliomielite. Inicialmente, as técnicas foram adaptadas dos procedimentos realizados em pacientes adultos.<sup>62</sup> Porém, a partir de 1970, foram criadas técnicas específicas para pacientes pediátricos,<sup>63,64</sup> principalmente para auxiliar a desobstrução brônquica em pacientes com fibrose cística.<sup>62</sup>

### ***2.6.2 Técnicas empregadas em fisioterapia respiratória***

A fisioterapia respiratória é considerada uma intervenção terapêutica benéfica e isenta de risco. Contudo, as evidências de benefício, superioridade de uma técnica sobre outra, frequência e duração ideal de administração em pacientes pediátricos com pneumonia baseiam-se predominantemente em opiniões de especialistas, em ensaios clínicos realizados em pacientes adultos e em efeitos obtidos em pacientes com fibrose cística.<sup>65,66</sup>

A seleção da técnica a ser utilizada na fisioterapia respiratória baseia-se na experiência pessoal, na condição clínica do paciente e na disposição e capacidade do paciente em cooperar.<sup>67</sup> A faixa etária do paciente, as limitações impostas pela gravidade da doença e a disponibilidade de aparelhos e equipamentos também influenciam na escolha.<sup>66,68</sup> Desta forma, as decisões sobre técnica, frequência e duração de emprego da fisioterapia respiratória são individualizadas para cada paciente.<sup>63</sup>

### 2.6.2.1 Posicionamento do paciente

O posicionamento é o uso da posição corporal do paciente como uma técnica coadjuvante da fisioterapia, utilizada desde a década de 30, que pode, localizadamente, modificar ou maximizar a distribuição da ventilação nos pulmões, decorrente da mudança da posição corporal.<sup>69,70</sup> Associado ao efeito da gravidade, o posicionamento pode auxiliar no mecanismo de transporte mucociliar,<sup>63</sup> melhorar a oxigenação e aumentar volumes pulmonares.<sup>71</sup>

O posicionamento difere da drenagem postural clássica por não utilizar a gravidade como “principal” efector de desobstrução, e sim o posicionamento do tórax.<sup>70</sup> A drenagem postural tem sido utilizada como sinônimo de manobras desobstrutivas e até de fisioterapia respiratória padrão. Entretanto, a gravidade não é o mecanismo principal de transporte de secreções em pulmões normais.<sup>65, 70</sup> Por isso, os benefícios desta técnica, ao contrário do posicionamento, são restritos a um grupo específico de pacientes, que têm grande volume de secreções (maior que 30 ml por dia), como os pacientes com fibrose cística.<sup>65,70,72</sup>

O efeito fisiológico do posicionamento é a otimização do transporte de oxigênio através da melhora da relação entre a ventilação e a perfusão pulmonar (V/Q) e do aumento dos volumes pulmonares.<sup>73</sup> Em pacientes adultos, as zonas pulmonares pendentes, ou seja, aquelas situadas nas posições inferiores, têm a ventilação aumentada e, nas zonas não-pendentes - regiões superiores-, reduzida. Nas crianças, esses efeitos são invertidos; provavelmente, o movimento das zonas pendentes é reduzido pela elevada complacência da caixa torácica e pela limitada força de pré-carga do diafragma.<sup>71</sup>

A utilização do posicionamento do tórax pode ser eficaz na prevenção e no tratamento de áreas colapsadas. Quando regiões pulmonares pouco, ou não ventiladas, são colocadas em posição superior, o peso do mediastino e a tração nos tecidos pulmonares aumentam as forças de distensão das vias aéreas e dos alvéolos. O

posicionamento do pulmão doente de forma não-pendente pode aumentar a ventilação, melhorar a relação de ventilação /perfusão (VQ) no pulmão pendente, onde a perfusão está aumentada,<sup>63,70</sup> aumentar as excursões respiratórias, com maior distensão do parênquima pulmonar - mobilizando o ar para regiões obstruídas por muco e facilitando sua remoção através da tosse.<sup>63</sup>

O posicionamento também pode ser associado a outras técnicas desobstrutivas e reexpansivas, com a vantagem de não consumir tempo adicional de execução. Além disso, há poucos efeitos adversos decorrentes de sua utilização. Esses, quando ocorrem, devem-se à utilização da drenagem postural em posição de Trendelenburg. As mudanças na relação ventilação-perfusão devidas a tal posição podem predispor à dessaturação, principalmente quando o pulmão acometido é posicionado na posição pendente.<sup>70</sup>

#### 2.6.2.2 Vibração

Esta técnica pode ser realizada de forma mecânica, com o uso de aparelhos, ou manual. Nesta, o terapeuta realiza a contração isométrica dos músculos do braço e antebraço, que é transmitida pelas mãos ou pontas dos dedos para o tórax. A frequência fornecida durante a realização da técnica varia entre 20 e 80 Hz, e sua execução pode ser acompanhada de outras técnicas desobstrutivas como posicionamento e pressão expiratória positiva.<sup>62</sup>

A vibração deve ser realizada preferencialmente na fase expiratória, até momentos antes da inspiração, devido ao aumento do diâmetro transversal durante a inspiração, que movimenta o gradil costal para cima e para fora. Durante a expiração, o movimento natural do gradil costal, para baixo e para dentro, indica a apropriada direção do movimento vibratório. No entanto, em crianças, devido à frequência respiratória elevada, pode ser necessária a execução apenas numa das fases da respiração,

associada à observação do sentido natural dos movimentos que são realizados pelo gradil costal durante a expiração.<sup>62</sup>

Holody conduziu um estudo em dez pacientes adultos, com idade entre 23 e 89 anos, com doença pulmonar aguda.<sup>74</sup> Entre os critérios de inclusão havia a necessidade de apresentar um processo pulmonar agudo (consolidações, atelectasias ou derrame pleural) na radiografia de tórax. Oito pacientes receberam ventilação mecânica. Todos os pacientes foram avaliados na linha de base, 30 minutos e uma hora após a realização da fisioterapia, através da pressão arterial do oxigênio ( $\text{PaO}_2$ ), pressão parcial de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) e pH para verificar o efeito da vibração torácica mecânica sobre os gases sanguíneos arteriais. A fisioterapia foi realizada através da aplicação de vibração mecânica na área pulmonar correspondente à doença, seguida por aspiração das secreções traqueobrônquicas. Houve aumento significativo ( $p < 0,05$ ) na  $\text{PaO}_2$ , 30 minutos após a fisioterapia, em média 10 mmHg, em relação aos valores da linha de base. Após uma hora, também houve aumento significativo ( $p < 0,001$ ), em média 15 mm Hg, na  $\text{PaO}_2$ .

Nesse estudo, a vibração mecânica foi efetiva ao aumentar a  $\text{PaO}_2$  de pacientes criticamente doentes com disfunção respiratória. Não foram observadas alterações significativas nos valores do pH e da  $\text{PaCO}_2$ . Os mecanismos que explicam o aumento nos níveis da  $\text{PaO}_2$  poderiam ser a melhora da relação da ventilação/perfusão de unidades alveolares ou a alteração da mecânica da parede torácica pelo efeito vibrador, permitindo uma distribuição mais efetiva da ventilação.

O principal efeito da vibração é a mobilização das secreções, o que tem justificado sua utilização como técnica desobstrutiva.<sup>75</sup> Entretanto, a vibração não tem sido avaliada isoladamente, mas associada associada à drenagem postural, percussão e tosse.<sup>72,76,77,78</sup> Nesses estudos, as técnicas fisioterapêuticas promoveram um aumento na quantidade de secreções pulmonares expectoradas.

### 2.6.2.3 Aceleração de fluxo expiratório

É uma técnica de esvaziamento passivo das secreções por aceleração do fluxo expiratório e apoio abdominal desenvolvida em 1976 por J. Barthe.<sup>62</sup> Com a aceleração do fluxo, há formação de turbulência e atrito entre as moléculas de ar e a superfície interna dos brônquios, ocorrendo, assim, o movimento dos *plugs* de secreção para as vias aéreas de maior calibre, que é o local onde a tosse consegue ser mais efetiva. Manobras forçadas que mobilizam grande volume pulmonar deslocam secreções das vias aéreas centrais enquanto aquelas com volumes baixos o fazem em vias aéreas periféricas.<sup>64</sup>

O movimento inicia-se ao nível do platô inspiratório e não ultrapassa os limites fisiológicos expiratórios da criança. A mão colocada sobre a região torácica realiza um movimento simétrico, de cima para baixo e da frente para trás. Já a mão posicionada sobre a região abdominal, realiza um movimento de baixo para cima e da frente para trás, podendo funcionar como pinça abdominal.<sup>62</sup> A velocidade, a força e a extensão variam de acordo com "débito ótimo" necessário para a desobstrução brônquica.<sup>79</sup>

### 2.6.2.4 Pressão expiratória positiva

O uso de pressão positiva na via aérea tem sido utilizada desde 1930, com o objetivo de aumentar os volumes pulmonares, melhorar a oxigenação e, mais recentemente, como técnica desobstrutiva de mobilização e limpeza das secreções das vias aéreas.<sup>80</sup>

A técnica foi descrita pela primeira vez por volta de 1960, por Cheney e colaboradores,<sup>81</sup> no tratamento de atelectasias, quando pacientes tiveram as áreas de colapso pulmonar revertidas após o emprego de pressão expiratória positiva. Por volta de 1970, os conceitos sobre o potencial efeito desta técnica na mobilização das secreções ganharam destaque.

Nesse sistema, a fase inspiratória é realizada sem nenhuma ajuda externa, gerando uma pressão subatmosférica. A fase expiratória é realizada contra uma resistência, positiva no final, <sup>82,83</sup> através de um aparelho que consiste de uma válvula unidirecional, máscara facial ou bucal, e um mecanismo de resistência expiratória, do tipo *spring-loaded* (ou resistor com mola), capaz de produzir uma pressão em torno de 5 a 20 cm H<sub>2</sub>O. O objetivo é alcançar níveis de pressões entre 10 e 20 cm H<sub>2</sub>O. <sup>80,84,85</sup>

A variação pressórica causada pela pressão expiratória positiva aumenta o trabalho respiratório de forma proporcional ao nível de pressão e ao tipo de resistor utilizado. <sup>62,82</sup> Dentre os efeitos desta terapêutica, o deslocamento dos pontos de igual pressão para regiões mais centrais ou proximais, pode diminuir o colapso precoce das vias aéreas de pequeno calibre <sup>82,83</sup>, aumento na ventilação colateral, e desta forma proporcionar maior fluxo de ar em unidades alveolares obstruídas por secreção, auxiliando na remoção de secreções brônquicas. <sup>86</sup>

A pressão expiratória positiva, associada ao uso de técnicas desobstrutivas como *huff* e aceleração de fluxo expiratório, promove maiores benefícios. <sup>80</sup> McIlwaine e colaboradores <sup>87</sup> conduziram um estudo de coorte com seguimento de um ano, comparando os efeitos da fisioterapia convencional (drenagem postural, percussão, vibração, padrões ventilatórios profundos, expiração forçada e tosse) com a terapia com pressão expiratória positiva (padrões ventilatórios profundos associados à pressão expiratória positiva, expiração forçada, tosse e controle diafragmático) em 40 pacientes com fibrose cística, com idades entre seis e 17 anos. Provas de função pulmonar (repetidas a cada três meses), número de hospitalizações, escores de Shwachman e Huang, radiografia de tórax e avaliação de cada técnica pelo paciente foram realizadas. Os resultados demonstraram que os pacientes do grupo com pressão expiratória positiva obtiveram melhora em todos os parâmetros de função pulmonar, sendo as variações na capacidade vital forçada ( $p < 0,02$ ) e no volume expirado no primeiro segundo ( $p < 0,04$ ), significativas. Os demais parâmetros avaliados não foram diferentes entre os grupos

Os mesmos autores compararam os efeitos a longo prazo do uso de pressão expiratória positiva com o uso do *flutter*, em pacientes com fibrose cística. O grupo que recebeu a terapia com *flutter* teve redução na capacidade vital forçada ( $p < 0,05$ ), aumento no número de hospitalizações e no uso de antibióticos, quando comparado com o grupo que realizou fisioterapia associada à pressão expiratória positiva.<sup>88</sup>

Não existem contra-indicações absolutas para o uso da pressão expiratória positiva, exceto em pacientes com pneumotórax ou com episódio de hemoptise aguda. Entretanto, em pacientes incapazes de tolerar aumento no trabalho respiratório, com instabilidade hemodinâmica, sinusite, infecção do ouvido médio, epistaxe, trauma recente de face, crânio ou oral podem ter prejuízo ou desconforto.<sup>83,84</sup>

Complicações como barotrauma, isquemia miocárdica ou diminuição do retorno venoso podem ocorrer, mas somente em casos extremamente restritos e pouco documentados, não havendo nenhum registro nos casos onde a pressão expiratória positiva foi utilizada como técnica desobstrutiva. Aumento do trabalho respiratório, que pode levar à hiperventilação e hipercapnia, além do aumento da pressão intracraniana podem aumentar os riscos de complicações.<sup>83,84</sup>

#### 2.6.2.5 Padrões ventilatórios e estimulação diafragmática

Os padrões ventilatórios foram utilizados pela primeira vez, durante a Primeira Guerra Mundial, com o objetivo de otimizar a função dos músculos respiratórios e melhorar a distribuição regional da ventilação.<sup>59,62,89</sup> Nos pacientes pediátricos, o uso dos padrões ventilatórios está restrito às crianças maiores, normalmente acima de cinco anos, pois necessitam de compreensão e colaboração para a sua realização.<sup>66</sup>

O aumento no volume inspirado através da expansão torácica envolve um aumento no fluxo aéreo através dos canais de ventilação colateral.<sup>64,90</sup> O aumento do volume inspirado expande os alvéolos, cuja patência da via aérea está preservada e, com isso, exerce força de expansão nos alvéolos adjacentes, com pouco ou nenhum volume



de ar no seu interior, promovendo sua expansão.<sup>91-93</sup> Adicionalmente, a reexpansão de áreas colapsadas faz com que o ar se movimente para trás das áreas obstruídas por acúmulo (*plugs*) de secreção, auxiliando na sua remoção em direção a áreas mais centrais da árvore brônquica, de onde serão expelidas através da tosse.<sup>94</sup>

A respiração ou estimulação diafragmática é uma das técnicas preferencialmente utilizadas quando a mobilidade torácica está diminuída ou há acúmulo de secreções, principalmente em pacientes no período pós-operatório.<sup>89</sup> É caracterizada pelo controle da respiração através de um padrão mais lento e com aumento do volume corrente com o objetivo de diminuir a atividade muscular desnecessária e conseqüentemente, o trabalho da respiração.<sup>64</sup>

O exercício de estimulação diafragmática encoraja o movimento e a contração do diafragma.<sup>91</sup> O auxílio adicional, com estimulação exteroceptiva pela colocação da mão do fisioterapeuta, pode beneficiar a realização deste padrão respiratório como também os exercícios de expansão costal.<sup>64</sup> Entretanto estudos sobre as alterações na distribuição regional da ventilação com essa técnica não tem mostrado benefícios em pacientes com limitação crônica ao fluxo aéreo.<sup>95,96</sup> Brach e colaboradores<sup>96</sup> estudaram seis pacientes adultos normais e seis pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, durante respiração normal e diafragmática. Volumes pulmonares estáticos e dinâmicos foram avaliados através de espirometria e pletismografia. Tanto nos pacientes normais como naqueles com obstrução ao fluxo aéreo, que realizaram respiração diafragmática, não houve mudança significativa na ventilação pulmonar nas regiões basais e nem redução do trabalho da ventilação. Em todos os sujeitos normais e em três pacientes com doença crônica, houve um aumento marcado, mas não significativo, do volume corrente durante a respiração diafragmática, comparativamente à respiração normal, levantando a questão se a ausência de significância estatística não poderia ser atribuída a falta de poder do estudo.

#### 2.6.2.6 Tosse

A tosse é um importante mecanismo de eliminação de secreção ou corpos estranhos da via aérea.<sup>6</sup> Pode ser dividida em três fases: a primeira é a inspiração profunda, chamada de fase preparatória, que dura de um a dois segundos. Na segunda fase há o fechamento da glote e a contração dos músculos respiratórios com aumento importante da pressão intratorácica por cerca de 0,25 segundos. Na terceira fase, há abertura da glote, expulsão do ar em alta velocidade e queda da pressão intratorácica.<sup>62,97</sup>

Durante a tosse, há redução no calibre das vias aéreas, que pode chegar até 80% ao nível da traquéia, proporcionando assim grande vantagem mecânica para que o ar atinja altas velocidades.<sup>6</sup> Em crianças com idade menor do que três anos, a tosse voluntária pode ser de difícil execução, e estímulos reflexos (mecânicos, químicos ou térmicos) ao nível dos receptores intra e extrabrônquicos, devem ser utilizados. Os receptores mais importantes e acessíveis estão localizados na traquéia e nas vias aéreas superiores. A estimulação traqueal mecânica é efetiva em crianças que não compreendem ou não conseguem tossir adequadamente.<sup>62</sup>

Os efeitos da tosse e da fisioterapia (com tosse incluída) na remoção das secreções traqueobrônquicas foram avaliados em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica estável (média de idade 60 anos).<sup>72</sup> Os seis pacientes estudados foram randomizados para um de três grupos. O grupo-controle, que poderia tossir espontaneamente, quando necessário; o grupo-intervenção que recebeu fisioterapia (consistia de drenagem postural, vibração, percussão e tosse por cerca de 20 minutos); e, no terceiro grupo, onde os pacientes foram instruídos a tossir por um minuto a cada período de cinco minutos, durante o tempo equivalente ao grupo fisioterapia (20 minutos). A tosse espontânea também foi permitida no grupo da fisioterapia e da tosse isolada. Nos três grupos, as secreções expectoradas foram coletadas e pesadas. Marcação das

secreções traqueobrônquicas por um aerossol contendo partículas de poliestireno identificadas com Tecnécio 99, foram monitoradas através de câmara gama.

A limpeza das vias aéreas foi igualmente obtida nos grupos submetidos à tosse e fisioterapia. Entretanto, a fisioterapia foi mais efetiva na produção de secreções ( $p < 0,05$ ) e na limpeza das vias aéreas periféricas ( $p < 0,05$ ) quando comparada à tosse isolada. Esses achados confirmam que a tosse isolada nesses pacientes pode compensar parcialmente os prejuízos na função do transporte mucociliar, mas técnicas adicionais de fisioterapia podem aumentar o transporte de secreções pulmonares periféricas.

Estudo conduzido em nove pacientes com fibrose cística (idade entre 8 e 18 anos) comparou a resposta funcional da tosse vigorosa isolada com a fisioterapia convencional, com o objetivo de avaliar a aceitabilidade dessa técnica isoladamente.<sup>98</sup> Os pacientes foram randomizados para o grupo da fisioterapia, que consistia de vibração, percussão, drenagem postural, padrões ventilatórios e tosse, ou para o grupo da tosse, que consistia de manobras de capacidade vital lenta, seguidas por episódios de tosse vigorosa e repetida. Os dois grupos receberam as intervenções em duas manhãs consecutivas, realizaram testes de função pulmonar antes e uma hora após os tratamentos e foram coletadas as secreções expectoradas, para pesagem. A duração da tosse foi similar em ambos os grupos. Não houve diferença estatisticamente significativa no volume de secreções expectoradas entre o grupo da fisioterapia ( $7,1 \pm 2,6$  SEM ml) e o grupo da tosse ( $5,8 \pm 1,7$  SEM ml). Também não houve diferença significativa nas provas de função pulmonar. A tosse demonstrou ser um tratamento alternativo atrativo quando comparado com a fisioterapia convencional. Entretanto, os benefícios encontrados neste estudo foram apenas a curto prazo. Resultados semelhantes, indicando que a tosse é tão efetiva quanto as manobras fisioterapêuticas para remoção das secreções brônquicas, também foram encontrados em outro estudo.<sup>99</sup>

### 2.6.2.7 Técnica de expiração forçada

A técnica de expiração forçada é uma modalidade de tosse reflexa que tem como objetivo produzir uma ou mais séries de tosses efetivas, sob controle voluntário, para auxiliar na mobilização de secreções das vias aéreas. Tem sido utilizada como parte integrante das manobras de higiene brônquica, principalmente quando a tosse espontânea é ineficaz ou então, em pacientes hipersecretores.<sup>100,101</sup>

Consiste na realização de 1 ou 2 *huffs* - “expirações forçadas” - de médio a baixo volume pulmonar, com a glote aberta, seguidas de um relaxamento, através da respiração diafragmática.<sup>101</sup> Normalmente, é realizada durante e/ou no final da execução das demais técnicas desobstrutivas. A frequência é determinada conforme a necessidade do paciente, pois não existem estudos sobre a frequência ideal de utilização.<sup>97</sup>

O efeito da técnica de expiração forçada (TEF) como manobra desobstrutiva foi avaliado em três ensaios clínicos, cujo desfecho foi o volume das secreções expectoradas.<sup>102-104</sup> Nos três estudos, a técnica de expiração forçada isolada foi comparada com a fisioterapia convencional (percussão, drenagem postural e vibração), e houve uma pequena tendência, embora não estatisticamente significativa, a favor da TEF sobre a fisioterapia convencional.

Em um estudo semelhante,<sup>105</sup> realizado em 16 pacientes com fibrose cística, com idade entre 14 e 34 anos, comparou-se o efeito da fisioterapia convencional (drenagem postural, exercícios de reexpansão, percussão e tosse) com fisioterapia convencional associada à técnica de expiração forçada (consistia de um ou dois *huffs* seguidos por respiração diafragmática e tosse). A associação da TEF à fisioterapia convencional tornou mais curto o tempo gasto com o tratamento, e também a quantidade de secreções expectoradas foi maior.

Não existem contra-indicações absolutas para utilização desta técnica. Entretanto, sua realização deve ser cautelosa em pacientes com pressão intracraniana elevada, com instabilidade cardiológica, pneumotórax não drenado, com anormalidades

abdominais ou hemorragias, e em pacientes com risco aumentado de refluxo gastroesofágico ou aspiração.<sup>97</sup>

#### 2.6.2.8 Aspiração de secreções

A remoção da secreção pulmonar em pacientes incapazes de expectorar, ou com tosse ineficaz, é realizada através da aspiração das vias aéreas superiores. A técnica permite não apenas a retirada de secreção das vias aéreas superiores, mas também estimula a tosse com a saída de secreção da árvore traqueobrônquica. Pode ser utilizada também para retirada de corpo estranho, vômito ou sangue da cavidade oral, a fim de manter a via aérea permeável.<sup>106,107</sup>

A aspiração de secreções não é um procedimento obrigatório durante a fisioterapia respiratória e deve ser utilizada somente quando houver indicação precisa.<sup>63,64</sup> É uma técnica invasiva, pode causar traumatismos no epitélio respiratório, induzir a atelectasias, broncoespasmo,<sup>108</sup> bradicardia por estimulação do reflexo vagal,<sup>109</sup> hipóxia e hipoxemia. Outras complicações como arritmias,<sup>109</sup> aumento da pressão sangüínea e intracraniana,<sup>110</sup> laringoespasmo, dor, náuseas e vômitos, podem ocorrer.<sup>64,107,111,</sup>

Estudos em indivíduos adultos, ventilados mecanicamente, demonstraram alterações na pressão arterial e intracraniana durante a aspiração, provavelmente devido à estimulação de receptores simpáticos.<sup>112</sup> Um estudo realizado em Washington<sup>110</sup>, em 35 recém-nascidos prematuros, avaliou a ocorrência de alterações na velocidade do fluxo sangüíneo cerebral com a aspiração, e se tais eventos estavam relacionados com a ocorrência de alterações hemodinâmicas sistêmicas. Houve um aumento significativo na velocidade do fluxo sangüíneo cerebral, detectado através do índice de pulsatilidade, acompanhado de aumento da pressão sangüínea e intracraniana. Esses dados sugerem um potencial efeito deletério da aspiração em crianças pré-termo com risco aumentado de hemorragia intraventricular.<sup>107,110</sup>

### **2.6.3 Efeitos esperados**

A principal função da fisioterapia nas doenças respiratórias pediátricas é auxiliar na remoção de secreções da árvore brônquica, diminuir a resistência das vias aéreas, melhorar as trocas gasosas e, conseqüentemente, reduzir o trabalho respiratório. Embora esteja descrito que, nas situações clínicas agudas, a fisioterapia possa acelerar o processo de recuperação da doença e, na doença pulmonar crônica, retardar a progressão da mesma e melhorar a qualidade de vida do paciente,<sup>8</sup> não há evidências fortes que subsidiem tais afirmações.<sup>74</sup> Isso é um problema porque as técnicas desobstrutivas são prescritas quase que rotineiramente, e o efeito de tais procedimentos é, na maioria das vezes, baseado nas observações de melhora clínicas do paciente, sem nenhum suporte científico objetivo.<sup>74,82</sup>

Uma revisão sistemática,<sup>75</sup> realizada em 1998, analisou sete ensaios clínicos randomizados, relacionados a manobras desobstrutivas em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica e bronquiectasias. As técnicas foram comparadas entre si, com técnica sem efeito ativo (placebo), ou com grupo-controle sem nenhum tratamento. Foram encontrados efeitos benéficos no aumento das secreções expectoradas com a fisioterapia, mas nenhum estudo foi associado a efeitos significativos nas medidas de função pulmonar ou da pressão arterial de oxigênio. Apenas nos estudos conduzidos por Bateman e colaboradores<sup>72</sup> e Sutton e colaboradores<sup>113</sup>, foram encontrados efeitos estatisticamente significativos na limpeza das secreções pulmonares após a fisioterapia, mensurados pela quantidade de secreções expectoradas e pela limpeza de radioaerossóis das vias aéreas, através de provas de função pulmonar. Provavelmente, tais efeitos podem ser explicados pelo fato de terem sido executados em pacientes com bronquiectasias, ou seja, com grande quantidade de secreções, e pela inclusão de pacientes com fibrose cística, que têm benefícios com a fisioterapia.

A falta de resposta fisiológica indicativa de melhora, pode ser justificada pela baixa qualidade metodológica de alguns ensaios clínicos, o tamanho reduzido da amostra (variando de seis a 35 indivíduos), a presença de pacientes com diferentes diagnósticos, a aferição dos efeitos da terapia, baseados em uma única sessão de tratamento e a não investigação da morbimortalidade, tornando a metanálise inconclusiva para avaliar o efeito das técnicas de higiene brônquica.<sup>75,114</sup>

Adicionalmente, em determinadas patologias, a fisioterapia respiratória não é necessária como, por exemplo, na ausência de secreções, ou quando não podem ser removidas do trato respiratório inferior, ou sua retirada não contribui para a doença de base, ou para prevenir complicações. Nesse contexto, incluem-se asma aguda grave, bronquiolite aguda<sup>115</sup>, pneumonia com consolidação lobar ou segmentar, ou doença pulmonar intersticial. Por isso, as indicações e contra-indicações devem ser baseadas não apenas no diagnóstico clínico, mas nas características patofisiológicas da doença.<sup>63</sup> Em pacientes sem produção excessiva de secreções (em adultos, > 30ml), a fisioterapia não tem demonstrado efeitos benéficos, principalmente sobre a melhora da função pulmonar.<sup>59</sup>

A fisioterapia respiratória também tem sido indicada nos casos de atelectasia aguda, onde pode auxiliar na reexpansão de áreas colapsadas, mesmo que algumas pesquisas tenham resultados controversos. Stiller e colaboradores<sup>116</sup> compararam os efeitos de dois regimes de tratamento em 40 pacientes adultos que desenvolveram atelectasia lobar aguda no curso clínico. O grupo intervenção recebeu posicionamento, vibração, hiperinsuflação e aspiração de secreções, e o outro grupo, apenas hiperinsuflação e aspiração. A taxa de resolução das atelectasias foi de 60,1% no grupo intervenção e 7,6% no grupo controle ( $p < 0,006$ ), sugerindo a eficácia da intervenção.

Em um estudo retrospectivo e subsequentemente prospectivo neonatos entubados e ventilados mecanicamente foram avaliados para o efeito da fisioterapia na incidência de atelectasias pós-extubação.<sup>117</sup> A incidência de atelectasias no grupo que recebeu um vigoroso regime de fisioterapia respiratória incluindo drenagem postural

específica para o lobo superior direito e vibração foi significativamente menor ( $P < 0,001$ ) comparada com o grupo que não recebeu fisioterapia.

Dentre os resultados controversos na incidência de atelectasias, citam-se dois estudos. No primeiro, 220 recém-nascidos com peso normal, ou com baixo peso de nascimento, foram acompanhados durante dois anos, através de dados históricos.<sup>118</sup> Um grupo recebeu fisioterapia periextubação e o outro grupo não recebeu essa intervenção. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na incidência de atelectasias pós-extubação entre os dois grupos. Em outro estudo<sup>119</sup>, realizado em 44 pacientes, com idade entre três meses e nove anos, submetidos à correção cirúrgica de doença cardíaca congênita, avaliou-se a incidência de atelectasias. O grupo que realizou fisioterapia pós-operatória com padrões ventilatórios profundos, drenagem postural, vibração, troca de decúbito, tosse e aspiração de secreções a cada 4 horas apresentou maior duração da internação hospitalar e incidência de atelectasias pós-operatórias foi 68% ( $P < 0,001$ ), comparativamente a 32% no grupo controle, que não realizou fisioterapia (apenas padrões ventilatórios profundos, tosse e aspiração de secreções). Efeitos negativos similares com a utilização da fisioterapia para prevenir atelectasias pós-extubação também foram encontrados por Al-Alaiyan e colaboradores.<sup>120</sup>

O efeito da fisioterapia respiratória na remoção das secreções foi avaliado em seis neonatos com acúmulo de secreções no trato respiratório, portadores de pneumonia, fibrose cística ou doença da membrana hialina.<sup>121</sup> Os pacientes foram submetidos a aspirações das secreções, a cada duas horas, e a sessões de fisioterapia, que consistiam de drenagem postural, vibração, percussão e aspiração de secreções, a cada quatro horas, durante o dia, e quando necessário à noite. As secreções removidas com ou sem a sessão de fisioterapia foram pesadas. A quantidade de secreção removida após a fisioterapia foi maior ( $P < 0,005$ ), quando comparada à aspiração das vias aéreas sem fisioterapia prévia.

Uma revisão de literatura realizada por Krause<sup>122</sup> em pacientes que estavam em ventilação mecânica, pediátricos ou adultos, concluiu que a fisioterapia respiratória não



deve ser considerada tratamento padrão. O potencial efeito na produção de distúrbios em pacientes ventilados mecanicamente e criticamente doentes como o aumento da pressão intracraniana,<sup>123</sup> diminuição na pressão arterial de oxigênio (PaO<sub>2</sub>)<sup>124,125</sup>, aumento no consumo de oxigênio, da frequência cardíaca, da pressão sangüínea sistêmica e da ventilação minuto,<sup>126, 127</sup> subsidiam tal afirmação. A fisioterapia somente deveria ser administrada em pacientes monitorados e avaliados individualmente até que estudos mais conclusivos fossem realizados.<sup>122</sup>

#### **2.6.4 Mensuração de eficácia e efetividade**

A ausência de ensaios clínicos bem conduzidos com número adequado de pacientes evidencia as dificuldades encontradas para arrolar pacientes com pneumonia, sejam adultos ou crianças, e as deficiências metodológicas para avaliar a eficácia do tratamento fisioterápico. Além do fato que estudos conclusivos exigem desfechos primordiais, como mortalidade - rara em pacientes com pneumonia adquirida na comunidade - e incapacidade, há a necessidade de que o arrolamento de pacientes seja multicêntrico, o que torna indispensável um financiamento expressivo.

Conseqüentemente, na maior parte dos poucos estudos publicados, comparam-se técnicas, e não há um grupo-controle com tratamento placebo. A simulação de um efeito placebo em fisioterapia respiratória é difícil de executar, e apenas alguns poucos aparelhos podem proporcionar esse efeito.<sup>82</sup> Outro problema é a ausência de um padrão de referência que possibilite avaliar a eficácia das intervenções fisioterápicas em pacientes com pneumonia. Nos ensaios clínicos, o efeito do tratamento fisioterápico geralmente é avaliado através de um conjunto de parâmetros. Alguns são pouco objetivos e influenciados por características não associadas diretamente com a doença, como a duração da febre e da hospitalização. A saturação do oxigênio, determinada através da oximetria de pulso, é um teste objetivo, simples, não invasivo, mas se altera em quadros graves e é pouco sensível para detectar alterações nos casos de pneumonia

leve ou moderada. O volume de secreção expectorada também tem utilidade para avaliar o efeito das manobras de desobstrução. Contudo, em crianças, este parâmetro não tem apresentado bons resultados, pois os pacientes tendem a deglutir a secreção ou misturá-la à saliva, tornando difícil sua mensuração.<sup>8,82</sup>

A radiografia de tórax geralmente é realizada para diagnóstico<sup>15,42</sup>, e na avaliação do seguimento dos pacientes com pneumonia. É um teste objetivo, mas a interpretação é subjetiva, dependente do treinamento e experiência do radiologista.<sup>53,128</sup> Além disso, o emprego do radiograma de tórax para avaliar o efeito benéfico da fisioterapia respiratória é de pouca utilidade, uma vez que a resolução das afecções pulmonares é mais lenta do que a melhora clínica. Em cerca de 20% dos processos pneumônicos não complicados, as alterações residuais permanecem por três a quatro semanas.<sup>129</sup>

As provas de função pulmonar, teoricamente, poderiam ser utilizadas para avaliar o estado funcional pulmonar, já que seria útil medir o efeito da fisioterapia respiratória em crianças com pneumonia. Entretanto, esses testes requerem pacientes que sejam capazes de compreender e coordenar sua execução, cuja idade mínima usualmente é a partir dos sete a nove anos.<sup>130</sup> Embora já estejam disponíveis equipamentos para provas de função pulmonar em lactentes, ainda não existem estudos utilizando estes testes para avaliar pacientes com pneumonia.<sup>130,131</sup>

### ***2.6.5 Análise crítica dos estudos sobre o efeito da fisioterapia respiratória em pneumonia***

Apenas dois ensaios clínicos publicados avaliaram o efeito da fisioterapia respiratória em pacientes adultos com pneumonia. Graham e Bradley<sup>78</sup>, em 1978, conduziram um ensaio clínico randomizado em 54 pacientes com pneumonia, para avaliar a eficácia da fisioterapia respiratória. O grupo-intervenção realizou fisioterapia com drenagem postural, vibração e percussão, associados com respiração com pressão

positiva intermitente durante a qual era nebulizada adrenalina racêmica. O grupo-controle recebeu orientações para tossir e respirar profundamente. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos intervenção e controle na duração da febre, melhora radiográfica, duração do período de hospitalização e mortalidade.

O segundo estudo, realizado em pacientes adolescentes e adultos, por Britton e colaboradores, em 1985, incluíram 169 pacientes com pneumonia primária.<sup>132</sup> O grupo-intervenção recebeu fisioterapia diariamente durante a hospitalização, que consistia de drenagem postural, auxílio externo para respirar, percussão e vibração. O grupo controle recebeu apenas orientação sobre mobilização e expectoração das secreções, respiração profunda. Não houve diferença estatisticamente significativa nos pacientes com idade maior do que 47 anos de idade entre os grupos intervenção e controle quanto ao tempo de hospitalização, febre e na avaliação subjetiva do tempo de recuperação. Entretanto, nos pacientes com idade entre 15 e 47 anos, a duração da febre foi significativamente maior ( $p < 0,01$ ) no grupo que realizou fisioterapia (8,6 vs. 5,9 dias). Adicionalmente, dentre os pacientes que fumavam mais do que cinco cigarros por dia (40 no grupo intervenção e 39 no grupo controle) a duração da febre (10,0 vs. 7,2 dias) e da hospitalização (8,2 vs. 4,4 dias) também foram significativamente maiores no grupo que recebeu fisioterapia ( $p < 0,01$ ). Os pesquisadores concluíram que fisioterapia respiratória não era benéfica para pacientes com pneumonia primária.

Adicionalmente, as diretrizes disponíveis no manejo de pacientes adultos<sup>134</sup> e pediátricos com pneumonia não tem indicado a fisioterapia respiratória como tratamento coadjuvante<sup>135-137</sup>.

## **2.7 Considerações Finais**

A leitura crítica da literatura permite concluir que a fisioterapia respiratória como tratamento coadjuvante, não deve ser prescrita de forma rotineira para o pacientes com pneumonia aguda até que evidências de efeito positivo estejam disponíveis para criança.

---

---

**3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

---

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Leowski J. Mortality from acute respiratory infection in children under 5 years of age: global estimates. *World Health Stat Q* 1986;39:138-44.
2. Cocburn WC, Assad F. Some observations on the communicable diseases as public health problems. *Bull WHO* 1973; 49:1-9.
3. Jadavji T, Law B, Lebel MH, Kennedy WA, Gold R, Wang EE. A practical guide for the diagnosis and treatment of pediatric pneumonia. *Can Medical Association* 1997;56:703-11.
4. I Consenso Brasileiro sobre Pneumonias. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 1998;24.
5. Grisi S . Pneumonias bacterianas agudas. In: Rozov T. *Doenças Pulmonares em Pediatria: Diagnóstico e Tratamento*. São Paulo, SP: Atheneu 1999:205-14.
6. Silva LC. Derrame pleural. In: Silva, LC, Porto N, Palombini BC eds. *Compêndio de Pneumologia*. São Paulo, SP: Fundo Editorial BYK 1993:885-903.
7. Cendom SP, Jardim JR. Reabilitação pulmonar na infância In: Rozov T. *Doenças Pulmonares em Pediatria: Diagnóstico e Tratamento*. São Paulo, SP: Atheneu 1999:602-08.
8. Wallis C, Prasad A. Who needs chest physiotherapy? Moving from anecdote to evidence. *Arch Dis Child* 1999;80:393-97.
9. Van der Water J. The treatment of pleural effusion complicating pneumonia. *Chest* 1970;57:259-62.
10. World Health Organization. A program for controlling respiratory infections in Children: memorandum from a WHO meeting. *Bull WHO* 1984;62:47-58.
11. Rasmussen Z, Pio A, Enarson P. Case management of childhood pneumonia in developing countries: recent relevant research and current initiatives (abstract). *Int J Tuberc Lung Dis* 2000;4:807-26.
12. Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud. *Investigaciones operativas prioritarias para evaluar el impacto de las acciones de control de las infecciones respiratorias agudas*. Ginebra, 1992.38p.

13. Duarte DM, Botelho C. Perfil clínico de crianças menores de cinco anos com infecção respiratória aguda. *J pediatr (Rio J)* 2000;76:207-12.
14. Gaston B. Pneumonia. *Pediatrics in Review* 2002;23:132-40.
15. Victora CG, Fuchs SC, Flores JA, Fonseca W, Kirkwood B. Risk factors for pneumonia among children in a Brazilian metropolitan area. *Pediatrics* 1994;93:977-85.
16. Fonseca W, Kirkwood BR, Barros AJ, Misago C, Correia LL, Flores JA, Fuchs SC, Victora CG. Attendance at day care centers increases the risk of childhood pneumonia among the urban poor in Fortaleza, Brazil. *Cad Saude Publica*. 1996;12:133-40.
17. Fonseca W, Kirkwood BR, Victora CG, Fuchs SR, Flores JA, Misago C. Risk factors for childhood pneumonia among the urban poor in Fortaleza, Brazil: a case-control study. *Bull World Health Organ* 1996;74:199-208.
18. Fuchs SC, Maynard Rd, Costa LF, Cardozo A, Schierholt R. Duration of day-care attendance and acute respiratory infection. *Cad Saude Publica* 1996;12:291-296.
19. Long SS. Respiratory Tract Symptom Complexes. In: Long SS, Pickering LK, Prober CG eds. *Pediatric Infectious Diseases*. New York, NY: Churchill Livingstone Inc. 1997:144-56.
20. Wang EL, Long SS. Acute uncomplicated pneumonia. In: Long SS, Pickering LK, Prober CG eds. *Pediatric Infectious Diseases*. New York, NY: Churchill Livingstone Inc. 1997:250-57.
21. Sant'Anna CC. Conduas padronizadas em pneumonias agudas na infância. *BMJ* 1997;72:19-28.
22. Community Acquired Team. Evidence-based clinical practice guideline of community-acquired pneumonia in children 60 days to 17 years of age. 1999-2000.
23. Gove S. Integrated management of childhood illness by out-patient health workers: technical basis and overview. The WHO Working Group on Guidelines for Integrated Management of the Sick Child. *Bull World Health Organ* 1997;75 (suppl 1):7-24.

24. Redd SC, Vreuls R, Metsing M, Mohobane PH, Patrick E, Moteetee M. Clinical signs of pneumonia in children attending a hospital outpatient department in Lesotho. *Bull World Health Organ.* 1994;72:113-8.
25. Zukin DD, Hoffman JR, Cleveland RH, Kushner DC, Herman TE. Correlation of pulmonary signs and symptoms with chest radiographs in the pediatric age group. *Ann Emerg Med* 1986;15:792-6.
26. Leventhal JM. Clinical predictors of pneumonia as a guide to ordering chest roentgenograms (abstract). *Clin Pediatr* 1982;21:730-34.
27. Daily, Foy HM, Zhu Z et al. Respiratory rate and signs in roentgenographically confirmed pneumonia among children in China. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14:48-50.
28. Cherian T, Simoes E, John JT, Steinhoff MC, John M. Evaluation of simple clinical signs for the diagnosis of acute lower respiratory tract infection. *Lancet* 1988;16:125-28.
29. Muhe L. Pattern of resolution of tachypnoea and fever in childhood pneumonia (abstract). *East Afr Med J* 1998;75:63-67.
30. O'Dempsey TJ, Laurence BE, McArdle TF, Todd JE, Lamont AC, Greenwood BM. The effect of temperature reduction on respiratory rate in febrile illnesses. *Arch Dis Child* 1993;68:492-95.
31. Quadri A, Thomson A. Pleural fluids associated with chest infection *Paediatric Respiratory Reviews* 2002;3:349-55.
32. Heffner JE. Indications for draining a parapneumonic effusion: An evidence-based approach. *Seminars in Respiratory Infections* 1999;14:8-58.
33. Shann F, Barker J, Poore P. Clinical signs that predict death in children with severe pneumonia. *Pediatr Infect Dis J* 1989;8:852-55.
34. Margolis PA, Ferkol TW, Marsocci S, Super DM, Keyes LL, McNutt R, Harrel FE. Accuracy of the clinical examination in detecting hypoxemia in infants with respiratory illness. *Pediatrics* 1994;124:552-59.



35. Bachur R, Perry H, Harper MB. Occult pneumonias: Empiric chest radiographs in febrile children with leukocytosis. *Ann Emerg Med* 1999;33:166-73.
36. David I. Problems in determining the etiology of community-acquired childhood pneumonia. *Pediatr Infect Dis J* 1989;8:143-48.
37. Courtoy I, Lande AE, Turner RB. Accuracy of radiographic differentiation of bacterial from nonbacterial pneumonia. *Clinical Pediatrics* 1989;28:261-64.
38. Tew J, Calenoff L, Berlin B. Bacterial or nonbacterial pneumonia: accuracy of radiographic diagnosis. *Radiology* 1977;124:607-12.
39. Dinwiddie R. Infecções do trato respiratório. In: Dinwiddie R, ed. *Diagnóstico e o manejo da doença respiratória pediátrica*. Porto Alegre, RS: Artes Médicas 1992:125-53.
40. Newman B, Sang Oh. Abnormal pulmonary aeration in infants and children. *Rad Clin North Am* 1988; 26:323-38.
41. Virkki R, Juven T, Rikalainen H, Svedström E, Mertsola J, Ruuskanen O. Differentiation of bacterial and viral pneumonia in children. *Thorax* 2002; 57:438-41.
42. Cesar JA, Victora CG, Barros FC, Santos IS, Flores JA. Impact of breast feeding on admission for pneumonia during postneonatal period in Brazil: nested case-control study. *BMJ* 1999;318 1316-20.
43. Efrati O, Barak A. Pleural effusions in the pediatric population. *Pediatrics in Review* 2002;23:417-25.
44. Mocelin HT, Fischer GB. Biochemical analysis of parapneumonic pleural effusion. *Eur Respir J* 2000;16:564s.
45. Villarrodona HO, Reynoso MC. Empiema e Mediastinite. In: Maksoud JG ed. *Cirurgia Pediátrica*. Rio de Janeiro, RJ: Revinter 1998:583-91.
46. Ansari T, Idell S. Management of undiagnosed persistent pleural effusions. *Clinics in Chest Medicine* 1998;19(2):407-416.
47. Mocelin HT, Fischer GB. Epidemiology, presentation and treatment of pleural effusion. *Paediatric Respiratory Reviews* 2002;3:292-97.

48. Colice GL, Curtis A, Deslauriers J, et al. Medical and surgical treatment of parapneumonic effusions: An evidence-based guideline. *Chest* 2000;118(4).
49. Provenzano K, Ferreira S, Sant'Anna C, Alves R, March MF. Avaliação operacional de crianças internadas com derrame pleural. *Arq Bras Ped*. 1995;2:62
50. Freij BJ, Kusmiesz H, Nelson JD, McCracken GH. Parapneumonic effusions and empyema in hospitalized children: A retrospective review of 27 cases. *Pediatr Infect Dis* 1984;3:578.
51. Wang EL. Acute complicated pneumonia. In: Long SS, Pickering LK, Prober CG eds. *Pediatric Infectious Diseases*. New York, NY: Churchill Livingstone Inc. 1997:257-63.
52. Paz F, Céspedes P, Cuevas M, et al. Pleural effusion and complicated empyema in Children. Evolution and prognosis factors. *Rev Med Chil* 2001; 129:1289-96.
53. Carvalho MC, Barros ML, Cunha AJ. Derrame pleural parapneumônico em crianças hospitalizadas. *Arq Brás Medicina* 1992;66:502-06.
54. Fortes PA, Pommer VM, Cardoso AC et al. Aspectos clínicos e bacteriológicos do empiema pleural em crianças. *Pediatr (São Paulo)* 1984;7:80-3.
55. Rodrigues JC. Derrames pleurais. In: Rozov T. *Doenças Pulmonares em Pediatria: Diagnóstico e Tratamento*. São Paulo, SP: Atheneu 1999: 233-44.
56. Hoff SJ, Neblett W, Neblett III, et al. Postpneumonic empyema in childhood: selecting appropriate therapy. *J Pediatr Surg* 1989;24:659-64.
57. British Thoracic Society Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Childhood. *Thorax* 2002;57:i1-i24.
58. Wang EL, Long SS. Persistent and recurrent pneumonia. In: Long SS, Pickering LK, Prober CG eds. *Pediatric Infectious Diseases*. New York, NY: Churchill Livingstone Inc. 1997:263-69.
59. Selsby D. Chest physiotherapy. *BMJ* 1989;298:541-42.
60. Parker A, Prasad A. *Pediatria*. In: Pryor J A, Webber B A, eds. *Fisioterapia para Problemas Respiratórios e Cardíacos*. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan 1998:234-64.

61. Palmer K, Sellick B. The prevention of postoperative pulmonary atelectasis. *Lancet* 1953;i:164-68.
62. Coppo MR. Assistência fisioterápica respiratória: Técnicas atuais versus técnicas convencionais. In: Ferreira AC, Troster EJ eds. *Atualização em terapia intensiva pediátrica*. 1996.
63. Oberwaldner B. Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. *Eur Respir J* 2000;15:196-04.
64. Bethune DD, Potter HM, McKenzie D. Técnicas fisioterápicas. In: Webber B, Pryor JA eds. *Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos*. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan 2002:97-150.
65. Thomas J, Cook DJ, Brooks D. Chest physical therapy management of patients with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 846-50.
66. Pryor JA, Webber BA, Hodson ME, Batten JC. Evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage in treatment of cystic fibrosis. *Brit Med J* 1979;2:417-19.
67. Fink J, Rubin B. New horizons in respiratory care: airway clearance techniques. *Respir Care* 2002;47:759-60.
68. Hardy KA. A review of airway clearance: New techniques, indications and recommendations. *Respir Care* 1994;39:440-52.
69. Stiller KR, Munday RM. Chest physiotherapy for the surgical patient. *BRJ Surg* 1992;79:745-49.
70. Fink JB. Positioning versus postural drainage. *Respir Care* 2002;47:769-77.
71. Davies H, Kitchman DC, Gordon I, Helms P. Regional ventilation in infancy: Reversal of adult pattern. *N Engl J Med* 1985;313:1626-28.
72. Bateman JM, Newman SP, Daunt KM, Sheahan NF, Pavia D, Clarke SW. Is cough as effective as chest physiotherapy in the removal of excessive tracheobronchial secretions? *Thorax* 1981;36:683-87.

73. Miller RD, Fowler WS, Helmholtz F. Changes of relative volume and ventilation of two lungs with changes to the lateral decubitus position. *J Lab Clin Med* 1956;47:297-04.
74. Holody B, Goldbreg HS. The effect of mechanical vibration physiotherapy on arterial oxigenation in acutely ill patients with atelectasis or pneumonia. *Am Rev Respir Dis* 1981;124:372-75.
75. Jones AP, Rowe BH. Bronchopulmonary hygiene physical therapy for chronic obstructive pulmonary disease and bronchiectasis. *Heart & Lung* 2000;29:125-35.
76. May B, Munt P. Physiologic effects of chest percussion and postural drainage in patients with stable chronic bronchitis. *Chest* 1979;75: 29-32.
77. Mohsenifar Z, Rosenberg N, Goldberg H, Koerner S. Mechanical vibration and conventional chest physiotherapy in outpatients with stable chronic obstructive lung disease. *Chest* 1985;87:483-85.
78. Graham WG, Bradley DA. Efficacy of chest physiotherapy and intermittent positive-pressure breathing in the resolution of pneumonia. *New Engl J Med* 1978; 299:624-27.
79. Dias AS. Fisioterapia respiratória. In: Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Manual de Pneumologia. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia 2002:77-85.
80. Fink JB. Positive pressure techniques for airway clearance. *Respir Care* 2002;47(7):786-96.
81. Cheney FW, Hornbein TF, Crawford EW. The effect of expiratory resistance on the blood gas tensions of anesthetized patients. *Anesthesiology* 1967;28:670-76.
82. Azeredo CA, Knibel MF, Silva T, Silva KV, Duarte AC. EPAP - Pressão positiva nas vias aéreas - Estudo de revisão. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* 1992;4:45-9.
83. American Association for Respiratory Care. AARC Clinical practice guideline. Use of positive airway pressure adjuncts to bronchial hygiene therapy. *Respir Care* 1993;38:516-21.

84. Mahlmeister MJ, Fink JB, Hoffman GG, Fifer LF. Positive expiratory pressure mask therapy: Theoretical and practical considerations and a review of the literature. *Respir Care* 1991;36:1218-29.
85. Davidson KL . Airway clearance strategies for the pediatric patient. *Respir Care* 2002;47:823-28.
86. Plebani A, Pinzani R, Sartari R, Brusa D, Padoan R. Usefulness of chest physiotherapy with positive expiratory pressure (PEP)-mask in HIV infected children with recurrent pulmonary Infections. *Acta Paediatr* 1997;86:1195-97.
87. McIlwaine MP, Wong LT, Peacock D, Davidson GF. Long-term comparative trial of conventional postural drainage and percussion versus positive expiratory pressure physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis. *Pediatrics* 1997;131:570-74.
88. McIlwaine MP, Wong LT, Peacock D, Davidson GF. Long-term comparative trial of positive expiratory pressure versus positive expiratory pressure (flutter) physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis. *Pediatrics*1997;131:570-74.
89. Cuello AF, Masciantonio L, Cuello GA. Entrenamiento muscular com patrones musculares respiratorios em diferentes patologias y distribucion regional de ventilacion. *Medicina Intensiva* 1988;2: 68-77.
90. Menkes HÁ, Traystman RJ. Collateral ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1977;116:287-309.
91. Heaf DP, Helms P, Gordon I, Turner HM. Postural effects on gas exchange in infants. *N Engl J Med* 1983;308:1505-08.
92. Tucker B, Jenkins S. The effect of breathing exercise with body positioning on regional lung ventilation. *Aust J Physiother* 996;42:219-27.
93. Ward RJ, Danziger F, Bonica J, et al. An evaluation of postoperative respiratory maneuvers. *Surg Gynecol Obstet* 1966;123:51-4.
94. Menkes HÁ, Britt J. Rationale for physical therapy. *Am Rev Respir Dis* 1980;122:127-31.

95. Grimby G, Oxhoj H, Blake B. Effects of abdominal breathing on distribution of ventilation in obstructive lung disease. *Clinical Science and Molecular Medicine* 1975;48:193-99.
96. Brach BB, Chao RP, Sgroi VL, Minh V, Ashburn WL, Moser KM. Xenon washout patterns during diaphragmatic breathing. *Chest* 1977;71:735-39.
97. American Association for Respiratory Care. AARC Clinical practice guideline. Directed cough. *Respir Care* 1993;38:495-99.
98. Zinman R, de Boeck C. Cough versus chest physiotherapy: a comparison of the acute effects on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. *Am Rev Respir Dis* 1984;129:182-4.
99. Rossman CM, Waldes R, Sampson D, Newhouse MT. Effect of chest physiotherapy on the removal of mucus in patients with cystic fibrosis. *Am Rev Respir Dis* 1982;126:131-35.
100. Hess DR. The evidence for secretion clearance techniques. *Respir Care* 2001;46:1276-92.
101. Pryor JA. Physiotherapy for airway clearance in adults. *Eur Respir J* 1999; 14:1418-1424.
102. Rogers D, Tottle J, Pickering M, Plews E, Davies V, Newcombe R G, Dodge J. 1984. Comparison of physiotherapy techniques employed in cystic fibrosis. In Dawson L. *Cystic fibrosis: horizons*. John Wiley, Chichester 1984:pp,238.
103. Bain J, Bishop J, Olinsky A. Evaluation of directed coughing in cystic fibrosis. *British Journal of Diseases of the Chest*. 1988;82:138-148.
104. Steen HJ, Redmond AO, O'Neill D, Beattie F. Evaluation of the PEP mask in cystic fibrosis. *Acta Paediatr. Scand* 1991;80:51-6.
105. Pryor JA, Webber BA, Batten JC. Evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage in treatment of cystic fibrosis. *BMJ* 1979;2:417-18.
106. Faria LS. Insuficiência respiratória aguda. In: Maksoud JG ed. *Cirurgia Pediátrica*. Rio de Janeiro, RJ: Revinter 1998: 57-67.

107. American Association for Respiratory Care. AARC Clinical practice guideline. Nasotracheal suctioning. *Respir Care* 1993;38:898-01.
108. Demers RR. Complications of endotracheal suctioning procedures. *Respir Care* 1982;27:453-57.
109. Fox WW, Schwartz JG, Shaffer TH. Pulmonary physiotherapy in neonates: physiologic changes and respiratory management. *J Pediatrics* 1978; 92:977-81.
110. Perlman JM, Volpe JJ. Suctioning in the pre-term infant: effects on cerebral blood flow velocity, intracranial pressure, and arterial blood pressure. *Pediatrics* 1983;72:329-34.
111. Jacquette G. To reduce hazards of tracheal suctioning. *Amer Nurs* 1971;71:2362 - 64.
112. Ersson U, Carlson H, Mellström A et al. Observations on intracranial dynamics during respiratory physiotherapy in unconscious neurosurgical patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34:99-103.
113. Sutton P, Parker R, Webber B, et al. Assessment of the forced expiration technique, postural drainage, and directed coughing in chest physiotherapy. *Eur J Respir Dis* 1983;64:62-8.
114. Jadad A, Moore RA, Carrol D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials* 1996;17:1-12.
115. Webb MS, Martin JÁ, Cartlidge PH, Wright NA. Chest physiotherapy in acute bronchiolitis. *Arch Dis Child* 1985;60:1078-79.
116. Stiller K, App B, Geake T, Taylor J, Grant R, App M, Hall B. Acute lobar atelectasis. A comparison of two chest physiotherapy regimens. *Chest* 1996;98:1336-40.
117. Finer NN, Moriartey RR, Boyd J, Phillips HJ, Stewart AR, Ulan O. Chest physiotherapy in the neonate: a controlled study. *Pediatrics* 1978;61:282-85.
118. Bloomfield FH, Teele RL, Voss M, Knight DB, Harding JE. The role of neonatal chest physiotherapy in preventing postextubation atelectasis. *J Pediatrics* 1998;133:269-71.

119. Reines HD, Sade RM, Bradford BF, Marshall J. Chest physiotherapy fails to prevent postoperative atelectasis in children after cardiac children. *Ann Surg* 1982;195:451-55.
120. Al-Alaiyan S, Dyer D, Khan B. Chest physiotherapy and post- extubation atelectasis in infants. *Pediatric Pulmonology* 1996;21:227-30.
121. Etches PC, Scott B. Chest physiotherapy in the newborn: effect on secretions removed. *Pediatrics* 1978; 62:713-15.
122. Krause MF, Hoehn T. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children: a review. *Crit Care Med* 2000; 28:1648-51.
123. Emery JR, Peabody JL. Head position affects intracranial pressure in newborn infants. *J Pediatr* 1983;103:950-53.
124. Gormezano J, Branthwaite MA. Effects of physiotherapy during intermittent positive pressure ventilation. Changes in arterial blood gas tensions. *Anaesthesia* 1972;27:258-64.
125. Tyler ML, Hudson LD, Grose BL. Prediction of oxygenation during chest physiotherapy in critically ill patients. *Am Rev respir Dis* 1980;121:218A.
126. Weissman C, Kemper M. The oxygen uptake: oxygen delivery relationship during ICU interventions. *Chest* 1991;99:430-35.
127. Weissman C, Kemper M, Harding J. Response of critically ill patients to increased oxygen demand: Hemodynamic subsets. *Crit Care Med* 1994;22:1809-16.
128. Swingler G H, Hussey G D, Zwaresnstein M. Randomised controlled trial of clinical outcome after chest radiograph in ambulatory acute lower-respiratory infection in children. *Lancet* 1998; 351:404-08.
129. Grossman L, Wald E, Nair P, Papiez J. Roentgenographic follow-up of acute pneumonia in children. *Pediatrics* 1979;63:30-1.
130. Nixon PA, Orenstein DM, Kelsey SF, Kelsey SF, Doershuk CF. The prognostic value of exercise testing in patients with cystic fibrosis. *N Engl J Med* 1992;327:1785-88.



131. Narang I, Pike S, Rosenthal M et al. Three-minute step test to assess exercise capacity in children with cystic fibrosis with mild lung disease. *Pediatr Pulmonol* 2002;35:108-13.
132. Britton S, Bejstedt M, Vedin L. Chest physiotherapy in primary pneumonia. *BMJ* 1985;290:1703-04.
133. Schans van der C P, Postma DS, Köeter GH, Rubin BK. Physiotherapy and bronchial mucus transport. *Eur Respir J* 1999; 13:1177-88.
134. Bartlett JG, Scott F, Dowell, Mandell LA, File TM, Musher DM, Fine MJ. Guidelines From The Infectious Diseases Society Of America. Practice Guidelines for the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. *Clinical Infectious Diseases* 2000;31:347-82.
135. British Thoracic Society. Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Childhood. British Thoracic Society of Standards of Care Committee. *Thorax* 2002;57:i1-i24.
136. Jadavji T, Law B, Lebel MH, Kennedy WA, Gold R, Wang EE. A practical guide for the diagnosis and treatment of pediatric pneumonia. *CMAJ* 1997;156 (suppl):703-11.
137. Mandell LA, Marrie TJ, Grossman RF et al. Canadian Guidelines for the Initial Management of Community-Acquired Pneumonia: An Evidence-Based Update by the Canadian Infectious Diseases Society and the Canadian Thoracic Society. *Clinical Infectious Diseases* 2000;31:383-421.

---

---

#### **4 OBJETIVOS DO ESTUDO**

---

---

## **4 OBJETIVOS DO ESTUDO**

### **4.1 Objetivo Geral**

Avaliar a eficácia da fisioterapia respiratória como medida coadjuvante ao tratamento antibacteriano em crianças com pneumonia aguda.

### **4.2 Objetivos Específicos**

– Avaliar as características clínicas dos pacientes dos grupos intervenção e controle na linha de base, no primeiro e no segundo período de seguimento e no dia da alta hospitalar.

– Avaliar o efeito da fisioterapia respiratória através de um escore de gravidade, baseado nas seguintes variáveis: idade, taquipnéia, tiragens supraesternal, intercostal e subcostal, saturação transcutânea de oxigênio, febre e radiografia de tórax.

– Verificar a variação das médias de frequência respiratória, febre e saturação de oxigênio entre os grupos intervenção e controle.

– Comparar a duração da internação hospitalar entre os grupos intervenção e controle.

---

---

**5 ARTIGO EM INGLÊS**

---

---

**EFFICACY OF CHEST PHYSIOTHERAPY IN PAEDIATRIC PATIENTS  
HOSPITALISED WITH COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA: A RANDOMISED  
CLINICAL TRIAL.**

Lukrafka JL<sup>1,2</sup>, Fuchs SC<sup>1,3</sup>, Fischer GB<sup>1,4</sup>, Flores JA<sup>5</sup>, Fachel JM<sup>6</sup>

- <sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- <sup>2</sup> Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Curso de Fisioterapia, Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil.
- <sup>3</sup> Department of Social Medicine, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- <sup>4</sup> Department of Pediatrics, School of Medicine, Fundação Faculdade Federal de Ciências Médica, Porto Alegre, RS.
- <sup>5</sup> Department of Radiology, Faculdade de Medicina, Fundação Faculdade Federal de Ciências Médica, Porto Alegre, RS.
- <sup>6</sup> Department de Statistics, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

This study was conducted at the Hospital da Criança Santo Antônio, Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia

Corresponding author:

Sandra Costa Fuchs, M.D., Ph.D.  
Faculdade de Medicina da UFRGS  
Rua Ramiro Barcelos 2600, sala 415  
CEP 90035-003  
Porto Alegre, RS, Brasil  
CEP – 90 035-003  
Fax: +55 (XXX) 51 33168420  
E-mail: scfuchs@terra.com.br

## Summary

**Objective:** To evaluate the efficacy of chest physiotherapy as a supplementary treatment in paediatric patients hospitalised with acute community-acquired pneumonia.

**Study design:** a randomised clinical trial.

**Setting:** Hospital da Criança Santo Antônio, Complexo Hospitalar Santa Casa, Porto Alegre, RS, Brasil.

**Patients and Methods:** Children between 1 and 12 years of age, with confirmed clinical and radiological diagnosis of pneumonia, hospitalised between September 2001 and September 2002 were eligible to the trial. Participants were selected at random to receive respiratory physiotherapy three times daily (intervention group) or to receive once a day orientation to breath deeply, expectorate the sputum and to maintain preferably a lateral body position (control group).

The variables analysed at the baseline, the first and second follow-up periods, and at hospital discharge were (1) the severity score (composed of age, respiratory rate, suprasternal, intercostal and subcostal retractions, fever, saturation of the haemoglobin oxygen and thorax x-rays), (2) the duration of hospitalisation, (3) respiratory rate, and (4) temperature.

**Results:** Seventy-two patients were divided randomly into the intervention and control groups. Of these, seven were subsequently withdraw of the study due to complications such as atelectasis at the x-ray or pleural drainage. Amongst the 65 patients examined on the first follow-up (on the third day) fever was more prevalent in the intervention group (34.4%) than in the control group (12.5%) and the severity score showed the same tendency ( $9.63 \pm 1.62$

and  $8.71 \pm 0.86$  points, respectively). At the second follow-up assessment, between the fourth and sixth day, the differences between the groups had a borderline statistical significance for fever (31.6% for the intervention group and 6.7% for the control group;  $P= 0.07$ ). The average length of hospitalisation was  $7.41 \pm 6.58$  days for the intervention group and  $4.52 \pm 2.21$  days for the control.

**Conclusion:** In this clinical trial, physiotherapy increased the hospital stay and the duration of fever in patients with acute pneumonia acquired in the community. In such patients physiotherapy may be prejudicial and should not be prescribed until evidence of benefit is available.

**Key words:** pneumonia, chest physiotherapy, randomised clinical trial,

## **Introduction**

Chest physiotherapy has been the traditional method used to treat paediatric patients hospitalised with pneumonia. Postural drainage, percussion, deep breathing, and vibration techniques together with controlled coughing are intended to improve the clearance of viscous secretions from the lung.<sup>1</sup> However, the evidence in support of this practice is limited to the results of a few randomised clinical trials carried out some twenty years ago.

Graham and Bradley<sup>2</sup> conducted a randomised clinical trial in 1978. They studied 54 adults with confirmed clinical and radiological diagnosis of primary pneumonia. Patients were enrolled and allocated at random to receive chest physiotherapy (postural drainage, percussion, and vibration) and intermittent positive-pressure breathing with the use of racemic epinephrine every four hours (the intervention group) or no physiotherapy to the control group. No statistically significant differences in duration of fever, extent of

radiographic clearing, duration of hospital stay and mortality was found between the patients of the intervention and control groups.

In 1985, Britton et al.<sup>3</sup> recruited 171 patients, aged 15-75 years, hospitalised with acute pneumonia. Patients with sudden onset of fever, coughing and infiltrate on the x-ray severe enough to be admitted to the hospital were enrolled into a single blind randomised controlled trial. Patients were selected at random either to receive physiotherapy consisting of postural drainage, external help with breathing, percussion, and vibration (the intervention group) or they were advised on expectoration, deep breathing, and how to exercise to avoid thrombosis (the control group). No evidence was found that the daily physiotherapy was superior to the advice given to the control group. In the subgroup analysis, both fever duration and hospital stay were longer for patients who had received chest physiotherapy than for those not receiving if they were younger than 47 years old, were smokers, or presented interstitial pneumonia.

Thus, the evidences are limited and furthermore the trials were conducted on a mixed sample of adolescents and adult patients<sup>3</sup> with a large range of age for adults.<sup>2,4</sup> The aim of this randomised clinical trial was to assess the efficacy of the use of chest physiotherapy paediatric patients hospitalised with pneumonia.

## **Methods**

### *Study Participants*

Participants were inpatients aged one to twelve years who met clinical diagnostic criteria - cough, tachypnea (respiratory rate  $\geq 40$  breaths/min in children aged 12 to 59 months and  $\geq 30$  breaths/min in children aged 5 to 12 years), and fever<sup>5</sup> - for acute community-acquired pneumonia, and had a chest radiography with lobar, segmental or bronco pneumonia.<sup>6</sup>



Severely ill patients, such as those hospitalised in intensive care units, those who had pleural effusion treated with chest drainage, atelectasis detected by x-ray, pneumonia or pleural effusion in the previous six months, any other pulmonary underlying disease, heart disease, encephalopathy or immune deficiency were considered exclusion criteria.

### *Study Design*

A randomised clinical trial was carried out from September 2001 through September 2002 at the *Hospital da Criança Santo Antônio – Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil*. The Ethics Committee of the Institution approved the study protocol. For children who fulfilled the eligibility criteria at the baseline we obtained the prior written consent for participation in the study from the patient, parent or relative and the attending physician. After consent had been obtained, children were randomly assigned to be treated by chest physiotherapy or by guidance to promote the clearance of the airway and the breathing movements. In addition, all patients received antibiotic treatment for pneumonia. The randomisation was carried out in blocks of three or four, with stratification according to the age (12- 59 months and 5-12 years), and each record sealed in sequentially numbered opaque envelopes.

In the intervention group, chest physiotherapy was applied in accordance with the age of the patient. Children aged  $\leq 5$  years received thoracic vibration, compression-decompression of the chest wall, and expiratory positive airway pressure with a spring-loaded valve (EPAP, 10 CM H<sub>2</sub>O) applied with through a manual ventilation mask, body positioning, and flow expiratory acceleration. Those aged more than five years had breathing exercises (diaphragmatic breathing), forced expiratory technique (FET), forced exhalation “huffing” combined with breathing control for 10 to 12 minutes, three times per day, during hospital admission.<sup>7-11</sup> Cough stimulation and removal of airway secretion by suction was used when necessary.

Patients in the control group received guidance for coughing and expectoration, diaphragmatic and deep breathing, and lateral positioning to improve air exchange, once a day, for five minutes, during their hospital stay.

During the study, children were examined at the baseline, first and second follow-up periods, and at hospital discharge, using a standardised protocol to record (1) respiratory rate (two measurements, assessed during a full minute with an interval of ten minutes), (2) temperature (two measurements during the 24 hours period), (3) nasal flaring, suprasternal, intercostal, and subcostal retractions, (4) transcutaneous oxygen saturation (measured using a pulse oximeter type Ohmeda 3700). A second chest x-ray was performed before the discharge from hospital.

#### *Outcome Assessment and Sample Size*

The primary outcome was a composite score of severity based on age; tachypnea (*respiratory rate categorised as present if  $\geq 40$  breaths/min in children aged 12 months to 59 months or  $\geq 30$  breaths/min in children aged 5 to 12 years*);<sup>12,13</sup> suprasternal, intercostal and subcostal retractions (*all detected as present or absent*); transcutaneous oxygen saturation (*categorised as equal or greater than 95%*); fever (*temperature equal or greater than 37.5°C*); and chest radiogram with findings of lobar, segmental or bronco pneumonia, and pleural effusion. The score of severity was computed by adding the number of signs present at each period. After the first follow-up assessment at the third day, most of the discharges occurred between fourth and sixth day, the second follow-up period. Even though the clinical trial had then finished, we kept track of all patients till they were discharged from hospital. Hospital stay was calculated from dates of discharge minus admittance. The mean of respiratory rate, temperature and transcutaneous oxygen saturation were used in the analyses as continuous or categorical variables.

The sample size calculation resulted in a sample of 27 children in each group was required to detect a mean difference of  $1.0 \pm 0.8$  in score of severity, with 99% power, at a significance level of 0.05 (two-tailed).

### *Research team*

Chest physiotherapy and clinical evaluation were performed by certified undergraduate students of physiotherapy. The study radiologist, statistician and the epidemiologist involved in evaluating the outcomes of the trial had no contact with the study participants.

Clinical assessment was standardised by a paediatric pulmonologist. An experienced physiotherapist trained and supervised the staff performing the chest physiotherapy and the guidance given to the control group. Experienced personnel performed and recorded the results of pulse oximetry under supervision of a physiotherapist.

Staff training sessions was scheduled every three months to assure the maintenance of standardisation of the procedures by the research team. The same experienced paediatric radiologist examined all X-rays. The quality of the information derived from the chest x-ray was assessed by randomly repeating 10% of the x-rays. The overall agreement for the intra-observer index for all radiographic diagnosis was 85%, and the Kappa coefficient was good for lobar (Kappa=0.66) and bronco pneumonia (Kappa=0.57), and poor for segmental pneumonia (Kappa=0.38).

## *Statistical Analysis*

Descriptive statistics were used to summarise the results. Continuous variables were compared using the Student's *t* test for normally distributed variables and the Mann-Whitney test for non-normally distributed variables. The  $\chi^2$  test was used to compare categorical variables. For all statistical tests, a two-sided,  $P < 0.05$  was considered significant. Cox Proportional Hazard Model was used to describe the curves of hospital discharge for intervention and control groups. Statistical Package for Social Sciences version 11.5 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used for the analysis.

## **Results**

Among 487 potentially eligible patients, 404 did not fulfill the criteria, nine were not detected until the third day of hospital admission, and two refused to participate. Thus, seventy-two patients were enrolled in the trial and randomly assigned to either intervention or control group (Figure 1). Seven patients were withdrawn from the trial, three in the intervention and four in the control group, and 65 patients were followed up. On average, the adherence to the physiotherapy sessions by patients of the intervention group was 98% and 100% for those in the control group. Approximately 70% of the chest physiotherapy sessions were administered under supervision for both groups. There were no deaths.

Table 1 shows that there were no statistically significant differences between intervention and control groups for maternal characteristics, age, sex, signs of respiratory distress, fever, means of respiratory rate and transcutaneous oxygen saturation. Even though there was no statistically significant difference, a deficit weight for height was more prevalent among children in the physiotherapy group. The radiographic diagnoses of lobar, segmental or broncho pneumonia was equally distributed among intervention and control groups, but an excess of pleural effusion was detected in the former.

The box plots at Figure 2 show a larger respiratory rate range at the first and second follow-up for patients aged less than 60 months. No statistically significant differences in respiration rates were found when the ages of the patients in each randomised group were considered.

Figure 3 shows the curves of duration of hospitalisation until discharge. The intervention group had longer stayed longer at the hospital than the control group ( $P=0.018$ ). To address the unbalanced distribution of pleural effusion at the baseline, we adjusted for such difference in the Cox model but the adjustments did not change markedly the shape of the curve or the statistical significance ( $P=0.024$ ).

Table 2 shows the results of the outcome assessment during the clinical trial. Seven patients developed an adverse outcome a short time after randomisation, three were diagnosed as having atelectasis at chest x-ray and four patients underwent chest drainage (three in the intervention and one in the control group). These patients were censored to assess the outcomes in the following periods. At the first follow-up, fever was more prevalent among patients in the physiotherapy group, who also had higher average score of severity. During the second period of follow-up, fewer differences between groups were demonstrated, but a trend of fever persistence in the intervention group was identified. Among 65 patients who were followed up, the mean duration of hospital stay was 7.4 days for the intervention group in comparison to 4.5 days for the control group ( $P=0.02$ ).

Antibiotic treatment was administered to all children during hospitalisation, mostly in mono therapy. Intravenous penicillin (73.0% for controls and 71.4% for intervention group) and cefuroxime (10.8% and 20.0%, respectively) were the first line options.

## Discussion

To our knowledge, this is the first randomised clinical trial in children with acute pneumonia comparing the effects of the chest physiotherapy on the one hand with a program of advice for coughing and expectoration, deep breathing, and positioning on clinical outcomes on the other. Children submitted to the active treatment did worse than the control group, requiring a longer stay at the hospital, longer-lasting fever, and higher score of severity at the first follow-up. There were no differences in respiratory rate and radiological signs of pneumonia. The randomised design of this trial, the adequate balance between characteristics of the experimental groups, and the clinical relevance of our outcomes, suggest that our findings sound robust and challenge the potential benefit of chest physiotherapy in children with pneumonia.

The basis for recommendation of chest physiotherapy in children with pneumonia comes from empiric observations<sup>14</sup> and a few clinical trials.<sup>2-4</sup> In a search of the literature, we found that such randomised trials had only been done on samples of adolescents and adults<sup>3</sup> or on adults alone.<sup>2,4</sup> In the study of Britton et al.,<sup>3</sup> the same physiotherapists that carried out the randomisation also performed the intervention. Approximately 53% of the participants of the experimental and 17% of the control group were withdrawn from the study because the pneumonia was found to be secondary to congestive infiltrate, collagen disease, asthma, lung cancer, and tuberculosis. Because of it, it is unlikely that such an unbalanced distribution among groups could be due to chance alone, we question whether the participants were really selected at random. In spite of this bias, the authors did find that the intervention group had the worst prognosis

Graham and Bradley's<sup>2</sup> study did not demonstrate any trend in favour of chest physiotherapy on coadjutant treatment of pneumonia. Lack of statistical power is an explanation presented by the authors for the non-significant results. However, intermittent

positive-pressure breathing with use of racemic epinephrine is a co-intervention, which was administered only to the experimental group. A plausible interpretation for the lack of differences on clinical outcomes among groups could be that the effect on removing sputum from the airway by chest physiotherapy was reduced by the vasoconstriction of the mucosal, caused by epinephrine.<sup>15</sup>

The results of the present study do not support the expectations of the physiotherapy professionals who believe in the beneficial effects of chest physiotherapy nor of the paediatricians who prescribe this procedure in addition to the antibacterial treatments for patients with acute pneumonia.

Therefore, the available evidence is not sufficient to justify the prescription of this procedure.<sup>2-4,16,17</sup> The published clinical trials present negative results or complete ineffectiveness.<sup>2,4</sup> Not a single study demonstrates benefits. British guidelines do not recommend chest physiotherapy for paediatric patients with pneumonia.<sup>18</sup> Other guidelines<sup>19,20,21</sup> do not present specific recommendations. This suggests that the present usage, which is practised even in reference centres, is based on analogy derived from the physiotherapy of patients with cystic fibrosis.<sup>1,11,22</sup>

A possible explanation for the lack of benefits is that the patients were in the acute phase of the pneumonia. In that stage, the process is principally alveolar and the sputum are not yet to be found in the airways. Physiotherapy could play some part when coughing is ineffective in the elimination of the sputum. This could happen in very young or uncooperative patients.

Some limitations in this study should be borne in mind when analysing or interpreting the results. One such limitation is the absence of an objective and sensitive test that would allow the improvement in the pneumonia to be established and quantified in a

short period of time. The respiratory rate has been used as one of the main diagnostic criteria for pneumonia,<sup>23,24</sup> and the reduction of the respiratory rate could be a potential outcome. In this study there was the reduction in the respiratory rate between the base line and the segment periods but this reduction was found both in the control and intervention groups. Chest radiogram, which would be the best test to detect the recovery, is incapable of detecting changes in such a short period of time<sup>1,25</sup>. The spirometry also could be used to evaluate the clinical improvement. However, most of children with pneumonia had less than five years and spirometry at this age is subject to bias and may give unreliable results. For these reasons, it was decided to use a set of signals obtained during the physical examination,<sup>26</sup> the haemoglobin saturation level and the x-ray of the thorax to create a scoring system for the gravity of the disease.<sup>27</sup>

The comparison of this score between the base line and two subsequent examinations of the control and intervention groups permits an evaluation of the efficacy of respiratory physiotherapy in children with pneumonia. In addition, the length of hospitalisation, the persistence of the fever and the presence of tachypnea were also used as parameters of the improvement. It is well known that the decision to retain the patient in hospital varies between doctors<sup>28</sup> and between hospitals.<sup>29</sup> However this study was conducted in only one institution. The similarity between participants and the antibiotic treatment used suggest that profile of the attending doctors was not responsible for the difference in hospitalisation between the intervention and control groups.

In conclusion, these results suggest that in acute moderately ill patients with community-acquired pneumonia, chest physiotherapy may be detrimental. Until further evidence of benefit becomes available, it should not be prescribed to paediatric patients with moderate community-acquired pneumonia. Further studies are required on severely ill patients and in those with large pleural effusion – for whom the results cannot be generalised. The role of other physiotherapy procedures remains to be established on



paediatric patients with moderate pneumonia acquired in the community. The possibility that chest physiotherapy may be useful in children with long lasting pneumonia should be studied in further investigations.

**Table 1.** Baseline characteristics of the patients according to the randomised groups

	Treatment group n=35 (%)	Control group n=37 (%)	P value
Age of the mother (years)			0.7
16 – 24	10 (28.6)	14 (37.8)	
25 – 29	13 (37.1)	11 (29.6)	
30 – 34	12 (34.3)	12 (32.4)	
Maternal education (years)			0.6
0 – 5	8 (22.9)	12 (32.4)	
6 – 8	15 (42.9)	13 (35.1)	
≥ 9 a	12 (34.3)	12 (32.4)	
Male sex	20 (57.1)	22 (59.5)	0.8
Age of the children			0.5
12-59 months	25 (71.4)	28 (75.7)	
5-12 years	10 (28.6)	9 (24.3)	
Deficit of weight for height (Z-score)			0.4
> -1.0	29 (78.4)	28 (80.0)	
-1.0 a -1.99	6 (16.2)	3 (8.6)	
≤ -2.0	4 (11.4)	2 (5.4)	
Respiratory rate (rpm)	39.1 ± 9.9	38.3 ± 9.9	0.7
Tachypnea *	19 (54.3)	18 (48.6)	0.6
Subcostal retractions	14 (34.3)	14 (37.8)	0.8
Intercostal retractions	2 (5.7)	4 (10.8)	0.4
Suprasternal retractions	4 (11.4)	2 (5.4)	0.4
Body temperature ≥ 37.5 °C	7 (20.0)	8 (21.6)	0.9
Oxygen saturation	96.5 ± 2.5	97.1 ± 2.1	0.2
Lobar or segmental pneumonia	30 (85.7)	31 (83.8)	0.8
Bronco pneumonia	5 (14.3)	6 (16.2)	0.8
Pleural effusion	10 (28.6)	4 (10.8)	0.057
Severity score	4.8 ± 1.9	4.1 ± 1.2	0.06

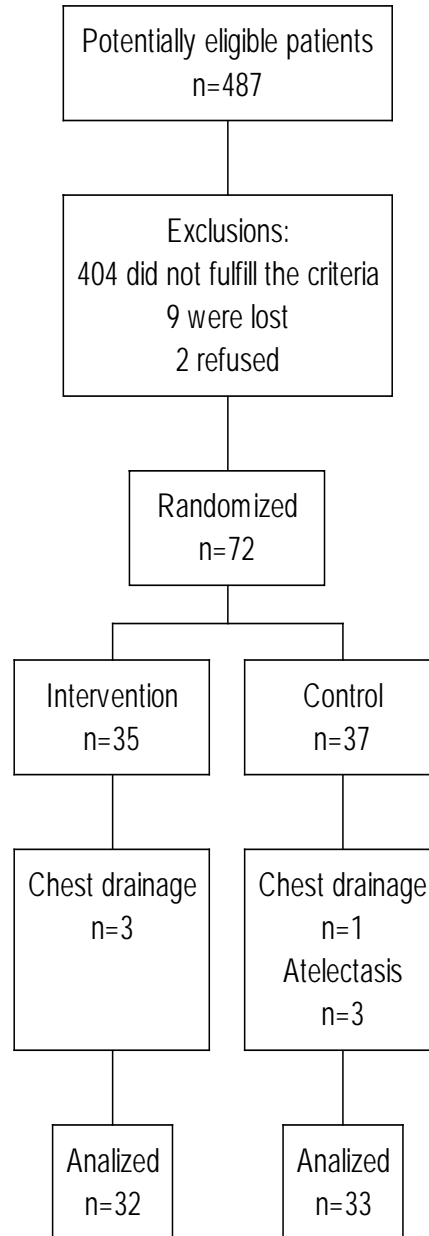
\* Defined as respiratory rate ≥40 breaths/min in children aged 12 to 59 months and ≥30 breaths/min in children aged 5 to 12 years

**Table 2.** Assessment of clinical outcomes according to the groups of randomisation

	Treatment group n=35	Control group n=37	P value
<i>Adverse outcome precocious</i>	3 (8.6%)	4 (10.8%)	0.7
1 <sup>st</sup> Follow up	n=32	n=33	
Tachypnea **	13 (40.6%)	11 (34.4%)	0.6
Fever	11 (34.4%)	4 (12.5%)	0.039
Severity score	9.63 ± 1.62	8.71 ± 0.86	0.025
Hospital discharge	6 (18.8%)	8 (24.2%)	0.6
2 <sup>nd</sup> Follow up	n=26	N=25	
Tachypnea **	15 (57.7%)	14 (56.09%)	0.9
Fever	6 (31.6%)	1 (6.7%)	0.07
Severity score	2.64 ± 0.81	2.50 ± 0.67	0.5
Hospital discharge	14 (56.0%)	19 (73.1%)	0.20
Mean duration of hospital stay	7.41 ± 6.58	4.52 ± 2.21	0.02

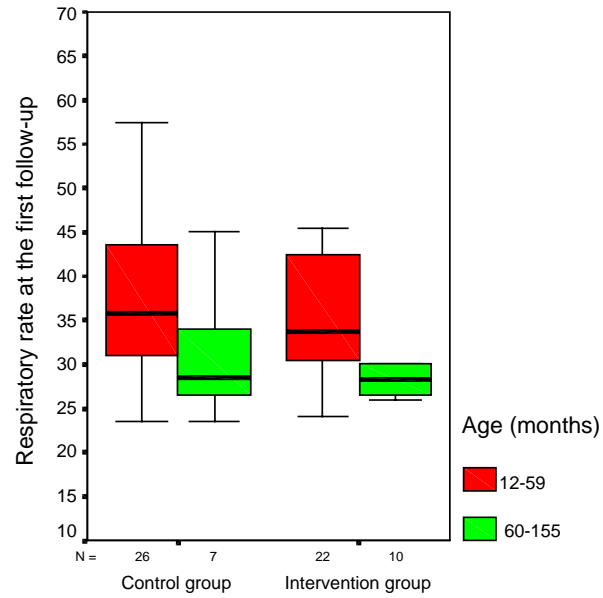
\* Assessed variables through the  $\chi^2$  test; Student's t test; Man-Whitney test for non-normally distributed variables.

\*\* Defined as respiratory rate  $\geq 40$  breaths/min in children aged 12 to 59 months and  $\geq 30$  breaths/min in children aged 5 to 12 years

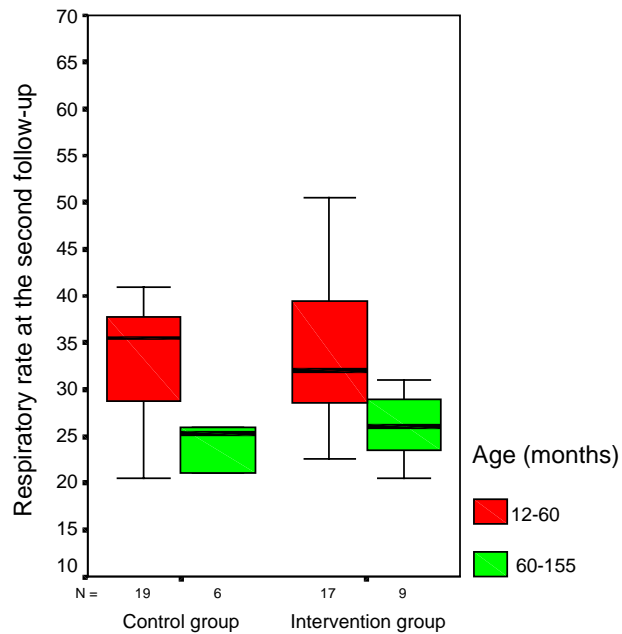


**Figure 1.** Diagram showing the flow of participants through each stage of the trial

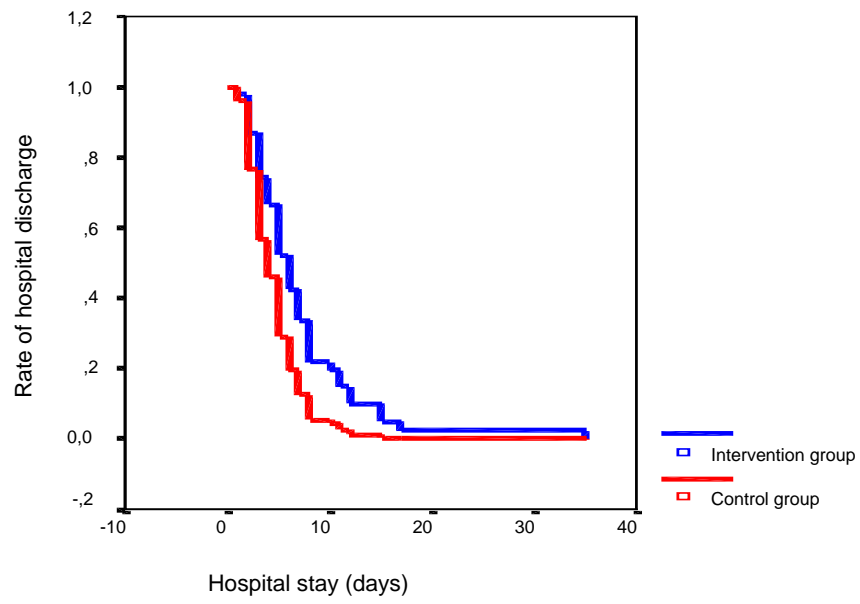
A.



B.



**Figure 2.** Box plots of respiratory rate by randomisation group and age categories at the first follow-up (A) and second follow-up (B). Boxes represent 25<sup>th</sup> to 75<sup>th</sup> Percentiles. The solid line within the boxes indicates the 50<sup>th</sup> Percentile.



**Figure 3.** Cox Proportional Hazard Model of hospital stay for intervention and control patients.

## References

1. Wallis C, Prasad A. Who needs chest physiotherapy? Moving from anecdote to evidence. *Arch Dis Child* 1999;80:393-97.
2. Graham WG, Bradley DA. Efficacy of chest physiotherapy and intermittent positive-pressure breathing in the resolution of pneumonia. *N Engl J Med* 1978;299:624-7.
3. Britton S, Bejstedt M, Vedin L. Chest physiotherapy in primary pneumonia. *BMJ* 1985;290:1703-4.
4. Tydeman D. Uninvestigation into the effectiveness of physiotherapy in the treatment of patient with community-acquired pneumonia. *Physiotherapy Theory & Practice* 1989;5(2):75-81.
5. Clinical management of acute respiratory infections in children: a WHO memorandum. *Bull World Health Organ* 1981;59:707-716.
6. Pattern recognition in diagnostic imaging. World Health Organization, Geneva 2001.
7. Stiller K. Physiotherapy in intensive care. *Chest* 2000;118:1801-13.
8. Davidson KL. Airway clearance strategies for the pediatric patient. *Respir Care* 2002;47:823-28.
9. Fink JB. Positive pressure techniques for airway clearance. *Respir Care* 2002;47:786-96.
10. Mahlmeister MJ, Fink JB, Hoffman GG, Fifer LF. Positive expiratory pressure mask therapy: Theoretical and practical considerations and a review of the literature. *Respir Care* 1991;36:1218-29.
11. Hess DR. The evidence for secretion clearance techniques. *Respir Care* 2001;46:1276-92.
12. World Health Organization. A program for controlling respiratory infections in Children: memorandum from a WHO meeting. *Bull WHO* 1984;62:47-58.
13. Long SS. Respiratory Tract Symptom Complexes. In: Long SS, Pickering LK, Prober CG eds. *Pediatric Infectious Diseases*. New York, NY: Churchill Livingstone Inc. 1997:144-56.

14. Holody B, Goldbreg HS. The effect of mechanical vibration physiotherapy on arterial oxigenation in acutely ill patients with atelectasis or pneumonia. *Am Rev Respir Dis* 1981;124:372-75.
15. Cockcroft DW. Management of acute severe asthma. *Ann Alergy Asthma Immunol* 1995;75:83-89.
16. Stapleton T. Chest physiotherapy in primary pneumonia. *BMJ* 1985;291:143.
17. Selsby DS. Chest physiotherapy. *BMJ* 1989;298(6673):541-42.
18. Bartlett JG, Scott F, Dowell, Mandell LA, File TM, Musher DM, Fine MJ. Guidelines From The Infectious Diseases Society Of America. Practice Guidelines for the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. *Clinical Infectious Diseases* 2000;31:347-82.
19. British Thoracic Society. Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Childhood. British Thoracic Society of Standards of Care Committee. *Thorax* 2002;57:i1-i24.
20. Jadavji T, Law B, Lebel MH, Kennedy WA, Gold R, Wang EE. A practical guide for the diagnosis and treatment of pediatric pneumonia. *CMAJ* 1997;156 (suppl):703-11.
21. Mandell LA, Marrie TJ, Grossman RF et al. Canadian Guidelines for the Initial Management of Communit-Acquired Pneumonia: An Evidence-Based Update by the Canadian Infectious Diseases Society and the Canadian Thoracic Society. *Clinical Infectious Diseases* 2000;31:383-421.
22. Thomas J, Cook DJ, Brooks D. Chest physical therapy mangement of patients with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151:846-50.
23. Integrated management of the sick child. *Bull World Health Organ* 1995;73(6):735-40.
24. Lambrechts T, Bryce J, Orinda V. Integrated management of childhood illness: a summary of first experiences. *Bull World Health Organ* 1999;77(7):582-94.
25. Grossman L, Wald E, Nair P, Papiez J. Roentgenographic follow-up of acute pneumonia in children. *Pediatrics* 1979;63:30-1.

26. Metlay JP, Kapoor WN, Fine MJ. Does this patient have community-acquired pneumonia? Diagnosing pneumonia by history and physical examination. *JAMA*. 1997;278(17):1440-5.
27. Fischer GB. Prognostic features in acute viral bronchiolitis. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Pneumologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994.
28. Fine MJ, Medsger AR, Stone RA, et al. The hospital discharge decision for patients with community-acquired pneumonia. Results from the Pneumonia Patient Outcomes Research Team cohort study. *Arch Intern Med* 1997;157(1):47-56.
29. McCormick D, Fine MJ, Coley CM, et al. Variation in length of hospital stay in patients with community-acquired pneumonia: are shorter stays associated with worse medical outcomes? *Am J Med* 1999;107(1):5-12.



---

---

**6 ARTIGO EM PORTUGUÊS**

---

---

**EFICÁCIA DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA EM PACIENTES PEDIÁTRICOS  
HOSPITALIZADOS COM PNEUMONIA ADQUIRIDA NA COMUNIDADE: UM ENSAIO  
CLÍNICO RANDOMIZADO**

Lukrafka JL<sup>1,2</sup>, Fuchs SC<sup>1,3</sup>, Fischer GB<sup>1,4</sup>, Flores JA<sup>5</sup>, Fachel JM<sup>6</sup>

- <sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- <sup>2</sup> Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Curso de Fisioterapia, Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil
- <sup>3</sup> Departamento de Medicina Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- <sup>4</sup> Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina, Fundação Faculdade Federal de Ciências Médica, Porto Alegre, RS.
- <sup>5</sup> Departamento de Radiologia, Faculdade de Medicina, Fundação Faculdade Federal de Ciências Médica, Porto Alegre, RS.
- <sup>6</sup> Departamento de Estatística, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

Trabalho realizado no Hospital da Criança Santo Antônio, Complexo Hospitalar Santa Casa de Misericórdia

Endereço para correspondência:

Sandra Costa Fuchs, M.D., Ph.D.  
Faculdade de Medicina da UFRGS  
Rua Ramiro Barcelos 2600, sala 415  
CEP 90035-003  
Porto Alegre, RS, Brasil  
CEP – 90 035-003  
Fax: +55 (XXX) 51 33168420  
E-mail: scfuchs@terra.com.br

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar a eficácia da fisioterapia respiratória como tratamento adjuvante em pacientes pediátricos com pneumonia adquirida na comunidade.

**Delineamento:** Ensaio clínico randomizado

**Local do estudo:** Hospital da Criança Santo Antônio – Complexo Hospitalar Santa Casa, Porto Alegre, Brasil.

**Participantes e métodos:** Foram arroladas crianças com idade entre 1 e 12 anos, com diagnóstico clínico e radiológico confirmado de pneumonia, hospitalizadas no período de setembro de 2001 a setembro de 2002. Os pacientes que preencheram os critérios de inclusão foram randomizados para receber fisioterapia respiratória três vezes ao dia (grupo intervenção) ou para receber, uma vez ao dia, orientações para respirar profundamente, expectorar a secreção e manter preferencialmente o decúbito lateral (grupo controle). As variáveis analisadas na linha de base, no primeiro e no segundo períodos de seguimento e no dia da alta hospitalar foram: escore de gravidade (composto pela frequência respiratória anormal para a idade, tiragem supra-esternal, intercostal, e subcostal, febre, saturação de oxigênio da hemoglobina e raio-x de tórax), duração da hospitalização, frequência respiratória, temperatura e saturação do oxigênio.

**Resultados:** Setenta e dois pacientes foram randomizados para os grupos intervenção ou controle. Destes, sete foram retirados devido a complicações como atelectasia ou drenagem pleural. Dentre os 65 pacientes estudados no primeiro seguimento (terceiro dia), a febre foi mais prevalente no grupo intervenção (34,4%) do que no grupo controle (12,5%), bem como o escore de gravidade  $9,63 \pm 1,62$  e  $8,71 \pm 0,86$  pontos, respectivamente. No segundo seguimento, entre o quarto e sexto dia, a diferença entre

os grupos teve tendência à significância apenas para febre, 31,6% no grupo intervenção e 6,7% no grupo controle ( $P= 0,07$ ). A duração média da hospitalização foi de  $7,41 \pm 6,58$  dias para o grupo intervenção e  $4,52 \pm 2,21$  dias para o controle.

**Conclusão:** Neste ensaio clínico, a fisioterapia prolongou a hospitalização e a duração da febre nos pacientes pediátricos com pneumonia adquirida na comunidade. Nestes pacientes, a fisioterapia é prejudicial e não deveria ser prescrita até que evidências de benefício estejam disponíveis.

**Palavras-chave:** pneumonia, fisioterapia respiratória, ensaio clínico randomizado.

## **Introdução**

A fisioterapia respiratória tem sido tradicionalmente empregada para tratar pacientes hospitalizados por pneumonia. Técnicas de drenagem postural, percussão, exercícios respiratórios e vibração, juntamente com provocação de tosse têm o propósito de melhorar a limpeza de secreções dos pulmões.<sup>1</sup> Entretanto, as evidências que embasam estas práticas são limitadas aos resultados de poucos ensaios clínicos randomizados, publicados cerca de vinte anos atrás.

Graham e Bradley<sup>2</sup> realizaram um ensaio clínico randomizado em 1976. Eles incluíram 54 pacientes adultos com diagnóstico clínico e radiológico confirmado de pneumonia primária. Pacientes foram arrolados e alocados ao acaso para receber fisioterapia respiratória (drenagem postural, percussão e vibração) e respiração com pressão positiva intermitente com uso de adrenalina racêmica a cada quatro horas ou ausência de fisioterapia respiratória para o grupo controle. Não houve diferenças estatisticamente significativas na duração da febre, extensão da melhora radiológica,

duração da hospitalização e mortalidade entre os pacientes do grupo intervenção e controle.

Em 1985, Britton e colaboradores<sup>3</sup> recrutaram 171 pacientes com idade entre 15 e 75 anos, hospitalizados devido à pneumonia. Pacientes com febre de início súbito, tosse e infiltrado no raio-x de tórax, sinais e sintomas suficientemente graves para serem hospitalizados, foram arrolados em um ensaio clínico randomizado unicego. Pacientes foram selecionados ao acaso para receber fisioterapia consistindo de drenagem postural, respiração com auxílio externo, percussão e vibração (grupo intervenção) ou foram aconselhados para expectorar, respirar profundamente e como se exercitar para evitar trombose (grupo controle). Não foram detectadas evidências de que a fisioterapia administrada diariamente fosse superior as recomendações dadas ao grupo controle. Na análise feita em subgrupos, os pacientes com menos de 47 anos, fumantes e com pneumonia intersticial que receberam fisioterapia respiratória tiveram febre e hospitalização mais prolongadas do que aqueles que não receberam tratamento.

Portanto, as evidências são limitadas e, além disso, os ensaios clínicos foram realizados em um grupo misto de pacientes adolescentes e adultos<sup>3</sup> ou em uma faixa de idade muito ampla.<sup>3,4</sup> O objetivo deste ensaio clínico randomizado foi avaliar a eficácia do uso de fisioterapia respiratória em pacientes pediátricos hospitalizados com pneumonia.

## **Métodos**

### *Participantes do estudo*

Os participantes eram pacientes hospitalizados com idade entre 1 e 12 anos que preencheram os critérios diagnósticos - tosse, taquipnéia (frequência respiratória  $\geq 40$  respirações por minuto, em crianças com 12 a 59 meses de idade, e  $\geq 30$  respirações por

minuto, em crianças com 5 a 12 anos de idade), febre <sup>5</sup> - para pneumonia adquirida na comunidade e que tinham um exame radiológico de tórax compatível com pneumonia lobar, segmentar ou brocopneumonia.<sup>6</sup> Os critérios de exclusão eram pacientes gravemente doentes, como aqueles hospitalizados em unidades de tratamento intensivo, com derrame pleural tratado com drenagem, atelectasia ao raio-x, pneumonia ou derrame pleural nos últimos seis meses, e qualquer outra doença pulmonar subjacente, doença cardíaca, encefalopatia ou imunodeficiência.

#### *Desenho do estudo*

Um ensaio clínico randomizado foi realizado de setembro de 2001 a setembro de 2002 no Hospital da Criança Santo Antônio – Complexo Hospitalar Santa Casa, Porto Alegre, Brasil. O Comitê de Ética da Instituição aprovou o projeto do estudo. Para as crianças que preencheram os critérios de elegibilidade na linha de base nós solicitamos o consentimento para participação no estudo do paciente, dos pais ou responsáveis e do médico responsável pelo paciente. Após ter obtido o consentimento, as crianças foram designadas aleatoriamente para serem tratadas com fisioterapia respiratória ou para receber instruções para promover a limpeza das secreções das vias aéreas e para exercícios respiratórios. Além disso, todos os pacientes receberam tratamento com antibióticos para pneumonia. A randomização foi realizada em blocos de três ou quatro em cada estrato de idade (12-59 meses anos e 5-12 anos), e cada registro foi guardado em envelopes opacos, fechados, numerados seqüencialmente.

Pacientes do grupo intervenção receberam vibração torácica, compressão-descompressão da parede torácica (terapia expiratória manual passiva), pressão expiratória positiva com válvula *spring-loaded* (EPAP 10 cmH<sub>2</sub>O), através de máscara facial, posicionamento, aceleração do fluxo expiratório (nas crianças com cinco anos ou menos), padrões ventilatórios (respiração diafragmática) e técnica de expiração forçada –

seqüência de *huff* combinado com o controle da respiração diafragmática controle (crianças maiores de cinco anos), por 10 a 12 minutos, três vezes ao dia, durante a hospitalização.<sup>7-11</sup> A estimulação mecânica da tosse e a aspiração das secreções foram realizadas quando necessário.

Pacientes do grupo controle receberam instruções para tossir e expectorar secreções, realizar respiração diafragmática profunda, e posicionamento lateral para melhorar as trocas gasosas uma vez ao dia, por cinco minutos durante a hospitalização.

Durante o estudo os pacientes foram examinados na linha de base, no primeiro e no segundo seguimentos, e no dia da alta hospitalar, usando um protocolo padronizado para avaliar e registrar a freqüência respiratória (duas aferições avaliadas durante um minuto completo, com um intervalo de 10 minutos), temperatura (duas medidas durante um período de 24 horas), tiragens supra-esternal, intercostal, subcostal e saturação de oxigênio da hemoglobina transcutânea (medida por um oxímetro de pulso Omheda 3700). Uma segunda radiografia de tórax foi realizada antes da alta hospitalar.

#### *Avaliação dos desfechos e tamanho da amostra*

O desfecho primário era um escore composto de gravidade baseado na idade, taquipnéia (freqüência respiratória categorizada como presente se  $\geq 40$  respirações por minuto, em crianças com idade entre 12 meses e 59 meses ou  $\geq 30$  respirações por minuto, em crianças com idade entre 5 e 12 anos),<sup>12,13</sup> tiragens supra-esternal, intercostal e subcostal (todas detectadas como presente ou ausente), saturação de oxigênio transcutânea (categorizada como igual ou maior do que 95%), febre (temperatura igual ou maior do que 37,5°C) e radiografia de tórax com achados de pneumonia lobar, segmentar ou broncopneumonia e derrame pleural. O escore de gravidade foi computado

pela soma do número de sinais presentes em cada período. Após a avaliação no primeiro seguimento, realizado no terceiro dia, a maioria das altas hospitalares ocorreu entre o quarto e o sexto dia, período em que houve o segundo seguimento. Muito embora o ensaio clínico tenha sido concluído, nós mantivemos o acompanhamento de todos os pacientes até a alta hospitalar. A duração da hospitalização foi calculada a partir da data da alta hospitalar menos a data da admissão. A média da frequência respiratória, temperatura e saturação de oxigênio foram usadas na análise como variáveis contínuas ou categóricas.

O cálculo de tamanho da amostra resultou em uma amostra de 27 crianças em cada grupo, necessárias para detectar uma diferença média de  $1,0 \pm 0,8$  pontos no escore de gravidade, com poder de 99% e nível de significância de 0,05 (bi-caudal).

#### *Equipe de pesquisa*

A fisioterapia respiratória e a avaliação clínica foram realizadas por estudantes de graduação de fisioterapia que receberam a certificação no treinamento. O radiologista, a estatística e a epidemiologista do estudo envolvidos na avaliação dos resultados do ensaio não tiveram contato com os participantes do estudo.

A avaliação clínica foi padronizada por um pneumologista pediátrico. Uma fisioterapeuta treinou e supervisionou a fisioterapia respiratória e as orientações fornecidas ao grupo controle. Pessoas treinadas realizaram e registraram os resultados da oximetria de pulso supervisionados pela fisioterapeuta.

As sessões de treinamento foram agendadas a cada três meses para assegurar a manutenção da padronização dos procedimentos pelo grupo de pesquisa. O mesmo experiente radiologista pediátrico examinou todos os raios-x de tórax. A qualidade da



informação obtida do radiograma de tórax foi avaliada em uma amostra aleatória de 10% dos raios-x. A concordância global para o índice de concordância do mesmo observador para todos os diagnósticos radiológicos foi 85%, e o coeficiente Kappa foi bom para pneumonia lobar ( $K=0,66$ ) e broncopneumonia ( $K=0,57$ ), e pobre para pneumonia segmentar ( $K=0,38$ ).

### *Análise estatística*

A análise descritiva foi utilizada para sumarizar os resultados. Variáveis contínuas foram comparadas usando o teste *t* de Student para variáveis distribuídas normalmente e o teste de Man-Whitney para variáveis com distribuição não normal. O teste do Qui-quadrado foi usado para comparar variáveis categóricas. Para todos os testes estatísticos, um valor  $P < 0,05$  bi-caudal foi considerado significativo. O Modelo de Risco Proporcional de Cox foi usado para descrever as curvas de duração da hospitalização até a alta para os grupos intervenção e controle. *Statistical Package for Social Sciences*, version 11,5 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

### **Resultados**

Entre 487 pacientes potencialmente elegíveis, 404 não preencheram os critérios de inclusão, nove não foram detectados até o terceiro dia de hospitalização e dois recusaram-se participar do estudo. Assim, setenta e dois pacientes foram arrolados para o ensaio clínico e alocados aleatoriamente para o grupo intervenção ou controle (Figura 1). Sete pacientes foram retirados do ensaio clínico, três do grupo intervenção e quatro do controle, e 65 pacientes foram acompanhados. Em média, a adesão às sessões de fisioterapia pelos pacientes do grupo intervenção foi de 98% e 100% para os pacientes do grupo controle. Aproximadamente 50% das sessões de fisioterapia foram administradas sob supervisão. Não houve mortes.

A tabela 1 mostra que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos intervenção e controle para características maternas, idade, sexo, sinais de disfunção respiratória, febre, frequência respiratória média e saturação transcutânea de oxigênio. Muito embora não houvesse diferença estatisticamente significativa, um escore-z baixo foi mais prevalente entre crianças do grupo intervenção. Os diagnósticos radiológicos de pneumonia lobar, segmentar e broncopneumonia foram igualmente distribuídos entre os grupos, mas um excesso de derrame pleural foi detectado no grupo intervenção.

Os *box plots* na Figura 2 mostram uma grande variação na frequência respiratória no primeiro e segundo seguimentos para os pacientes com menos de 60 meses de idade. Não houve diferenças estatisticamente significativas na frequência respiratória de acordo com o grupo de randomização e idade.

A Figura 3 mostra as curvas de duração da hospitalização até a alta hospitalar. O grupo intervenção permaneceu no hospital por mais tempo do que o grupo controle ( $P = 0,018$ ). Para levar em conta o desequilíbrio entre os grupos na distribuição do derrame pleural na linha de base, esta variável foi incluída no modelo Cox como fator de confusão. Contudo ela não mudou marcadamente a distribuição ou a significância estatística ( $P = 0,024$ )

A tabela 2 mostra os resultados dos desfechos aferidos durante o ensaio clínico. Sete pacientes desenvolveram um desfecho adverso pouco tempo depois da randomização, três tiveram o diagnóstico de atelectasia no raio-x e quatro pacientes foram submetidos à drenagem do tórax (três no grupo intervenção e um no controle). Estes pacientes foram censurados na avaliação das variáveis durante os períodos de seguimento. No primeiro seguimento, febre foi mais freqüente nos pacientes do grupo da fisioterapia, que também tiveram maior média no escore de gravidade. Durante o

segundo período de seguimento, diferenças menos marcantes foram demonstradas entre os grupos, mas febre persistiu como entre os pacientes do grupo intervenção como uma tendência. Entre os 65 pacientes que foram seguidos, a duração média da internação hospitalar foi 7,4 dias para o grupo intervenção em comparação com 4,5 dias para o grupo controle (P=0.02).

O tratamento com antibiótico foi administrado para todas as crianças durante a hospitalização, na maioria dos casos como monoterapia. Penicilina intravenosa (73,0% no controle e 71,4% no grupo intervenção) e cefuroxime (10,8% e 20,0%, respectivamente) foram as primeiras opções.

## **Discussão**

Tanto quanto sabemos, este é o primeiro ensaio clínico randomizado realizado em crianças com pneumonia comparando o efeito da fisioterapia de tórax com as recomendações para tossir, expectorar, respirar profundamente e assumir a posição lateral na avaliação de desfechos clínicos. Crianças submetidas ao tratamento ativo tiveram pior desempenho do que o grupo controle, envolvendo maior permanência no hospital, febre de maior duração, e maior escore de gravidade na avaliação do primeiro seguimento. Não houve diferenças na frequência respiratória e nos sinais radiológicos de pneumonia. O processo de randomização deste ensaio clínico, o balanceamento adequado das características entre os grupos experimentais, e a relevância clínica dos desfechos sugere que nossos resultados parecem robustos e desafiam o potencial benefício da fisioterapia de tórax em crianças com pneumonia.

As bases para a recomendação de fisioterapia de tórax em crianças com pneumonia provém de observações empíricas<sup>14</sup> e uns poucos ensaios clínicos.<sup>2, 3, 4</sup> Revisando a literatura, nós achamos que os referidos ensaios clínicos foram realizados

em amostras de pacientes adolescentes e adultos<sup>3</sup> ou apenas de adultos<sup>2, 4</sup>. No ensaio de Britton e colaboradores,<sup>3</sup> os mesmo fisioterapeutas que realizaram a randomização também administraram a intervenção. Aproximadamente 53% dos participantes do grupo experimental e 17% do grupo controle foram retirados do estudo porque pneumonia era secundária a infiltrado congestivo, doença do colágeno, asma, câncer de pulmão e tuberculose. Devido a isso, é improvável que tal distribuição desbalanceada entre os grupos possa ser devida ao acaso somente, questionando-se se os pacientes foram alocados ao acaso. Apesar deste viés, os autores detectaram pior prognóstico no grupo intervenção.

O estudo de Graham e Bradley<sup>2</sup> não demonstrou qualquer tendência a favor da fisioterapia respiratória como tratamento adjuvante de pneumonia. Ausência de poder estatístico é uma explicação apresentada pelos autores para os resultados não significativos. Entretanto, a respiração com pressão positiva intermitente com o uso de adrenalina racêmica é uma co-intervenção, a qual foi administrada apenas ao grupo intervenção. Uma interpretação plausível para a ausência de diferenças nos desfechos clínicos entre os grupos poderia ser que o efeito de remover secreções da via aérea pela fisioterapia foi reduzido pela vasoconstrição da mucosa, causada pela adrenalina.<sup>15</sup>

Os resultados do presente estudo não apóiam as expectativas de profissionais da fisioterapia que acreditam no efeito benéfico da fisioterapia respiratória nem dos pediatras que prescrevem este procedimento além do tratamento com antibióticos para pacientes com pneumonia. Portanto, as evidências disponíveis não são suficientes para justificar a prescrição deste procedimento.<sup>2-4,16,17</sup> Os ensaios clínicos publicados apresentam resultados negativos<sup>3</sup> ou caracterizam a ausência de efeito.<sup>2, 4</sup> Nem um estudo demonstra benefício. Diretrizes para o manejo das pneumonias nos pacientes pediátricos não recomendam fisioterapia respiratória para pacientes pediátricos com pneumonia<sup>18</sup>. Outras consensos<sup>19,20,21</sup> não apresentam recomendações específicas. Isso

sugere que o emprego atual, praticado até mesmo em centros de referência, baseia-se em analogia a partir do tratamento fisioterápico de pacientes com fibrose cística.<sup>1,11,22</sup>

Uma explicação possível para a ausência de benefício é que os pacientes estavam na fase aguda da pneumonia. Naquela fase, o processo é principalmente alveolar e as secreções ainda não estão presentes na via aérea. A fisioterapia poderia ter um papel quando a tosse não é efetiva na eliminação de secreções. Isso poderia ocorrer em pacientes muito jovens ou não cooperativos.

Algumas limitações deste estudo deveriam ser consideradas na análise e interpretação dos resultados. Uma destas limitações é a ausência de um teste objetivo e sensível que permitisse estabelecer e quantificar a melhora da pneumonia em um intervalo reduzido de tempo. A frequência respiratória tem sido utilizada como um dos principais critérios diagnósticos de pneumonia<sup>23,24</sup> e a redução na frequência respiratória poderia ser um desfecho potencial. Neste estudo houve a redução na frequência respiratória dos participantes entre a linha de base e os períodos de seguimento, mas esta redução ocorreu tanto no grupo intervenção quanto no controle. O radiograma de tórax, que poderia ser o melhor teste para detectar a recuperação, é incapaz de detectar alterações em intervalos tão reduzidos de tempo<sup>1,25</sup>. A espirometria também poderia ser utilizada para avaliar a melhora clínica. Contudo, a maior parte das crianças com pneumonia tinham menos do que cinco anos e nesta idade a realização de espirometria é sujeita a vieses e pode gerar resultados não confiáveis. Devido a estas razões, optou-se por utilizar o conjunto de sinais presentes ao exame físico<sup>26</sup> a saturação da hemoglobina e o raio-x de tórax para criar um escore de gravidade.<sup>27</sup>

A comparação deste escore entre a linha de base e nos exames subseqüentes dos pacientes do grupo intervenção e controle, permitiu avaliar a eficácia da fisioterapia respiratória em crianças com pneumonia. Adicionalmente, a duração da hospitalização,

persistência de febre e a presença de taquipnéia também foram utilizadas como parâmetros de melhora. Sabe-se que a decisão sobre a permanência de um paciente em ambiente hospitalar é variável entre médicos<sup>28</sup> e entre hospitais.<sup>29</sup> Contudo, o ensaio clínico foi realizado em uma única instituição. A semelhança entre os participantes e o tratamento antimicrobiano utilizado sugere que o perfil dos médicos provavelmente não foi o responsável pela diferença na duração da hospitalização entre os grupos intervenção e controle.

Concluindo, estes resultados sugerem que em pacientes moderadamente doentes com pneumonia adquirida na comunidade, a fisioterapia respiratória é prejudicial. Até que evidências de benefício estejam disponíveis, a fisioterapia respiratória não deveria ser prescrita para pacientes pediátricos com pneumonia moderada adquirida na comunidade. Estudos adicionais são necessários para avaliar pacientes gravemente doentes e aqueles com derrames pleurais volumosos, para quem estes resultados não podem ser generalizados.

O papel de outras modalidades de fisioterapia permanece a ser estabelecido em pacientes pediátricos com pneumonia adquirida na comunidade moderada. A possibilidade que a fisioterapia respiratória possa ser útil em crianças com outras condições clínicas deveria ser investigada.

**Tabela 1.** Características dos participantes na linha de base segundo o grupo de randomização

	<b>Intervenção N=35 (%)</b>	<b>Controle N=37 (%)</b>	<b>Valor P</b>
Idade da mãe (anos)			0,7
16 – 24	10 (28,6)	14 (37,8)	
25 – 29	13 (37,1)	11 (29,6)	
30 – 34	12 (34,3)	12 (32,4)	
Escolaridade da mãe (anos)			0,6
0 – 5	8 (22,9)	12 (32,4)	
6 – 8	15 (42,9)	13 (35,1)	
≥ 9 a	12 (34,3)	12 (32,4)	
Sexo masculino	20 (57,1)	22 (59,5)	0,8
Idade da criança (anos)			0,5
< 5	25 (71,4)	28 (75,7)	
5-12	10 (28,6)	9 (24,3)	
Déficit peso-altura (escore-Z)			0,4
> -1,0	29 (78,4)	28 (80,0)	
-1,0 a -1,99	6 (16,2)	3 (8,6)	
≤ -2,0	4 (11,4)	2 (5,4)	
Frequência respiratória (rpm)	39,1 ± 9,9	38,3 ± 9,9	0,7
Taquipnéia *	19 (54,3)	18 (48,6)	0,6
Tiragem subcostal	14 (34,3)	14 (37,8)	0,8
Tiragem intercostal	2 (5,7)	4 (10,8)	0,4
Tiragem supraesternal	4 (11,4)	2 (5,4)	0,4
Temperatura ≥ 37,5 °C	7 (20,0)	8 (21,6)	0,9
Saturação (%)	96,5 ± 2,5	97,1 ± 2,1	0,2
Pneumonia lobar ou segmentar	30 (85,7)	31 (83,8)	0,8
Broncopneumonia	5 (14,3)	6 (16,2)	0,8
Derrame pleural	10 (28,6)	4 (10,8)	0,057
Escore de gravidade	4,8 ± 1,9	4,1 ± 1,2	0,06

\* Caracterizada com FR ≥ 40 para crianças menores de 5 anos e FR ≥ 30 para crianças com 5 a 12 anos

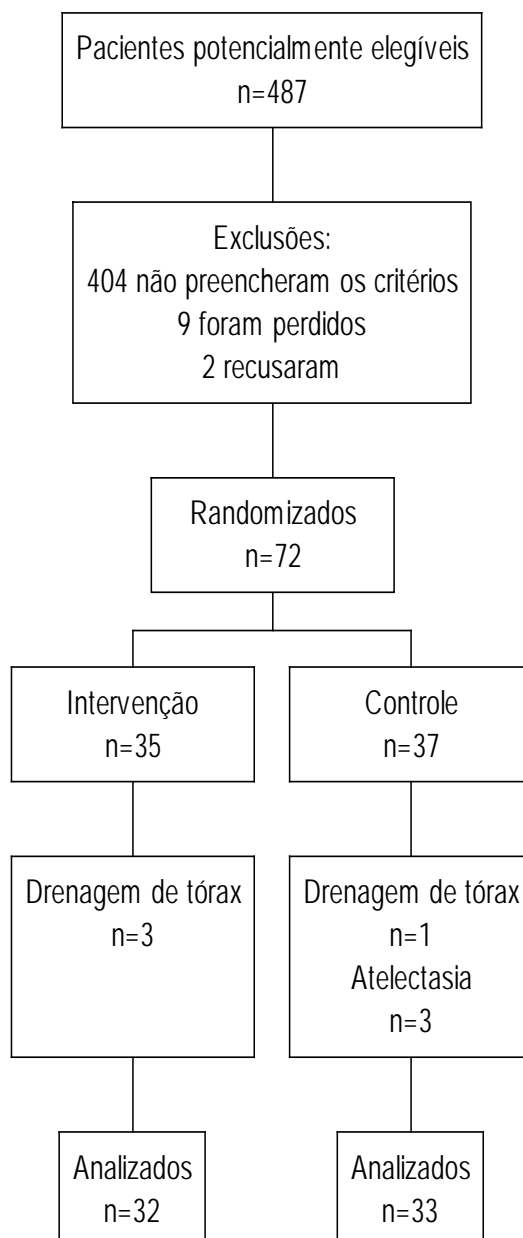
**Tabela 2.** Avaliação dos desfechos clínicos segundo o grupo de randomização

	<b>Intervenção N=35</b>	<b>Controle N=37</b>	<b>Valor P*</b>
Desfecho adverso precoce	3 (8,6%)	4 (10,8%)	0,7
1º Seguimento	N=32	N=33	
Taquipnéia**	13 (40,6%)	11 (34,4%)	0,6
Febre	11 (34,4%)	4 (12,5%)	0,039
Escore de gravidade	9,63 ± 1,62	8,71 ± 0,86	0,025
Alta	6 (18,8%)	8 (24,2%)	0,6
2º Seguimento	N=26	N=25	
Taquipnéia**	15 (57,7%)	14 (56,09%)	0,9
Febre	6 (31,6%)	1 (6,7%)	0,07
Escore de gravidade	2,64 ± 0,81	2,50 ± 0,67	0,5
Alta	14 (56,0%)	19 (73,1%)	0,20
Duração média da hospitalização	7,41 ± 6,58	4,52 ± 2,21	0,02

\* Análise realizada através do Teste  $\chi$  Quadrado, Teste-t, Man-Whitney para distribuições não Gaussianas.

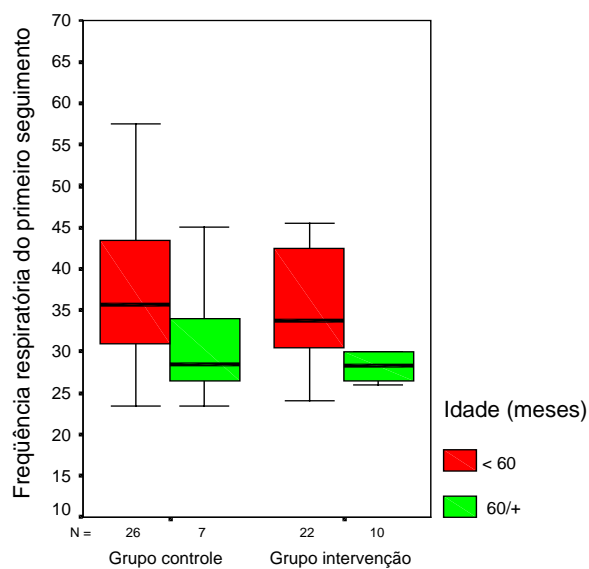
\*\* Caracterizada com FR  $\geq$  40 para crianças menores de 5 anos e FR  $\geq$  30 para crianças com 5 ou mais anos



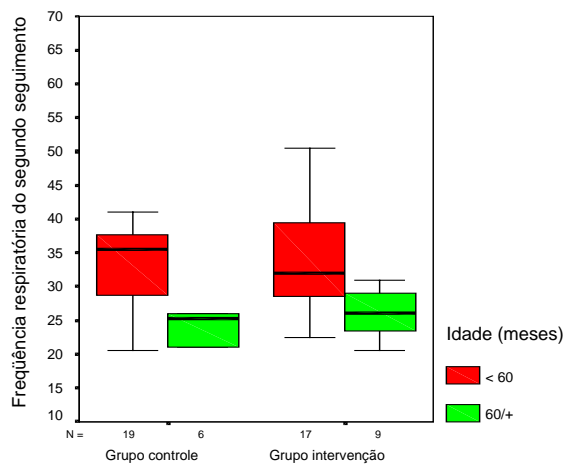


**Figura 1.** Diagrama mostrando o fluxo de participantes em cada estágio do ensaio clínico

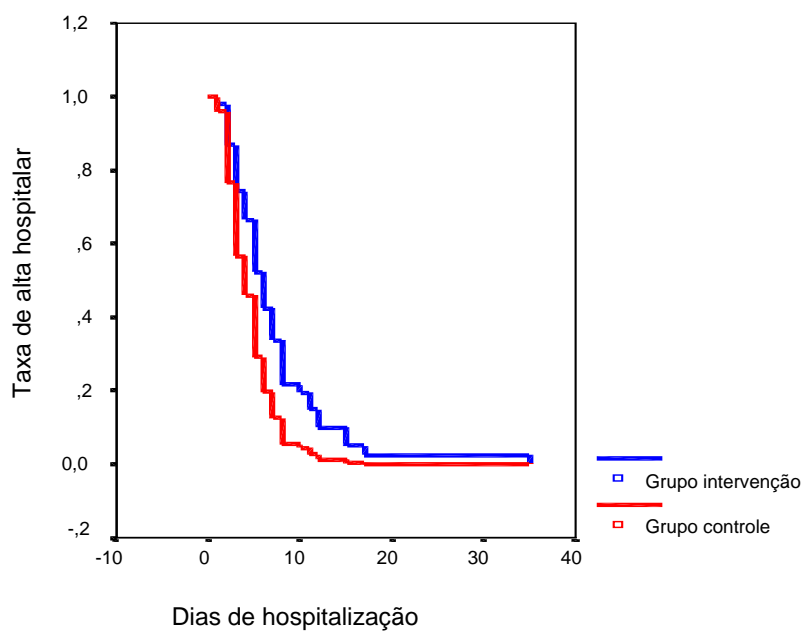
A.



B.



**Figure 2.** Box plots de frequência respiratória de acordo com o grupo de randomização e categoria de idade no primeiro seguimento (A) e no segundo seguimento (B). Os bordos das caixas representam os Percentis 25 e 75 e o P50 (linha sólida) é mostrado dentro das caixas.



**Figura 3.** Modelo de Cox para duração da hospitalização para os pacientes dos grupos intervenção e controle

## Referências

1. Wallis C, Prasad A. Who needs chest physiotherapy? Moving from anecdote to evidence. *Arch Dis Child* 1999;80:393-97.
2. Graham WG, Bradley DA. Efficacy of chest physiotherapy and intermittent positive-pressure breathing in the resolution of pneumonia. *N Engl J Med* 1978;299:624-7.
3. Britton S, Bejstedt M, Vedin L. Chest physiotherapy in primary pneumonia. *BMJ* 1985;290:1703-4.
4. Tydeman D. Uninvestigation into the effectiveness of physiotherapy in the treatment of patient with community-acquired pneumonia. *Physiotherapy Theory & Practice* 1989;5(2):75-81.
5. Clinical management of acute respiratory infections in children: a WHO memorandum. *Bull World Health Organ* 1981;59:707-716.
6. Pattern recognition in diagnostic imaging. World Health Organization, Geneva 2001.
7. Stiller K. Physiotherapy in intensive care. *Chest* 2000;118:1801-13.
8. Davidson KL. Airway clearance strategies for the pediatric patient. *Respir Care* 2002;47:823-28.
9. Fink JB. Positive pressure techniques for airway clearance. *Respir Care* 2002;47:786-96.
10. Mahlmeister MJ, Fink JB, Hoffman GG, Fifer LF. Positive expiratory pressure mask therapy: Theoretical and practical considerations and a review of the literature. *Respir Care* 1991;36:1218-29.
11. Hess DR. The evidence for secretion clearance techniques. *Respir Care* 2001;46:1276-92.
12. World Health Organization. A program for controlling respiratory infections in Children: memorandum from a WHO meeting. *Bull WHO* 1984;62:47-58.

13. Long SS. Respiratory Tract Symptom Complexes. In: Long SS, Pickering LK, Prober CG eds. *Pediatric Infectious Diseases*. New York, NY: Churchill Livingstone Inc. 1997:144-56.
14. Holody B, Goldbreg HS. The effect of mechanical vibration physiotherapy on arterial oxygenation in acutely ill patients with atelectasis or pneumonia. *Am Rev Respir Dis* 1981;124:372-75.
15. Cockcroft DW. Management of acute severe asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1995;75:83-89.
16. Stapleton T. Chest physiotherapy in primary pneumonia. *BMJ* 1985;291:143.
17. Selsby DS. Chest physiotherapy. *BMJ* 1989;298(6673):541-42.
18. British Thoracic Society. Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Childhood. British Thoracic Society of Standards of Care Committee. *Thorax* 2002;57:i1-i24.
19. Bartlett JG, Scott F, Dowell, Mandell LA, File TM, Musher DM, Fine MJ. Guidelines From The Infectious Diseases Society Of America. Practice Guidelines for the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults. *Clinical Infectious Diseases* 2000;31:347-82.
20. Jadavji T, Law B, Lebel MH, Kennedy WA, Gold R, Wang EE. A practical guide for the diagnosis and treatment of pediatric pneumonia. *CMAJ* 1997;156 (suppl):703-11.
21. Mandell LA, Marrie TJ, Grossman RF et al. Canadian Guidelines for the Initial Management of Community-Acquired Pneumonia: An Evidence-Based Update by the Canadian Infectious Diseases Society and the Canadian Thoracic Society. *Clinical Infectious Diseases* 2000;31:383-421.
22. Thomas J, Cook DJ, Brooks D. Chest physical therapy management of patients with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151:846-50.
23. Integrated management of the sick child. *Bull World Health Organ* 1995;73(6):735-40.

24. Lambrechts T, Bryce J, Orinda V. Integrated management of childhood illness: a summary of first experiences. *Bull World Health Organ* 1999;77(7):582-94.
25. Grossman L, Wald E, Nair P, Papiez J. Roentgenographic follow-up of acute pneumonia in children. *Pediatrics* 1979;63:30-1.
26. Metlay JP, Kapoor WN, Fine MJ. Does this patient have community-acquired pneumonia? Diagnosing pneumonia by history and physical examination. *JAMA*. 1997;278(17):1440-5.
27. Fischer GB. Fatores prognósticos para bronquiolite viral aguda. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Pneumologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994.
28. Fine MJ, Medsger AR, Stone RA, et al. The hospital discharge decision for patients with community-acquired pneumonia. Results from the Pneumonia Patient Outcomes Research Team cohort study. *Arch Intern Med* 1997;157(1):47-56.
29. McCormick D, Fine MJ, Coley CM, et al. Variation in length of hospital stay in patients with community-acquired pneumonia: are shorter stays associated with worse medical outcomes? *Am J Med* 1999;107(1):5-12.

---

---

**7 ANEXOS**

---

---

## ANEXO A

### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Crianças como o seu filho (filha) chegam todos os dias a este e outros hospitais para tratar pneumonia, também conhecida popularmente como pontada. O seu filho (filha), como muitas crianças, precisou se hospitalar para receber antibióticos. Alguns médicos, além do antibiótico, utilizam manobras para movimentar o tórax (peito) e fazer a criança respirar mais profundamente como um meio adicional de tratamento. Nós estamos realizando uma pesquisa para verificar se estas manobras auxiliam no tratamento da pneumonia porque ainda não está comprovado que elas auxiliam ou que apressam a cura da pneumonia.

O seu filho (sua filha) é candidato para participar desta pesquisa. Caso a Senhora (Senhor) concorde, além do antibiótico ele (ela) será sorteado para participar de um de dois grupos. Nem nós nem a Senhora poderemos escolher o grupo que ele (ela) vai participar. Um grupo fará movimentos respiratórios, tossirá e receberá vibração no tórax (peito) três vezes por dia, durante aproximadamente 15 minutos. O outro grupo será trocado de posição no leito e será estimulado a tossir, durante cerca de 10 minutos, uma vez ao dia. Este atendimento ocorrerá enquanto seu filho (filha) estiver hospitalizado no Hospital da Criança Santo Antônio e não será cobrado qualquer valor pelo atendimento. Estas duas formas de atendimento não apresentam qualquer risco. Algumas crianças poderão chorar, mas estes movimentos respiratórios não causam dor.

Se você tiver qualquer dúvida sobre os procedimentos pode perguntar antes de decidir. Se você mudar de idéia pode desistir e o seu filho (filha) será tratado do mesmo modo que outras crianças são tratadas pelos seus médicos assistentes. Caso você aceite, estará colaborando para que crianças com pneumonia venham a ser tratadas da melhor maneira possível no futuro. As informações colhidas durante este trabalho não identificarão seu filho ou você e os resultados da pesquisa serão apresentados para todos os pacientes.



A pesquisadora responsável por esta pesquisa é Janice Luisa Lukrafka (fone: 98184278). Este pesquisa foi analisada pelo Comitê de Ética em Pesquisa deste Hospital e foi aprovada a sua realização.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Nome do paciente

---

Assinatura do responsável

---

Assinatura da fisioterapeuta responsável

## ANEXO B

## AVALIAÇÃO DE ELEGIBILIDADE

1. Número:                       2. Data da internação: //200
3. Nome completo do paciente: \_\_\_\_\_
4. Registro:
5. Data de nascimento: // → Idade:  anos
6. Respondente  Mãe  Avó  Pai  Parente \_\_\_\_\_  Outro \_\_\_\_\_
7. Quando <nome> iniciou a doença atual? // →  dias
8. <nome> estava internado em outro hospital antes de vir para cá?  Sim  Não
9. Há quantos dias <nome> estava internado antes de vir para cá?  dias  NSA
10. Onde <nome> estava internado? \_\_\_\_\_
11. <nome> esteve hospitalizado por pneumonia antes desta vez?  Sim  Não
12. Quanto tempo faz que <nome> teve pneumonia?  meses
13. Quando <nome> teve pneumonia também apresentou derrame?  Sim  Não
14. Alguma vez <nome> fez fisioterapia respiratória?  Sim  Não
15. <nome> tem alguma outra doença, como:    Outra: \_\_\_\_\_
- bronquiolite  Sim  Não                      fibrose cística  Sim  Não
- tuberculose  Sim  Não                      pneumotórax  Sim  Não
16. Frequência respiratória  mpm →  alerta  dormindo    FR 2:
17. Avaliar laudo radiológico de tórax: pneumonia lobar ou segmentar  Sim  Não
- derrame pleural  Não  Pequeno  Moderado  Extenso
- indicada drenagem  Não  Sim                      abscesso pulmonar  Não  Sim
- broncopneumonia  Não  Sim                      atelectasia  Não  Sim
18. Examinador \_\_\_\_\_

## ANEXO C

## ARROLAMENTO

1. Número:  2. Registro:
3. Data: //200 4. Horário: : h
5. Nome completo do paciente: \_\_\_\_\_
6. Sexo:  Masculino  Feminino
7. Data de nascimento: //
8. A elegibilidade confirma-se pelo preenchimento de todos os critérios a seguir:
- Idade entre 1 ano e 12 anos
- Com pneumonia lobar ou segmentar (laudo radiológico)
- Com broncopneumonia (laudo radiológico)
- Sem outra doença pulmonar subjacente (exceto asma)
- Sem pneumonia nos últimos 6 meses
- Sem derrame pleural com indicação de drenagem na hospitalização
- FR  $\geq$  40 bpm em crianças menores de 3 anos
9. Respondente  Mãe  Avó  Pai  Parente \_\_\_\_\_  Outro \_\_\_\_\_
10. Sinais e sintomas da criança apresentados neste episódio
- Anorexia  Não  Sim  IGN Início há  dias Hoje  Sim  Não
- Gemido  Não  Sim  IGN Início há  dias Hoje  Sim  Não
- Tosse seca  Não  Sim  IGN Início há  dias Hoje  Sim  Não
- Tosse produtiva  Não  Sim  IGN Início há  dias Hoje  Sim  Não
- Coriza  Não  Sim  IGN Início há  dias Hoje  Sim  Não
- Febre  Não  Sim  IGN Início há  dias Hoje  Sim  Não
- Temperatura mais alta medida nas últimas 24 horas: .°C

## 11. Avaliar o padrão respiratório

Costal  Sim  NãoCosto-diafragmático  Sim  NãoDiafragmático  Sim  Não

## 12. Avaliar a presença de tiragem

Subcostal  Sim  NãoIntercostal  Sim  NãoSupra-esternal  Sim  Não

## 13. Avaliar o uso de musculatura acessória

Esternocleido  Sim  NãoEscalenos  Sim  Não14. Uso de oxigênio  Sim  Não15. Saturação de oxigênio da hemoglobina 16. Frequência respiratória  →  alerta  dormindo FR 2: 17. Frequência cardíaca  →  alerta  dormindo

## 18. Tratamento prescrito na hospitalização

Fármacos	Nome	Via	Intervalo de dose
Antibiótico			
Antibiótico			
Antibiótico			
Broncodilatador			
Broncodilatador			
Corticóide			
Corticóide			
Antitérmico			
Outro			

19. Peso: . Kg20. Altura: . centímetros20. Em que cidade <nome> mora?  POA  Outra \_\_\_\_\_21. Quantos anos a Sra. <mãe da criança> têm?  anos completos22. Quantos anos a Sra. <mãe da criança> completou na escola?  anos23. Examinador: \_\_\_\_\_



## ANEXO E

## SEGUIMENTO – alta hospitalar

1. Número:  2. Registro:   
 3. Data: //200 4. Horário: :  h

5. Nome completo do paciente: \_\_\_\_\_

6. Avaliar o padrão respiratório costal  Sim  Não

costo-diafragmático  Sim  Não

diafragmático  Sim  Não

7. Avaliar a presença de tiragem subcostal  Sim  Não

intercostal  Sim  Não

supra-esternal  Sim  Não

supra-clavicular  Sim  Não

8. Avaliar o uso de musculatura acessória

esternocleido  Sim  Não escalenos  Sim  Não

9. Frequência respiratória  →  alerta  dormindo FR 2:

10. Frequência cardíaca  →  alerta  dormindo

11. Saturação de oxigênio da hemoglobina

12. Temperatura mais alta medida nas últimas 24 horas .  °C

13. Peso: .  Kg 14. Altura: .  centímetros

15. Tratamento prescrito na alta hospitalar

	Nome	Via	Intervalo de dose	Por quantos dias?
Antibiótico				
Broncodilatador				
Corticóide				
Antitérmico				
Outro				

16. Examinador \_\_\_\_\_

## ANEXO F AVALIAÇÃO RADIOLÓGICA DO TÓRAX

Número do caso: Número do RX de tórax: Data da realização do raio x de tórax: //200

Nome do paciente: \_\_\_\_\_

1. Qualidade da radiografia: (1) Ótima (2) Sub-ótima (3) Inadequada

2. Se a qualidade não está adequada, por quê?

- (1) Exposição excessiva (4) Artefato de movimentação (7) Outro  
 (2) Exposição insuficiente (5) Lordose  
 (3) Inspiração inadequada (6) Artefato \_\_\_\_\_

3. Alterações parenquimatosas

**QUADRANTES**

Alveolar (1) lobar (0) Não (1) Sim, RU (2) Sim, RL (3) Sim, LU (4) Sim, LL  
 (2) não lobar (0) Não (1) Sim, RU (2) Sim, RL (3) Sim, LU (4) Sim, LL

Intersticial (reticular/linear) (0) Não (1) Sim, RU (2) Sim, RL (3) Sim, LU (4) Sim, LL

Atelectasia (1) lobar (0) Não (1) Sim, RU (2) Sim, RL (3) Sim, LU (4) Sim, LL  
 (2) não lobar (0) Não (1) Sim, RU (2) Sim, RL (3) Sim, LU (4) Sim, LL

Espessamento brônquico (0) Não (1) Sim, RU (2) Sim, RL (3) Sim, LU (4) Sim, LL

Hiperinsuflação (0) Não (1) Sim, leve (2) Sim, moderada

4. Alterações pleurais

- Derrame (1) Não (2) Sim D (3) Sim E  
 - Se sim (1) Pequeno (2) Moderado (3) Volumoso  
 - Espessamento (1) Não (2) Sim D (3) Sim E

5. Laudo radiológico

Pneumonia Lobar (1) Não (2) Sim (3) Sim: extensa (4) Sim: regressão (5) Sim: com DP  
 Pneumonia Segmentar (1) Não (2) Sim (3) Sim: extensa (4) Sim: regressão (5) Sim: com DP  
 Broncopneumonia (1) Não (2) Sim (3) Sim: extensa (4) Sim: regressão (5) Sim: com DP  
 Pneumonia Viral (1) Não (2) Sim

6. Avaliação específica

- Lesão (1) Piora (2) Inalterado (3) Regressão parcial (4) Regressão total  
 - Colapso (1) Piora (2) Inalterado (3) Regressão parcial (4) Regressão total  
 - Hiperinsuflação (1) Piora (2) Inalterado (3) Regressão parcial (4) Regressão total  
 - Espessamento brônquico (1) Piora (2) Inalterado (3) Regressão parcial (4) Regressão total

7. Radiologista: \_\_\_\_\_

**T194e** Tartari, Janice Luisa Lukrafka.

Eficácia da fisioterapia respiratória em pacientes pediátricos hospitalizados com pneumonia adquirida na comunidade : um ensaio clínico randomizado / Janice Luisa Lukrafka Tartari ; orient. Sandra Costa Fuchs ; co-orient. Gilberto Bueno Fischer. – 2003. 103 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto Alegre, BR-RS, 2003.

1. Pneumonia : Terapia 2. Fisioterapia 3. Ensaios clínicos controlados 4. Criança I. Fuchs, Sandra Costa II. Fischer, Gilberto Bueno III. Título

NLM: WF 140

Catálogo Biblioteca FAMED/HCPA