

CAMILA ISABEL DA SILVA SANTOS

***AValiação DO EFEITO DA TÉCNICA FISIOTERAPÊUTICA
DE AUMENTO DO FLUXO EXPIRATÓRIO (AFE) NA
SATURAÇÃO TRANSCUTÂNEA DE OXIGÊNIO,
FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA E CARDÍACA, DE CRIANÇAS
COM PNEUMONIA PRIMÁRIA***

Este exemplar corresponde à versão final do exemplar da Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, área de concentração Pediatria.

Campinas, 18 de fevereiro de 2004.

Prof. Dr. André Moreno Morcillo
Orientador

CAMPINAS

2004

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE**

200413662

CAMILA ISABEL DA SILVA SANTOS

***AValiação DO EFEITO DA TÉCNICA FISIOTERAPêUTICA
DE AUMENTO DO FLUXO EXPIRATÓRIO (AFE) NA
SATURAÇÃO TRANSCUTÂNEA DE OXIGÊNIO,
FREQUêNCIA RESPIRATÓRIA E CARDÍACA, DE CRIANÇAS
COM PNEUMONIA PRIMÁRIA***

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre
em Saúde da Criança e do Adolescente, área de Pediatria*

ORIENTADOR: Prof. Dr. André Moreno Morcillo

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. José Dirceu Ribeiro

CAMPINAS

2004

IDADE BC
 CHAMADA 4/UNICAMP
Sa 59a
 EX
 MBO BC/ 59569
 C. 16.117.04
 C ☐ D ☒
 CO 11.00
 A
 PD
20223698

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP

Sa59a

Santos, Camila Isabel da Silva

Avaliação do efeito da técnica fisioterapêutica de aumento do fluxo expiratório (AFE) na saturação transcutânea de oxigênio, na frequência respiratória e cardíaca de crianças com pneumonia primária. / Camila Isabel da Silva Santos. Campinas, SP : [s.n.], 2003.

Orientadores : André Moreno Morcillo, José Dirceu Ribeiro
 Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
 Faculdade de Ciências Médicas.

1. Pneumopatias. 2. Pediatria. 3. Emergências pediátricas. I. André Moreno Morcillo. II. José Dirceu Ribeiro. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

Banca Examinadora da Tese de MESTRADO

Orientador:

Prof. Dr. André Moreno Morcillo

Co-orientador:

Prof. Dr. José Dirceu Ribeiro

Membros:

1. Prof. Dr. Emílio Carlos Elias Baracat

2. Prof. Dr. José Espin Neto

3. Prof. Dr. André Moreno Morcillo

**Curso de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, área de
concentração Saúde da criança e do adolescente da Faculdade de Ciências
Médicas da Universidade Estadual de Campinas.**

Data: 2004

DEDICATÓRIA

Aos meus pais,

Sérgio e Marina,

pelo apoio constante e

pelo respeito ao meu trabalho.

Nada seria possível sem eles.

Ao meu orientador, Prof. Dr. André Moreno Morcillo, que muito me ensinou pelo próprio exemplo. Com dedicação intensa e atitudes íntegras, conduziu este trabalho me fazendo entender suas etapas com segurança e responsabilidade.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. José Dirceu Ribeiro, por acreditar em mim desde o início e, com humildade, entusiasmo e seriedade, muito contribuiu para o desenvolvimento de minha visão crítica, científica e acadêmica.

À Maria Angela G. O. Ribeiro, pelo incentivo e pelas contribuições técnicas para a realização desta pesquisa. Mais que isso, pela humanidade e transparência com que conduz o nosso trabalho, despertando a vontade de sermos pessoas e profissionais cada vez melhores.

Às colegas, Celize, Ciça, Silvinha, Regina, Rosangela e Therê, pelo apoio profissional durante as várias etapas deste estudo, e pelo apoio pessoal diário. Este trabalho é reflexo do coleguismo que caracteriza a equipe de fisioterapia da pediatria. Muito obrigada.

Em especial à Regina, pelas horas dedicadas a discussões e traduções dos artigos referentes a técnica de AFE.

Às alunas dos cursos de especialização e aprimoramento em fisioterapia pediátrica, pela colaboração para coleta de dados e pelas discussões científicas constantes. Em especial, Lígia M. Kfoury e Kátia A. A. Nogueira, que participaram do desenvolvimento deste projeto e do meu amadurecimento, enquanto pesquisadora.

Aos médicos do pronto-socorro de pediatria, que além de colaborarem com a seleção das crianças, estiveram sempre disponíveis para discussão dos casos e interpretação das radiografias.

À equipe de enfermagem do pronto-socorro, pela pronta colaboração rotineira, sem a qual este trabalho não seria possível.

À Profª. Dra. Denise B. Marmo e Dra. Mariana P. Zambon, pelas contribuições e idéias oferecidas para o enriquecimento do trabalho.

Ao Prof. Dr. Emílio Carlos Elias Baracat e ao Prof. Dr. José Espin Neto por participarem desta importante etapa da minha formação científica e acadêmica, com questionamentos, sugestões e comentários valiosos.

À Simone Cristina Ferreira, secretária da Sub Comissão de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, pela paciência, disponibilidade e competência.

Aos meus pais, familiares e amigos, por compreenderem meus momentos de afastamento para a realização deste estudo.

	<i>Pág</i>
RESUMO.....	<i>xxix</i>
ABSTRACT.....	<i>xxxiii</i>
1 - INTRODUÇÃO.....	<i>37</i>
1.1 - Histórico.....	<i>39</i>
1.2 - Fisioterapia Respiratória.....	<i>40</i>
1.3 - Técnicas atuais e suas indicações.....	<i>42</i>
1.4 - Evidências.....	<i>47</i>
1.5 - Técnica de aumento do fluxo expiratório (AFE).....	<i>57</i>
1.6 - Pneumonia e Fisioterapia respiratória.....	<i>60</i>
2 - OBJETIVOS.....	<i>63</i>
2.1 - Objetivo Geral.....	<i>65</i>
2.2 – Objetivos Específicos.....	<i>65</i>
3 - CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	<i>67</i>
3.1 - Tipo do estudo.....	<i>69</i>
3.2 - Local do estudo.....	<i>69</i>
3.3 - Casuística.....	<i>69</i>

3.4 - Métodos.....	69
3.4.1 - Diagnóstico de Pneumonia.....	69
3.4.2 - Critérios de inclusão e exclusão.....	70
3.4.3 - Intervenção fisioterapêutica.....	70
3.4.4 - Ficha Padronizada.....	73
3.4.5 - Frequência respiratória.....	74
3.4.6 - Saturação transcutânea de oxigênio.....	74
3.4.7 - Frequência cardíaca.....	74
3.5 - Desenho do estudo.....	75
3.6 - Comitê de Ética.....	75
3.7 - Definição de variáveis e Análise estatística.....	76
3.7.1 - Variáveis Dependentes.....	76
3.7.2 - Variáveis Independentes.....	76
3.7.3 - Análise Estatística.....	77
4 - RESULTADOS.....	79
4.1 - Características gerais da população.....	81
4.2 - Frequência cardíaca.....	85
4.3 - Saturação transcutânea de oxigênio.....	88
4.4 - Frequência respiratória.....	90

5 - DISCUSSÃO.....	93
6 - CONCLUSÕES.....	103
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
8 - ANEXOS.....	131
Anexo 1 - Ficha Padronizada.....	133
Anexo 2 - Parecer do Comitê de Ética.....	135
Anexo 3 - Frequência de pneumonia e associação de outras enfermidades por grupo etário (meses).....	137
Anexo 4 - Análise de Variância da FC.....	139
Anexo 5 - Distribuição dos dados de FC em relação as variáveis independentes.	141
Anexo 6 - Análise de Variância da SatO2.....	143
Anexo 7 - Distribuição dos dados da SatO2 em relação as variáveis independentes.....	145
Anexo 8 - Análise de Variância da FR.....	147
Anexo 9 - Distribuição dos dados da FR em relação as variáveis independentes.	149

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C	Antes de Cristo
AFE	Aumento do fluxo expiratório
CAR	Ciclo ativo da respiração
CPT	Fisioterapia respiratória convencional
DA	Drenagem autógena
d.C	Depois de Cristo
DP	Desvio- padrão
DP	Drenagem postural
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
FC	Fibrose cística
FC	Frequência cardíaca
FEV1	Volume expiratório forçado no 1º segundo
FR	Frequência respiratória
%	Frequência relativa
GI	Graus de liberdade
HC	Hospital de Clínicas
HIV	Vírus da imunodeficiência humana

IC	Intervalo de confiança
IPPB	Ventilação por pressão positiva intermitente
IPV	Ventilação percussiva intrapulmonar
Máx	Máximo
Mín	Mínimo
>	Maior
<	Menor
ml	Mililitro
N	Frequência absoluta
nº	Número
OMS	Organização Mundial de Saúde
p	Probabilidade
P	Percussão torácica manual
PaO2	Pressão parcial de oxigênio arterial
PEP	Pressão positiva expiratória
PFP	Prova de função pulmonar
Pm	Percussão torácica mecânica
PP	Pneumonia primária
PS	Pronto-Socorro

P50	Percentil 50
rpm	respirações por minuto
SatO2	Saturação transcutânea de oxigênio da hemoglobina
SDR	Síndrome do distresse respiratório
TEF	Técnica de expiração forçada
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas

	<i>Pág</i>
Tabela 1 - Trabalhos avaliando as técnicas de fisioterapia respiratória.....	51
Tabela 2 - Distribuição dos atendimentos em relação ao sexo.....	81
Tabela 3 - Média, desvio padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da idade das crianças (meses).....	81
Tabela 4 - Distribuição dos atendimentos em relação ao grupo etário (meses).....	82
Tabela 5 - Distribuição dos atendimentos em relação ao número de pneumonias.	82
Tabela 6 - Distribuição de frequências em relação ao diagnóstico associado.....	83
Tabela 7 - Relação entre número de pneumonias e diagnóstico.....	83
Tabela 8 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da idade (meses) em relação ao número de pneumonias.....	84
Tabela 9 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da idade (meses) em relação ao diagnóstico.....	85
Tabela 10 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da FC.....	85
Tabela 11 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da SatO2.....	88
Tabela 12 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da FR.....	92

	<i>Pág</i>
Figura 1 - Posicionamento das mãos do fisioterapeuta no início e no fim da manobra passiva de AFE.....	72
Figura 2 - Posicionamento das mãos do fisioterapeuta na manobra ativo-assistida de AFE.....	73
Figura 3 - Esquema do delineamento do estudo.....	75
Figura 4 - Intervalo de confiança de 95% das médias da FC nos três tempos do estudo.....	86
Figura 5 - Intervalo de confiança de 95% das médias da FC nos três tempos do estudo, de acordo com o grupo etário.....	87
Figura 6 - Intervalo de confiança de 95% das médias da SatO2 nos três tempos do estudo.....	89
Figura 7 - Intervalo de confiança de 95% das médias da SatO2 nos três tempos do estudo, de acordo com o grupo etário.....	90
Figura 8 - Intervalo de confiança de 95% das médias da FR nos três tempos do estudo.....	91
Figura 9 - Intervalo de confiança de 95% das médias da FR nos três tempos do estudo, de acordo com o grupo etário.....	92



RESUMO

As doenças respiratórias são a primeira causa de consulta médica entre os pacientes menores de 5 anos e são responsáveis por cinco milhões de mortes, a cada ano, nesse grupo de crianças nos países em desenvolvimento. A pneumonia é a doença respiratória mais grave e a causa de internação que mais contribui para mortalidade infantil.

Entre os recursos utilizados no tratamento da fase aguda da pneumonia, estão as técnicas fisioterapêuticas, embora ainda sem comprovação científica.

O objetivo desse estudo foi analisar o efeito da técnica fisioterapêutica de aumento do fluxo expiratório (AFE) na frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e saturação transcutânea de oxigênio (SatO₂) de crianças com pneumonia primária (PP). Foram analisados 141 atendimentos, em crianças e adolescentes de 0,8 a 143,2 meses de idade, com diagnóstico de pneumonia, atendidas no Pronto-Socorro do Hospital de Clínicas da Unicamp. Os valores de FC, FR e SatO₂ foram registrados em três momentos: antes da aplicação da técnica de AFE, imediatamente após a intervenção e depois de 20 minutos de repouso. A SatO₂ aumentou significativamente ao término da aplicação da técnica e se manteve elevada em todas as crianças. A FC e FR aumentaram significativamente em seguida ao procedimento e retornaram aos valores basais após o repouso. O presente estudo permite concluir que apesar do aumento transitório da FC e da FR, a técnica fisioterapêutica de AFE aumentou a SatO₂, independente da idade ou associação de outras enfermidades ao quadro pneumônico.



ABSTRACT

Respiratory diseases are the first cause of medical appointments among patients under the age of 5 and responsible for five millions of deaths per year in developing countries. The pneumonia is the most serious respiratory disease, and is a cause of hospitalizations of more contributing for infant mortality.

Among the resources used for treatment of acute stages of pneumonia are the physiotherapeutic techniques, although with no scientific evidence yet.

The objective of this study was to analyze the effect of the physiotherapeutic technique of - aummentation of expiratory flux (AEF) in respiratory frequency (RF), cardiac frequency (CF) and transcutaneous oxygen saturation of (SatO2) of children with primary pneumonia (PP). One hundred and forty-one children and adolescent between 0.8 and 143.2 months of age, with pneumonia diagnosis, assisted at the Emergency Department of University of Campinas Teaching Hospital, were analyzed. The values of CF, RF and SatO2 were registered in three periods of time: before the application of AEF technique, immediately after the intervention and after 20 minutes of rest. The SatO2 enlarged significantly at the end of the technique application and it maintained elevated in all of the children. The CF and RF rose significantly after the procedure and returned to the basal values after the rest. The present study allows the conclusion that, even though the transitory raising of CF and RF, the physiotherapeutic technique of AEF raised the SatO2, despite the age or association of other diseases to the pneumonic profile.



1 - INTRODUÇÃO

1.1 - HISTÓRICO

Os recursos físicos utilizados pela fisioterapia respiratória têm como objetivo aumentar a depuração mucociliar, desobstruir as vias aéreas e facilitar a ventilação e as trocas gasosas (HARDY, 1994). Historicamente, têm se mostrado eficaz nas enfermidades caracterizadas por grande quantidade de secreção, na prevenção de complicações respiratórias e na melhora da função pulmonar em doenças agudas e crônicas (MELLINS, 1974; WALLIS e PRASAD, 1999).

A utilização de medidas físicas no tratamento de doenças, como o sol, luz, calor, água, eletricidade, exercícios e massagens, já era uma preocupação na Antiguidade (entre 4000 a.C e 395 d.C) (REBELATTO e BATOMÉ, 1999). O posicionamento do corpo, movimentos e exercícios respiratórios são descritos desde os tempos pré-históricos (HARFF, 1975; LICHT, 1987), sendo o *Cong Fou*, da China Antiga, o primeiro documento escrito sobre exercício com fim terapêutico (LICHT, 1987).

A corrente da prática médica ocidental e do exercício terapêutico é de origem grega, sendo Herodicus um dos primeiros a escrever sobre sua própria cura por meio do exercício (LICHT, 1987).

Em Roma, tal como na Grécia, os sacerdotes médicos apreciavam o valor do exercício na doença (LICHT, 1987). Na China há registro de obras de cinesioterapia desde 2698 a.C. e, na mesma época, na Índia usava-se exercício respiratório para evitar constipação (HARFF, 1975).

A atuação curativa dos exercícios estagnou na Idade Média, época em que ocorreu pouca evolução nos estudos e na prática da área da saúde, devido à enorme preocupação com o incremento da força física. Entre os séculos XV e XVI, o Renascimento recupera o crescimento científico e retoma o interesse pela concepção curativa dos exercícios, e também pela manutenção do estado normal para indivíduos sadios. Com a industrialização, entre os séculos XVIII e XIX, esse interesse pela manutenção de uma condição satisfatória da saúde e pela prevenção das doenças, é substituído pela atenção ao tratamento de enfermidades e de suas seqüelas. A industrialização é acompanhada por

condições precárias de saneamento, jornada de trabalho estafante e proliferação de novas doenças, o que direciona a prática de exercícios a um caráter mais "curativo" nesse período (REBELATTO e BATOMÉ, 1999).

1.2 - FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA

Ainda que a utilização de exercícios respiratórios seja registrada desde 2698 a.C. por um tipo de ginástica curativa criada pelo imperador chinês *Hoang - Ti* (HARFF, 1975), a prática e a relativa sistematização dos exercícios e manobras da fisioterapia respiratória começaram durante a Iª Guerra Mundial e progrediram muito durante e após a IIª Guerra (LEVORIN et al., 1989).

Em 1898, S.H. Quincke já recomendava o uso de posturas corporais para drenagem de secreções brônquicas, mas foi no início de 1900 que um dos primeiros artigos sobre essa questão foi publicado: EWART (1901) descreveu a utilização do posicionamento de cabeça para baixo como técnica de fisioterapia respiratória indicada para o esvaziamento das secreções brônquicas de crianças com bronquiectasias (PRYOR, 1999).

Por ocasião da Iª Guerra Mundial, MACMAHON (1915) mencionou um programa de exercícios físicos e respiratórios, utilizado na reabilitação de soldados com ferimentos no pulmão, pleura e diafragma. O progresso desses pacientes foi descrito como notável, havendo aumento do apetite, melhora do sono e da aparência geral dos pacientes após uma semana de início da fisioterapia (PRYOR, 1999). A descrição da utilização desses recursos como acessórios na terapêutica clínica e cirúrgica foi registrada mais tarde por esse autor, que relatou o tratamento e a evolução clínica de 15 pacientes (MACMAHON, 1919).

Também com experiência no cuidado de doenças pulmonares no período da guerra, em 1921 a enfermeira inglesa Winifred Linton, do Hospital de S.T. Bartholomeu em Londres, finaliza seu treinamento em fisioterapia e, em 1930, realiza as primeiras tentativas de aplicação das técnicas de fisioterapia respiratória em pacientes com

acometimento pulmonar como tuberculose, pós-operatórios e cirurgias torácicas daquele hospital. Com bons resultados, expandiu os conhecimentos ao Brompton Hospital, cujos conceitos, normas e técnicas são hoje conhecidos mundialmente, e ensinou as técnicas para fisioterapeutas e jovens cirurgiões (CARVALHO, 1987).

Com o objetivo de evitar o declínio da função respiratória como seqüela da tuberculose e de diminuir as complicações decorrentes de alguns procedimentos cirúrgicos realizados nessa época, foram introduzidas algumas manobras e técnicas que constituíram as bases da fisioterapia respiratória atual (FROWNFEILER, 1978).

A maior freqüência na aplicação das técnicas, criou a necessidade de fundamentação teórica dos procedimentos. Então, segundo FROWNFEILER (1978), em 1934 Nelson reconheceu a importância de um conhecimento preciso da anatomia da árvore brônquica, e propôs posicionamentos específicos para drenagem seletiva dos segmentos brônquicos o que, em 1946, foi publicado por Brock em "The anatomy of the bronchial tree", permitindo ensinar aos fisioterapeutas a técnica de drenagem postural, usada até hoje (HILL e WEBBER, 1999).

Também em 1934, LINTON sugeriu o uso de exercícios respiratórios para pacientes com cirurgia torácica, o que veio a estabelecer a fundamentação para o manejo fisioterapêutico em condições agudas e crônicas (COPPO, 1996).

Nos Estados Unidos a fisioterapia respiratória não foi praticada como especialidade por muitos anos, pois poucos profissionais conheciam as técnicas usadas no Brompton Hospital. Foi com a epidemia de poliomielite, em 1940, que uma atenção maior foi dada ao cuidado respiratório agudo, passando o fisioterapeuta a ter um papel definido na reabilitação. Até esse momento, o terapeuta respiratório era responsável por esse tipo de paciente, mesmo sem ter muita experiência e conhecimento em avaliação e reeducação muscular, mobilização torácica e exercícios terapêuticos. Além disso, o desenvolvimento dos ventiladores com pressão positiva tornaram mais acessível o tórax do paciente para manipulação (FROWNFEILER, 1978).

Na Inglaterra e Comunidade Britânica, a fisioterapia respiratória foi reconhecida como terapêutica importante dentro da equipe multiprofissional em 1948 (FROWNELTER, 1978). Sua prática desenvolveu-se e difundiu-se nos 30 anos seguintes, porém sem grandes mudanças em seus procedimentos e técnicas, a maioria passivas até 1970, como a drenagem postural, percussão e a vibração (HILL e WEBBER, 1999).

Durante esse período, o conceito de reabilitação pulmonar foi enfatizado, surgiu a terapia inalatória, o uso de vias aéreas artificiais e novas modalidades de ventilação mecânica (FROWNELTER, 1978).

A partir de 1970, novas técnicas de fisioterapia respiratória foram propostas, como o aumento do fluxo expiratório descrito por Barthe, criado para higiene brônquica de crianças pequenas com fibrose cística (FC) (COPPO, 1996), e técnicas ativas, como a técnica de expiração forçada, o ciclo ativo da respiração e a drenagem autógena (PRYOR, 1979).

Hoje a fisioterapia conta com um arsenal de técnicas e instrumentais para melhorar do "clearance" da via aérea e de sua função (HILL e WEBBER, 1999).

1.3 - TÉCNICAS ATUAIS E SUAS INDICAÇÕES

Desde que alterações do "clearance" mucociliar e retenções de secreção, com conseqüente propensão a processos infecciosos e inflamatórios, foram reconhecidos como decorrentes de enfermidades respiratórias, muitos trabalhos passaram a ser publicados investigando a composição e regulação do muco, bem como drogas e agentes que pudessem modificar suas propriedades, facilitando sua expectoração (COCHRANE et al., 1977; BATEMAN et al., 1981; CLARKE, 1989; SELSBY et al., 1990; GONDOR et al., 1999; BELLONE et al., 2000). A fisioterapia respiratória tem sido reconhecida como importante recurso clínico para melhorar o transporte do muco (HILL e WEBBER, 1999).

Didaticamente, os procedimentos fisioterapêuticos são classificados como técnicas conservadoras ou tradicionais, técnicas instrumentais e técnicas modernas ou "a fluxo".

A literatura americana reconhece e recomenda as técnicas de drenagem postural (DP), vibração e percussão torácica (P), que constituem as técnicas conservadoras ou tradicionais e, ainda, a técnica de expiração forçada (TEF), o ciclo ativo da respiração (CAR) e a drenagem autógena (DA), conhecidas como técnicas modernas ou "a fluxo" (BUTLER e SUTHERLAND, 1998; LANGENDERFER, 1998; DAVIDSON, 2002). A efetividade clínica de cada uma, a faixa etária mais indicada, e a ordem de seleção, são critérios a serem definidos pelo fisioterapeuta (DAVIDSON, 2002).

A terapia por pressão positiva expiratória (PEP), o "flutter", a ventilação percussiva intrapulmonar (IPV) e a compressão torácica de alta-frequência ("vest") são técnicas instrumentais, recentemente desenvolvidas, também consideradas úteis na manutenção do "clearance" da via aérea (BUTLER e SUTHERLAND, 1998; LANGENDERFER, 1998).

Outros recursos como a respiração diafragmática e a utilização de exercícios respiratórios são recomendados pela literatura, assim como a associação de exercício físico como coadjuvante do tratamento fisioterapêutico (BUTLER e SUTHERLAND, 1998; LANGENDERFER, 1998; DAVIDSON, 2002).

Há controvérsias com relação à utilização das técnicas conservadoras. A aplicação da técnica de drenagem postural associada à percussão torácica é considerada padrão áureo da fisioterapia respiratória na fibrose cística, tendo alguns estudos evidenciado resultados positivos com sua utilização (PASSERO et al., 1981; DESMOND et al., 1983; REISMAN et al., 1988). Mas a tolerância à postura em Trendelenburg e seus riscos (WONG et al., 1977; AMERICAN ASSOCIATION FOR RESPIRATORY CARE, 1991), a quantidade de secreção expectorada e o efeito da gravidade sobre o muco (LANNEFORS e WOLLMER, 1992), deixam dúvidas quanto à eficácia do posicionamento corporal sobre a desobstrução brônquica (LANGENDERFER, 1998).

A contra-indicação da percussão torácica nos casos de osteoporose, coagulopatia, contusão pulmonar e enfisema subcutâneo foi apresentada por FORD et al. (1991) e o benefício de sua associação com a drenagem postural foi questionado no trabalho de MURPHY et al. (1983). Entretanto, é consenso a indicação dessas duas técnicas

em crianças menores de cinco anos e em pacientes com problemas neurológicos e neuromusculares, sem condições de participarem ativamente da terapia (LANGENDERFER, 1998).

Mesmo sendo consideradas métodos tradicionais para facilitar o "clearance" mucociliar, juntamente com a vibração (HARDY, 1994), a natureza agressiva na aplicação desses procedimentos acarreta a falta de aderência dos pacientes ao tratamento, o que levou ao desenvolvimento das técnicas modernas (LANGENDERFER, 1998). Dentre elas, a técnica de expiração forçada (TEF), que combina uma ou duas expirações forçadas cujo volume aéreo determina a mobilização da secreção, com períodos de respiração diafragmática (PRYOR e WEBBER, 1979). Essa técnica foi criada pela equipe do Brompton Hospital e tem se mostrado eficaz no "clearance" de secreção de pacientes com bronquiectasia, bronquite e DPOC (SUTTON, 1983; VAN HENGSTUM, 1991; HASANI, 1994), e é um recurso utilizado em outras técnicas modernas, como no ciclo ativo da respiração. O CAR combina a TEF com a respiração controlada e exercícios de expansão torácica (BUTLER e SUTHERLAND, 1998), e sua aplicação parece melhorar o "clearance" das secreções brônquicas e a função pulmonar (PRYOR e WEBBER, 1979; WEBBER et al., 1986).

Desenvolvida em 1960 na Bélgica, a drenagem autógena, que utiliza a respiração diafragmática para mobilizar secreção através da variação do fluxo aéreo expiratório, também integra esse conjunto de técnicas (DOWNS, 1996). Vários estudos têm mostrado pequena diferença na quantidade de secreção expectorada com a utilização desse recurso em relação às técnicas convencionais, ao CAR e à PEP. Porém uma melhor manutenção da saturação de oxigênio e menor desgaste referido pelos pacientes foram observados (GILES et al., 1995; MILLER et al., 1995).

Com relação ao conjunto das técnicas instrumentais, o uso da pressão positiva expiratória também surgiu como uma alternativa eficaz e aceitável para pacientes com pouca quantidade de secreção (GROTH et al., 1985; STEEN et al., 1991), com refluxo gastro-esofágico, com drenos torácicos, com colapso da via aérea, pouco aderentes ao tratamento (BUTLER e SUTHERLAND, 1998) ou que façam uso de aerosolterapia (LANGENDERFER, 1998). Alguns estudos têm mostrado os benefícios da sua aplicação

em pacientes com FC em comparação às técnicas tradicionais (OBERWALDER, et al., 1986; CHRISTENSEN et al., 1990; MORTENSEN et al., 1991).

Em 1980 foi desenvolvido o "*flutter*", um aparelho que combina a PEP com oscilações de alta frequência e exercícios respiratórios para higiene brônquica, através do descolamento do muco da parede da via aérea, do deslocamento (adiamento) do ponto de compressão da via aérea pela pressão intratorácica e pelo próprio fluxo expiratório (HARDY, 1994; LANGENDERFER, 1998). Expectorção de grande volume de secreção em pacientes com FC (KONSTAN et al., 1994) e pacientes com outras doenças respiratórias (AMBROSINO et al., 1995) foi observada em estudos que compararam sua eficácia em relação à drenagem postural e à percussão torácica. Outras vantagens como a facilidade no seu uso, a possibilidade de associação com a terapia inalatória e a melhor aderência do paciente à fisioterapia foram identificadas por LINDEMANN (1992), assim como a redução na viscosidade do muco e melhora de suas características reológicas (APP et al., 1995).

Também se tornou popular nos Estados Unidos no início dos anos 80, o aparelho de compressão torácica de alta frequência, também conhecido como "*vest*". Sua vibração oscilatória é aplicada na parede torácica, aumentando o fluxo aéreo nas vias aéreas, o que resulta em alteração na reologia do muco e aumento da depuração mucociliar, facilitando a eliminação da secreção (BUTLER e O'NEIL, 1995). A eficácia desse instrumental fisioterapêutico ainda é pouco comprovada. Não foi encontrada diferença significativa na limpeza da via aérea com a utilização desse equipamento em comparação às outras técnicas (PRYOR e WEBBER, 1992; BRAGGION et al., 1995). Em FC, a reversão no declínio da função pulmonar com o uso do "*vest*" por 22 meses foi observada por WARWICK e HANSEN (1991), assim como o aumento na produção de secreção em comparação à DP e P, no trabalho de KLUFT et al. (1996). A versatilidade de sua utilização contribui para uma boa aderência dos pacientes a esse recurso, apesar de seu alto custo e difícil transporte (DAVIDSON, 2002).

Outro instrumental desenvolvido para o tratamento de pacientes, com retenção de secreção e atelectasia na doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), é a ventilação percussiva intrapulmonar (IPV). O equipamento é controlado pelo paciente. A percussão no

interior da via aérea é gerada pela entrada de fluxo aéreo através de um bocal, que provoca o deslocamento da secreção (LANGENDERFER, 1998). Estudos realizados em curto prazo avaliaram o efeito na função pulmonar e a aceitabilidade dos pacientes. HOMNICK et al. (1995) observaram que o uso do IPV preserva a função pulmonar e melhora a expectoração de secreção de pacientes com FC, em comparação com as técnicas de fisioterapia conservadora.

A reversão de imagem radiológica persistente de consolidação pulmonar também foi registrada por BIRNKRANT et al. (1996) após 48 horas do uso desse aparelho por três pacientes com doença neuromuscular. Esta é a doença de maior indicação desse recurso, assim como pacientes com debilidade muscular e sem condições para realização adequada do "flutter", da DA e da PEP (LANGENDERFER, 1998).

Segundo HOMNICK et al. (1995), o pouco tempo consumido na terapia com esse instrumental, o conforto e a independência dos pacientes, parecem contribuir com a aderência a esse recurso.

Os exercícios respiratórios e a respiração diafragmática são recursos fisioterapêuticos empregados com o objetivo de melhorar o padrão respiratório e reduzir o trabalho e o consumo de oxigênio pelos músculos respiratórios (SUTTON et al., 1982). Apesar desses recursos, isoladamente, não terem apresentado alterações positivas nos parâmetros da espirometria quando interpretados pela avaliação da força dos músculos da respiração (SAUNDERS e WHITE, 1965; EMIRGIL et al., 1969; JONES, 1974), há indícios de resultados positivos em estudos um pouco mais recentes (SUTTON et al., 1982).

A atividade física regular também tem sido recomendada como um recurso adjunto da fisioterapia respiratória na DPOC, tal como na FC, por contribuir com a mobilização de secreção (BILTON et al., 1992), melhorar o desempenho cardiovascular, a "endurance" dos músculos respiratórios (OREWSTEIN et al., 1981) e a qualidade de vida dos pacientes (STANGHELLE, 1988).

As técnicas de expiração lenta total com a glote aberta em infralateral (ELTGOL), a expiração lenta prolongada (ELPr) e a técnica de aumento do fluxo expiratório (AFE) são técnicas de origem européia, descritas como técnicas de expiração lenta (FELTRIM e PEREIRA, 1994), e também podem ser classificadas como técnicas modernas ou "a fluxo", mas não fazem parte das recomendações americanas e poucos são os trabalhos encontrados na literatura avaliando seus efeitos.

1.4 - EVIDÊNCIAS

Realizou-se pesquisa bibliográfica nas bases de dados "LILACS"¹, "COCHRANE"², "Med Line"³ (1966 - 2003), "Biological Abstracts"⁴ e "PEDro"⁵, em busca de revisões, ensaios clínicos, metanálises e "guidelines".

As palavras chaves utilizadas foram: "chest physiotherapy", "physiotherapy" e fisioterapia.

De todo o material encontrado, foram consideradas relevantes para este trabalho 10 ensaios-clínicos, sete revisões, um capítulo de livro, duas teses e 40 artigos.

Nos últimos 30 anos, as investigações, ensaios clínicos, metanálises e revisões sobre fisioterapia respiratória têm sido motivo de pesquisa aplicada em bases de dados, como forma de comprovar os efeitos das técnicas propostas. Ainda assim, não está claro o efeito das técnicas fisioterapêuticas nas doenças pulmonares (WILLIAMS, 1994; WALLIS e PRASAD, 1999). A maioria dos estudos foi realizada em pacientes com fibrose cística, avaliando as técnicas classificadas como conservadoras, vários deles com limitações metodológicas, sem grupo controle e, por isso, esses estudos não são considerados significativos para estabelecer eficácia terapêutica (van DER SHANS et al., 2000).

¹ LILACS: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde - BIREME/OPAS/OMS - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. <<http://www.bireme.org/bvs/P/pbd.htm>>

² COCHRANE: BIREME/OPAS/OMS. <<http://cochrane.bireme.br>>

³ MEDLINE: National Library of Medicine - National Center for Biotechnology Information. <<http://www.bireme.br/bvs/P/pbd.htm>>

⁴ Biological Abstracts: BIOSIS databases. <<http://www.biosis.org/productsservices/ba.html>>

Essas técnicas conservadoras são largamente utilizadas e difundidas principalmente nos países anglo-saxônicos (FELTRIM e PEREIRA, 2001) e muitos estudos têm sido realizados para comprovação de seus efeitos e de suas indicações (BATEMAN et al., 1979; MAY e MUNT, 1979; SUTTON et al., 1982; MAZZOCCO et al., 1985). Os artigos de revisão mais recentes, reconhecem a lacuna existente com relação a evidências que comprovem a eficácia das várias técnicas e instrumentais fisioterapêuticos (DARROW e ANTHONISEN, 1980; KIRILLOFF et al., 1985; CLARKE, 1989; ORLANDI et al., 1989; PAVIA, 1990; DEAN e ROSS, 1992; JUDSON e SAHN, 1994; WILLIAMS, 1994; PRYOR, 1999; WALLIS e PRASAD, 1999; OBERWALDNER, 2000; van DER SHANS et al., 2000; KRAUSE e HOEHN, 2000; STILLER, 2000).

De acordo com a análise sistemática de dados científicos da "medicina baseada em evidência" (FELTRIM e PEREIRA, 2001), nenhum dos trabalhos realizados até o momento apresenta nível de evidência I, a maioria tem desenho metodológico bem delineado, resultados decorrentes de comparações, mas sem eficácia técnica comprovada.

Em fibrose cística, muitos foram os estudos que identificaram benefícios em alguns dados espirométricos, na quantidade e qualidade do muco expectorado, no tempo de internação hospitalar, nos episódios de exacerbação e na saturação de oxigênio dos pacientes com a utilização dessas técnicas (van DER SHANS et al., 2000). Seus reais efeitos na função pulmonar, a curto, médio e longo prazo, não estão totalmente claros (WILLIAMS, 1994).

Repetidamente, os efeitos imediatos da drenagem postural e da percussão torácica na função pulmonar têm sido estudados, mas os resultados são inconclusivos (DARROW e ANTHONISEN, 1980) e há controvérsias quanto ao uso nas diferentes doenças respiratórias (WALLIS e PRASAD, 1999). Na exacerbação aguda da DPOC, a percussão mecânica realizada pelo fisioterapeuta parece ser ineficiente e pode ser prejudicial (MC CRORY et al., 2001).

A atuação do fisioterapeuta nas unidades de terapia intensiva também não está clara (STILLER, 2000), assim como o efeito das técnicas fisioterapêuticas nas crianças em ventilação mecânica (KRAUSE e HOEHN, 2000), e os procedimentos e técnicas utilizados no cuidado com o paciente crítico (JUDSON e SAHN, 1994).

Há consenso entre os fisioterapeutas e profissionais da saúde, sobre a necessidade de melhor avaliação das técnicas de "clearance" das secreções da via aérea para a padronização e normatização dos procedimentos fisioterapêuticos (PRYOR, 1999).

Revisões sistemáticas sobre essas técnicas nas diferentes doenças respiratórias têm sido publicadas. Em FC, THOMAS et al. (1995) conduziram uma metanálise sobre as técnicas de fisioterapia respiratória, mais especificamente o efeito do "flutter", TEF, PEP, DA, exercícios e da fisioterapia conservadora. Os autores concluíram que a fisioterapia conservadora apresenta um resultado significativo na produção de secreção, quando comparada a nenhuma terapêutica, e que a associação dessa técnica com o exercício pode aumentar o volume expiratório forçado no primeiro segundo (FEV1).

Ainda em FC, van DER SCHANS et al. (2000) avaliaram os estudos existentes na base de dados da "Cochrane", excluindo os trabalhos envolvendo o efeito imediato de técnicas, e não encontraram evidência clara sobre o efeito benéfico dos recursos fisioterapêuticos.

FLENADY e GRAY (2000) realizaram uma revisão sobre o efeito da fisioterapia respiratória na prevenção da morbidade de bebês em ventilação mecânica, concluindo não haver dados suficientes que assegurem a indicação da fisioterapia em bebês intubados.

Na DPOC e bronquiectasia, sete estudos foram avaliados na revisão criteriosa de JONES e ROWE (2002), totalizando 126 pacientes em trabalhos de resultados controversos. As evidências foram consideradas insuficientes para indicação ou não das técnicas de higiene brônquica para esses grupos de pacientes.

THOMAS et al. (1995) também conduziram uma revisão sobre o efeito do vibrador mecânico na limpeza da secreção brônquica e encontraram três trabalhos em DPOC e seis com FC, todos com metodologia de qualidade pobre, sendo inconclusivo o suporte científico para utilização dessa técnica.

Alguns dos estudos incluídos nessas revisões, assim como outros reconhecidos como importantes para comprovação das técnicas de higiene brônquica nas diferentes afecções respiratórias são apresentados na Tabela 1.

A maioria desses trabalhos considerou como parâmetro para avaliação do efeito das técnicas fisioterapêuticas a quantidade de secreção expectorada, o exame espirométrico, o "clearance" de aerosol radioativo e valores da pressão parcial de oxigênio arterial. O FEV1, tempo de estadia hospitalar, a duração da febre, os episódios de exacerbação pulmonar e a incidência de atelectasia também foram critérios utilizados.

Tabela 1 - Trabalhos avaliando as técnicas de fisioterapia respiratória

1º autor	ANO	Diagnósticos	n	Intervenção	Grupo controle	Parâmetros	Desenho	Resultados
Denton	1962	FC	23	DP/P	DP	secreção	cross-over	I +
Lorin	1971	FC	17	DP	tosse	secreção	cross-over	I +
Etches	1978	SDR	6	CPT	aspiração	secreção	cross-over	I +
Newton	1978	bronquite	79	CPT / IPPB	sem terapia	estadia hospitalar	randomizado/prospectivo	C +
Newton	1978	bronquite	79	CPT / IPPB	sem terapia	secreção	randomizado/prospectivo	I +
Graham	1978	pneumonia	54	CPT	sem terapia	estadia hospitalar	randomizado/prospectivo	C +
Oldenburg	1979	bronquite	8	DP	tosse	clearance aerosol	random. / antes e depois	C +
May	1979	bronquite	35	DP / P	calor da lâmpada	secreção / FEV1	cross-over	I +
Bateman	1979	bronquite / bronquiectasia	10	CPT	tosse	secreção	cross-over	I +
Feldman	1979	FC	9	DP	--	FEV1	antes e depois	I +
Feldman	1979	bronquite	10	DP	--	FEV1	antes e depois	I +
Maxwell	1979	FC	10	Percussor	P	secreção	cross-over	C +
Pryor	1979	FC	16	P	DP/TEF	secreção	cross-over	C +
Finer	1979	SDR pós-extubação	42	CPT	sem terapia	incidência de atelectasia	descritivo	I +
Bateman	1981	bronquite / bronquiectasia	6	CPT	tosse	secreção	cross-over	I +
Bateman	1981	bronquite / bronquiectasia	6	CPT	tosse	clearance aerosol	cross-over	I +
Reines	1982	pós-operatório	44	CPT	sem terapia	incidência de atelectasia	random. / antes e depois	C +
Rossman	1982	FC	6	DP	tosse	clearance aerosol	random. / antes e depois	I +
Rossman	1982	FC	6	DP / P	tosse	clearance aerosol	random. / antes e depois	I +
Rossman	1982	FC	6	DP / P	DP	clearance aerosol	antes e depois	C +
Sutton	1983	bronquiectasia / FC / asma	10	TEF	sem terapia	clearance aerosol	antes e depois	I +
Sutton	1983	bronquiectasia / FC / asma	10	TEF / DP	sem terapia	clearance aerosol	antes e depois	I +
Sutton	1983	bronquiectasia / FC / asma	10	TEF / DP	TEF	clearance aerosol	antes e depois	I +
Sutton	1983	FC / bronquiectasia / asma	10	DP / TEF	TEF	secreção	cross-over	I +
Murphy	1983	FC	2	percussor	DP	secreção	cross-over	C +

1º autor	ANO	Diagnósticos	n	Intervenção	Grupo controle	Parâmetros	Desenho	Resultados
Murphy	1983	FC	2	P	DP	secreção	cross-over	C +
Murphy	1983	FC	2	percussor	P	secreção	cross-over	I +
Desmond	1983	FC	10	DP	controle	FEV1	cross-over	I +
Torrington	1984	pós-operatório	49	CPT	sem terapia	incidência de atelectasia	randomizado / prospectivo	C +
Falk	1984	FC	14	PEP	CPT / TEF	secreção / SatO2	cross-over	I +
Tonnesen	1984	FC	12	PEP	CPT	secreção / PFP	antes e depois	I +
de Boeck	1984	FC	9	DP / P	tosse	secreção / FEV1	cross-over	I +
Mohsenifar	1985	DPOC	10	DP / P	—	FEV1	antes e depois	0
van der Shans	1986	DPOC	9	P	DP / P	clearance aerosol	antes e depois	C +
van der Shans	1986	DPOC	9	DP / P	DP	clearance aerosol	antes e depois	C +
van der Shans	1986	DPOC	9	P	DP	clearance aerosol	antes e depois	C +
Verboon	1986	FC	8	TEF / DP dormindo	TEF	secreção	cross-over	I +
Campbell	1986	pós-operatório	71	PEP	CPT	complicações	randomizado / prospectivo	I +
Tyrell	1986	FC	16	PEP	CPT	escore / secreção / PFP	cross-over	0
Frolund	1986	pós-operatório	56	PEP	placebo	atelectasia / gasometria	randomizado / prospectivo	0
Hofmeyr	1986	FC	18	PEP	DP / TEF	secreção / PFP / SatO2	cross-over	C +
Oberwaldner	1986	FC	20	PEP	CPT	secreção / PFP	cross-over	I +
Verboon	1986	FC	8	TEF / DP	TEF	secreção	cross-over	0
Van Asperen	1987	FC	10	PEP	DP	secreção / PFP	cross-over	0
Brown	1987	DPOC	24	vibração	posicionamento	secreção	cross-over	I +
Reisman	1988	FC	63	CPT	TEF	FEV1	randomizado / prospectivo	I +
Bain	1988	FC	20	DP / P	tosse	secreção / FEV1	randomizado / prospectivo	C +
van Hengstum	1988	bronquite crônica	8	PEP	TEF	clearance aerosol	cross-over	C +
Kaminska	1988	bronquite crônica	12	PEP	DP	secreção / aderência	cross-over	C + / I +
Christensen	1990	bronquite crônica	43	PEP	CPT	medicação / agudização / PFP	randomizado / prospectivo	I +
Christensen	1990	DPOC	47	PEP	placebo	secreção / PaO2 / PFP / dispnéia / agudização	randomizado / prospectivo	0
Gallon	1991	bronquite crônica	10	DP / TEF / P rápida	DP / TEF	secreção	cross-over	I +

1o autor	ANO	Diagnósticos	n	Intervenção	Grupo controle	Parâmetros	Desenho	Resultados
Gallon	1991	bronquiectasia	10	DP / TEF / P lenta	DP / TEF	secreção	cross-over	I +
Gallon	1991	bronquiectasia	10	DP / TEF / P rápida	DP / TEF / P lenta	secreção	cross-over	C +
Steen	1991	FC	24	PEP	CPT / TEF	secreção / PFP	cross-over	0
van Hengstum	1991	bronquite crônica	7	PEP	TEF / DP	clearance aerossol	cross-over	C +
van Hengstum	1991	bronquite crônica	7	PEP	sem terapia	clearance aerossol	cross-over	0
Mortensen	1991	FC	10	PEP	DP	clearance aerossol	cross-over	0
Lannefors	1992	FC	9	PEP	DP / exercício	secreção / clearance aerossol	cross-over	0
Pfleger	1992	FC	14	PEP	drenagem autógena	secreção / PFP	cross-over	I +
Steven	1992	FC	24	DP / CAR / tosse	sentado / CAR / tosse	secreção	cross-over	I +
Olsen	1994	bronquite	30	DP / TEF	sem terapia	clearance aerossol	random. / antes e depois	I +
Hasani	1994	DPOC / bronquiectasia	26	TEF	sem terapia	clearance aerossol	randomizado/cross-over	I +
Richter	1995	pós-operatório	66	PEP	CPT	PFP / atelectasia	randomizado / prospectivo	0
Alexander	1996	vários	101	CPT	sem terapia	estadia hospitalar	randomizado / prospectivo	C +
Al - Alaiyan	1996	SDR pós-extubação	42	CPT	sem terapia	incidência de atelectasia	randomizado / prospectivo	C +
McIlwaine	1997	FC	40	PEP	CPT	PFP	randomizado / prospectivo	I +
Plebani	1997	HIV	8	PEP	sem terapia	uso antibiótico / agudização	antes e depois	I +
Bloomfield	1998	SDR pós-extubação	297	CPT	sem terapia	incidência de atelectasia	randomizado / prospectivo	C +
Hornick	1998	FC	22	flutter	CPT	escore/agudização/PFP/tempo internação	randomizado / prospectivo	0
Burioka	1998	pan-bronquiolite	8	flutter	tosse	PFP / secreção / gasometria / escore	cross-over	I +
App	1998	FC	14	flutter	drenagem autógena	PFP / secreção / reologia	cross-over	I +
Gondor	1999	FC	23	flutter	CPT	PFP / SatO2 / teste 6min	randomizado / prospectivo	I + / C +
Bellone	2000	bronquite crônica	10	flutter	DP	PFP / SatO2 / secreção	cross-over	I +

Pm: percussão torácica mecânica
 CAR: ciclo ativo da respiração
 PEP: pressão positiva expiratória
 CPT: fisioterapia respiratória convencional
 PaO2: pressão parcial de oxigênio arterial
 I : grupo da intervenção
 TEF: técnica de expiração forçada
 PFP: prova de função pulmonar
 DP: drenagem postural
 P: percussão torácica manual
 HIV: vírus da imunodeficiência humana
 DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica
 SDR: síndrome do distress respiratório
 VEF1: volume expiratório forçado no 1º s
 IPPB: ventilação por pressão positiva intermitente
 +: beneficiado
 FC: fibrose cística
 -: sem grupo controle
 0: sem efeito
 C: grupo controle

Dos trabalhos que avaliaram o efeito da fisioterapia na quantidade de secreção expectorada, a maioria apresenta amostras pequenas, metodologia inadequada e são de curta duração. Baseando-se nesses estudos, a possibilidade de melhora do "clearance" não pode ser excluída, mas as evidências encontradas também não sustentam fortemente os benefícios da fisioterapia conservadora no "clearance" da secreção (LORIN e DENNING, 1971; ETCHES e SCOTT, 1978; NEWTON e BEVANS, 1978; BATEMAN et al., 1979; MAY e MUNT, 1979; BATEMAN et al., 1981; SUTTON et al., 1983; DE BOECK e ZINMAN, 1984; VERBOON et al., 1986; BAIN et al., 1988; STEVEN et al., 1992).

Alguns desses protocolos avaliaram o efeito da percussão torácica na limpeza da via aérea e não identificaram diferença entre a percussão manual e a mecânica, e nem aumento no "clearance" da secreção com a utilização dessa técnica (DENTON, 1962; MAXWELL e REDMOND, 1979; PRYOR e WEBBER, 1979; MURPHY et al., 1983; BROWN et al., 1987; GALLON, 1991).

Com relação à vibração mecânica, um discreto aumento na pressão parcial de oxigênio arterial de pacientes com atelectasia e pneumonia foi observado no trabalho de HOLODY e GOLDBERG (1981), porém este autor não comparou com grupo controle.

O parâmetro espirométrico de FEV1 foi avaliado em dez estudos, sendo apenas dois deles prospectivos. A maioria não encontrou alteração significativa no seu valor com a aplicação das técnicas fisioterapêuticas (FELDMAN et al., 1979; MAY e MUNT, 1979; KERREBIJN et al., 1982; DESMOND et al., 1983; DE BOECK e ZINMAN, 1984; BAIN et al., 1988; REISMAN et al., 1988; ASCHER et al., 1990).

Entre sete trabalhos, utilizando a deposição pulmonar de aerosol radioativo para avaliação da melhora do "clearance" mucociliar com a fisioterapia, cinco estudos evidenciaram efeitos benéficos com a aplicação das técnicas recomendadas pela literatura americana, apesar de utilizarem amostras pequenas (OLDENBURG et al., 1979; BATEMAN et al., 1981; ROSSMAN et al., 1982; SUTTON et al., 1983; van DER SHANS et al., 1986; HASANI et al., 1994; OLSENI et al., 1994).

FINER et al. (1979) avaliaram a incidência de atelectasia em pacientes submetidos à fisioterapia conservadora e observaram um aumento dessa afecção nos pacientes tratados. O mesmo não aconteceu em quatro estudos prospectivos e randômicos que utilizaram esse mesmo parâmetro de avaliação, três avaliando neonatos pós-extubados e dois realizados em pacientes no pós-operatório (REINES *et al.*, 1982; TORRINGTON *et al.*, 1984; AL-ALAIYAN et al., 1996; BLOOMFIELD et al., 1998).

A influência da realização de fisioterapia conservadora sobre o tempo de internação, foi critério de avaliação em três estudos que não observaram redução da permanência do paciente no hospital (GRAHAM e BRADLEY, 1978; NEWTON e BEVANS, 1978; ALEXANDER et al., 1996).

Considerando todos esses trabalhos e os parâmetros de avaliação utilizados, a fisioterapia conservadora, mais especificamente, as técnicas recomendadas pela literatura americana, não é, necessariamente, benéfica para todos os tipos de pacientes, e seus possíveis riscos não podem ser ignorados (HESS, 2001).

Por isso a busca de evidências das técnicas classificadas como modernas ou 'a fluxo' também tem sido realizada. Dentre elas, destacam-se a técnica de expiração forçada, a drenagem autógena e o ciclo ativo da respiração por integrarem a recomendação americana, e dessa forma, serem exaustivamente avaliadas (BUTLER e SUTHERLAND, 1998; LANGENDERFER, 1998; DAVIDSON, 2002). Essas técnicas não necessitam de equipamento adjunto e podem ser feitas pelo paciente de maneira independente. Comparando o efeito da DA e do CAR em dados espirométricos, na deposição de aerossol, no peso de secreção e na preferência pelo paciente, MILLER et al. (1995) avaliaram 18 pacientes com FC e não encontraram diferenças significativas; assim como GILES et al. (1995), que comparou a DA com a fisioterapia conservadora em 10 pacientes com FC, observando apenas queda transitória da saturação de oxigênio durante a execução da técnica tradicional.

Na DPOC, SAVCI et al. (2000) observaram aumento nos dados da espirometria de 30 pacientes, tanto nos submetidos à DA, como naqueles que realizaram o CAR durante 20 dias.

Estudos do tipo "crossover" e em curto prazo têm sido realizados avaliando o efeito da pressão positiva expiratória, a maioria comparando essa técnica com a fisioterapia conservadora em pacientes com FC. A deposição de aerossol, a espirometria, a produção de secreção e a incidência de exacerbações agudas são alguns dos parâmetros utilizados para avaliação. Resultados controversos foram encontrados em relação à melhora do "clearance" da secreção. Entretanto observou-se uma maior preferência dos pacientes pelo PEP, devido à maior conveniência e menor tempo de terapia em relação à fisioterapia conservadora (TONNESEN e STOVING, 1984; OBERWALDNER et al., 1991; PLEBANI et al., 1997).

Assim como o PEP, o "flutter" também apresenta resultados divergentes, e tem efeitos similares aos da fisioterapia conservadora sobre a função pulmonar e produção de secreção (CHATAM et al., 1993; KONSTAN et al., 1994; PRYOR et al., 1994; HOMNICK et al., 1998; APP et al., 1998; GONDOR et al., 1999; BELLONE et al., 2000). Apenas um estudo que incluiu 23 pacientes com FC, evidenciou redução na viscosidade e na elasticidade da secreção com esse instrumental em relação à DA, porém não se observou modificação na expectoração (APP et al., 1998).

A compressão torácica de alta frequência tem sido estudada recentemente e WARWICK e HANSEN (1991) observaram aumento na função pulmonar de 15 pacientes com FC tratados durante 22 meses. No entanto, ARENS et al. (1994), que compararam esse instrumental com a fisioterapia conservadora, não encontraram diferença nos parâmetros da função pulmonar e na produção de secreção entre as técnicas. Comparando essas duas técnicas com o PEP, BRAGGION et al. (1995) não evidenciaram diferença na quantidade de secreção expectorada por 16 pacientes com FC. KLUFT et al. (1996) observaram maior produção de secreção com o "vest" em relação à fisioterapia conservadora, em estudo que incluiu 29 pacientes com mesmo diagnóstico. Redução no volume expiratório final conseqüente ao fechamento da via aérea foi registrado por JONES et al. (1995), e analisado no estudo de PERRY et al. (1998), que sugeriram modesta pressão positiva na via aérea para evitar esse evento.

Também controversos são os resultados dos estudos que avaliaram o uso da ventilação percussiva intrapulmonar. Nenhum efeito no "clearance" traqueobrônquico de pacientes com bronquite foi registrado por van HENGSTUM et al. (1990). Porém, o

aumento na produção de secreção e melhora na prova de função pulmonar em relação às técnicas conservadoras foi observado por NATALE et al. (1994), em estudo com nove pacientes com FC. Durante seis meses, pacientes com FC foram 'randomizados' para receber o IPV ou fisioterapia conservadora, e não houve diferença significativa nos valores da espirometria, antropometria, uso de antibióticos e número de hospitalizações entre os grupos (HOMNICK *et al.*, 1995). Comparando ainda o "vest" com essas duas técnicas, SCHERER *et al.* (1998) não encontraram diferença na produção de secreção em estudo que incluiu 14 crianças com FC.

1.5 - TÉCNICA DE AUMENTO DO FLUXO EXPIRATÓRIO (AFE)

A técnica de aumento do fluxo expiratório (AFE) tem sido cada vez mais empregada pelos profissionais da fisioterapia, principalmente nas instituições e serviços da comunidade européia. Na França, 57% dos profissionais autônomos utilizam prioritariamente essa técnica em seus consultórios, e nos centros de atendimento fisioterapêutico essa frequência aumenta para 95% dos profissionais (WILS, 1998).

Foi no final dos anos 60, em Paris, que o Professor Hennequet do hospital "Enfants Malades" impulsionou a criação da técnica de AFE, através de um convite aos fisioterapeutas para a reflexão sobre as técnicas desobstrutivas existentes, com o objetivo de adaptá-las ou transformá-las para uma melhor aplicação em pediatria (DELAUNAY, 1998).

Assim, em 1970, Barthe (1990), com o propósito de melhorar o acúmulo de secreções em crianças pequenas com fibrose cística, propôs uma técnica de esvaziamento passivo das secreções por aceleração do fluxo expiratório e apoio abdominal. Encontram-se na França, datados de 1968, os primeiros esboços da descrição da manobra de aumento do fluxo expiratório, por Mme Martinat: "As contrações renovadas dos músculos expiratórios têm por objetivo trazer as secreções da periferia pulmonar para coletá-las nos grossos brônquios ou na traquéia" (GROSDEMANCHE, 1975).

Seu princípio fisiológico é o de que um aumento da pressão intrabrônquica, provocaria uma turbulência do fluxo aéreo, mobilizando as secreções dos brônquios periféricos em direção aos proximais (BARTHE et al., 1988). Sua fundamentação física tem como base os efeitos da lei de Poiseuille: "a velocidade de um fluxo é inversamente proporcional à quarta potência do raio" (POSTIAUX, 2000).

Barthe distinguiu a expiração provocada pela aplicação da técnica como a "AFE rápida" e "AFE lenta", e é essa modulação na velocidade do fluxo aéreo expiratório que permite a drenagem das diferentes regiões da árvore brônquica e que diferencia esta técnica das outras técnicas baseadas no fluxo expiratório. A AFE rápida é caracterizada por uma expiração forçada não prolongada, próximo ao pico de fluxo expiratório, realizada com a glote aberta e que permite a mobilização da secreção das vias aéreas de maior calibre; a AFE lenta tem início no platô inspiratório, a partir do qual uma expiração lenta é realizada para drenagem de secreção localizada na periferia brônquica, e o fluxo expiratório é determinado pela integridade brônquica e principalmente pela pressão de retração elástica do pulmão (WILS, 1998).

Têm sido indicada para o tratamento de pacientes com obstrução brônquica, proximal ou distal, conseqüente a FC, síndrome de Kartagener, doença dos cílios imóveis, aspiração de líquido amniótico ou meconial, doença da membrana hialina, infecções pulmonares neonatais, bronquiectasia, asma e bronquite crônica (VINÇON e FAUSSER, 1989), assim como em situações de dificuldade para expectoração e na drenagem pleural (WILS, 1998).

A literatura não refere contra-indicações para sua utilização, desde que uma avaliação minuciosa do paciente seja feita previamente e que sua aplicação seja "personalizada", coerente com a fisiopatologia da doença e com a clínica (WILS, 1998). Os casos de discinesia brônquica, traqueomalácia, coqueluche, má-formação cardíaca grave, fragilidade óssea e insuficiência respiratória grave podem exigir certa adaptação da técnica (FELTRIM e PEREIRA, 2001).

A eficácia na aplicação do AFE está relacionada à melhora da ausculta pulmonar (objetividade estetoacústica) e ejeção da secreção, e o oxímetro de pulso é considerado um instrumento importante de avaliação durante sua administração, pois reconhece-se a possibilidade de aumento do trabalho respiratório e do consumo de oxigênio por parte dos pacientes submetidos ao emprego da técnica (WILS, 1998).

Por tratar-se de uma técnica que trabalha o fluxo expiratório, assim como a TEF, o ELTGOL e a DA, a literatura existente é um pouco confusa, conflitante e incoerente, o que dificulta ainda mais sua aplicação, padronização e divulgação (POSTIAUX e LENS, 1992; WILS, 1998).

O AFE ainda é pouco avaliado e não há relato de trabalhos clínicos comparativos, controlados e randomizados. Apenas numerosos relatos de experiências clínicas consideradas convincentes têm sido registrados. Somente três estudos de apoio clínico foram relatados. Porém esses não compararam o AFE com outras técnicas (FELTRIM e PEREIRA, 2001). Não há ensaios clínicos avaliando sua aplicação exclusiva na pneumonia.

O estudo de Dubois et al.⁶ (1976) identificou melhora na deposição radioisotópica e na função respiratória em 4 de 6 pacientes com FC submetidos a AFE. O trabalho de Paruit et al.⁷ (1991) evidenciou queda da saturação de oxigênio de 9 adolescentes com FC e de indivíduos normais com sua aplicação, que foi associada à intensidade do esforço exigido pela técnica e falta de períodos de repouso durante o procedimento.

Brille et al.⁸ (1964) definem a técnica a fluxo utilizada no estudo como "movimentos expiratórios ativos profundos e lentos", que parece ser o AFE, e relataram melhora na gasometria de 55 pacientes (obstrutivos e restritivos) com a utilização da técnica (WILS, 1998).

⁶ DUBOIS *apud* WILS, J. L'accélération du flux expiratoire chez l'adulte: technique de désencombrement bronchique. Cah Kinésither, 192(4): 1-13, 1998.

⁷ PARUIT *apud* WILS, J. L'accélération du flux expiratoire chez l'adulte: technique de désencombrement bronchique. Cah Kinésither, 192(4): 1-13, 1998.

⁸ BRILLE *apud* WILS, J. L'accélération du flux expiratoire chez l'adulte: technique de désencombrement bronchique. Cah Kinésither, 192(4): 1-13, 1998.

A melhora de parâmetros clínicos, diminuição do tempo de permanência hospitalar, boa evolução radiológica, redução de sintomas respiratórios, menor uso de antibióticos, cultura de escarro proveniente de vias aéreas mais distais, são benefícios descritos sobre a utilização desta técnica, mas poucos são os trabalhos que validam estes resultados (POSTIAUX et al. 1991; DELAUNAY, 1998).

A literatura americana não reconhece e não recomenda a aplicação da AFE, apesar de haver a impressão de sua eficácia clínica e de sua prática ser uma realidade em diversos países.

Neste serviço, assim como em alguns centros do Brasil, sua prática foi incorporada à rotina de atendimento das crianças e adolescentes com acometimento respiratório. No entanto, reconhece-se à necessidade de adequada avaliação de seus efeitos.

1.6 - PNEUMONIA E FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA

As doenças respiratórias são a primeira causa de consulta médica entre os pacientes menores de cinco anos e maiores de 65 anos (CARDOSO et al., 1998) e são responsáveis por cinco milhões de mortes a cada ano, em crianças menores de cinco anos, nos países em desenvolvimento. Setenta e cinco por cento desses óbitos são secundários às pneumonias (KIRKWOOD et al., 1995).

A pneumonia é reconhecida como um grave problema de saúde pública, sendo a primeira causa de morte entre as doenças infecciosas e a terceira causa geral de óbito, apesar do surgimento de potentes antibióticos e vacinas (CORREIA, 1998). Sua importância epidemiológica é apenas estimada no Brasil, mesmo assim, em 1991, 29.370 óbitos por pneumonia foram registrados no Anuário de Mortalidade do Ministério da Saúde (CARDOSO et al., 1998).

Sua grande incidência e os diversos agentes etiológicos envolvidos, preocupam as sociedades nacionais de pneumologia e pediatria com relação ao diagnóstico precoce e tratamento adequado (CORREIA, 1998), principalmente nos casos associados à desnutrição,

baixa renda familiar, menor educação materna, aglomeração, poluição domiciliar e ambiental e permanência da criança em creches, por serem considerados fatores de risco na doença (VICTORA, 1997).

A fisiopatologia na pneumonia aguda consiste em processo inflamatório no parênquima pulmonar e enchimento alveolar por exsudato (WEST, 1979), o que determina um comprometimento ventilatório importante e que fundamenta a necessidade de intervenção fisioterapêutica por técnicas direcionadas.

No entanto, o tratamento fisioterapêutico tem sido indicado apenas na desobstrução brônquica em enfermidades com produção excessiva de muco (MELLINS, 1974; ROCHESTER e GOLDBERG, 1980; SELSBY, 1989; PARKER, 1993; WALLIS e PRASAD, 1999) e na fase tardia ou de resolução das pneumonias (ROZOV, 1981). Alguns estudos realizados em adultos não evidenciaram efeitos benéficos com o uso de técnicas convencionais de fisioterapia respiratória na fase aguda dessa doença (GRAHAM e BRADLEY, 1978; BRITTON et al., 1985; STAPLETON, 1985).

Dessa forma, a terapêutica na pneumonia consiste basicamente na administração de antibióticos, oxigenoterapia e umidificação adequada, hidratação e nutrição (DINWIDDIE, 1992; PAIVA et al., 1998). A fisioterapia não é indicada nos consensos de tratamento da doença (CORREIA, 1998; BRITISH THORACIC SOCIETY, 2002).



2 - OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos da técnica de fisioterapia respiratória de aumento do fluxo expiratório no sistema cardiorrespiratório de crianças com pneumonia primária atendidas no pronto-socorro do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Avaliar os efeitos da técnica de AFE na saturação transcutânea de oxigênio da hemoglobina de crianças com pneumonia primária.
2. Avaliar os efeitos da técnica de AFE na frequência respiratória de crianças com pneumonia primária.
3. Avaliar os efeitos da técnica de AFE na frequência cardíaca de crianças com pneumonia primária.



3 - CASUÍSTICA E MÉTODOS

3. TIPO DO ESTUDO

Realizou-se um estudo de intervenção, não-controlado e não-aleatório.

3.2 - LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no pronto-socorro de pediatria do Hospital de Clínicas (HC) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), no período de junho de 2001 a julho de 2003.

3.3 - CASUÍSTICA

Participaram do estudo 106 crianças com diagnóstico de pneumonia que estavam em consulta ou internadas no pronto-socorro, totalizando 141 atendimentos.

No cálculo do tamanho da amostra foram utilizados dados de um estudo-piloto que incluiu 94 crianças, a partir do qual determinou-se o número de sujeitos necessários para detectar diferenças da ordem de 1% na saturação de oxigênio, com $\alpha = 0,05$, $\beta = 0,20$ e um poder aproximado de 84%. Para que todas estas condições fossem cumpridas seriam necessários cerca de 150 casos (ZAR, 1984).

3.4 – MÉTODOS

3.4.1 - Diagnóstico de Pneumonia

O diagnóstico de pneumonia foi realizado pela equipe médica do pronto-socorro de pediatria do HC de acordo com os critérios propostos pela Organização Mundial de Saúde (LANATA, 1997) e pelo Iº Consenso Brasileiro sobre Pneumonias (CORRÊA, 1998). São eles: história do paciente, exame clínico, radiografia de tórax e ausculta pulmonar. Os 4 critérios foram preenchidos para que o diagnóstico fosse feito.

História do paciente: foi relatada pelo responsável ou acompanhante da criança.

Exame clínico: avaliou-se a presença de tosse, febre, dificuldade respiratória identificada por tiragem intercostal, tiragem subcostal e batimento de asa de nariz e alteração da frequência respiratória:

FR > 60/min em crianças < de 2 meses;

FR > 50/min em crianças de 2 a 12 meses;

FR > 40/min em crianças de 1 a 5 anos.

Radiografia de tórax: utilizada para confirmar o diagnóstico com base na presença de opacidade em pelo menos um dos lobos pulmonares. O exame foi feito nas posições pósterio-anterior e perfil. Sua avaliação foi realizada pelo pediatra que prestou atendimento à criança.

Ausculata pulmonar: realizada para detectar presença de estertores crepitantes localizados ou generalizados.

3.4.2 - Critérios de inclusão e exclusão

Não foram incluídos no estudo os pacientes com derrame pleural, atelectasia, pneumotórax, pneumatocele, abscessos e aquelas que evoluíram com choque ou insuficiência respiratória.

3.4.3 - Intervenção fisioterapêutica

Foram encaminhadas para intervenção da fisioterapia respiratória todas as crianças com diagnóstico de pneumonia em atendimento no pronto-socorro de pediatria do HC da Unicamp, no período das 8:00 às 15:00 horas.

As crianças foram submetidas à técnica fisioterapêutica de aumento do fluxo expiratório (AFE), realizada por membros da equipe de fisioterapia do setor de pediatria do HC da Unicamp, previamente treinados e sob a supervisão da pesquisadora.

Técnica fisioterapêutica de aumento do fluxo expiratório (AFE)

Definição da técnica: aumento ativo, ativo-assistido ou passivo do fluxo aéreo expiratório, com o objetivo de mobilizar, carrear e eliminar as secreções traqueobrônquicas (BARTHE et al., 1990).

Descrição da aplicação da técnica: os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal, com inclinação do leito em 45° para medida de segurança contra o refluxo gastroesofágico, principalmente em lactentes. O fisioterapeuta permanecia de pé, ao lado do leito da criança, com os cotovelos semi fletidos, realizando a técnica sem utilizar o peso de seu corpo. A amplitude e velocidade da manobra variavam de acordo com a localização e quantidade de secreção observada em cada paciente.

De acordo com a idade e colaboração do paciente, a técnica era aplicada de forma passiva ou ativo-assistida:

Técnica passiva (0 a três anos): realizava-se um movimento tóraco-abdominal sincronizado sobre o tempo expiratório, através da movimentação das mãos do fisioterapeuta, sem a colaboração da criança. Uma das mãos era colocada entre a fúrcula e a linha intermamária, fazendo apoio com a borda ulnar da mão e realizava-se uma compressão torácica durante a expiração da criança (mão torácica). A outra mão era posicionada sobre o umbigo, com o polegar e o indicador em contato com as costelas inferiores para sentir cada ciclo respiratório (mão abdominal).

A superfície de contato variava de acordo com o tamanho da mão do fisioterapeuta e do tórax da criança (Figura 1).

Inicialmente, o fisioterapeuta realizava uma compressão torácica significativa para provocar uma inspiração profunda e assim uma expiração prolongada. Durante cada ciclo expiratório, a mão torácica realizava uma manobra de compressão no sentido oblíquo

(do alto para baixo e da frente para trás), enquanto a mão abdominal permanecia apoiada sobre a região abdominal. A aplicação da técnica variava de cinco a dez compressões sucessivas, seguidas do fechamento da boca da criança, provocando a aspiração da secreção e condução até a faringe. As secreções mobilizadas eram impulsionadas até a boca e recuperadas com um lenço de papel. Nesse grupo, a tosse era induzida através do apoio digital sobre a traquéia, na região do manúbrio esternal, pela estimulação dos mecano-receptores.

Nos casos em que o paciente encontrava-se taquipnéico, a aceleração era feita a cada dois ou três ciclos respiratórios.

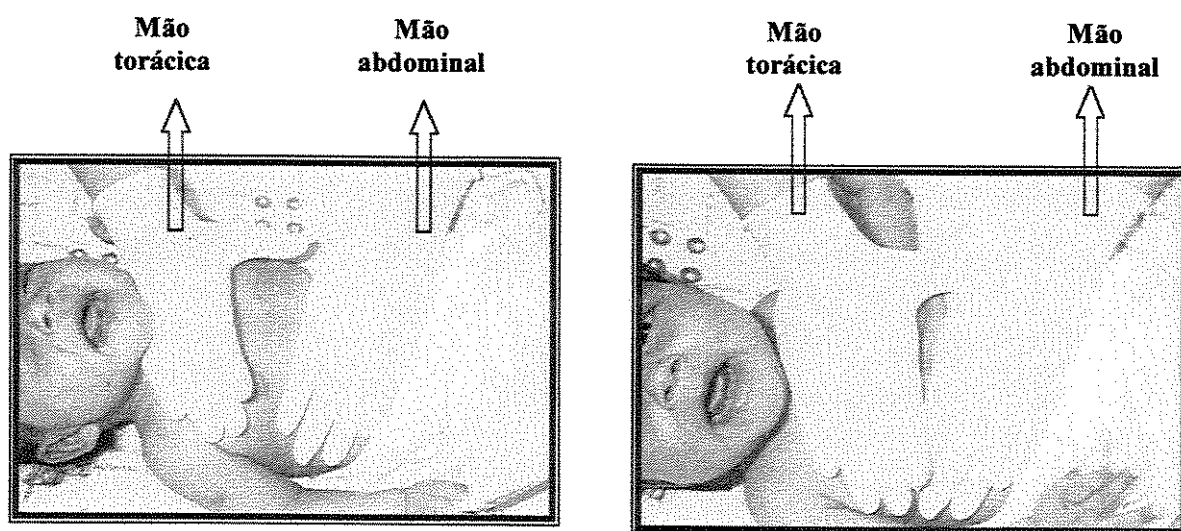


Figura 1 - Posicionamento das mãos do fisioterapeuta no início e no fim da manobra passiva de AFE.

Técnica ativo-assistida (a partir dos três anos): realizava-se a técnica com a colaboração da criança, solicitando-se inspirações profundas e execuções espontâneas de expirações prolongadas, durante a movimentação das mãos do fisioterapeuta (Figura 2). As mãos eram posicionadas da mesma forma que na técnica passiva, sendo sincronizada a manobra de compressão torácica e a execução da expiração com a glote aberta, pela criança, que era orientada a realizar o som da vogal a. A aplicação da técnica também variava de cinco a dez compressões sucessivas e a tosse era consequência do processo ou solicitada.

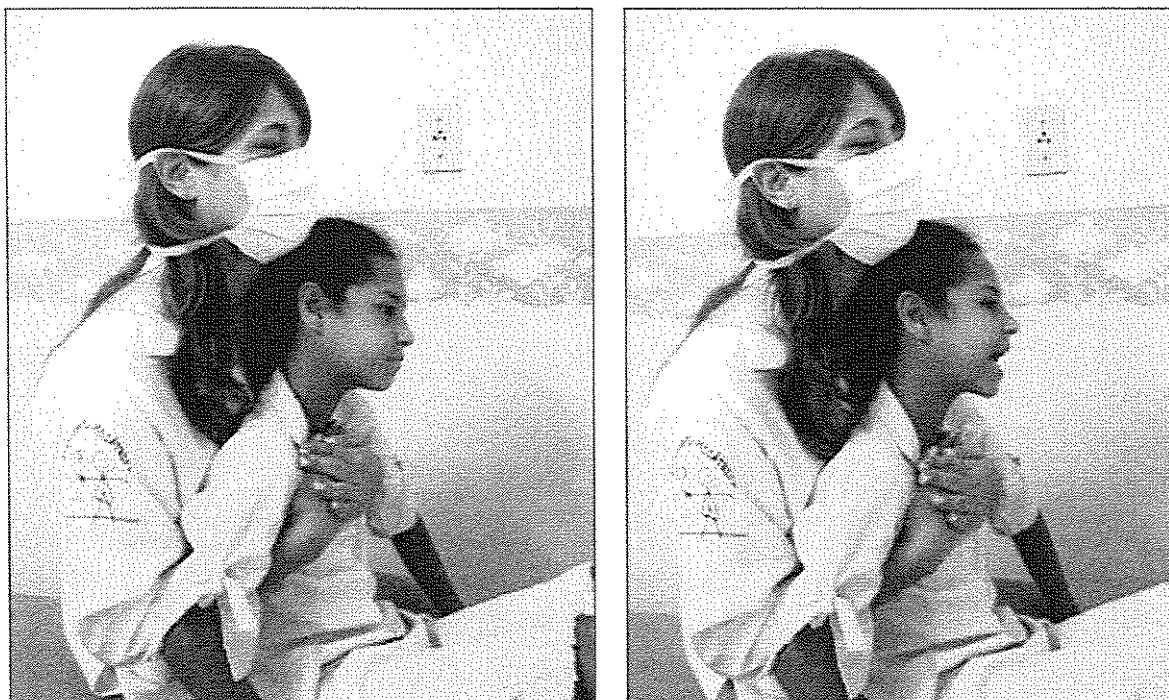


Figura 2 - Posicionamento das mãos do fisioterapeuta na manobra ativo-assistida de AFE

3.4.4 - Ficha Padronizada

Os dados relativos à identificação, internação do paciente e aos parâmetros cardiorrespiratórios avaliados foram registrados em uma ficha padronizada (Anexo 1).

O nome, data de nascimento, data do atendimento fisioterapêutico, doença de base da criança, número de episódios de pneumonia, foram anotados na ficha após entrevista com o acompanhante ou consulta ao prontuário médico.

O padrão radiológico foi descrito após discussão com o pediatra responsável pelo paciente.

Os parâmetros cardiorrespiratórios de frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e saturação transcutânea de oxigênio da hemoglobina (SatO2) foram registrados em 3 momentos:

- Tempo 1 - valor inicial (basal) – antes da aplicação da AFE.
- Tempo 2 - valor registrado imediatamente após a aplicação da AFE.
- Tempo 3 - valor registrado após 20 minutos de repouso, em seguida ao término do procedimento.

3.4.5 - Frequência respiratória

A frequência respiratória foi contada durante um minuto, observando-se os movimentos abdominais e torácicos, com a mão sobre o abdômen do paciente para confirmar o início e o fim de cada ciclo respiratório (WILKINS e STOLLER, 2000).

3.4.6 - Saturação transcutânea de oxigênio

A saturação de oxigênio foi mensurada com o Oxímetro Dixtal DX 2405/OXYPLETH Super bright, através de um sensor fixado no polegar da mão esquerda, e o valor considerado foi aquele predominante durante um minuto no monitor (MANEKER et al., 1995).

Os pacientes que se encontravam com suporte de oxigênio (tenda ou traquéia) permaneceram 10 minutos sem suporte antes da aferição da saturação.

3.4.7 - Frequência cardíaca

A frequência cardíaca foi medida durante um minuto de acordo com a estabilização dos pulsos visíveis no monitor do mesmo oxímetro (HUGHES, 2000).

3.5 - DESENHO DO ESTUDO

O esquema abaixo descreve a coleta de dados nos três tempos do estudo.

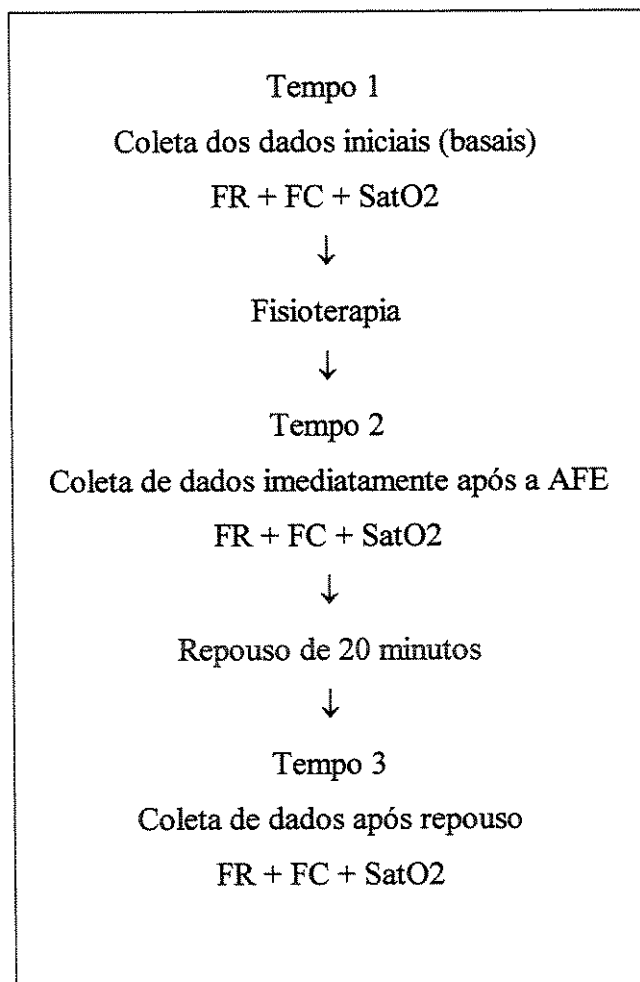


Figura 3 - Esquema do delineamento do estudo

3.6 - COMITÊ DE ÉTICA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP (parecer nº 144/2002) (Anexo 2) .

3.7 - DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

3.7.1 - Variáveis Dependentes

A frequência cardíaca, a frequência respiratória e a saturação de oxigênio foram as variáveis dependentes.

3.7.2 - Variáveis Independentes

Foram consideradas variáveis independentes :

- número de pneumonias: grupamento considerando os episódios de pneumonia que a criança apresentou:
 - 1 episódio
 - 2 episódios
 - 3 episódios
 - 4 episódios ou mais
- diagnóstico de base: determinada pela associação de algum outro diagnóstico de base ao quadro pneumônico:
 - grupo de crianças híginas - sem história de doença respiratória associada, estando no primeiro ou segundo episódio de pneumonia;
 - grupo de crianças com pneumopatia crônica - classificadas segundo o critério de ROZOV (1981), foram consideradas neste grupo as crianças com asma, síndrome do lobo médio, lactente chiador, pneumonia de repetição, tuberculose, bronquiolite obliterante e bronquiectasia;

- outras doenças associadas - crianças com diagnóstico de afecção neurológica ou genética, internadas ou em consulta no pronto-socorro por pneumonia.
- grupo etário: os pacientes foram agrupados de acordo com a idade em:
 - menores de 6 meses
 - entre 6 e 24 meses
 - maiores de 24 meses

3.7.3 - Análise Estatística

Elegeram-se a Análise de Variância para dados repetidos como método estatístico para análise dos dados, por controlar a variabilidade individual e permitir o estudo da interação com outras variáveis. Na aplicação da Análise de Variância garantiu-se que as variáveis dependentes tivessem distribuição normal ou aproximadamente normal, a condição de "Sphericity" e que a distribuição dos resíduos fosse normal (HOWELL, 2002a). Nos casos em que a Análise de Variância foi estatisticamente significativa, empregou-se o teste de Bonferroni para se identificar as médias diferentes (HOWELL, 2002b).

No processamento dos dados empregou-se o *software* SPSS versão 11.0⁸.

O nível de significância adotado para todos os testes foi fixado em 0,05.

⁸ SPSS Inc., Chicago, USA.



4 - RESULTADOS

4.1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA POPULAÇÃO

Foram realizados 141 atendimentos fisioterapêuticos, sendo 78 em pacientes do sexo masculino (55,3%) e 63 do sexo feminino (44,7%). A idade das crianças variou de 0,8 a 143,2 meses (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 - Distribuição dos atendimentos em relação ao sexo

Sexo	N	%
Masculino	78	55,3
Feminino	63	44,7
Total	141	100

N = frequência absoluta; % = frequência relativa

Tabela 3 - Média, desvio padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da idade das crianças (meses)

	N	Média	DP	Mín	P50	Máx
Idade	141	24,3	24,6	0,8	16,1	143,2

N = frequência absoluta; DP = desvio padrão; Mín = mínimo; Máx = máximo; P50 = percentil 50

Distribuição em relação ao grupo etário

O grupo etário mais freqüente foi de 6 a 24 meses (52,5%), seguido pelos maiores que 24 meses (34%). Somente 13,5% dos procedimentos foram realizados em crianças com menos de 6 meses (Tabela 4).

Tabela 4 - Distribuição dos atendimentos em relação ao grupo etário (meses)

Grupo etário	N	%
0 a 6	19	13,5
6 a 24	74	52,5
maiores de 24	48	34,0
Total	141	100

N = frequência absoluta; % = frequência relativa

Distribuição em relação ao número de pneumonias

Verificou-se que 56% dos procedimentos foram realizados em crianças que apresentavam o primeiro episódio de pneumonia e 28,3% em pacientes com 3 ou mais episódios (Tabela 5).

Tabela 5 - Distribuição dos atendimentos em relação ao número de pneumonias

Número de pneumonias	N	%
1 episódio	79	56,0
2 episódios	22	15,6
3 episódios	14	9,9
4 episódios ou +	26	18,4
Total	141	99,9

N = frequência absoluta; % = frequência relativa

Distribuição em relação ao diagnóstico associado

Considerando a associação de outras doenças ao quadro pneumônico, observou-se que 54,6% dos procedimentos foram realizados em crianças saudáveis, sem nenhuma doença associada; 32,6% em crianças com pneumopatia crônica e 12,8% em crianças com diagnóstico de outra doença (neurológica e genética). Na tabela 6 são apresentados estes dados.

Tabela 6 - Distribuição de frequências em relação ao diagnóstico associado

	N	%
hígidos	77	54,6
pneumopatias crônicas	46	32,6
outras doenças	18	12,8
Total	141	100

N = frequência absoluta; % = frequência relativa

Relação do número de pneumonias com o diagnóstico

Entre os 77 procedimentos realizados em crianças saudáveis, 64 estavam no primeiro episódio de pneumonia e 13 no segundo episódio. Das 46 crianças com pneumopatia crônica, 16 tiveram 4 pneumonias ou mais (Tabela 7).

Tabela 7 - Relação entre número de pneumonias e diagnóstico

	Número de pneumonias									
	1		2		3		4 ou +		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
hígidos	64	83,1	13	16,8	-	-	-	-	77	99,9
pneumopatias crônicas	12	26,1	6	13,0	12	26,1	16	34,7	46	99,9
outras doenças	3	16,6	3	16,6	2	11,1	10	55,5	18	99,8
Total	79	56,0	22	15,6	14	9,9	26	18,4	141	99,9

N = frequência absoluta; % = frequência relativa

Relação do número de pneumonias com a idade

A média de idade do grupo de crianças com 1 episódio de pneumonia foi de 18,2 meses e das crianças com 4 ou mais episódios pneumônicos foi de 44,5 meses. A distribuição dos dados é apresentada na tabela 8.

Tabela 8 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da idade (meses) em relação ao número de pneumonias

Episódios	Idade					
	N	Média	DP	Mín	P50	Máx
1	79	18,2	22,3	0,8	12,1	143,2
2	22	23,5	14,1	3,8	22,5	53,5
3	14	22,0	12,8	7,9	18,0	47,8
4 ou +	26	44,5	32,2	9,7	31,9	121,9

N = frequência absoluta; DP = desvio-padrão; Mín = mínimo; Máx = máximo; P50 = percentil 50

Relação do diagnóstico com a idade

No grupo de crianças com pneumopatia crônica a idade variou de 1 mês e meio a 121,9 meses. A idade mínima do grupo de crianças híginas foi de 0,8 meses e a máxima de 58,8. Nas crianças com outras doenças a idade variou de 6,7 a 143,2 meses de idade. Estes dados encontram-se na tabela 9.

Tabela 9 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da idade (meses) em relação ao diagnóstico

Diagnóstico	Idade					
	N	Média	DP	Mín	P50	Máx
hígidos	77	17,0	14,2	0,8	12,9	58,8
pneumopatias crônicas	46	29,0	27,0	1,5	21,0	121,9
outras doenças	18	43,3	38,3	6,7	29,3	143,2

N = frequência absoluta; DP = desvio-padrão; Mín = mínimo; Máx = máximo; P50 = percentil 50

A distribuição dos atendimentos com relação à frequência de pneumonias e associação de enfermidades em cada grupo etário é apresentada no Anexo 3.

4.2 - FREQUÊNCIA CARDÍACA

A média da FC antes da aplicação da AFE foi de 137,3, após a intervenção fisioterapêutica aumentou, para 145,2 e, ao final do repouso, foi para 137,6 (Tabela 10 e Figura 4), sendo estatisticamente significativa a diferença entre elas ($F=4,671$ para 2 e 236 gl; $p=0,010$). A FC no tempo 2 foi diferente da FC inicial e da FC final, mas entre a FC no tempo 1 e no tempo 3 não houve diferença significativa (Anexo 4).

Tabela 10 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da FC

	N	Média	DP	Mín	P50	Máx
Tempo 1	141	137,3	21,7	90	134	200
Tempo 2	141	145,2	22,3	94	145	200
Tempo 3	141	137,6	21,1	90	138	200

N = frequência absoluta; DP = desvio-padrão; Mín = mínimo; Máx = máximo; P50 = percentil 50
($F=4,671$ para 2 e 236 gl; $p=0,010$)

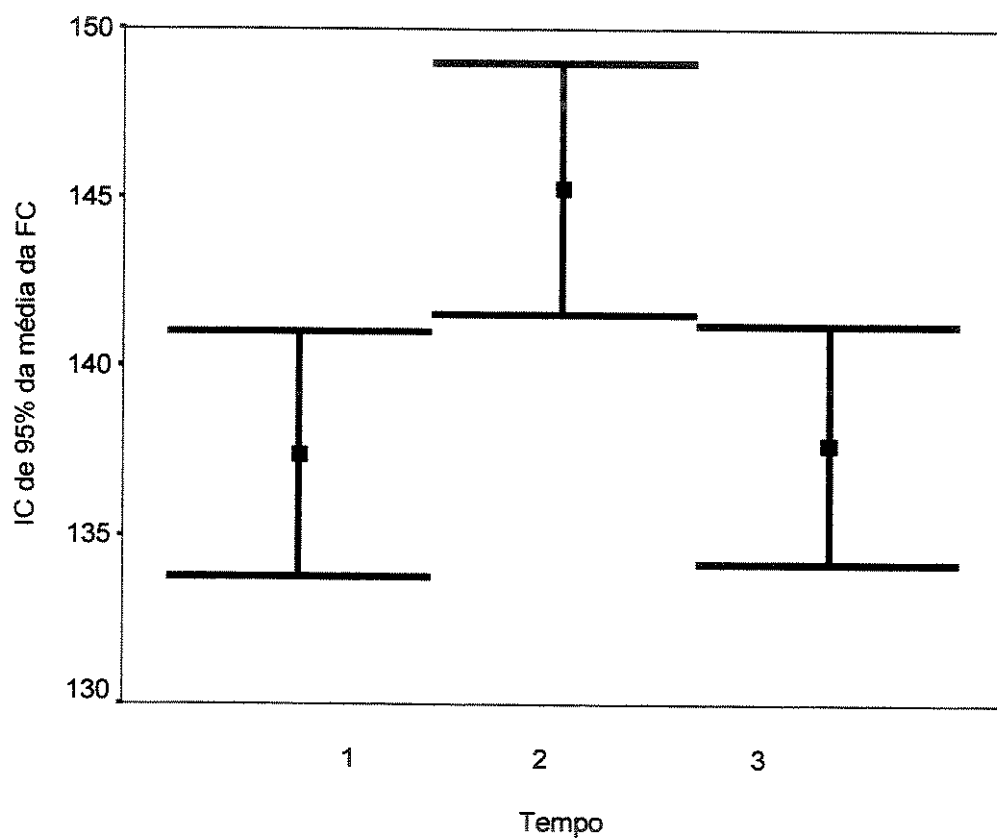


Figura 4 - Intervalo de confiança de 95% das médias da FC nos três tempos do estudo
($F=4,671$ para 2 e 236 gl; $p=0,010$)

Na Análise de Variância não verificou-se interação significativa entre a FC e o número de pneumonias e a associação de outras enfermidades. Também não houve interação significativa da FC com a idade. O comportamento da FC nos diferentes grupos etários é apresentado na figura 5.

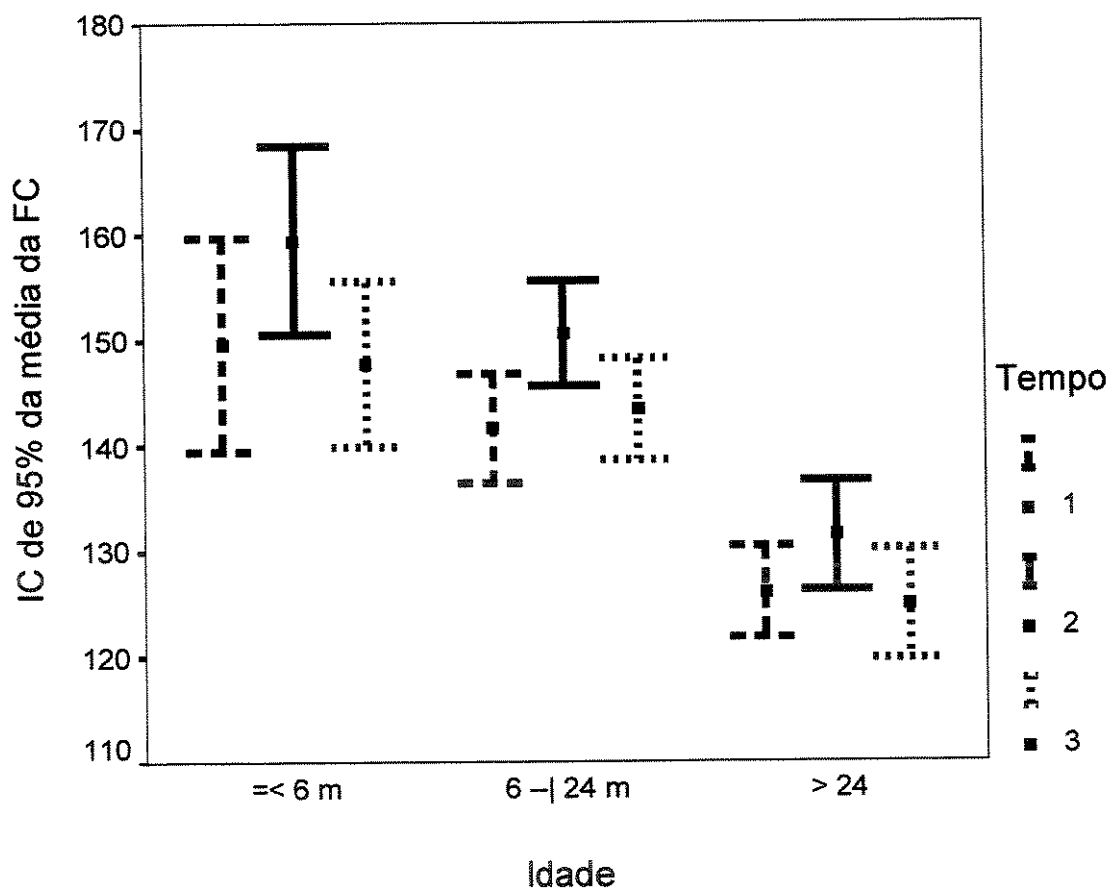


Figura 5 - Intervalo de confiança de 95% das médias da FC nos três tempos do estudo, de acordo com o grupo etário
($F=4,671$ para 2 e 236 gl)

A distribuição dos dados de FC de acordo com a idade, número de pneumonias e diagnóstico associado encontra-se no Anexo 5.

4.3 - SATURAÇÃO TRANSCUTÂNEA DE OXIGÊNIO

Imediatamente após a intervenção fisioterapêutica a média da SatO₂ foi de 93,5, superior à inicial de 92,5. Após o repouso de 20 minutos, a SatO₂ manteve-se elevada (93,2) (Tabela 11 e Figura 6). As diferenças entre as médias são estatisticamente significantes ($F=4,022$ para 2 e 236 gl; $p=0,019$), sendo a SatO₂ no tempo 1 diferente do tempo 2 e do tempo 3, enquanto as últimas não diferem entre si (Anexo 6).

Tabela 11 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da SatO₂

	N	Média	DP	Mín	P50	Máx
Tempo 1	141	92,5	4,2	75	93	100
Tempo 2	141	93,5	4,2	76	94	99
Tempo 3	141	93,2	4,1	78	94	100

N = frequência absoluta; DP = desvio-padrão; Mín = mínimo; Máx = máximo; P50 = percentil 50

($F=4,022$ para 2 e 236 gl; $p=0,019$)

A distribuição dos dados da saturação relativa às variáveis independentes encontra-se no Anexo 7.

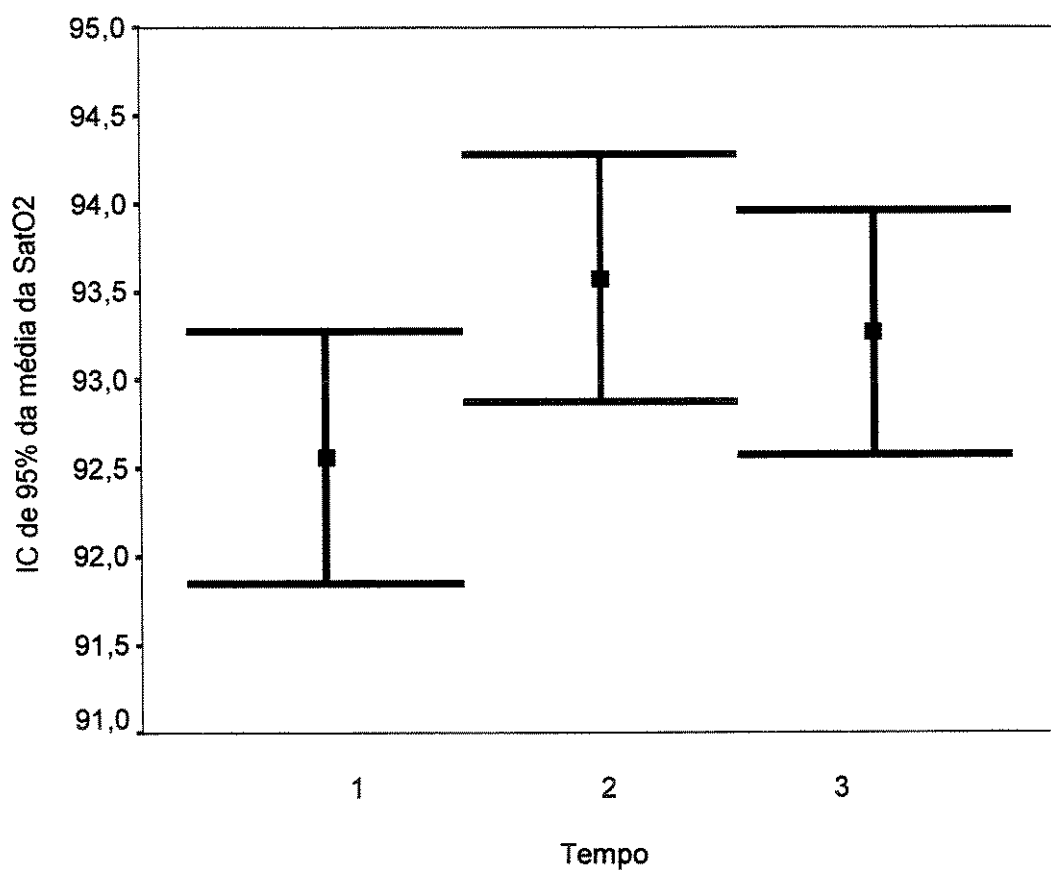


Figura 6 - Intervalo de confiança de 95% das médias da SatO2 nos três tempos do estudo
($F=4,022$ para 2 e 236 gl; $p=0,019$)

Também não foi identificada interação da SatO2 com os episódios de pneumonia, com o diagnóstico associado ao quadro pneumônico e com a idade dos pacientes. A figura 7 ilustra os valores da SatO2 nos 3 momentos do estudo, de acordo com o grupo etário.

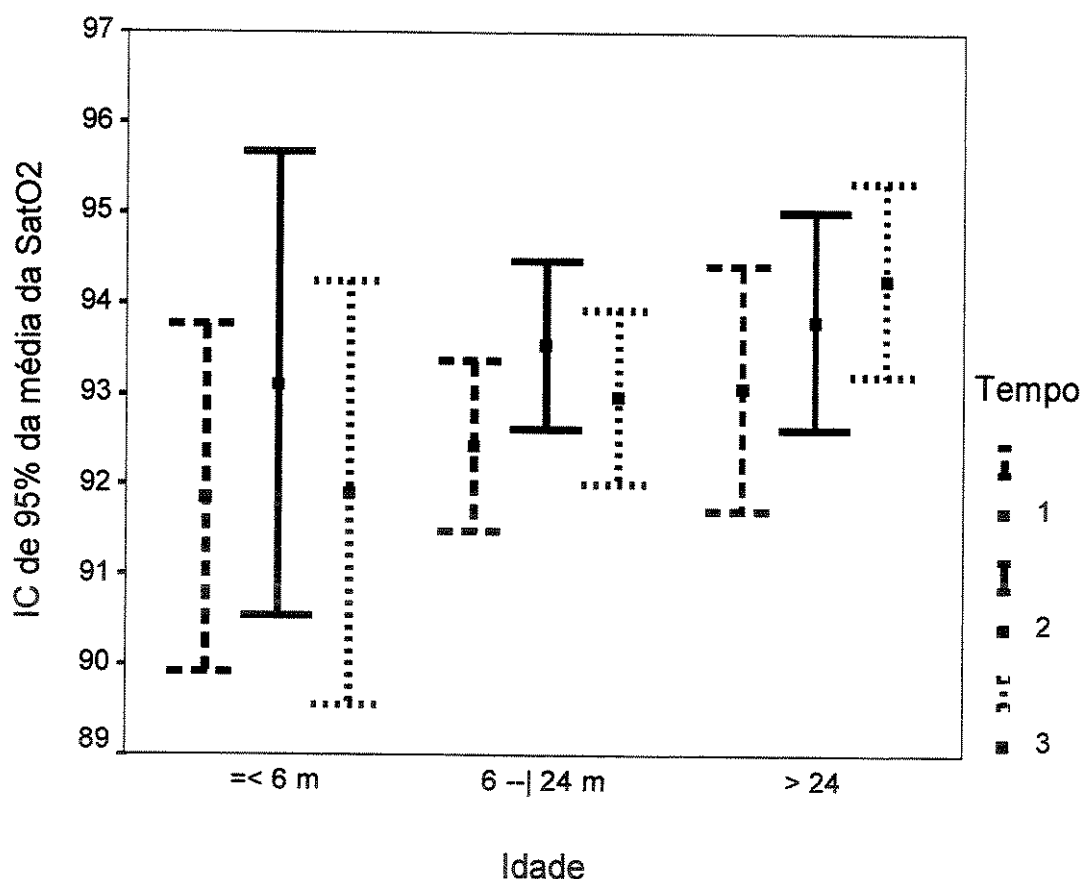


Figura 7 - Intervalo de confiança de 95% das médias da SatO2 nos três tempos do estudo, de acordo com o grupo etário.

(F=4,022 para 2 e 236 gl)

4.4 - FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

A média da FR inicial foi de 46, mínimo de 24 e máximo de 80. Ao término da aplicação da AFE, variou de 26 a 96, com média de 48,5, superior ao valor inicial. A média da FR após 20 minutos de repouso foi de 45,4 (Figura 8). Na tabela 12 é apresentada a

distribuição dos dados da FR e, no anexo 9, os dados relacionados às variáveis independentes. A análise das médias da FR evidenciou diferenças estatisticamente significativas ($F=8,973$ para 2 e 236gl; $p<0,001$).

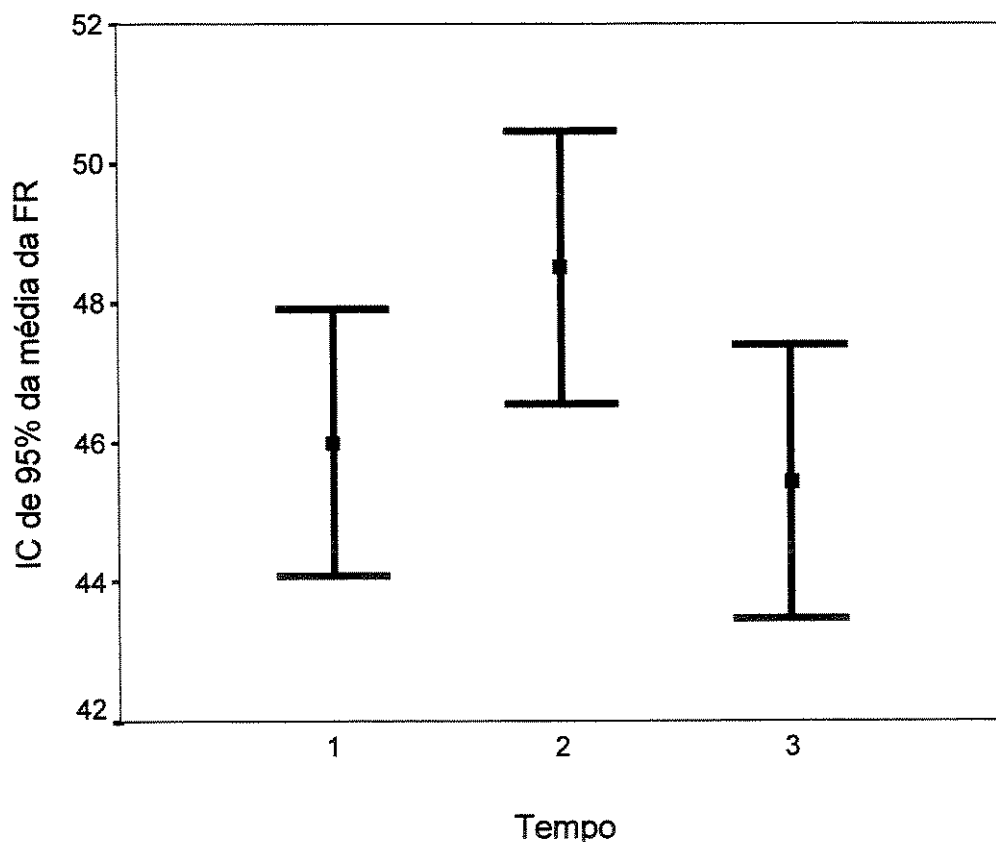


Figura 8 - Intervalo de confiança de 95% das médias da FR nos três tempos do estudo. ($F=8,973$ para 2 e 236gl; $p<0,001$).

Não houve interação da FR com o número de pneumonias e a associação de outras enfermidades, entretanto, observou-se interação significativa entre a FR e o grupo etário. As crianças menores de 6 meses não apresentaram diferença entre as médias da FR em nenhum dos 3 momentos do estudo. Nas maiores de 24 meses houve diferença entre a média da FR inicial e a média da FR após a intervenção fisioterapêutica. No grupo etário intermediário, a FR após a AFE é diferente da FR após o repouso (Figura 9). Nenhum dos grupos etários tiveram alteração significativa da FR final em relação a inicial (Anexo 8).

Tabela 12 - Média, desvio-padrão, mínimo, percentil 50 e máximo da FR

	N	Média	DP	Mín	P50	Máx
Tempo 1	141	46,0	11,4	24	44	80
Tempo 2	141	48,5	11,7	26	48	96
Tempo 3	141	45,4	11,7	22	43	82

N = frequência absoluta; DP = desvio-padrão; Mín = mínimo; Máx = máximo; P50 = percentil 50

(F=8,973 para 2 e 236gl; p<0,001)

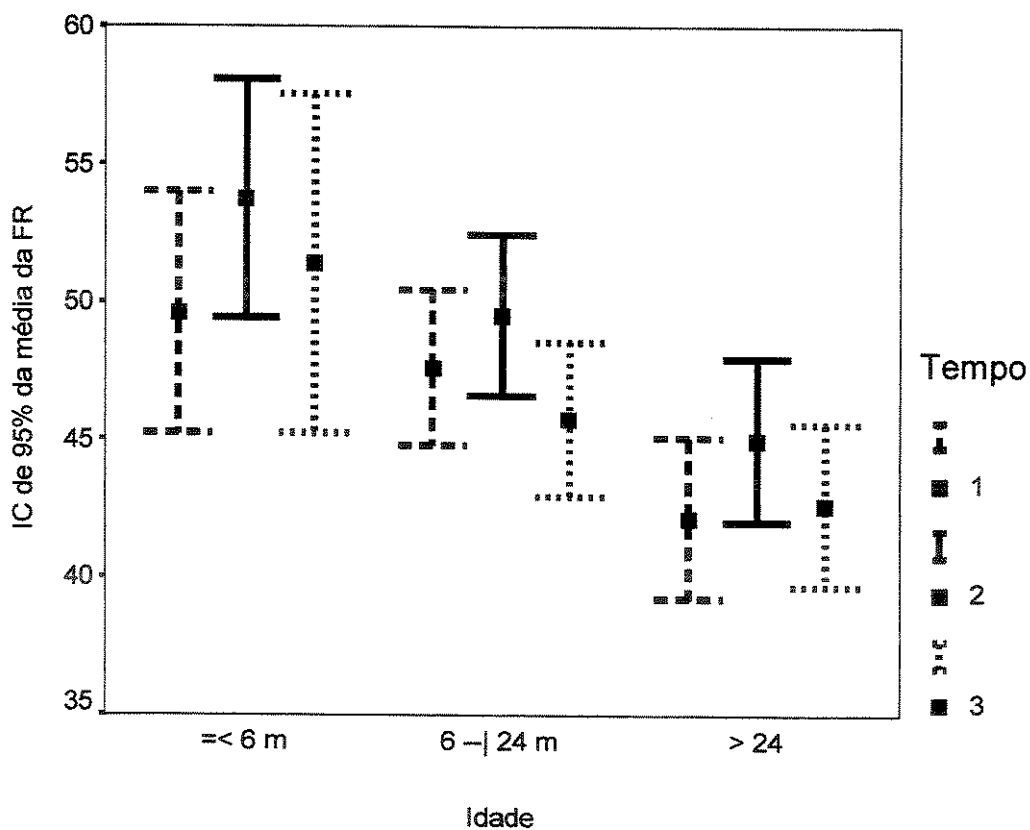


Figura 9 - Intervalo de confiança de 95% das médias da FR nos três tempos do estudo, de acordo com o grupo etário.

(F=8,973 para 2 e 236gl; p<0,001)



5 - DISCUSSÃO

Historicamente, a fisioterapia respiratória tem se mostrado útil nas enfermidades caracterizadas por grande quantidade de secreção, na prevenção de complicações respiratórias e na melhora da função pulmonar em doenças agudas e crônicas (MELLINS, 1974; ROCHESTER, 1980; WALLIS, 1999). Hoje, há consenso sobre a necessidade de melhor fundamentação científica das diferentes técnicas utilizadas e comprovação de seus efeitos para justificar suas indicações (HILL e WEBBER, 1999).

A técnica de AFE tem sido utilizada neste serviço, apesar da maioria dos trabalhos existentes serem relatos de experiências pessoais e artigos com suas descrições e aplicações (VINÇON, 1976; VINÇON e FAUSSER, 1989; BARTHE, 1990; DELAUNAY, 1998; WILS, 1998; EL-HACHEM, 1999). São poucos os ensaios clínicos avaliando esta técnica (GROSDEMANCHE et al., 1975; POSTIAUX et al., 1991; POSTIAUX et al., 1995; DEMONT et al., 1996; WILS, 1998).

Neste estudo, seus efeitos em crianças com pneumonia aguda foram avaliados a partir dos dados de saturação de oxigênio, frequência respiratória e cardíaca, e parecem concordar com o trabalho de DEMONT et al. (1996), no qual o AFE associado à aspiração nasotraqueal foi aplicada em 36 neonatos intubados por insuficiência respiratória observando-se, 15 minutos após o procedimento, o aumento da SatO₂ e a queda da resistência do sistema respiratório. O grupo controle foi submetido apenas à aspiração e teve diminuição da complacência. Os dois grupos tiveram queda da saturação durante os procedimentos. Os autores relacionaram o aumento da SatO₂ ao componente desobstrutivo da técnica, com conseqüente melhora do fluxo aéreo e da troca gasosa.

O aumento da SatO₂ com a utilização do AFE foi descrito por WILS (1998), que associou o evento a uma alcalose decorrente da hiperventilação provocada pela execução de manobras repetidas e contínuas da técnica. A SatO₂ aumentou imediatamente após a aplicação da técnica e, apesar da queda registrada ao fim de 20 minutos de repouso, manteve-se maior do que o valor inicial, indicando melhora da oxigenação.

Apesar de haver controvérsias quanto ao uso da oximetria de pulso para avaliação de hipoxemia, e a gasometria arterial ser considerada padrão áureo como instrumento de medida de oxigenação arterial, sua utilização é recomendada pela fácil

aplicação e rápida obtenção do resultado, principalmente em situações de emergência (MOWER et al., 1996; KENDRICK, 2000). Alguns trabalhos têm considerado a saturação transcutânea de oxigênio da hemoglobina como uma medida fidedigna da oxigenação (TREMPER e BARKER, 1989; BARKER, 2002; FISCHER e RUBIN, 2003), principalmente quando bem utilizada (SALYER, 2003). É um recurso de importância considerável, que auxilia na avaliação clínica, direciona a terapêutica de crianças com acometimento respiratório e, por isso, a repercussão da técnica fisioterapêutica nesse parâmetro é de grande relevância clínica (WANG, 1992; MANEKER et al., 1995; MOWER et al., 1996).

Relacionando a saturimetria com a condição real da oxigenação arterial, o aumento da SatO₂ verificado após o AFE acompanha alguns trabalhos da literatura, realizados com técnicas convencionais aplicadas em adultos, onde os autores observaram o aumento da pressão parcial de oxigênio após a intervenção (HOLODY, 1981; MACKENZIE e SHIN, 1985). E difere de resultados negativos encontrados no trabalho de POELAERT et al. (1991), o qual verificou queda da saturação de oxigênio arterial, após a aplicação de tapotagem e vibração em 39 pacientes ventilados mecanicamente por insuficiência respiratória.

A queda da SatO₂ com a utilização do AFE foi relatada por Delaunay et al.⁹ (1988) em pacientes com FC, durante sessão de fisioterapia respiratória. Os autores associaram o evento à gravidade do quadro pulmonar dos pacientes, ao esforço exigido pela técnica e à aplicação contínua das manobras, sem períodos de descanso. A dessaturação como consequência da realização contínua da técnica, exigindo muito esforço dos pacientes, também foi verificada por Paruit et al.¹⁰ (1991), em adolescentes com FC e também em indivíduos saudáveis (WILS, 1998).

Nossos resultados não identificaram queda nos valores da SatO₂ após 20 minutos da realização da técnica, provavelmente pela aplicação da técnica ter sido satisfatória, não levando à fadiga muscular e ao grande aumento do trabalho respiratório

⁹ DELAUNAY *apud* DELAUNAY, J.P. Place respective des différentes techniques non instrumentales de désencombrement bronchique. *Cah Kinésithér*, 192(4): 14-22, 1998.

¹⁰ PARUIT *apud* WILS, J. L'accélération du flux expiratoire chez l'adulte: technique de désencombrement bronchique. *Cah Kinésithér*, 192(4): 1-13, 1998.

dos pacientes atendidos, o que, segundo WILS (1998), pode identificar uma execução satisfatória do procedimento. Ou ainda, pela população analisada não apresentar uma condição respiratória grave, refletida pelos os valores de FR, FC e SatO₂ antes da realização da AFE, tolerando melhor a intervenção.

Além da SatO₂, a FC e a FR avaliadas neste estudo, apresentaram aumento imediato, seguido de queda próxima aos valores basais após os 20 minutos de repouso, evidência de que não houve prejuízo para os sistemas cardíaco e respiratório das crianças.

A FC entre crianças pode se alterar com o nível de atividade ou de estresse (DECESARE e GRAYBILL, 1994) e seu aumento, conseqüente ao aumento do débito cardíaco, é uma resposta fisiologicamente esperada em situações de esforço físico e de elevação do metabolismo (GUYTON, 1993), como as decorrentes da aplicação da técnica.

A alteração de sinais vitais de pacientes submetidos à intervenção fisioterapêutica tem sido objeto de estudo, principalmente naqueles ventilados mecanicamente. O batimento cardíaco, a pressão intracraniana e a pressão arterial sangüínea, são variáveis influenciadas pelas técnicas de fisioterapia convencionais (WEISSMAN, 1984; KRAUSE e HOEHN, 2000) e um maior consumo de oxigênio também tem sido registrado (WEISSMAN e KEMPER, 1991; WEISSMAN et al., 1994). A mudança desses sinais vitais, em pediatria, parece estar associada à imaturidade da dinâmica torácica, como alta complacência e alta capacidade residual pulmonar (KRAUSE e HOEHN, 2000). Principalmente nos primeiros meses de vida, quando as vias aéreas condutoras são mais instáveis e estreitas, a caixa torácica é muito complacente e a musculatura abdominal imatura, uma maior repercussão de técnicas fisioterapêuticas e no restabelecimento às condições basais é relatada (SELSBY, 1989; FILHO e BRITTO, 1993; SCANLAN, 2000).

No grupo de crianças maiores de 24 meses observou-se um aumento significativo da FR após o AFE, provavelmente por este grupo abranger uma faixa etária muito ampla, com diferentes condições morfo funcionais do sistema respiratório. Também podemos considerar o comportamento mais ativo e espontâneo destas crianças, às vezes colaborando com a aplicação da técnica e outras vezes prejudicando, o que determina uma maior interação com o meio ambiente e conseqüente influência dele sobre o comportamento deste grupo etário.

Analisando isoladamente este grupo, verificamos que foi o único que apresentou aumento da SatO₂ após a aplicação da técnica, apesar de não ter sido significativo. Esse resultado pode estar associado a um sistema respiratório mais desenvolvido. Há a presença dos Poros de Kohn desde um ano de idade e a instalação dos Canais de Lambert até os cinco anos (MORRIS, 2000), contribuindo tanto para a ventilação quanto para a drenagem de secreção das vias aéreas terminais de crianças com idade a partir de dois anos. Essa diferença funcional pode ter refletido em uma maior eficácia da técnica, sugerida pelo aumento da saturação.

Já, as crianças menores de 6 meses, apresentaram uma FR final superior a FR antes da intervenção, mas não houve significância estatística neste aumento da FR.

Uma queda estatisticamente significativa da FR registrada imediatamente após o término do procedimento em relação a FR final, foi observada apenas nas crianças entre 6 e 24 meses. Considerando que a técnica utilizada foi criada especialmente para desobstrução brônquica de lactentes (BARTHE et al., 1990), podemos suspeitar que sua aplicação seja mais eficaz nesta faixa etária, cuja aplicação é feita de forma passiva e em um sistema respiratório não tão imaturo.

Assim como as diferenças observadas na repercussão do AFE, em função da idade, pode ter relação com o estágio de maturação do aparelho respiratório em que se encontra cada grupo, o tamanho heterogêneo da amostra dos três grupos etários analisada, também pode ter influenciado os resultados.

As diferenças anatômicas e fisiológicas da criança em relação ao adulto, interferem diretamente nos efeitos das técnicas de fisioterapia respiratória, apesar dos conceitos e princípios das técnicas serem iguais para os dois grupos. Artigos recentes têm expressado certa preocupação por parte do fisioterapeuta em relação a isso, principalmente pela faixa etária pediátrica ser ampla, envolvendo desde um sistema respiratório imaturo (neonato), até uma fase de transição estrutural e funcional (infância) e, por fim, o desenvolvimento quase completo do sistema (adolescência) (PRYOR 1999; VAN DER SHANS et al., 1999; OBERWALDNER, 2000).

Na análise dos resultados em função do número de pneumonias e associação de enfermidades ao quadro pneumônico, o comportamento da SatO₂, da FC e da FR foi o mesmo. Existe, na literatura, uma relação direta de indicação de fisioterapia respiratória limitada às pneumopatias crônicas e aos quadros com produção excessiva de muco (PORTER, 1967; WALLIS e PRASAD, 1999). NEWTON e BEVAN (1978) reportaram nenhum benefício para pacientes produtores de menos de 10 ml de secreção por dia quando submetidos às técnicas de fisioterapia convencional. Já COCHRANE et al. (1977) observaram melhora na função respiratória de pacientes produtores de cerca de 30 ml por dia de secreção. Um maior decréscimo da PaO₂ foi registrado durante a aplicação de técnicas convencionais em adultos, sem secreção, ventilados mecanicamente (CONNORS et al., 1980). STAPLETON (1985), ao analisar o trabalho de HALES (1976), reconheceu os benefícios da fisioterapia apenas na fibrose cística e não para crianças saudáveis com episódios isolados de infecção de via aérea inferior. Neste estudo, as crianças híidas com diagnóstico de bronquite, bronquiolite e pneumonia não diferiram no tempo de internação, episódios de tosse e coriza, e na ausculta pulmonar com chiado, ronco e crepitação, quando comparadas ao grupo controle que não recebeu intervenção das técnicas fisioterapêuticas convencionais. Em nosso estudo, tanto o paciente crônico quanto a criança saudável, apresentaram aumento na saturação e se beneficiaram do procedimento.

Como muito se discute sobre seqüelas anatômicas e funcionais decorrentes de infecções repetidas (PAIVA et al., 1998), a fisioterapia respiratória integra o tratamento no que se refere à profilaxia da pneumonia (NTOUMENOPOULOS et al., 2002), mas não é reconhecida como elemento da terapêutica na fase aguda da infecção (BENGUIGUI, 1998; FRANCO, 1998), e não faz parte dos protocolos de tratamento (BRITISH THORACIC SOCIETY, 2002). Essa indicação suscita dúvidas, por não se tratar, necessariamente, de um quadro com acúmulo de secreção.

Assim como em neste estudo, três trabalhos foram realizados na faixa etária pediátrica para avaliação dos efeitos de técnicas de fisioterapia nessa afecção. LEVINE (1978) registrou boa evolução clínica, principalmente do padrão radiológico, no grupo de crianças submetidas às técnicas convencionais de fisioterapia. CORADELLO et al (1979) avaliaram crianças saudáveis, a termo e prematuras, com problemas respiratórios

heterogêneos, antes, imediatamente após a aplicação de fisioterapia convencional e em seguida a 30 minutos de repouso. Observaram um pequeno aumento na pressão parcial de gás carbônico, diminuição do pH das crianças tratadas com pressão positiva contínua na via aérea e em ventilação controlada. Um aumento na pressão arterial de oxigênio imediatamente após a aplicação das técnicas, mas que não se manteve após o repouso, também foi registrado. O estudo de HALES (*apud* STAPLETON, 1985), incluiu crianças com infecção do trato respiratório inferior, sendo 26 com diagnóstico de pneumonia e evidenciou aumento no tempo de estadia hospitalar nas crianças que receberam percussão e sucção faríngea, durante 15 minutos, três vezes ao dia.

Diferente deste estudo, esses trabalhos, que empregaram técnicas convencionais, não apresentaram resultados positivos concretos e duradouros.

Apenas o trabalho de POSTIAUX et al. (1991) relata alguns efeitos da utilização do AFE na pneumonia. Este estudo descritivo, identifica uma remissão mais rápida de sintomas respiratórios e clínicos, como diminuição da tosse, melhora da ausculta pulmonar, redução da febre e aumento do apetite, com a aplicação diária de técnicas fisioterapêuticas, dentre elas, o AFE. Esses resultados positivos são mais evidentes na bronquite simples e na bronquiolite, na pneumonia, a fisioterapia parece evitar complicações e acelerar a resolução.

Os parâmetros utilizados para avaliação da eficácia das técnicas de fisioterapia respiratória encontrados na literatura, em pneumonia, também divergem deste estudo. A maioria dos trabalhos utilizou os mesmos dados usados para acompanhar a evolução da clínica, como o exame radiográfico, o tempo de estadia hospitalar, a duração da febre e a morbidade, dados sem relação exclusiva e direta com o procedimento fisioterapêutico (GRAHAM e BRADLEY, 1978; LEVINE, 1978; HOLODY e GOLDBERG, 1981; BRITTON et al., 1985; STAPLETON, 1985; BJÖRKQVIST et al., 1997). A gasometria arterial e a saturação de oxigênio são medidas que expressam melhor o efeito da técnica sobre a condição fisiopatológica do paciente. O trabalho de HOLODY et al. (1981) avaliou a oxigenação arterial e evidenciou melhora da hipoxemia após uma hora do término da aplicação do vibrador mecânico torácico em pacientes adultos com pneumonia e atelectasia. POELAERT et al. (1991) utilizaram a saturação de oxigênio e a gasometria arterial como

parâmetros para avaliação dos efeitos das técnicas de fisioterapia respiratória convencionais em pacientes com infiltrado pulmonar na radiografia torácica e observaram queda da saturação com a intervenção.

Ainda não existe concordância com relação ao melhor tempo para identificação de efeito das técnicas de fisioterapia respiratória. Os trabalhos de CORADELLO et al. (1979), HOLODY et al. (1981) e DEMONT et al. (1996) utilizaram 30 minutos, 60 minutos e 15 minutos, respectivamente. Sendo assim, o tempo de 20 minutos, estabelecido neste estudo, está dentro dos protocolos encontrados na literatura e parece ter sido satisfatório para avaliação do efeito da AFE, pois foi suficiente para recuperação dos dados de FC e FR aos valores basais.

Assim, a aplicação do AFE aumentou a SatO₂ de crianças com pneumonia, independente da associação de doença respiratória ao quadro pneumônico e da idade do paciente. A repercussão desta técnica nos dados de FC e FR está de acordo com a literatura no que diz respeito ao aumento desses sinais vitais durante a intervenção (WEISSMAN et al., 1984).

Como neste estudo, a busca de evidências para sustentação dos efeitos das técnicas de fisioterapia tem sido uma constante (MOSELY et al., 2002). Há uma grande preocupação com a validação das técnicas existentes, pois a literatura é confusa e conflitante, os trabalhos apresentam metodologias limitadas, amostras pequenas, falta de padronização e sistematização dos procedimentos, indicadores de efeito subjetivos e questionáveis (HILL e WEBBER, 1999; PRYOR, 1999; MOSELY et al., 2002).

Outros ensaios clínicos, utilizando a técnica de AFE, controlados e randômicos, comparando-a com diferentes técnicas de fisioterapia respiratória, seriam necessários para definir a melhor terapêutica na reabilitação da pneumonia e o momento mais adequado para a intervenção. Seus efeitos nas diversas afecções pulmonares e considerando novos parâmetros para avaliação, são propostas para pesquisas futuras.



6 - CONCLUSÕES

Quanto à aplicação da técnica de fisioterapia respiratória de aumento do fluxo expiratório (AFE) em crianças com pneumonia primária pode-se concluir:

1. ocorreu um aumento da saturação de oxigênio imediatamente após a intervenção que persistiu até o final do período de repouso, independentemente do grupo etário, número de pneumonias e patologia de base.
2. observou-se um aumento da FR no tempo 2, que retornou aos valores iniciais, após 20 minutos, independentemente do número de pneumonias e patologia de base. Com relação aos grupos etários, o comportamento não foi uniforme. As crianças com mais de 24 meses apresentaram um aumento da FR após a aplicação da técnica, sendo que após o repouso a FR retornou aos valores iniciais. Nas crianças com idade entre 6 e 24 meses, a FR no tempo 3 foi inferior à FR inicial.
3. houve um aumento da FC no tempo 2, que retornou aos valores iniciais após 20 minutos, independentemente do grupo etário, número de pneumonias e patologia de base.



7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-ALAIYAN, S.; DYER, D.; KHAN, B. Chest physiotherapy and post-extubation atelectasis in infants. **Pediatr Pulmonol**, 21(4): 227-30, 1996.

ALEXANDER, E.; WEINGARTEN, S.; MOHSENFAR, Z. Clinical strategies to reduce utilization of chest physiotherapy without compromising patient care. **Chest**, 110(2): 430-32, 1996.

AMBROSINO, N.; CALLEGARI, G.; GALLONI, C.; BREGA, S.; PINNA, G. Clinical evaluation of oscillating positive expiratory pressure for enhancing expectoration in diseases other than cystic fibrosis. **Monaldi Arch Chest Dis**, 50: 269-75, 1995.

AMERICAN ASSOCIATION FOR RESPIRATORY CARE. AARC Clinical Practice Guideline: postural drainage therapy. **Respir Care**, 36(12): 1418-26, 1991.

APP, E. M.; LINDEMANN, H.; KING, M. Sputum rheology changes in cystic fibrosis lung disease following two different types of physiotherapy - VRPI (Flutter) versus autogenic drainage. **Am J Resp Crit Care Med**, 151: A737, 1995.

APP, E. M.; KIESELMANN, R.; REINHARDT, D.; LINDEMANN, H.; DASGUPTA, B.; KING, M.; BRAND, P. Sputum rheology changes in cystic fibrosis lung disease following two different types of physiotherapy: flutter vs autogenic drainage. **Chest**, 114(1): 171-7, 1998.

ARENS, R.; GOZA, D.; OMLIN, K. J.; VEGA, J.; BOYD, K. P.; KEENS, T. G.; WOO, M. S. Comparison of high frequency chest compression and conventional chest physiotherapy in hospitalized patients with cystic fibrosis. **Am J Respir Crit Care Med**, 150(4): 1154-7, 1994.

ASHER, M. I.; DOUGLAS, C.; AIRY, M.; ANDREW, D.; TRENHOLME, A. Effects of chest physical therapy on lung function in children recovering from acute severe asthma. **Pediatr Pulmonol**, 9(3): 146-51, 1990.

BAIN, J.; BISHOP, J.; OLINSKY, A. Evaluation of directed coughing in cystic fibrosis. **Br J Dis Chest**, 82(2): 138-48, 1988.

BARKER, S. J. Standardization of the testing of pulse oximeter performance. **Anesth Analg**, 94(Supl 1): 17-20, 2002.

BARTHE, J.; CATALANO, G.; DELAUNAY, J.P. *et al.* Kinésithérapie respiratoire dans les bronchiolites. **J Pédiatr Puéri**, 1: 41-5, 1988.

BARTHE, J.; BINOCHE, C.; BROSSARD, V. **Pneumokinésithérapie**. Paris: Ed. Doin, 1990. p.129-31.

BATEMAN, J. R.; NEWMAN, S. P.; DAUNT, K. M.; PAVIA, D.; CLARKE, S. W. Regional lung clearance of excessive bronchial secretions during chest physiotherapy in patients with stable chronic airways obstruction. **Lancet**, 1(8111): 294-7, 1979.

BATEMAN, J. R.; NEWMAN, S. P.; DAUNT, K. M.; PAVIA, D.; CLARKE, S. W. Is cough as effective as chest physiotherapy in the removal of excessive tracheobronchial secretions? **Thorax**, 36(9): 683-7, 1981.

BELLONE, A.; LASCIOLI, R.; RASCHI, S.; GUZZI, L.; DAONE, R. Chest physical therapy in patients with acute exacerbation of chronic bronchitis: effectiveness of three methods. **Arch Phys Med Rehabil**, 81(5): 558-60, 2000.

BENGUIGUI, Y.; ANTUÑANO, F. J. L.; SCHMUNIS, G.; YUNES, J. **Infecções respiratórias em crianças**. Organização Pan-Americana de Saúde, Washington, D.C, 1998.

BETANCOURT, M.; SEADE, G.; DINWIDDIE, R. Oxygen saturation in cystic fibrosis. **Arch Dis Child**, 66(9): 1075-6, 1991.

BILTON, D.; DODD, N. E.; ABBOT, J. V.; WEBB, A. K. The benefits of exercise combined with physiotherapy in the treatment of adults with cystic fibrosis. **Respir Med**, 86: 507-11, 1992.

BIRNKRANT, D. J.; POPE, J. F.; LEWARSKI, J.; STEGMAIER, J.; BESUNDER, J. B. Persistent pulmonary consolidation treated with intrapulmonary percussive ventilation: a preliminary report. **Pediatr Pulmonol**, 21(4): 246-9, 1996.

BJÖRKQVIST, M.; WIBERG, B.; BODIN, L.; BÁRÁNY, M.; HOLMBERG, H. Bottle-blowing in hospital treated patients with community-acquired pneumonia. **Scand J Infect Dis**, 29: 77-82, 1997.

BLOOMFIELD, F. H.; TEELR, R. L.; VOSS, M.; KNIGHT, D. B.; HARDING, J. E. The role of neonatal chest physiotherapy in preventing postextubation atelectasis. **J Pediatr**, 133(2): 269-71, 1998.

BOWERI, C. A. V.; KLEIST, C. M.; FELTRIN, M. I.; VARGAS, F. S. Fisioterapia Respiratória - análise crítica. **Rev Bras Clin Terp**, 12(8): 333-6, 1983.

BRAGGION, C.; CAPPELLETTI, L. M.; CORNACCHIA, M.; ZANOLLA, L.; MASTELLA, G. Short-term effects of three chest physiotherapy regimens in patients hospitalized for pulmonary exacerbations of cystic fibrosis: a cross-over randomized study. **Pediatr Pulmonol**, 19(1): 16-22, 1995.

BRITISH THORACIC SOCIETY. Guideline for the management of community acquired pneumonia in childhood. **Thorax**, 57 Suppl 1: 1-24, 2002.

BRITTON, S.; BEJSTEDT, M.; VEDIN, L. Chest physiotherapy in primary pneumonia. **Br Med J**, 290:1703-4, 1985.

BROWN, P. M.; MANFREDA, J.; MC CARTHY, D. S.; MAC DONALD, S. The effect of mechanical vibration in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. **Physiother Can**, 39(6): 371-4, 1987.

BURIOKA, N.; SUGIMOTO, Y.; SUYAMA, H.; HORI, S.; CHIKUMI, H.; SASAKI, T. Clinical efficacy of the FLUTTER device for airway clearance in patients with diffuse panbronchiolitis. **Respirology**, 3(3): 183-6, 1998.

BUTLER, S.; O'NEILL, B. High frequency chest compression therapy: a case study. **Pediatr Pulmonol**, 19(1): 56-9, 1995.

BUTLER, S.G.; SUTHERLAND, R.J. Current airway clearance techniques. **N Z Med J**, 111(1066): 183-6, 1998.

- CAMPBELL, T.; FERGUSON, N.; MCKINLAY, R. G. C. The use of a simple self-administered method of positive expiratory pressure (PEP) in chest physiotherapy after abdominal surgery. **Physiotherapy**, 72(10): 498-500, 1986.
- CARDOSO, A. P.; NORONHA, A.; NAKATANI, J.; VIANA, L. G.; DALCOMO, M. P. Pneumonias adquiridas na comunidade. **J Pneumol**, 24: 66-72, 1998.
- CARVALHO, M. **Fisioterapia Respiratória - teoria e técnica**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Ed. Atheneu, 1987.
- CHATAM, K.; MARSHALL, C.; CAMPBELL, I. A.; PRESCOTT, R. J. The Flutter VRP1 device for post-thoracotomy patients. **Physiotherapy**, 79(2): 95-8, 1993.
- CHRISTENSEN, E. F.; NEDERGAARD, T.; DAHL, R. Long-term treatment of chronic bronchitis with positive expiratory pressure mask and chest physiotherapy. **Chest**, 97(3): 645-50, 1990.
- CLARKE, S. W. Rationale of airway clearance. **Eur Respir J**, 7(Suppl): 599-604, 1989.
- CLARKE, R. C.; KELLY, B. E.; CONVERY, P. N.; FEE, J. P. Ventilatory characteristics in mechanically ventilated patients during manual hyperventilation for chest physiotherapy. **Anaesthesia**, 54(10): 936-40, 1999.
- COCHRANE, G. M.; WEBBER, B. A.; CLARKE, S. W. Effects of sputum on pulmonary function. **Br Med J**, 2:1181-3, 1977.
- CONNORS, A. F. Jr.; HAMMON, W. E.; MARTIN, R. J.; *et al.* Chest physiotherapy: the immediate effect on oxygenation in acutely ill patients. **Chest**, 78: 559-64, 1980.
- COPPO, M. R. Assistência fisioterápica respiratória: técnicas atuais versus técnicas convencionais. In: FERREIRA, A. C. P.; TROSTER, E. J. **Atualização em Terapia Intensiva Pediátrica: state of art II**. São Paulo: Ed. Interlivros, 1996. p.79-88.

- CORADELLO, H.; TAUFFKIRCHEN, E.; BAAR, B. Effect of chest physiotherapy on PO₂ and PCO₂ in premature and mature babies with respiratory distress syndrome. **Pediatr Padol**, 14(1): 37-42, 1979.
- CORREIA, J.C. I Consenso brasileiro sobre pneumonias. **J Pneumol**, 24: 63-5, 1998.
- COSTA, D. Manobras manuais da fisioterapia respiratória. **Fisiot em Mov**, 4(1): 11-25, 1991.
- DARROW, G.; ANTHONISEN, N. R. Physiotherapy in hospitalized medical patients. **Am Rev Respir Dis**, 122(5 Pt 2): 155-8, 1980.
- DAVIDSON, K. L. Airway clearance strategies for the pediatric patient. **Respir Care**, 47(7): 823-8, 2002.
- DEAN, E.; ROSS, J. Discordance between cardiopulmonary physiology and physical therapy: toward a rational basis for practice. **Chest**, 101(6): 1694-8, 1992.
- DE BOECK, C.; ZINMAN, R. Cough versus chest physiotherapy: a comparison of the acute effects on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. **Am Rev Respir Dis**, 129(1): 182-4, 1984.
- DECESARE, J.A.; GRAYBILL, C. A. Fisioterapia para criança com disfunção respiratória. In: IRWIN, S. **Fisioterapia Cardiopulmonar**. 2ª ed. São Paulo: Ed. Manole, 1994. p.409-51.
- DELAUNAY, J. P. Place respective des différentes techniques nos instrumentales de désencombrement bronchique. **Cah Kinésithér**, 192(4): 14-22, 1998.
- DEMONT, B.; CAMBAS, C. H.; VINÇON, C., BALLEUX, S. Effects of chest physiotherapy by the A.F.E technique on respiratory resistance and oxygenation saturation in neonates. **Kinéréa**, 1: 8-10, 1996.
- DENTON, R. Bronchial secretions in cystic fibrosis: the effects of treatment with mechanical percussion vibration. **Am Rev Respir Dis**, 86(1): 41-6, 1962.

DESMOND, K. J.; SCHWENK, W. F.; THOMAS, E.; BEAUDRY, P. H.; COATES, A. L. Immediate and long-term effects of chest physiotherapy in patients with cystic fibrosis. **J Pediatr**, 103(4): 538-42, 1983.

DINWIDDIE, R. Infecção do trato respiratório. In: DINWIDDIE, R. **O diagnóstico e manejo da doença respiratória pediátrica**. São Paulo: Artes Médicas Sul, 1992. p.125-53.

DONAHUE, M. Spare de cough, "spoet the airway": back to the basics in airway clearance physiological basis for airway clearance. **Pediatr Nurs**, 28(2): 107-11, 2002.

DOWNS, A. M. Physiological basis for airway clearance techniques. In: FROWNFELTER, D., DEAN, E., eds. **Principles and Practice of Cardiopulmonary Physical Therapy**. St Louis: Mosby, 1996.

EL-HACHEM, N. L'augmentation du flux expiratoire par des pressions manuelles thoraciques et son action sur la clairance muco-ciliaire chez la nourrisson. **Cah Kinésither**, 117(3): 1-12, 1999.

ELLOVITCH, M. E. F. Insuficiência Respiratória Aguda. In: MATSUMOTO, T.; CARVALHO, W. B.; HIRSCHEIRMER, M. R. **Terapia Intensiva Pediátrica**. 2a ed, São Paulo: Editora Atheneu, 1997. p.254-84.

EMIRGIL, C., SOBOL, B. J.; NORMAN, J.; MOSKOWITZ, E.; GOYAL, P.; WADNAWANI, B. A study of the long-term effect of therapy in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Med**, 47: 367-7, 1969.

ETCHES, P. C.; SCOTT, B. Chest physiotherapy in the newborn: effect on secretions removed. **Pediatrics**, 62 (5): 713-5, 1978.

FALK, M.; KELSTRUP, M.; ANDERSEN, J. B.; KINOSHITA, T.; FALK, P.; STOVRING, S.; GOTHGEN, I. Improving the cathuo bottle method with positive expiratory pressure, (PEP), in cystic fibrosis. **Eur J Respir Dis**, 65(6): 423-32, 1984.

- FELDMAN, J.; TRAVER, G. A.; TAUSSIG, L. M. Maximal expiratory flows after postural drainage. **Am Rev Respir Dis**, 119(2): 239-45, 1979.
- FELTRIM, M. I. Z.; PEREIRA, V. F. Fisioterapia Respiratória. **Consenso de Lyon**. São Paulo, 2001.
- FILHO, D. A. D.; BRITTO, J. L. B. C. Aspectos anatômicos e funcionais da criança em ventilação normal e em ventilação pulmonar mecânica. In: CARVALHO, W. B.; FREDDI, N. A.; HIRSCHHEINER. **Ventilação Pulmonar Mecânica em Pediatria**. São Paulo: Ed. Atheneu, 1993. p.11-9.
- FINER, N. N.; MORIARTY, R. R.; BOYD, J.; PHILLIPS, H. J.; STEWART, A. R.; ULAN, O. Postextubation atelectasis: a retrospective review and prospective controlled study. **J Pediatr**, 94(1): 110-3, 1979.
- FLENADY, V. J.; GRAY, P. H. Chest physiotherapy for preventing morbidity in babies being extubated from mechanical ventilation, 2000. Cochrane Database Syst Rev. Disponível em: <<http://www.update-software.com/abstracts/ab000283.htm>> Acesso em: 15 de dez. 2002.
- FORD, R. M.; GODREAU, K. M.; BURNS, D. M. Carpel tunnel syndrome as a manifestation of cumulative trauma disorder in respiratory care practioners (Abstr). **Respir Care**, 36:1307, 1991.
- FRANCO, C. A. B.; PEREIRA, J.; TORRES, B. Pneumonias adquiridas no ambiente hospitalar. **J Pneumol**, 24: 73-86, 1998.
- FROLUND, L.; MADSEN, F. Self-administered prophylactic postoperative positive expiratory pressure in thoracic surgery. **Acta Anaesthesiol Scand**, 30(5): 381-5, 1986.
- FROWNELTER, D. L. **Chest physical therapy and pulmonary rehabilitation**. 2ª. edition. London: Year Book Medical Publishers, 1978.
- GALLON, A. Evaluation of chest percussion in the treatment of patients with copious sputum production. **Respir Med**, 85(1): 45-51, 1991.

GILES, D. R.; WAGENER, J. S.; ACCURSO, F. J.; BUTLER-SIMON, N. Short-term effects of postural drainage with clapping vs autogenic drainage on oxygen saturation and sputum recovery in patients with cystic fibrosis. **Chest**, 108(4): 952-4, 1995.

GONDOR, M.; NIXON, P. A.; MUTICH, R.; REBOVICH, P.; ORENSTEIN, D. M. Comparison of Flutter device and chest physical therapy in the treatment of cystic fibrosis pulmonary exacerbation. **Pediatr Pulmonol**, 28(4): 255-60, 1999.

GRAHAM, W. G. B.; BRADLEY, D. A. Efficacy of chest physiotherapy and intermittent positive-pressure breathing in the resolution of pneumonia. **N Engl J Med**, 299: 624-7, 1978.

GROSDESMANCHE, P. Atélectasie et kinésithérapie avec accélération du flux expiratoire chez des nouveaux-nés en détresse respiratoire. **Ann de Kiné**, 2: 1969-88, 1975.

GROTH, S.; STAFANGER, G.; DIRKSEN, M. Positive expiratory pressure (PEP-Mask) physiotherapy improves ventilation and reduces volume of trapped gas in cystic fibrosis. **Bull Eur Physiopathol Respir**, 21: 339-43, 1985.

GUIMARÃES, M. L. L.G. G.; MORIYAMA, L. T. Tratamento fisioterápico das pneumopatias. In: ROZOV, T. **Afeções respiratórias não específicas em Pediatria**. São Paulo: Monografias Médicas, 1981. p.207-9.

GUYTON, A. C. **Fisiologia humana e mecanismos das doenças**, 5ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

HARDY, K. A. A review of airway clearance: new techniques indications and recommendations. **Respir Care**, 39: 440-55, 1994.

HARFF, J. Historia de la Fisioterapia. In: LINDEMANN, K.; TEIRICH-LEUBE HEIPERTZ, W. **Tratado de rehabilitación**. 3a ed, Barcelona: Labor S.A, 1975. p.177-88.

HASANI, A.; PAVIA, D.; AGNEW, J. E.; CLARKE, S. W. Regional lung clearance during cough and forced expiration technique (FET): effect of flow and viscoelasticity. **Thorax**, 49(6): 557-61, 1994.

HESS, D. R. The evidence for secretion clearance techniques. **Respir Care**, 46(11): 1276-92, 2001.

HILL, S. L.; WEBBER, B. Mucus transport and physiotherapy - a new series. **Eur Respir J**, 13: 949-50, 1999.

HOFMEYR, J. L.; WEBBER, B. A.; HODSON, M. E. Evaluation of positive expiratory pressure as an adjunct to chest physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis. **Thorax**, 41(12): 951-4, 1986.

HOLODY, B.; GOLDBERG, H. S. - The effect of mechanical vibration physiotherapy on arterial oxygenation in acutely patients with atelectasis or pneumonia. **Am Rev Respir Dis**, 124: 372-5, 1981.

HOMNICK, D. N.; WHITE, F.; DE CASTRO, C. Comparison of effects of an intrapulmonary percussive ventilator to standard aerosol and chest physiotherapy in treatment of cystic fibrosis. **Pediatr Pulmonol**, 20(1): 50-5, 1995.

HOMNICK, D. N.; ANDERSOS, K; MARKS, J. H. Comparison of the flutter device and standard chest physiotherapy in hospitalized patients with cystic fibrosis: a pilot study. **Chest**, 114(4): 993-7, 1998.

HOWELL, D. C. Repeated-measures design. In: **Statistical methods for psychology**. 5^a ed. Pacific Grove: Thomson Learning, INC, 2002a. p. 471-532.

HOWELL, D. C. Multiple comparisons among treatments means. In: **Statistical methods for psychology**. 5^a ed. Pacific Grove: Thomson Learning, INC, 2002b. p. 384-6.

HUGHES, W. W. O sistema cardiovascular. In: SCANLAN, C. L.; STOLLER, S. W. **Fundamentos da Terapia Respiratória de Egan**, 1a edição. São Paulo: Editora Manole, 2000. p.195.

JANOSKI, J. C. B. Abordagem da Fisioterapia Respiratória no paciente pediátrico. **Fisio em Mov**, 3(1): 89-101, 1990.

JONES, N. L. Physical therapy - present state of the art. **Am Rev Respir Dis**, 110: 132-6, 1974.

JONES, R. L.; LESTER, R. T.; BROWN, N. E. Effects of high frequency chest compression on respiratory system mechanics in normal subjects and cystic fibrosis patients. **Can Respir J**, 2(1): 40-6, 1995.

JONES, A. P.; ROWE, B. H. Bronchopulmonary hygiene physical therapy for chronic obstructive pulmonary disease and bronchiectasis (Cochrane Database Syst Rev). **Cochrane Library**, 4: 1-20, 2002.

JUDSON, M. A; SAHN, S. A. Mobilization of secretions in ICU patients. **Respir Care**, 39(3): 213-26, 1994.

KAMINSKA, T. M.; PEARSON, S. B. A comparison of postural drainage and positive expiratory pressure in the domiciliary management of patients with chronic bronchial sepsis. **Physiotherapy**, 74(5): 251-4, 1988.

KENDRICK, A. H. Noninvasive blood gas measurements - I. Pulse oximetry. **Eur Respir Buyers**, 3: 15-24, 2000.

KERREBIJN, K. F.; VEENTJER, R.; BONZET-VD, W. E. The immediate effect of physiotherapy and aerosol treatment on pulmonary function in children with cystic fibrosis. **Eur J Respir Dis**, 63(1): 35-42, 1982.

KIRILLOFF, L. H.; OWENS, G. R.; ROGERS, R. M.; MAZZOCCO, M. C. Does chest physical therapy work? **Chest**, 88(3): 436-44, 1985.

KIRKWOOD, B. R.; GOVE, S.; ROGER, S.; LOB-LEVYT, J.; ARTHUR, P.; CAMPBELL, H. Potential intervention for the prevention of childhood pneumonia in developing countries: a systematic review. **Bull World Helth Organ**, 73(6): 793-8, 1995.

KLUFT, J.; BECKER, L.; CASTAGNINO, M.; GAISER, J.; CHANEY, H.; FINK, R. J. A comparison of bronchial drainage treatments in cystic fibrosis. **Pediatr Pulmonol**, 22: 271-4, 1996.

KONSTAN, M.W.; STERN, R. C.; DOERSHUK, C. F. The efficacy of the flutter device for airway mucus clearance in patients with cystic fibrosis. **J Pediatr**, 124: 689-93, 1994.

KRAUSE, M. F.; HOEHN, T. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children: a review. **Crit Care Med**, 28(5): 1648-51, 2000.

LANATA, C. F. Incidencia y evolución de la neumonia in niños a nivel comunitário. In: Benguigui, Y. **Infecciones respiratorias in niños**. Washington Dc. Organización Panamericana de la Salud, 1997. p.65-86.

LANGENDERFER, B. Alternatives to percussion and postural drainage: a review of mucus clearance therapies. **J Cardiopulm Rehabil**, 18(4): 283-9, 1998.

LANNEFORS, L.; WOLLMER, P. Mucus clearance with three chest physiotherapy regimens in cystic fibrosis: a comparison between postural drainage, PEP and physical exercise. **Eur Respir J**, 5(6): 748-53, 1992.

LEVINE, A. Chest physiotherapy for children with pneumonia. **J Am Osteopath Assoc**, 78(2): 122-5, 1978.

LEVORIN, C.; SPÓSITO, M. M. M.; JARDIM, J. R. B. Fisioterapia respiratória: princípios e técnicas. **Acta Paul Enfermagem**, 2(2): 63-8, 1989.

LICHT, S. Histórico. In: BASMAJIAN, J. V. **Terapêutica por exercícios**. 3a. edição. São Paulo: Editora Manole, 1987. p.1-56.

LINDEMANN, H. Zum stellenwert der physiotherapie mit dem VRP1 desitin "flutter" (Abstract in english: "Evaluation of VRP1 physiotherapy"). **Pneumologie**, 46: 626-30, 1992.

LORIN, M. I.; DENNING, C. R. Evaluation of postural drainage by measurements of sputum volume and consistency. **Am J Phys Med**, 50 (5): 215-9, 1971.

MACKENZIE, C. F.; SHIN, B. Cardiorespiratory function before and after chest physiotherapy in mechanically ventilated patients with post-traumatic respiratory failure. **Crit Care Med**, 13: 483-6, 1985.

MACMAHON, C. Breathing and physical exercises for use in cases of wounds in the pleura, lung and diaphragm. **Lancet**, 2: 769-70, 1915.

MACMAHON, C. Some cases of gunshot wounds and other affectations of the chest treated by breathing and physical exercises. **Lancet**, 1: 697-9, 1919.

MANEKER, A. J.; PETRACK, E. M.; KRUG, S. E. Contribution of routine pulse oximetry to evaluation and management of patients with respiratory illness in a pediatric emergency department. **Ann Emerg Med**, 25: 36-40, 1995.

MAXWELL, M.; REDMOND, A. Comparative trial of manual and mechanical percussion technique with gravity-assisted bronchial drainage in patients with cystic fibrosis. **Arch Dis Child**, 54(7): 542-4, 1979.

MAY, D. B.; MUNT, P. W. Physiologic effects of chest percussion and postural drainage in patients with stable chronic bronchitis. **Chest**, 75(1): 29-32, 1979.

MAZZOCCO, M. C.; OWENS, G. R.; KIRILLOFF, L. H.; ROGERS, R. M. Chest percussion and postural drainage in patients with bronchiectasis. **Chest**, 88(3): 360-3, 1985.

MCCRORY, D. C.; BROWN, C.; GELFAND, S. E.; BACH, P. B. Management of acute exacerbations of COPD: a summary and appraisal of published evidence. **Chest**, 119(4): 1190-209, 2001.

MCILWAINE, P. M.; WONG, L. T.; PEACOCK, D.; DAVIDSON, A. G. Long-term comparative trial of conventional postural drainage and percussion versus positive expiratory pressure physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis. **J Pediatr**, 131(4): 570-4, 1997.

MELLINS, R. B. Pulmonary physiotherapy in the pediatric age group. **Am Rev Respir Dis**, 110: 137-42, 1974.

MILLER, S.; HALL, D. O.; CLAYTON, C. B.; WILSON, R. Chest physiotherapy in cystic fibrosis: a comparative study of autogenic drainage and the active cycle of breathing techniques with postural drainage. **Thorax**, 50: 165-9, 1995.

MOHSENI FAR, Z.; ROSENBERG, N.; GOLDBERG, H. S.; KOERNER, S. K. Mechanical vibration and conventional chest physiotherapy in outpatients with stable chronic obstructive lung disease. **Chest**, 87(4): 483-5, 1985.

MORRIS, K. Fisioterapia nas doenças cardiorrespiratórias do recém-nascido e do lactente. In: BURNS, Y. R.; MAC DONALD, J. **Fisioterapia e Crescimento na infância**. São Paulo: Editora Santos. p.203-18, 2000.

MORTENSEN, J.; FALK, M.; GROTH, S.; JENSEN, C. The effects of postural drainage and positive expiratory pressure physiotherapy and tracheo-bronchial clearance in cystic fibrosis. **Chest**, 100(5): 1350-7, 1991.

MOSELY, A. M.; HERBERT, R. D.; SHERRINGTON, C.; MAHER, C. G. Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). **Aust J Physiother**, 48: 43-9, 2002.

MOWER, W. R.; SAEERS, C.; NICKLIN, E. L.; SAFA, P.; BARRAF, L. J. A comparison of pulse oximetry and respiratory rate in patient screening. **Respir Med**, 90: 593-9, 1996.

MURPHY, M. B.; CONCANNON, D.; FITZGERALD, M. X. Chest percussion: help or hindrance to postural drainage? **Ir Med J**, 76(4): 189-90, 1983.

NATALE, J. E.; PFEIFLE, J.; HOMNICK, D. N. Comparison of intrapulmonary percussive ventilation and chest physiotherapy: a pilot study in patients with cystic fibrosis. **Chest**, 105(6): 1789-93, 1994.

NEWTON, D. A. G.; BEVANS, H. G. Physiotherapy and intermittent pressure ventilation of chronic bronchitis. **Br Med J**, 21: 1525-8, 1978.

NTOUMENOPOULOS, G.; PRESNEILL, J. J.; MCELHOLUM, M.; CADE, J. F. Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia. **Intensive Care Med**, 28(7): 850-6, 2002.

OBERWALDNER, B.; EVANS, J. C.; ZACH, M. S. Forced expirations against a variable resistance: a new chest physiotherapy method in cystic fibrosis. **Pediatr Pulmonol**, 2(6): 358-67, 1986.

OBERWALDNER, B.; THEISSL, B.; RUCKER, A.; ZACH, M. S. Chest physiotherapy in hospitalized patients with cystic fibrosis: a study of lung function effects and sputum production. **Eur Respir J**, 4(2): 152-8, 1991.

OBERWALDNER, B. Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. **Eur Respir J**, 15: 196-204, 2000.

OLDENBURG, F. A. Jr; DOLOVICH, M. B.; MONTGOMERY, J. M.; NEWHOUSE, M. T. Effects of postural drainage, exercise and cough on mucus clearance in chronic bronchitis. **Am Rev Respir Dis**, 120(4): 739-45, 1979.

OLSENI, L.; MIDGREN, B.; HORNBLAD, Y.; WOLLMER, P. Chest physiotherapy in chronic obstructive pulmonary disease: forced expiratory technique combined with either postural drainage or positive expiratory pressure breathing. **Respir Med**, 88(6): 435-40, 1994.

OREWSTEIN, D. N. L.; FRANKLIN, B. A.; DOERSHUK, C. F.; HELLERSTEIN, H. K. et al. Exercise conditioning and cardiopulmonary fitness in cystic fibrosis, the effects of a three month supervised running programme. **Chest**, 80(4): 392-8, 1981.

ORLANDI, O.; PERINO, B.; TESTI, R. Old and new in chest physiotherapy. **Eur Respir J**, (Suppl) 7: 595-8, 1989.

PAIVA, M. A. S.; REIS, F. J. C.; FISHER, J. B.; ROZOV, T. Pneumonia na criança. **J Pneumol**, 24: 101-8, 1998.

- PARKER, A. Paediatrics. In: WEBBER, B. A, PRYOR, J. A. **Physiotherapy for respiratory and cardiac problems**. 1st ed. London: Churchill Livingstone, 1993. p.281-318.
- PASSERO, M. A.; REMOR, B.; SALOMON, I. Patient reported compliance with cystic fibrosis therapy. **Clin Pediatr (Phila)**, 20(4): 264-8, 1981.
- PAVIA, D. The role of chest physiotherapy in mucus hypersecretion. **Lung**, 168(Suppl): 614-28, 1990.
- PERRY, R. J.; MAN, G. C.; JONES, R. L. Effects of positive expiratory end-expiratory pressure on oscillated flow rate during high-frequency chest compression. **Chest**, 113(4): 1028-33, 1998.
- PFLEGER, A.; THEISSL, B.; OBERWALDNER, B.; ZACH, M. S. Self administered chest physiotherapy in cystic fibrosis: a comparative study of high-pressure PEP and autogenic drainage. **Lung**, 170(6): 323-30, 1992.
- PLEBANI, A.; PINZANI, R.; STARTARI, 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**, 86(11): 1195-7, 1997.
- POELAERT, J.; LANNON, B.; VOGELAERS, D.; EVERAERT, J.; DECRUYENAERE, J.; CAPIAU, P. Influence of chest physiotherapy on arterial oxygen saturation. **Acta Anaesthesiol Belg**, 42(3): 165-70, 1991.
- PORTER, A. L. Physiotherapy in the treatment of bronchiolitis and broncho-pneumonia in babies and young children. **Physiotherapy**, 53 (10): 333-5, 1967.
- POSTIAUX, G.; BAFICO, J. F.; MASENGU, R.; LAHAYE, J. M. Paramètres anamnestiques et cliniques utiles au suivi et à l'achèvement de la toilette bronchopulmonaire de nourrisson et de l'enfant. **Ann Kinésithér**, 18(3): 117-24, 1991.
- POSTIAUX, G.; LADHA, K.; LENS, E. Proposition d'une kinésithérapie respiratoire confortée par l'équation de Rohrer. **Ann Kinésithér**, 22(8): 342-54, 1995.

- PRASAD, S. A. Currents concepts in physiotherapy. *J R Soc Med*, 86(Suppl 20): 23-9, 1993.
- PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A. An evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage. *Physiotherapy*, 65(10): 304-7, 1979.
- PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A.; HODSON, M. E. Effects of chest physiotherapy on oxygen saturation in patients with cystic fibrosis. *Thorax*, 45:77, 1990.
- PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A. Physiotherapy for cystic fibrosis - wich technique. *Physiotherapy*, 78: 105-8, 1992.
- PRYOR, J. A.; WEBBER, B. A.; HODSON, M. E.; WARNER, J. O. The Flutter VRP1 as adjunct to chest physiotherapy in cystic fibrosis. *Respir Med*, 88: 677-81, 1994.
- PRYOR, J. A. Physiotherapy for airway clearance in adults. *Eur Respir J*, 14(6): 1418-24, 1999.
- REBELATTO, J. R.; BATOMÉ, S. P. **Fisioterapia no Brasil: fundamentos para uma ação preventiva e perspectivas profissionais**. São Paulo: Ed. Manole, 1999.
- REINES, H. D.; SADE, R. M.; BRADFORD, F.; MARSHALL, J. Chest physiotherapy fails to prevent postoperative atelectasis in children after cardiac surgery. *Ann Surg*, 195(4): 451-5, 1982.
- REIS, F. J. C. Diagnóstico e tratamento das doenças respiratórias agudas. *Temas de Pediatria*, (43): 1-17, 1989.
- REISMAN, J. J.; RIVINGTON-LAW, B.; COREY, M.; MARCOTTE, J.; WANNAMAKER, E.; HARCOURT D.; LEVISON, H. Role of conventional physiotherapy in cystic fibrosis. *J Pediatr*, 113(4): 632-6, 1988.
- RICHTER, L. K.; INGWERSEN, U.; THODE, S.; JAKOBSEN, S. Mask physiotherapy in patients after heart surgery: a controlled study. *Intensive Care Med*, 21(6): 469-74, 1995.

ROCHESTER, D. F.; GOLDBERG, S. K. Techniques of respiratory physical therapy. **Am Rev Respir Dis**, 122: 133-46, 1980.

ROSSMAN, C. M.; WALDES, R.; SAMPSON, D.; NEWHOUSE, M. T. Effect of chest physiotherapy on the removal of mucus in patients with cystic fibrosis. **Am Rev Respir Dis**, 126(1): 131-5, 1982.

ROZOV, T. Pneumopatias crônicas. In: ROZOV, T. **Afecções respiratórias não específicas em Pediatria**. São Paulo: Monografias Médicas, 1981. p.178-206.

RUBIN, F. M.; FISHER, G. B. Características clínicas da saturação transcutânea de oxigênio em lactentes hospitalizados com bronquiolite viral aguda. **J Pediatr**, 79(5): 435-42, 2003.

SALYER, J. W. Neonate and pediatric pulse oximetry. **Respir Care**, 48(4): 386-96, 2003.

SAUNDERS, K. B.; WHITE, J. E. Controlled trial of breathing exercises. **Br Med J**, 2: 680-2, 1965.

SAVCI, S.; INCE, D. I.; ARIKAN, H. A comparison of autogenic drainage and the active cycle of breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **J Cardiopulm Rehabil**, 20(1): 37-43, 2000.

SCANLAN, C. L. Análise e monitorização do intercâmbio gasoso. In: SCANLAN, C. L.; STOLLER, S. W. **Fundamentos da Terapia Respiratória de Egan**, 1a edição. São Paulo: Editora Manole, 2000. p.372-8.

SCHERER, T. A.; BARANDUN, J.; MARTINEZ, E.; WANNER, A.; RUBIN, E. M. Effect oh high-frequency oral airway and chest wall oscillation and conventional chest physical therapy on expectoration in patients with stable cystic fibrosis. **Chest**, 113: 1019-27, 1998.

SELSBY, D. S. Chest physiotherapy. **BMJ**, 298: 541-2, 1989.

- SELSBY, D.; JONES, J. G. Some physiological and clinical aspects of chest physiotherapy. **Br J of Anaesth**, 64: 621-31, 1990.
- STANGHELLE, J. K. Physical exercise for patients with cystic fibrosis: a review. **Int J Sports Med**, 9: 6-18, 1988.
- STAPLETON, T. Chest physiotherapy in primary pneumonia. **Br Med J**, 291: 143, 1985.
- STEEN, H. J.; REDMOND, A. O.; O'NEILL, D.; BEATTIE., F. Evaluation of the PEP mask in cystic fibrosis. **Acta Paediatr Scand**, 80(1): 51-6, 1991.
- STEVEN, M. H.; PRYOR, J. A; WEBBER, B. A; HODSON, M. R. Physiotherapy alone versus cough alone in the treatment of cystic fibrosis. **NZ J Physiother**, 8: 31-7, 1992.
- STILLER, K. Physiotherapy in intensive care: towards an evidence-based practice. **Chest**, 118(6): 1801-13, 2000.
- SUTTON, P. P.; PAVIA, D.; BATEMAN, J. R. M.; CLARKE, S. W. Chest physiotherapy: a review. **Eur J Respir Dis**, 63: 188-201, 1982.
- SUTTON, P. P; PARKER, R. A.; WEBBER, B. A.; NEWMAN, S. P.; GARLAND, N.; LOPEZ-VIDRIERO, M. T.; *et. al.* Assessment of the forced expiration technique, postural drainage and directed coughing in chest physiotherapy. **Eur J Respir Dis**, 64 (1): 62-8, 1983.
- SUTTON, P. P. Chest physiotherapy: time for reappraisal. **Br J Dis Chest**, 82(2): 127-37, 1988.
- THOMAS, J.; COOK, D.J.; BROOKS, D. Chest physiotherapy management of patients with cystic fibrosis: a meta-analysis. **Am J Respir Crit Care Med**, 151: 846-50, 1995.
- TONNESEN, P.; STOVING, S. Positive expiratory pressure (PEP) as lung physiotherapy in cystic fibrosis: a pilot study. **Eur Respir Dis**, 65(6): 419-22, 1984.

- TORRINGTON, K. G.; SORENSON, D. E.; SHERWOOD, L. M. Postoperative chest percussion with postural drainage in obese patients following gastric stapling. **Chest**, 86(6): 891-5, 1984.
- TREMPER, K. K.; BARKER, S. J. Pulse oxymetry. **Anesthesiology**, 70: 98-108, 1989.
- TRIVED, N. S.; GHOURI, A. F.; SHAH, N. K.; LAI, E.; BARKER, S. J. Effects of motion, ambient light and hipoperfusion on pulse oximeter function. **J Clin Anesth**, 9: 179-83, 1997.
- TYRRELL, J. C.; HILLER, E. J.; MARTIN, J. Face mask physiotherapy in cystic fibrosis. **Arch Dis Child**, 61(6): 598-600, 1986.
- van ASPEREN, P. P.; JACKSON, L.; HENNESSY, P.; BROWN, J. Comparison of a positive expiratory pressure (PEP) mask with postural drainage in patients with cystic fibrosis. **Aust Paediatr J**, 23(5): 283-4, 1987.
- van DER SCHANS, C. P.; PIERS, D. A.; POSTMA, D. S. Effect of manual percussion on tracheobronchial clearance in patients with chronic airflow obstruction and excessive tracheobronchial secretion. **Thorax**, 41(6): 448-52, 1986.
- van DER SCHANS, C. P.; POSTMA, D. S.; KÖETR, G. H.; RUBIN, B. K. Physiotherapy and bronchial mucus transport, **Eur Respir J**, 13: 1477-86, 1999.
- van DER SCHANS, C. P.; PRASAD, A.; MAIN, E. Chest physiotherapy compared to no chest physiotherapy for cystic fibrosis, 2000. Cochrane Database Syst Rev. Disponível em: <<http://www.update-software.com/abstracts/cd001401.htm>> Acesso em: 5 de set 2001
- van HENGSTUM, M.; FESTEN, J.; BEURSKENS, C.; HANKEL, M.; van den BROEK.; CORSTENS, F. No effect of oral hight frequency oscillation combined with forced expiration manoeuvres on tracheobronchial clearance in chronic bronchitis. **Eur Respir J**, 3(1): 14-8, 1990.
- van HENGSTUM, M.; FESTEN, J.; BEURSKENS, C.; HANKEL, M.; BEEKMAN, F.; CORSTENS, F. Effect of positive expiratory pressure mask (PEP) physiotherapy versus forced expiration technique (FET/PD) on regional lung clearance in chronic bronchitics. **Eur Respir J**, 4(6): 651-4, 1991.

VERBOON, J. M.; BAKKER, W.; STERK, P. J. The value of forced expiration technique with and without postural drainage in adults with cystic fibrosis. **Eur J Respir Dis**, 69(3): 169-74, 1986.

VICTORA, C. G. Factores de riesgo en las infecciones respiratorias agudas bajas. In: BENGUIGUI, Y.; ANTUNANO, F. J. L.; SCHMUNIS, G.; YUNES, J. **Infeções respiratórias em crianças**. Washington Dc: Organização Panamericana de Saúde, 1997. p.50-1.

VINÇON, C. Elements de Kinésithérapie respiratoire. **Soins T**, 21: 69-70, 1976.

VINÇON, C.; FAUSSER, C. **Kinésithérapie Respiratoire en Pédiatrie**. Paris: Ed. Masson, 1989.

WALLIS, C.; PRASAD, A. Who needs chest physiotherapy? Move from anedocte to evidence. **Arch Dis Child**, 80: 393-7, 1999.

WANG, E. E. L. Observer agreement for respiratory signs and oximetry in infants hospitalized with lower respiratory infections. **Am Rev Respir Dis**, 145: 106-9, 1992.

WARWICK, W. J.; HANSEN, L. G. The long-term effect of hight frequency chest compression therapy on pulmonary complications of cystic fibrosis. **Pediatr Pulmonol**, 11: 265-77, 1991.

WEBBER, B. A.; HOFMEYER, J. L.; MORGAN, M. D. L.; HODSON, M. E. Effects of postural drainage, incorporating the forced expiratory technique on pulmonary function in cystic fibrosis. **Br J Dis Chest**, 80: 353-9, 1986.

WEISSMAN, C.; KEMPER, M.; DAMASK, M. C. Effect of routine intensive care interactions on metabolic rate. **Chest**, 86: 815-18, 1984.

WEISSMAN, C.; KEMPER, M. The oxygen uptake: oxygen delivery relationship during ICU interventions. **Chest**, 99: 430-5, 1991.

WEISSMAN, C.; KEMPER, M.; HARDING, J. Response of critically ill patients to increased oxygen demand hemodynamic subsets. **Crit Care Med**, 22: 1809-16, 1994.

WEST, B. J. **Fisiopatologia respiratória**. São Paulo: Ed. Manole, 1979. p.139-41.

WILKINS, R. L.; STOLLER, J. Avaliação do paciente à beira do leito. In: Scanlan, C. L.; STOLLER, S. W. **Fundamentos da Terapia Respiratória de Egan**, 1a edição. São Paulo: Editora Manole, 2000. p.318-9.

WILLIAMS, M. T. Chest physiotherapy and cystic fibrosis: why is the most effective form of treatment still unclear? **Chest**, 106(6): 1872-82, 1994.

WILS, J. L'accélération du flux expiratoire chez l'adult: technique de de'sencombrement bronchique. **Cah Kinésithér**, 192(4): 1-13, 1998.

WONG, J. W.; KRENS, T. G.; WANNAMAKER, E. M.; CROZIER, D. N.; LEVISON, H.; ASPIN, N. Effects of gravity on tracheal mucus transport rates in normal subjects and in patients with cystic fibrosis. **Pediatrics**, 60: 146-52, 1977

ZAR, J. R. **Bioestatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hallm, 1984



8 - *ANEXOS*

Anexo 1. Ficha Padronizada

Nome: _____

Data de nascimento: _____ (anos)

HC: _____ Sexo: Feminino () Masculino ()

Patologia de base: _____ Nº de Pneumonias: _____

Padrão radiológico inicial _____

Suporte de O2: _____

PRÉ-FISIOTERAPIA

FC: _____ bpm FR: _____ rpm SatO2: _____ %

PÓS-FISIOTERAPIA - IMEDIATO

FC: _____ bpm FR: _____ rpm SatO2: _____ %

PÓS-FISIOTERAPIA - REPOUSO DE 20 min

FC: _____ bpm FR: _____ rpm SatO2: _____ %

Anexo 2. Parecer do Comitê de Ética

CEP, 16/04/02
(Grupo III)

PARECER PROJETO: N° 144/2002

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “AVALIAÇÃO DO EFEITO DA TÉCNICA FISIOTERAPÊUTICA DE AUMENTO DO FLUXO EXPIRATÓRIO (AFE) NO SISTEMA CARDIORESPIRATÓRIO DE CRIANÇAS COM PNEUMONIA PRIMÁRIA”

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Camila Isabel da Silva Santos

INSTITUIÇÃO: Departamento de Pediatria/FCM/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 14/03/2002

II - OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da técnica de fisioterapia respiratória, aumento de fluxo expiratório (AFE) no sistema cardiorespiratório de crianças com pneumonia primárias atendidas no Pronto Socorro.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

O projeto apresenta bem escrito, com definição adequada das variáveis de estudo. Apresenta critérios de inclusão, exclusão definidos. A metodologia apresenta-se adequada aos objetivos propostos. Por tratar-se de um estudo retrospectivo, descritivo, utilizando apenas as fichas de atendimento e preservando os princípios de confiabilidade, não há obrigatoriedade de declaração de consentimento pós-informado

O protocolo de pesquisa encontra-se em conformidade com a resolução 196/96 do CNS-MS.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e 251/97, bem como ter aprovado todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

Anexo 3. Frequência de pneumonia e associação de outras enfermidades por grupo etário (meses)

		Idade							
		0-6		6-24		> 24		Total	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Diagnóstico	hígidos	17	22,0	42	54,5	18	23,3	77	99,8
	pneumopatias crônicas	2	4,3	25	54,3	19	41,3	46	99,9
	outras doenças	-	-	7	38,8	11	61,1	18	99,9
Nº de pneumonias	1	18	22,7	45	56,9	16	20,2	79	99,8
	2	1	4,5	11	50,0	10	45,4	22	99,9
	3	-	-	8	57,1	6	42,8	14	99,9
	≥ 4	-	-	10	38,4	16	61,5	26	99,9
Total		19	13,4	74	52,4	48	34,0	141	99,8

N = frequência absoluta; % = frequência relativa

Anexo 4. Análise de Variância da FC

Teste de Esfericidade da FC

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
FC	,974	3,127	2	,209	,974	1,000	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

- a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the layers (by default) of the Tests of Within Subjects Effects table.

Interação da FC com as variáveis independentes

Measure:

Interações	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
FC	1116,510	2	558,255	4,671	,010	9,342	,781
FC * diagnóstico	177,422	4	44,356	,371	,829	1,484	,134
FC * idade	643,175	4	160,794	1,345	,254	5,381	,417
FC * n° pneumo	1289,125	6	214,854	1,798	,100	10,786	,669
FC * diagnóstico * idade	471,719	6	78,620	,658	,684	3,947	,260
FC * diagnóstico * n° pneumo	1818,406	8	227,301	1,902	,061	15,214	,790
FC * idade * n° pneumo	1458,097	8	182,262	1,525	,149	12,200	,676
FC * diagnóstico * idade * n° pneumo	81,725	8	10,216	,085	1,000	,684	,073
Error(FC)	28206,557	236	119,519				

a. Computed using alpha = ,05

Comparações múltiplas da FC pelo teste de Bonferroni

Comparação	significância
Tempo 1 x Tempo 2	*
Tempo 1 x Tempo 3	NS
Tempo 2 x Tempo 3	*

* = com significância estatística; NS = sem significância estatística

Anexo 5. Distribuição dos dados de FC em relação as variáveis independentes

		Tempo					
		1		2		3	
		N	Média	Média	Média	DP	DP
Diagnóstico	hígidos	77	139,73	148,51	139,05	22,56	21,10
	pneumopatias crônicas	46	136,17	142,39	137,07	20,33	23,79
	outras doenças	18	130,50	138,78	133,44	20,93	22,61
Nº de pneumonias	1	79	139,63	148,42	139,76	22,07	22,73
	2	22	142,50	146,41	139,41	21,54	20,42
	3	14	135,50	136,57	137,07	19,78	24,00
	≥ 4	26	127,27	139,42	130,27	19,55	20,63
Idade	0 a 6	19	149,58	159,47	147,68	21,05	18,47
	6 a 24	74	141,62	150,61	143,42	22,57	21,39
	≥ 24	48	126,04	131,42	124,90	15,00	18,00
Total		141	137,39	145,27	137,69	21,72	22,35

N = frequência absoluta; DP = desvio-padrão

Anexo 6. Análise de Variância da SatO2

Teste de esfericidade da SatO2

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
SAT	,997	,398	2	,820	,997	1,000	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the layers (by default) of the Tests of Within Subjects Effects table.

Interação da SatO2 com as variáveis independentes

Measure:

Interações	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
SAT	3,287E-02	2	1,643E-02	4,022	,019	8,045	,714
SAT * diagnóstico	1,031E-02	4	2,576E-03	,631	,641	2,522	,205
SAT * idade	1,975E-02	4	4,937E-03	1,208	,308	4,834	,376
SAT * n°pneumo	1,212E-02	6	2,020E-03	,494	,812	2,966	,199
SAT * diagnóstico * idade	1,907E-02	6	3,178E-03	,778	,588	4,667	,306
SAT * diagnóstico * n°pneumo	1,710E-02	8	2,137E-03	,523	,839	4,185	,241
SAT * idade * n°pneumo	3,362E-02	8	4,202E-03	1,028	,415	8,228	,475
SAT * diagnóstico * idade * n°pneumo	4,997E-02	8	6,246E-03	1,529	,148	12,231	,678
Error(SAT)	,964	236	4,086E-03				

a. Computed using alpha = ,05

Comparações múltiplas da SatO2 pelo teste de Bonferroni

Comparação	significância
Tempo 1 x Tempo 2	*
Tempo 1 x Tempo 3	*
Tempo 2 x Tempo 3	NS

* = com significância estatística; NS = sem significância estatística

Anexo 7. Distribuição dos dados da SatO2 em relação as variáveis independentes

		Tempo						
		1			2		3	
		N	Média	Média	Média	DP	DP	DP
Diagnóstico	hígidos	77	92,64	93,87	93,27	3,89	4,38	4,49
	pneumopatias crônicas	46	92,02	92,97	93,26	4,66	3,64	3,47
	outras doenças	18	93,55	93,83	93,27	4,81	4,86	4,49
Nº de pneumonias	1	79	92,68	93,79	93,10	3,84	4,20	4,40
	2	22	92,40	93,40	93,77	4,15	4,82	4,56
	3	14	93,14	93,21	94,14	5,02	3,62	2,62
	≥ 4	26	92,00	93,23	92,88	5,29	4,18	3,79
Idade	0 a 6	19	91,84	93,10	91,89	3,99	5,33	4,87
	6 a 24	74	92,41	93,54	92,97	4,08	4,00	4,16
	≥ 24	48	93,06	93,81	94,27	4,68	4,12	3,68
Total		141	92,56	93,57	93,27	4,27	4,21	4,16

N = frequência absoluta; DP = desvio-padrão

Anexo 8. Análise de Variância da FR

Teste de Esfericidade da FR

Measure: MEASURE_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
FR	,998	,288	2	,866	,998	1,000	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

- a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the layers (by default) of the Tests of Within Subjects Effects table.

Interação da FR com as variáveis independentes

Measure:

Interação	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
FR	5,937E-02	2	2,968E-02	8,973	,000	17,946	,972
FR * diagnóstico	1,864E-02	4	4,659E-03	1,408	,232	5,634	,435
FR * idade	3,331E-02	4	8,329E-03	2,518	,042	10,071	,710
FR * nºpneumo	1,181E-02	6	1,969E-03	,595	,734	3,571	,236
FR * diagnóstico * idade	2,525E-02	6	4,208E-03	1,272	,271	7,632	,496
FR * diagnóstico * nºpneumo	2,341E-02	8	2,927E-03	,885	,530	7,078	,408
FR * idade * nºpneumo	1,404E-02	8	1,755E-03	,531	,833	4,245	,244
FR * diagnóstico * idade * nºpneumo	4,383E-02	8	5,478E-03	1,656	,110	13,248	,720
Error(FR)	,781	236	3,308E-03				

a. Computed using alpha = ,05

Comparações múltiplas da FR em relação ao grupo etário (meses)

Idade	Tempo 1 x Tempo 2	Tempo 1 x Tempo 3	Tempo 2 x Tempo 3
menor de 6	NS	NS	NS
6 à 24	NS	NS	*
maior de 24	*	NS	NS

* = com significância estatística, NS = sem significância estatística

Anexo 9. Distribuição dos dados da FR em relação as variáveis independentes

		Tempo						
		1			2		3	
		N	Média	Média	Média	DP	DP	DP
Diagnóstico	hígidos	77	46,74	49,82	47,29	10,49	11,60	13,01
	pneumopatias crônicas	46	46,50	49,09	44,43	13,41	11,90	10,37
	outras doenças	18	41,56	41,50	40,06	9,49	9,80	7,41
Nº de pneumonias	1	79	47,10	49,13	46,80	11,34	12,64	12,74
	2	22	48,14	51,27	48,50	9,78	8,44	9,90
	3	14	44,71	50,50	40,43	15,38	11,33	9,73
	≥ 4	26	41,54	43,27	41,38	10,08	10,34	9,80
Idade	0 a 6	19	49,58	53,74	51,37	9,11	9,01	12,76
	6 a 24	74	47,59	49,49	45,74	12,28	12,67	12,10
	≥ 24	48	42,13	44,96	42,60	10,04	10,19	10,11
Total		141	46,00	48,52	45,43	11,46	11,73	11,79

N = frequência absoluta; DP = desvio-padrão

